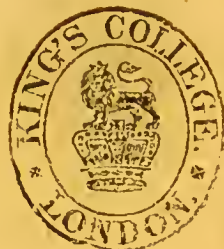


G r u n d r i s s

der



P h y s i o l o g i e.



V o n

D. Karl Asmund Rudolphi

Prof. d. Med. u. Mitgl. d. Königl. Akad. d. Wiss.

E r s t e r B a n d.

B e r l i n 1821.

B e i F e r d i n a n d D ü m m l e r.



V o r r e d e.

Die Abfassung eines Handbuchs der Physiologie ist in meinen Augen eine der schwierigsten und undankbarsten Arbeiten, und es ist leicht begreiflich, daß man sich in anderen literarischen Werken viel mehr gefällt, wo man neue Gegenstände nach eigener Auswahl ausführlich abhandeln kann. In einem Handbuche darf das allerbekannteste nicht fehlen, da die Uebersicht des Ganzen gegeben werden soll; auf der anderen Seite ist die Masse in der Physiologie so groß, daß sie fast erdrückt, während der Raum eines solchen Werkes mit Recht beschränkt ist; endlich mag man eine Anordnung der Materien dafür wählen, wie man will, man wird selbst damit nie ganz zufrieden seyn.

So oft ich mir auch daher vornahm, ein Handbuch der Physiologie herauszugeben, so ging ich doch immer wieder lieber zu einer anderen Arbeit, bis ich endlich meine Schen überwunden habe, weil ich es meinen Zuhörern schuldig zu seyn glaubte. Ich gebe hier den ersten, allgemeinen Theil, und hoffe den zweiten, besonderen, zur nächsten Michaelis-Messe liefern zu können.

Ich habe nie ein Heft über die Physiologie oder über andere Wissenschaften für meine Vorlesungen geschrieben, um mich nicht dadurch zu fesseln, sondern bei der Vorbereitung zu den einzelnen Abschnitten für jeden ein Schema entworfen, das ich bei neuen Vorlesungen wiederum prüfte, und nach Gutbefinden leicht ändern konnte. Ich gebe gerne zu, daß die Vorlesungen nach einem Heft gleichförmiger, gerundeter und selbst vielleicht vollständiger sind; aber der Lehrer gewinnt wenigstens bei dem freien Vortrag, indem ihn nichts bindet, er daher alle Aenderungen, wie sie neue Entdeckungen verlangen, leicht treffen und bald diese, bald jene Ordnung versuchen kann; besonders aber weil der Vortrag selbst ihn belehrt, wie man den Gegenstand am besten behandeln müsse. Dinge, die man gehörig stellt, erregen bei dem Vortrag keine Schwierigkeit, allein sonst fühlt man gleich, wo Lücken sind. Ich bin oft in meinen Vorlesungen mit mir selbst sehr unzufrieden gewesen; es

ist mir auch wohl begegnet, daß ich mit einer ganz andern Ansicht von einem Gegenstand die Vorlesung geschlossen, als angefangen habe, denn ich hörte selbst die schwachen Gründe dafür und die starken dagegen. Das sind keine geringe Vortheile.

Auch die Zuhörer gewinnen insofern bei dem freien Vortrag, als der Lehrer bald gewahr wird, ob sie ihn verstehen, und wenn er das Gegentheil findet, leicht die Sache noch einmal auf eine andere Weise darstellen kann.

Es tadeln zwar manche Schriftsteller den polemischen Vortrag, allein ich halte ihn für unerläßlich, weil er die Zuhörer viel weiter bringt. Mag es seyn, daß der Lehrer oft unmerklich, selbst zuweilen unbewußt, ihr Urtheil bei zweifelhaften Dingen zu sehr leitet: in der Regel werden sie sich nur durch die Gründe zu dieser oder jener Theorie bestimmen. Ein rein dogmatischer Vortrag in der Physiologie scheint mir die größte Anmaassung.

Für vorzüglich wichtig hielt ich es, möglichst viel factisches zusammen zu stellen, denn viele unserer, oft mit Geist geschriebenen Handbücher trifft der gerechte Vorwurf, daß sie viel zu viel Raisonnement und viel zu wenig Thatfachen enthalten. Jenes hilft den Zuhörern oder Lesern sehr wenig, wenn sie das Andere entbehren sollen; und wenn man der Physiologie vorgeworfen hat, daß sie nicht genug für die Pathologie u. s. w. leiste, so

rührt es hauptsächlich von jenem Misgriff her. Wenn alle Verfasser physiologischer Werke befragt werden sollten, welches darunter sie für das Erste hielten, so kann Niemand etwas dagegen haben, wenn sie das ihrige nennen; allein, wenn man sie weiter fragt, welches sie für das Zweite halten, so bin ich überzeugt, daß sie alle ohne Ausnahme Haller's Physiologie nennen werden. Was allen Verfassern aber das Zweite scheint, ist gewiß das Erste. Nicht wegen seiner Hypothesen, nicht wegen der Anordnung der Materien, sondern wegen des Reichthums an Thatsachen. Daher bleibt sein Werk für alle Zeiten unschätzbar, denn man findet über Alles, was nur irgend dahin gehört, die gründlichste Belehrung.

Haller konnte seine Anfangsgründe der Physiologie ohne Litteratur geben, weil er sie in seinen gröfseren Werken in der gröfsten Fülle gegeben hatte; die man auch daher als Commentare ansehen konnte. Die neueren Physiologen hingegen, welche sie vernachlässigten, haben sehr unrecht daran gethan, denn sie sind dabei in der gröfsten Gefahr, sich selbst zu vernachlässigen; und entziehen ihren Zuhörern eine der wichtigsten Beihülfen für ihre fernere Ausbildung. Wie wenige derselben werden in der Folge die Gelegenheit haben, sich die nöthige litterarische Kenntniß zu verschaffen: mancher aber bleibt bloß deswegen gelähmt und unthätig, oder bringt mühsam

etwas zu Stande, wovon er nicht wußte, daß es schon da war. — Daran schließt sich die Unsitte neuerer Zeit, daß so oft Citate Andern, die sie anführen, bloß nachgeschrieben werden, ohne dieß zu erwähnen; so daß man sie vergebens nachschlägt, und wenn es in der Art fortginge, man sich zuletzt durch dieselben nur belästigt fühlen müßte. Die Schriften, welche ich in diesem Grundriß genannt, aber nicht vor mir hatte, sind mit einem Kreuz bezeichnet.

Ich erwarte, daß die Ordnung, der ich gefolgt bin, manchen, auch zum Theil gewiß sehr gerechten Tadel finden wird: ich kann nur dagegen sagen, daß die befolgte mir für jetzt die bequemste schien. Einiges darin wird sich auch vielleicht rechtfertigen, wenn der zweite Band erschienen ist.

Die Form dieses Grundrisses ist die der früheren Handbücher, z. B. eines Erxleben, eines Weigel's, meines trefflichen Lehrers, dem ich nie verdanken kann, was er an mir gethan hat. Nur bei dieser Form ist es möglich, in wenigen Bogen sehr viel zu geben, und es läßt sich vieles auf eine leichte Weise unterbringen, womit man sonst nicht zu bleiben wüßte.

Die kürzere oder längere Behandlung des Gelieferten hielt ich mir gänzlich überlassen. Sollte ich hier und da Einiges weitläufiger abgehandelt haben, das vielleicht hätte mehr

beschränkt werden können, so halte ich das für sehr gleichgültig. Das ist ja beinahe das Einzige, das dem Verfasser eines solchen Werkes Freude macht, wenn er nämlich in eine ihm angenehmere Materie zwischendurch etwas tiefer eingehen kann. Ich hoffe auch, daß ich nirgends etwas Wesentliches deswegen zurückgesetzt habe, während unser Fach dabei vielleicht nicht ohne allen Gewinn geblieben ist, z. B. in der allgemeinen Anatomie, bei den Nerven, bei den Häuten; späterhin bei der Lehre vom Blut, von der Wärme, von den electrischen Organen u. s. w.

Ich bin überall bemüht gewesen, die nöthige Kritik anzuwenden, habe aber dabei die Pflicht der Treue und Unpartheilichkeit nach Kräften erfüllt. Nie habe ich etwas wissenschaftlich entstellt, nie etwas, das gegen meine Ansicht spräche, absichtlich verschwiegen. Von früher Jugend an dem Studium der Natur hingegeben, habe ich kein Ziel aufser der Wissenschaft gehabt: ich habe mich, ich habe Andere irren sehen, allein so wie ich meinen Irrthum willig gestehe, sobald ich ihn erkenne, so wird mich auch nichts abhalten, das, was ich bei Anderen für wahr oder falsch halte, wahr oder falsch zu nennen.

So habe ich im Magnetismus, das heißt in allen dem Wunderbaren, das man darin sucht und glaubt, in dem Erkennen der Metalle, in dem Beschreiben des innern Körperbau's, in

dem Angezogenwerden durch den Magnetiseur, in dem Hören und Sehen durch andere Theile, als die Sinnesorgane u. s. w. bisher nichts als Irrthum oder Betrug gesehen, und Klaproth, Erman, Horn, Knäpe, v. Koenen, Weitsch und viele Andere meiner Freunde und Collegen haben ebenfalls bei der unbefangenen Prüfung nichts Anderes darin gefunden. Ich muß öfters darauf zurückkommen, hielt aber eine allgemeine Erwähnung desselben an dieser Stelle für nothwendig. Ich würde ganz darüber schweigen, allein bei dem Magnetismus ist nicht von einer bloßen, unschädlichen Theorie die Rede, wie so viele entstanden und verschwunden sind. Durch den Magnetismus, so wie er in das Leben tritt, wird jeder Schlechtigkeit der Weg gebahnt, denn er tödtet gar zu leicht die Wissenschaft in ihrer Wurzel, und geht gewöhnlich mit der Mystik und mit der Lüge Hand in Hand.

Alii putaverunt, sciri posse omnia, - hi sapientes utique non fuerunt. Alii nihil, ne hi quidem sapientes fuerunt. Illi, quia plus homini dederunt, hi quia minus. Utrisque in utramque partem modus defuit. Ubi ergo sapientia est? Ut neque te omnia scire putes, quod Dei est, neque omnia nescire, quod pecudis. Est enim aliquid medium, quod sit hominis, id est scientia cum ignoratione conjuncta atque temperata. Lactant. De falsa sapientia. Opp. ed. Bipont. T. 1. p. 170.

Inhalt des ersten Bandes.

	Seite.
Einleitung	1 — 18
Namen. Bestimmung des Begriffs. Eintheilung. Hilfswissenschaften. Litteratur.	
Erster Theil. Allgemeine Physiologie.	
Erstes Buch. Anthropologie	21 — 68
Einleitung	21
Name. Litteratur.	
Erster Abschnitt. Unterschied des Menschen von den Thieren	22 — 37
Affen. Orangutang. — Verwilderte Menschen. — Unterschied des vernünftigen Menschen von den Thieren. Aufrechter Gang. Zwei Hände. Stellung des Kopfs. Gehirn. Gesichtslinie. Mangel an angeborenen Waffen. Sprache. Acclimatisirung. Späte Ausbildung des Menschen. Allgemeine Begriffe. Sittlichkeit, Gemeinschaftliche, eigene Krankheiten.	
Zweiter Abschnitt. Unterschied der Menschen unter einander	37 — 58
Eine Gattung (Genus). GröÙe. Gestalt, überhaupt, des Kopfs, des Gesichts. Farbe. Haare. Bart. Muskelkraft. Geistige Ausbildung. Zusammenfassen der Unterschiede. Ursprüngliche Verschiedenheit. Bevölkerung der Erde. Ausbreitung. Beständigkeit der Unterschiede. Die fruchtbare Gattung kein Beweis der Identität. Mehrere Arten (Species) der Menschen. Der Europäische Stamm. Der Mongolische. Der Aethiopische. Der Amerikanische. Kein untergegangenes Menschengeschlecht bewiesen.	

	Seite.
Z w e i t e s B u c h . A l l g e m e i n e A n t h r o -	
potomie	69 — 116
Einleitung	69
Litteratur. Feste, flüssige Theile. Grundlage der festen Theile.	
Erster Abschnitt. Von den einfachen	
festen Theilen	71 — 96
Einfache feste Theile. Zellstoff, umhüllender; verhüllter. Horngewebe. Knorpelgewebe. Knochengewebe. Sehnenfaser. Gefäßfaser. Muskelfaser. Nervenfaser.	
Zweiter Abschnitt. Von den zusammen-	
gesetzten Theilen	97 — 116
Gefäße. Häute, seröse, Schleimhäute, Faserhäute, Lederhaut, Oberhaut. Drüsen. Eingeweide. Verbindung der Organe. Symmetrie. Duplicität. Entwicklungsstufen. Beständigkeit. Abweichungen.	
D r i t t e s B u c h . A l l g e m e i n e A n t h r o -	
pochemie	117 — 225
Einleitung	117
Schwierigkeiten. Litteratur.	
Erster Abschnitt. Von den einfachen	
wägbaren Stoffen	119 — 126
Sauerstoff. Wasserstoff. Stickstoff. Schwefel. Phosphor. Kohle. Eisen. Natrum. Kali. Kalkerde. Talkerde. Salzsäure.	
Zweiter Abschnitt. Von den allgemei-	
nen organischen Stoffen	126 — 139
Gallerte. Eiweißstoff. Faserstoff. Schleim. Serum. Fett. Milchsäure.	
Dritter Abschnitt. Von den allgemei-	
nen zusammengesetzten Theilen	139 — 166
Blut. Menge. Blutkügelchen, deren Gestalt, Größe bei Menschen und Thieren;	

ohne Bewegung. Blutdunst. Blutwasser.
Cruor, Eigenthümlichkeiten, rothe Farbe.
Lympher. Zellstoff. Hornartige Theile.
Knorpel. Knochen. Zähne. Sehnhäute.
Arterienfasern. Muskeln. Nervensubstanz.

Vierter Abschnitt. Von den allgemei-
nen chemischen Processen im mensch-
lichen Körper 166 — 214

Wärme; der Pflanzen; der Thiere; der
Würmer; Crustaceen; Fische; Amphibien;
der Insecten; Vögel; der Säugethiere; des
Menschen; in Krankheiten; Quelle der
Wärme; Grösse der Wärme; Beharren in
derselben. Leuchten oder Phosphoresciren.
Electrische Thiere; deren Organe; electri-
sche Erscheinungen bei Menschen; Selbst-
verbrennungen.

Fünfter Abschnitt. Von der Zersetzung
im menschlichen Leichnam 214 — 225

Süße, saure Gährung. Steifheit. Fäulniß,
innere, äußere Modificationen derselben.
Phosphoresciren, Hemmung der Fäulniß.

Viertes Buch. Zoonomie 226 — 292
Einleitung 226

Begriff. Name. Litteratur.

Erster Abschnitt. Von den Erscheinun-
gen des Lebens überhaupt 229 — 242

Organische Körper. Leben. Pflanzen und
Thiere. Alle Theile, auch die flüssigen,
leben. Erregbarkeit. Reize, innere, äus-
sere; psychische, physische. Verschiedene
Gegenwirkung. Spannung (Turgor). Span-
nkraft. Muskelkraft. Nervenkraft.

Zweiter Abschnitt. Von der Quelle des
Lebens überhaupt 242 — 252

Lebensstoffe der chemischen Physiologen.
Form und Mischung organischer Materie.
Lebenskraft. Mehrere Lebenskräfte. Eigene
Kräfte der Theile. Geistige Kraft.

— XIV —

Seite.

Dritter Abschnitt. Von den verschiedenen Zuständen des Lebens und deren Ursachen	253 — 274
--	-----------

Gesundheit. Krankheit. Temperament.
Geschlecht. Klima. Ausbildung. Gewohn-
heit. Idiosyncrasie.

Vierter Abschnitt. Von dem Aufhören des Lebens	275 — 292
--	-----------

Lebensdauer. Sterblichkeit. Scheintod.
Wintererstarrung der Thiere. Wieder-
aufleben der Thiere, oft zu leicht ange-
nommen. Der Tod ist allen Theilen ge-
mein. Sogenannte Ueberreste des Lebens
in einzelnen Theilen.

Z u s ä t z e	293 — 297
-------------------------	-----------

Einleitung.

§. 1.

Die Physiologie ist die Lehre von dem menschlichen Organismus.

Anm. 1. Dem Namen nach ist sie Naturlehre; die Lehre von der Natur des Menschen; wenn nämlich nicht das Gegentheil angezeigt wird, so versteht man unter Physiologie, Pathologie, Therapie, vorzugsweise die des Menschen.

Anm. 2. Andere Erklärungen des Begriffs, z. B. die Lehre vom Nutzen der Theile; von den Verrichtungen; von der Idee des Lebens u. s. w. Andere Namen dafür, z. B. Zoonomie.

§. 2.

Ein Organismus ohne Leben ist nicht denkbar, sondern, indem sich jener bildet, so ist dieses zugleich gegeben, und beide hören auch zugleich miteinander auf zu seyn.

Anm. Es ist daher überflüssig, von einem lebenden Organismus zu reden. Man kann auch nicht sagen, das Leben bilde den Organismus, oder jenes höre erst auf, wenn dieser zerfallen sey. Der Leichnam eines Menschen, ein in Weingeist erhaltenes Thier, ist kein Organismus, sondern nur eine gewisse Summe seiner Theile. Der Organismus kann schnell, kann langsam zerstört werden, dem gemäß erlischt das Leben schneller oder langsamer.

§. 3.

Der Organismus ist nicht nur die Quelle der körperlichen, sondern auch der geistigen Thätigkeit.

Anm. Die letztere wird jedoch hier nur im Allgemeinen und so weit es zum Verständniß des Ganzen nöthig ist, betrachtet; eine vollständige Darstellung derselben bleibt für die Psychologie; sollte die physische Seite des Lebens hier eben so ausführlich behandelt werden, wie die physische, so würde es die Gräuzen einer Vorlesung überschreiten.

§. 4.

Der Organismus ist ein in seinen Theilen so innig verbundenes, so sehr zusammenwirkendes Ganze, daß jeder einzelne Theil den übrigen nothwendig ist, und diese wieder zu seiner Erhaltung bedarf. Man kann daher keinen einzigen Theil gehörig würdigen, ehe man die Kenntniß vom Ganzen hat.

§. 5.

Man muß also zuerst den Organismus im Allgemeinen betrachten, und dann die einzelnen Theile desselben durchgehen. Die letzteren kann man nur in einer erzwungenen, größtentheils willkürlichen Ordnung aufstellen, da sie nicht nacheinander, sondern mit- und durcheinander existiren und thätig sind.

Anm. Die allgemeine Physiologie ist ganz die Frucht neuerer Forschungen, vorzüglich der Deutschen Schriftsteller. Wem ehemals die Physiologie nur eine Lehre von den Verrichtungen der einzelnen Theile war, der konnte die allgemeine Physiologie leicht vermissen.

— 3 —

§. 6.

Die Physiologie zerfällt demnach in einen allgemeinen und in einen besonderen Theil, deren jeder mehrere Abschnitte enthält.

A. Allgemeine Physiologie.

a. Anthropologie.

b. Anthropotomie.

c. Anthropolchemie.

d. Zoonomie.

B. Besondere Physiologie.

a. Der Empfindung.

b. Der Bewegung.

c. Der Ernährung.

d. Der Erzeugung.

Anm. 1. Die Lehre von der Erzeugung gehört in die allgemeine Physiologie, in soferne sie das Entstehen des Keims betrifft, doch wird sie füglich in der speciellen Physiologie abgehandelt, da sie von der Function bestimmter Theile abhängig ist. Indem aber auch darin die Entwicklung des Erzeugten geschildert wird, so schließt die besondere Physiologie damit, daß sie zur allgemeinen zurückkehrt.

Anm. 2. Die specielle Physiologie beginnt am ungezwungensten mit der Lehre von der Sensibilität und Irritabilität, indem sie sich dadurch an die Zoonomie anschließt.

Anm. 3. Aeltere Eintheilung der Physiologie in die Abschnitte von den Lebensverrichtungen, von den thierischen, den natürlichen, den Geschlechtsverrichtungen.

§. 7.

Die Physiologie kann nur auf demselben Wege wie die übrigen Theile der Naturwissenschaft behandelt und vervollkommenet werden. Auch hier

liefern sorgfältig und wiederholt angestellte Beobachtungen und Versuche die Thatfachen, welche der Geist ordnet, und woraus er allgemeine Schlüsse zieht. Die bloße Speculation erzeugt nur Hirn-
gespinste.

Anm. Wenn eine physiologische Wahrheit blos durch Speculation hervorgegangen scheint, so sieht man bald, welche Masse von Erfahrungssätzen vorhanden seyn mußte, um den Entdecker jener Wahrheit so zu stellen, daß er fähig ward, sie zu geben. So wie alle Facta bekannt sind, so geht auch die richtige Theorie von selbst hervor; bis dahin behelfen wir uns mit Hypothesen, die uns in Thätigkeit erhalten, und uns zu neuen Beobachtungen und Versuchen leiten.

§. 8.

Die vorzüglichsten Hülfswissenschaften der Physiologie sind die Naturgeschichte, die Physik, die Chemie, die Anatomie und die Pathologie.

§. 9.

Indem die Naturgeschichte die Naturkörper schildert, und nach ihren verschiedenen Beziehungen zu einander ordnet, belehrt sie uns zugleich über die Stellung des Menschen und über seine Verhältnisse zu ihnen. Ohne sie würden wir ihn nimmer gehörig beurtheilen, würden wir leicht das Thier zum Menschen erheben, oder diesen zu jenem herabwürdigen.

Anm. Die ganze Anthropologie in dem Sinn, wie sie der Naturforscher nimmt, ist eine Frucht des naturgeschichtlichen Studiums; ohne dieses hätten wir auch keine vergleichende Anatomie. Wir dürfen davon täglich neue Belehrungen erwarten, und wie viel höher stehen wir schon in der Kenntniß aller uns interessirenden Theile der Naturgeschichte, als zu Haller's Zeiten.

— 5 —

§. 10.

Die Physik lehrt uns die allgemeinen Kräfte der Natur und ihre Gesetze kennen, und wird uns dadurch eine der reichsten Quellen, sowohl für die Zoonomie überhaupt, als auch für die Erkennung der Thätigkeit der mehrsten, wenn nicht aller einzelnen Organe.

Ann. Wie ehemals die Physik fast nur angewandte Mathematik war, zeigte sie sich uns zwar schon sehr wohlthätig durch die Lehre vom Hebel, von der Beugung und Brechung des Lichts, vom Schall u. s. w.; allein sie übte auch eine drückende Herrschaft aus, indem sie das Leben in den Hintergrund stellte, z. B. bei der Muskelbewegung, oder einseitig die Chemie ausschloß, z. B. bei der Lehre vom Athemholen.

§. 11.

Die Chemie erregt fast noch immer mehr Hoffnungen zu einem großen Gewinn für die Physiologie, als daß wir uns dessen schon erfreuen sollten. Nur mit Furcht wenden wir sie an.

Ann. Ihre jetzt engere Verbindung mit der Physik ist uns vorzüglich wichtig, und es leidet keinen Zweifel, daß unendlich viel Erscheinungen in unserm Organismus die Mitwirkung der Chemie zu ihrer Erklärung verlangen, allein das Nähere davon bleibt uns mehrentheils verborgen. Sobald wir aber die Chemie zur Herrin der Physiologie machen, so gesellen wir auch unwillkürlich unsern Organismus zu den unorganischen Körpern, da wir eigentlich nur von diesen eine Chemie besitzen.

§. 12.

Die Anatomie, vorzüglich die vergleichende, ist die festeste Basis der besondern Physiologie, und wo sie vollendet ist, da ist uns auch das

Mehrste in der Verrichtung der Theile deutlich geworden.

Ann. 1. Wie man die Physiologie nur für eine raisonnierende Anatomie hielt, da hatte man fast gar keine allgemeine Physiologie. Doch war es vielleicht ein Glück, daß man so begann, und es ist zu hoffen, daß man nie die Anatomie als Hilfswissenschaft der Physiologie zurücksetzen wird. Man vergleiche unser physiologisches Wissen über solche Theile, deren Bau uns bekannt ist, z. B. des Auges, der Organe des Kreislaufs, der Stimme u. s. w. mit dem über andere, deren Organisation uns noch wenig bekannt ist, z. B. des Gehirns.

Ann. 2. Die vergleichende Anatomie ist uns von noch größerem Werth, als die menschliche, wenn es die Bedeutung der einzelnen Theile eines Organs, z. B. der Sinnesorgane betrifft. Wie dürftig würde unsere Lehre von dem Kreislauf des Bluts, vom Athemholen, von der Verdauung, von der Wiedererzeugung, von der Erzeugung u. s. w. seyn, wenn wir jenen Leitstern entbehren sollten.

§. 12.

Die Pathologie in allen ihren Theilen, vorzüglich aber die pathologische Anatomie, ist eine der ergiebigsten Quellen für die Physiologie, und wie viel mehr wird sie noch leisten, wenn wir erst eine des Namens würdige vergleichende Pathologie besitzen.

Ann. 1 Die Pathologie kommt in ihren allgemeineren Sätzen so sehr mit der Physiologie überein, daß man wohl den Wunsch fassen konnte, sie in einem Handbuch zu vereinigen, wie es von Pfaff geschehen ist, vergl. §. 16. Doch muß man sie beide in den Vorlesungen für sich einzeln lehren, um nicht von jeder zu wenig zu sagen. Ueber die Verbindung der Physiologie und Pathologie, in meinen anat. physiol. Abhandl. S. 225.

Ann. 3. Der kranke Zustand gestattet oft sehr helle Blicke, sowohl in das Leben überhaupt, als in das der einzelnen Organe, so wie die pathologische Anatomie sehr oft durch die Untersuchung der krankhaften Entwicklung eines Theils, dessen Bau erst recht deutlich macht.

Ann. 3. Ein ganz vorzüglicher Gewinn wird der Physiologie dadurch, daß wir Thiere auf mancherlei Weise in einen krankhaften Zustand versetzen, und diesen, aber auch alle Reactionen des Organismus, namentlich auch die Wiedererzeugung Schritt für Schritt durch Zergliederung verfolgen können. In der Regel bedarf es dazu der Vivisectionen nicht, am wenigsten aber so grausamer, als wir in manchen neueren physiologischen Schriften mit Widerwillen beschrieben finden.

§. 14.

Der große Einfluß der Physiologie auf andere Wissenschaften, ist sehr einleuchtend. Wie dürftig wäre ohne sie die Psychologie, wie geistlos die Medicin. Mit Recht kann man sie als die Blüthe aller Naturwissenschaften betrachten.

§. 16.

Die Litteratur der Physiologie für die frühere Zeit findet man in des großen Hallers unsterblichen Werken in der reichsten Fülle.

Bibliotheca Anatomica. T. II. Tiguri 1774 — 1777. 4.

Elementa Physiologiae corporis humani. T. I — VIII. Lausann. 1757. — Bern. 1766. 4. f. Die Zusätze aus der neueren, nur die Hälfte jenes Werks umfassenden Ausgabe: De partium corporis humani praecipuarum fabrica et functionibus. T. 1 — 8. Bern. 1777. sind besonders abgedruckt. Aucta-

rium ad Alb. Halleri Elementa Physiologiae. Fasc. IV. Lips. et Francf. 1780. 4.

Primae lineae Physiologiae. Ed. Hnr. Aug. Wrisberg. Gott. 1780. 8. A. v. Hallers Grundrifs der Physiologie. Nach Wrisbergs Ausgabe übers. und mit Anm. von Sim. Thom. Sömmerring und Ph. Fr. Meckel. Berl. 1788. 8.

§. 16.

Seit Haller's Zeit sind in Deutschland sehr viele Lehrbücher der Physiologie und von sehr ungleichem Werth erschienen.

J. Fr. Blumenbach Institutiones physiologicae. Gott. 1787. 8. Ed. 3. ib. 1810. 8. f.

J. Dan. Metzger Die Physiologie in Aphorismen. Königsb. 1789. 8.

Fr. Hildebrandt Lehrbuch der Physiologie. Erlang. 1796. 8. Vierte Ausg. das. 1809. 8.

Ge. Prochaska Lehrsätze aus der Physiologie. Wien 1797. 8. Dritte Ausg. 1810. 8. — Physiologie oder Lehre von der Natur der Menschen. das. 1820. 8.

C. Chr. Erh. Schmidt Physiologie philosophisch bearbeitet. 3 Bde. Jen. 1798 — 801. 8.

Fr. Ludw. Kreysig Neue Darstellung der physiolog. und patholog. Grundlehren. Lpz. 1798, 1800. 2 Thle. 8.

J. Hnr. Ferd. Autenrieth Handbuch der empirischen menschl. Physiologie. Tübing. 1801, 2. 3 Thle. 8.

C. H. Pfaff Grundrifs einer allgemeinen Phy-

siologie und Pathologie des menschl. Körpers. 1. B. Kopenh. 1801. 8.

Theod. Ge. Aug. Roose Grundriss physiologisch anthropologischer Vorlesungen. Braunschw. 1801. 8.

Gottfr. Reinh. Treviranus Biologie oder Philosophie der lebenden Natur. Gött. 1802 — 18. 5 Bde. 8. f. cont.

J. Jos. Dömling Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 1. B. Gött. 1802. 8. (2. B. 1803 †.)

J. Görres Aphorismen über die Organonomie. Kobl. 1803. 8. — Exposition der Physiologie. Organologie. das. 1805. 8.

Aug. Winkelmann Einleitung in die dynamische Physiologie. Gott. 1803. 8.

Cph. Bernoulli Versuch einer physischen Anthropologie oder Darstellung des physischen Menschen. Halle 1804. 2 Bde. 8.

Aloys Rdph. Vetter Erklärungen der Physiologie. 2te Aufl. Wien 1805. 2 Bde. 8.

J. C. Hnr. Meyer Grundriss der Physiologie des menschlichen Körpers. Berl. 1805. 8.

Ign. Döllinger Grundriss der Naturlehre des menschl. Organismus. Bamb. u. Würzb. 1805. 8.

Ph. Fr. Walter Physiologie des Menschen. Landshut 1807, 8. 2 Bde. 8.

Aug. Ed. Kefslor Grundzüge zu einem System der Physiologie des Organismus. Jen. u. Lpz. 1807. 8.

J. C. A. Heinroth Grundzüge der Naturlehre des menschl. Organismus. Lpz. 1807. 8.

Ernst Bartels systematischer Entwurf einer allgemeinen Biologie. Frankf. a. M. 1808. 8. — Physiologie der menschl. Lebensthätigkeit. Freyberg 1809. 8.

Curt. Sprengel Institutiones physiologicae. Amst. 1809, 10. Voll. II. 8.

Fr. Ludw. Augustin Lehrbuch der Physiologie der Menschen. 1. B. Berl. 1809. 8.

K. Fr. Burdach Die Physiologie. Lpz. 1810. 8.

J. Bernh. Wilbrand Physiologie des Menschen. 1815. 8.

K. Ge. Neumann Von der Natur des Menschen. Berl. 1815 und 18. 2 Thle. 8.

Mich. a Lenhossek Physiologia medicinalis. Pest. 1816 — 18. Voll. V. 8.

Adph. Fr. Hempel Einleitung in die Physiologie des menschlichen Körpers. Gött. 1818. 8.

§. 17.

Die Anzahl der im Auslande herausgegebenen Lehrbücher der Physiologie ist nicht so groß; ihr Werth ist aber eben so verschieden.

L. M. A. Caldani Institutiones physiologicae. Ed. 2. Patav. 1778. (Ed. Lips. 1785. 8. †.)

Mich. Attumonelli Elementi di Fisiologia medica ossia la Fisica del corpo umano. Nap. 1789. P. 1 — 5. 8.

Giov. Presciani Discorsi elementari di Anatomia e Fisiologia. P. 1. Milano 1794. 8.

Azzoguidi Compendio de' discorsi che si

tengono della cattedra di Fisiologia e di Notomia comparata. Bologna 1808. 8.

Stef. Gallini Nuovi Elementi della Fisica del corpo umano. Voll. II. Padova 1808. 8.

Gius. Jacopi Elementi di Fisiologia e Notomia comparativa. Nap. 1810. Voll. III. 8.

Nic. Jadelot Physica Hominis sani, seu explicatio functionum corporis humani. Nane. 1778. 8.

F. R. Buisson De la division la plus naturelle des phénomènes physiologiques considérés chez l'homme. -Paris 1802. 8.

P. J. Barthez Nouveaux Elémens de la science de l'homme. Ed. 2 Paris 1806. Voll. II. 8.

Anthelme Richerand Nouveaux élémens de Physiologie. Ed. 4. Paris 1807. Voll. II. 8. (Ed. 8. ib. 1820. Voll. II. 8.)

Charles Louis Dumas Principes de Physiologie. Ed. 2. Paris 1806. Voll. IV. 8.

J. C. Foderé Essai de Physiologie positive appliquée spécialement à la Médecine pratique. Paris 1806. Voll. III. 8. †.

F. Magendie Précis élémentaire de Physiologie. Paris 1816, 17. T. II. 8.

Adph. Ypey Principia Anatomico-Physiologica. L. B. 1817. 8.

W. Cullen Institutiones of medicine. P. I. Physiology. Edinb. 1777. 8, (Ed. 3. 1785. 8. †.) Anfangsgründe der theoretischen Arzneiwissenschaft. Th. I. Lpz. 1786. 8.

Jac. Gregory *Conspectus Medicinae Theoreticae*. P. 1. *Physiologiam et Pathologiam cont.* Edinb. 1780. 8. Ed. III. ib. 1789. 8. †. Uebersicht der theoretischen Arzneiwissenschaft. Lpz. 1784, 85. 2 Thle. 8.

Erasmus Darwin *Zoonomie oder Gesetze des organischen Lebens*. A. d. Engl. von J. D. Brandis. Hannov. 1795 — 99. 3 Thle. 8. f.

John Gordon *Outlines of Lectures on the Physiology*. Edinb. 1817. 8.

W. Lawrence *Lectures on Physiology, Zoologie and the Naturel History of Man*. Lond. 1819. 8. f.

§. 18.

Von vorzüglichem Werth für die Physiologie sind die vermischten Schriften anatomisch - physiologisch-pathologischen Inhalts.

A. Sammlungen.

J. Chr. Reil's *Archiv der Physiologie*. Halle 1796 — 1815. 12 Bde. 8. f.

Hnr. Fr. Isenflamm und J. Chr. Rosenmüller *Beiträge für die Zergliederungskunst*. Lpz. 1800 — 03. 2 Bde. 8. f.

J. F. Meckel *Deutsches Archiv für die Physiologie*. Halle und Berlin 1815 — 20. 5 Bde. 8. f. cont.

L. Oken *Isis, oder Encyclopädische Zeitung*. Jena 1817 — 20. 4. f. cont.

Dictionaire des sciences médicales. Paris 1812 — 20. 49. Voll. 8. f. cont.

Journal complémentaire du dictionnaire des sciences Médicales. Paris. 1818. — 20. VII. Voll. 8. f. cont.

B. Schriften einzelner Verfasser.

J. Dan. Metzger *Adversaria medica*. Traj. ad. Mos. 1774 — 78. Voll. II. 8. — *Exercitationes anatomicae*. Regiom. 1792. 8. — *Opuscula anat. et physiol.* Goth. et Amst. 1790. 8. — *Physiologische Adversarien*. Königsb. 1793. 8.

Fel. Fontana *Ricerche filosofiche sopra la fisica animale*. T. 1. Firenze. 1775. 4. — *Opuscoli scientifici*. ib. 1783. 8. — *Abhandlung über das Viperngift nebst Beobb. über den ursprüngl. Bau des Thier-Körpers, über die Wiedererzeugung der Nerven u. s. w.* A. d. Fr. Berl. 1787. 2 Bde. 4. f.

Ed. Sandifort *Obss. anatomico-pathologicae*. L. B. 1777 — 81. Voll. IV. 4. f. — *Opuscula anatomica*. L. B. 1784. 4. f.

Ge. Prochaska *Adnotationes academicae*. Prag. 1780 — 84. Voll. III. 8. f. — *Operum minorum anat. physiol. et pathol. argumenti*. Vienn. 1800. Voll. II. 8. f. — *Bemerkungen über den Organismus d. m. Körpers*. Wien 1810. 8. *Disquisitio anatomico physiologica organismi*. ib. 1812. 4. f.

P. Camper. *Kleine Schriften*. A. d. Holl. Lpz. 1781. — 88. 8. f.

J. Ulr. Theoph. Schäffer *Versuche aus der theoretischen Arzneikunde*. Nürnberg. 1782 — 84. 2 Bde.

Jac. Rezia Specimen Obs. anatomicarum et pathologicarum. Ticini 1784. 8. f.

Fr. Lebeg. Pitschel Anat. und chirurg. Anmerkungen. Dresd. 1784. 8. f.

Ant. Scarpa Annotationum academicarum libri duo. Ticini 1785. 4. f.

J. Ern. Neubauer Opera anatomica collecta. Francof. et Lps. 1786. 4. f.

J. Gardiner Untersuchungen über die Natur thierischer Körper. A. d. Engl. Lpz. 1786. 8.

J. Fr. Blumenbach Specimen Physiologiae comparatae inter animantia calidi et frigidi sanguinis. Gott. 1787. 4. f. — Specimen Phys. comp. inter anim. calidi sanguinis vivipara et ovipara. ib. 1789. 4. f. — Beiträge zur Naturgeschichte. ib. 1806. 1811. 2. Bde. kl. 8. f. — Kleine Schriften. A. d. Lat. Lpz. 1804. 8.

Hnr. Palm. Leveling Obs. anatomicae rariores. Norimb. 1787. 4. f.

Mich. Rosa Lettere fisiologiche. Ed. 3. Nap. 1788. Voll. II. 8.

Will. Stark The Works consisting of clinical and anatomical obs. Lond. 1788. 4. f. Klinische und anat. Bemerk. A. d. Engl. Breslau 1789. 8.

Chr. Fr. Ludwig Exercitationes academicae. Lips. 1790. 8. f.

J. Ernst Greding Sämmtliche medicinische Schriften. Greiz. 1790. 2 Bde. 8.

J. Hunter Observations on certain parts of the animal oeconomy. Lond. 1792. 4. f. Bemerkungen über die thierische Oekonomie. A. d. Engl. Braunschw. 1802. 8.

J. Abernethy Chirurgische und physikalische Versuche. A. d. Engl. Lpz. 1795 — 1801. 2 Bde. 8. — Medicinisch - chirurgische Beob. a. d. Engl. Halle 1809. 8.

Ern. Platner Quaestionum physiologicarum libri duo. Lips. 1794. 8.

Seb. Just. Brugmans. Quaestiones medici argumenti, L. B. 1796. 8.

Fried. Aug. Walter Annotationes academicae. Berol. 1796. 4. f.

Gottfr. Reinhold Treviranus Physiolog. Fragmente. Hannov. 1779 — 99. 2 Bde. 8. — Desselb. und Ludw. Chr. Treviranus Vermischte Schriften anat. und physiol. Inhalts. Gött. 1816 — 20. 3 Bde. 4. f.

M. D. Riegels Philosophia animalium. Havn. 1799, 1800. Voll. II. 8.

Leop. Marc. Ant. Caldani Comm. academicae praesertim Anatomiam spectantes. Gott. et Lps. 1779. 8. f.

Hnr. Aug. Wrisberg Commentationes me.

diei, physiolog. anatom. et obstetricii argumenti.
T. I. Gott. 1800. 8. f.

Gotthelf Fischer Naturhistorische Fragmen-
te. Frankf. a. M. 1801. 4. f.

J. A. Albers Beiträge zur Anatomie und
Physiologie der Thiere. Brem. 1802. 4. f.

J. G. Steinbuch Analecten neuer Beob.
und Untersuchungen für die Naturkunde. Fürth
1802. 8. f.

K. Asmund Rudolphi Anatomisch-phy-
siologische Abhandlungen. Berl. 1802. 8. f. — Be-
merkungen aus dem Gebiete der Naturgeschichte,
Medicin und Thierarzneikunde. das. 1804, 5. 2 Bde.
8. — Beiträge zur Anthropologie und allgemeinen
Naturgeschichte. das. 1812. 8.

Theod. Ge. Aug. Roose Anthropologische
Briefe. Lpz. 1803. 8.

Flor. Caldani Opuscula anatomica. Patav.
1803. 4.

Troxler Versuche in der organischen Phy-
sik. Jena 1804. 8.

Vicq. d'Azyr Oeuvres. Paris 1805. Voll.
VI. 8. f.

W. A. Stütz Schriften physiolog. und med.
Inhalts. 1. Bd. Berl. 1805. 8.

J. Munnicks Obs. variae. Groning 1805.
4. f.

L. Oken

L. Oken und Diet. Ge Kieser Beiträge zur vergleich. Zoologie, Anatomie und Physiologie. Bamb. u. Würzb. 1806. 4. 2 Hfte f.

Jens Wiebel Neergaard Vergleich. Anatomie und Physiologie der Verdauungswerkzeuge der Säugthiere und Vögel. Berl. 1806. 8. f. — Beiträge zur Vergleich. Anatomie, Thierarzneikunde und Naturgeschichte. das. 1807. 8. f.

J. Fr. Meckel Abhandlungen aus der menschl. und vergleich. Anatomie und Physiologie. Halle 1806. 8. — Beiträge zur vergleich. Anatomie. Lpz. 1808 — 11. 2 Bde. 8. f.

Stef. Gallini Nuovo saggio d'osservazioni fisiologiche. Padova 1807. 8.

P. H. Nysten Recherches de Physiologie et de Chimie pathologiques. Paris 1811. 8.

Franz v. Paula Gruithuisen Beiträge zur Physiognosie und Eautognosie. Münch. 1812. 8.

K. Fr. Burdach Anatomische Untersuchungen, bezogen auf Naturwissenschaft und Heilkunst. Lpz. 1814. 4. f.

J. Fid. Ackermann Sammlung seiner wichtigsten kleinen Schriften. A. d. lat. Speier 1816. 8.

Goethe Zur Naturwissenschaft überhaupt,
besonders zur Morphologie. 1. B. 1. H. 1817. 2. 3.
H. 1820. Stuttg. u. Tüb. 8.

Bernh. Ant. Greve Bruchstücke zur vergl.
Anatomie und Physiologie. Oldenb. 1818. 8.

W. Kriemer Physiologische Untersuchungen.
Lpz. 1820. 8. f.

Erster Theil.

Allgemeine Physiologie.

1847-1848

1847-1848

Erster Theil.

Allgemeine Physiologie.

Erstes Buch.

Anthropologie.

§. 19.

Die Anthropologie oder die Naturgeschichte des Menschen vergleicht diesen mit den übrigen Geschöpfen, hebt die ihm eigenthümlichen Merkmale heraus und bezeichnet dadurch seine Stelle im Natursystem; zweitens aber vergleicht sie auch die Völker der ganzen Erde unter einander, um ihre Uebereinstimmungen wie ihre Abweichungen aufzufinden.

Anm. Es wird hier das Wort in dem nämlichen Sinne gebraucht, wie die Naturforscher die Namen Ornithologie, Ichthyologie u. s. w. anwenden. Andere bezeichnen damit die Psychologie, und insofern der Geist das Edelste des Menschen ist, kann das nicht getadelt werden. Noch Andere, wie Loder, tragen allerlei medicinische Disciplinen unter dem Namen Anthropologie vor.

§. 20.

Die Naturgeschichte des Menschen bedurfte so grosser Fortschritte in so vielen Hülfswissenschaften.

dafs sie erst sehr spät zu einiger Bedeutung gekommen ist,

J. Fr. Blumenbach *De generis humani varietate nativa*. Gött, 1776, 8, Ed. 2, 1781, Ed. 3. 1795. 8. f.

J. Gottfr. Herder *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit*, Riga u, Lpz. 1785 — 92. 4 Bde, 8,

Wilh. Josephi *Grundrifs der Naturgesch. des Menschen*. Hamb. 1790, 8.

Chr. Fr. Ludwig *Grundrifs der Naturgeschichte der Menschenspecies*, Lpz, 1796. 8. f.

J. J. Virey *Histoire naturelle du genre humain*, Paris an IX. 2 T, 8. f. — *Recherches sur la nature et les facultés de l'homme*, ib, 1817, 8.

C. Grosse *Magazin für die Naturgeschichte des Menschen*, Zittau u, Lpz, 1788 — 91, 3 Bde, 8. f.

Erster Abschnitt.

Unterschied des Menschen von den Thieren,

§. 21.

Der Mensch gehört zu den Säugthieren, und steht sowohl in der äufsern Gestalt, als in dem Bau der Theile seines Körpers den Vierhändlern, namentlich den Affen am nächsten.

Simia quam similis turpissima bestia nobis.

§. 22.

Die Aehnlichkeit zwischen dem Menschen und den Affen ward jedoch ehemals viel zu groß angenommen, weil man den fabelhaften Erzählungen der Reisebeschreiber zu vielen Glauben schenkte, besonders aber auch, weil man den in seiner Jugend dem Menschen ähnlicheren Pongo unter dem Namen Orang-Utang (*Simia Satyrus*) für eine eigene Art ansah.

Anm. Dafs der Orang-Utang ein junger Pongo sey, ist eine der interessantesten Entdeckungen der neuesten Zeit, da hierdurch das so hoch gestellte Anthropomorphum nur eine Uebergangsperiode bezeichnet, wo Thiere oft dem Menschen in einzelnen Theilen näher zu stehen scheinen. Tilesius hat zuerst diese Vermuthung aufgestellt, und Cuvier sich dafür erklärt; Lawrence (*Physiol.* S. 131.) bringt sehr gute Gründe dafür bei; ich habe auch auf dem anatomischen Museum einen jungen Mandril vor mir, der sehr menschenähnlich ist, so dafs man ihn kaum für einen Pavian halten sollte. Was Abel dagegen sagt, ist ohne Bedeutung.

Homo troglodytes, nocturnus Linn. *Syst. Nat.* Ed. XII. — Pet. Camper's *Naturgeschichte des Orang-Utang*, übers. Diüsseld. 1791. 4. f. — W. Gottl. Tilesius *Naturhist. Früchte der ersten russischen Erdumseglung*. Petersb. 1813. 4. S. 109 — 130. mit schönen, (aus dem Atlas zu Krusenstern tab. 94. 95. besonders herausg.) Abbild. des Thiers. Eine schöne illum. Abbildung und Beschreibung findet sich in Clarke's *Abel Narrative of a Journey in the interior of China*. Lond. 1818. 4. p. 320 — 330. p. 365 — 373. Der Kürze wegen muß ich die älteren Schriften, so wie die späteren von Vosmaer und Oskamp übergehen.

Figuren des Schädels vom Orang-Utang: bei Camper l. c. Tab. II. — Blumenbach Abbild. naturhist. Gegen-

stände Tab. 52. — Cuvier Tableau élément. de l'hist. nat. Tab. 3. bei Crull (§. 30.). Vom Pongo hat J. B. Audebert (Histoire naturelle des singes et des Makis. Paris. An 8. fol. p. 21. Tabl. anat. II. fig. 5. 6.) eine Abbildung des ganzen Skelets und des Schedels von vorne gegeben.

§. 23.

Neuere Schriftsteller haben den Menschen als vom Affengeschlecht losgerissen und veredelt darstellen wollen, allein nur, indem sie alle naturhistorischen Erfahrungen zurücksetzten.

Anm. Kein Thier wird in ein anderes durch äußere Umstände umgebildet; durch Begattungen verschiedener Affen-Arten, konnte ein Mittel-Affe, aber nie ein Mensch entstehen. Der Mensch war immer Mensch und wird es immer seyn.

Jene verwerfliche Hypothese finden wir bei P. Moscati Delle corporee differenze essenziali che passano fra la struttura de' Bruti e la umana. Milano 1770. S. übers. Von dem körperl. wesentl. Unterschiede zwischen der Structur der Thiere und der Menschen. Gött. 1771. S. — Frz. J. Schelver über den ursprünglichen Stamm des Menschengeschlechts in Wiedemann's Zoolog. Archiv. III. 1. S. 167. — J. E. Doornik wijsgeerig-natuurkundig Onderzoek aangaande den oorspronlijken Mensch. Amsterd. 1808. 8.

Eine gründliche Widerlegung bei Blumenbach und Harder, besonders auch bei G. Bakker Natuur-en geschiedkundig Onderzoek angaande den oorspronlijken stam van het menschelijk Geslacht. Harlem 1810. S. f.

§. 24.

Indem man aber den Menschen mit den Thieren vergleichen will, darf man jenen nur in seiner völligen Entwicklung hinstellen, nicht einen physisch oder moralisch Verknüppelten, wohin wohl die mehrsten verwildert gefundenen Kinder gehören.

Ann. 1. Der wilde Peter von Hameln war offenbar blödsinnig, wie Blumenbach Beitr. II. S. 13. f. bewiesen hat. Schwachsinnig war und blieb der Knabe, dessen sich E. M. Itard so väterlich annahm: De l'éducation d'un homme sauvage, ou des premières développemens physiques et moraux du jeune Sauvage de l'Aveyron. Paris 1801. S. f. und Rapport sur les nouveaux développemens et l'état actuel du sauvage de l'Aveyron. ib. 1807. S. Nach Larrey (Mémoires de Chirurgie militaire et Campagnes T. IV. Paris 1807. S. p. 18.) war der Schedel desselben sehr misgestaltet, so daß er ihn mit dem des wilden litthauischen Knaben, und des Orang-Utangs vergleicht.

Die Histoire d'une jeune fille sauvage. Paris 1755. 8. 1761. S. übers. Merkwürdiges Leben und Begebenheiten eines in der Wildniss aufgewachsenen Mädchens. Frkf. und Lpz. 1756. 8. ist zu ungenügend, doch scheint dieß Mädchen (nachmals Mlle le Blanc und Nonne mehr Verstand gehabt zu haben. — Der durch Schiffbruch nach der Insel Barra verschlagene Negerknabe war zwar übelgestaltet, allein nicht ohne Erinnerung seines vorigen Zustandes, s. Ausführl. Leben und besondere Schicksale eines wilden Knaben von zwölf Jahren, der zu Barra von zwei berühmten Aerzten gefangen und auferzogen worden. Frkf. u. Lpz. 1759. 8.

Die Knaben welche in Litthauen unter den Bären gefunden sind, entwickelten sich in der menschl. Gesellschaft nicht. Vergl. Gabr. Rzaczynski Hist. Nat. Poloniae. Sandomir. 1721. 4. p. 354. und Bern. Connor Evangelium Medici. Jenae 1724. 8. p. 133. — Larrey a. a. O. sah den Schädel des einen derselben in Wilna; er war wie der eines Blödsinnigen. — Gall (Anatomie et Physiologie du système nerveux en général et du cerveau en particulier. Paris 1810 — 19. 4. Vol. 2. p. 41. sq.) führt auch ein Paar solche stumpfsinnige verwilderte Menschen an.

Von den übrigen Fällen der Art läßt sich fast gar nichts

Gewisses sagen; einige scheinen erdichtet. Vergl. Schreber Die Säugethiere. S. 31. und Blumenbach a. a. O.

Auf jeden Fall wäre es thöricht, in jenen Kindern das Urbild der Menschen sehen zu wollen.

Anm. 2. Welche Aehnlichkeit der Schädel eines Blödsinnigen mit dem eines Thieres haben kann, sieht man in der Abbildung bei Blumenbach *De anomalis et vitiatis quibusdam nisis formativi aberrationibus*. Gött. 1813. 4. Wiederum wird der Affe in der Leidenschaft dem Menschen auf eine höchst widerliche Weise ähnlich aussehend.

§. 25.

Alle die vielen und wichtigen Unterschiede des Menschen von den Thieren, also auch namentlich von den Affen, beziehen sich ohne Ausnahme auf seine Bestimmung, als ein vernünftiges Geschöpf zu leben, während jene blos nach sinnlichen Trieben handeln, und sich nie zu allgemeinen Begriffen erheben können.

Anm. Manche sonst zwischen dem Menschen und den Thieren angenommenen Unterschiede fallen nach genaueren Untersuchungen weg. Das Jungfernhäutchen (Hymen), welches man dem Menschen allein zuschrieb, und in dem man sogar einen moralischen Grund suchte, ist schon bei manchen Säugethiere in der Jugend gefunden. Die monatliche Reinigung, welche man ehemals ebenfalls nur dem Menschen eigen glaubte, kommt auch bei den Affen vor, und der Blutfluß vor der Brunst bei so vielen Thieren, ist nur Modification derselben. — Dafs die Brunst nicht bei den Menschen wie bei so vielen Thieren, an gewisse Jahreszeiten gebunden ist, hat gewifs eben so wenig einen moralischen Zweck. Wo eine solche periodische Brunst ist, da ist wohl dadurch für die Jungen gesorgt, die nur zu gewissen Zeiten ihre Nahrung finden können, oder es ist dadurch der zu starken Vermehrung ein Ziel gesetzt,

z. B. bei den Raubthieren. Bei vielen Thieren kehrt die Brunstzeit mehrmals im Jahre wieder; die Hausthiere können zu jeder Zeit empfangen. In der Art des Gebärens weichen die Thiere von dem Menschen, dessen Becken so eigenthümlich ist, außerordentlich ab. Vergl. J. Günth. Eberhard Verhandeling over het Verlossen der Koeijen. Amst. 1793. 8. tabb. — R. Bland Observations on human and comparative Parturition. Lond. 1794. 8. — J. Chr. Gottfr. Jörg Anleitung zu einer rationellen Geburtshülfe der landwirthschaftl. Thiere. Lpz. 1808. 8. Edw. Skellet On the Parturition of the Cow. Lond. 1811. 4. tabb. Ge. Wilh. Stein Der Unterschied zwischen Mensch und Thier im Gebären. Bonn. 1819. 8.

§. 26.

Dem Menschen allein unter allen Säugthieren ist der aufrechte Gang natürlich, d. h. vermöge seines Baues nothwendig, und wir finden ihn daher bei allen Völkern ohne Ausnahme, selbst wenn sie in der tiefsten Barbarei leben.

Anm. 1. Untersucht man Menschen und Säugthiere in verschiedenen Stellungen, so sieht man gleich, daß der Schwerpunkt des menschlichen Körpers die aufrechte, der des thierischen hingegen die Stellung auf vier Füßen fordert. Affen, Makis, Bären und einige andere Thiere können eine kurze Zeit auf den Hinterfüßen gehen, da aber ihre Schwerlinie dabei verrückt wird, so fallen sie leicht vorüber, oder sie bedienen sich einer Stütze. Selbst wenn Thiere aufrecht sitzen sollen, so bedürfen sie dazu gewöhnlich einer Hülfe, z. B. des Schwanzes.

Das ganze Skelett des Menschen ist zur aufrechten Stellung eingerichtet; man betrachte nur die Wirbelsäule von oben bis unten, nach der Form und Verbindung ihrer Theile; das Brustgewölbe; das Becken, desgleichen sich bei keinem Thiere findet; die Verhältnisse der Extremitäten und ihrer Theile, des Knies, der Fußsohle. Die Beschaffenheit der Muskeln, z. B. der Gesäfs — der Hinterschenkel — der Wadenmuskeln. Die

Lage des Herzens, die Vertheilung der Gefäße. Das Verhältniß und die Lage der Eingeweide, der Bauchdecken u. s. w.

Ger. Vrolijk de homine ad statum gressumque erectum per corporis fabricam disposito. L. B. 1795. 8. — Auch Bakker l. c. wo ein menschliches Skelett auf die vier Extremitäten niedergelegt, ein thierisches aufrecht gestellt abgebildet ist, um die Falschheit der Behauptung, daß der Mensch zum Gang auf Vieren bestimmt sey, recht einleuchtend zu machen.

Anm. 2. Wenn gesagt wird, der Mensch bei aufrechtem Gange sey mehr Krankheiten ausgesetzt, als die Thiere bei ihrem Gang auf Vieren, so vergißt man, daß alle daraus entstehenden Nachtheile viel geringer sind, als die Vortheile, welche er mit sich bringt. Die Frage kann auch nur eigentlich die seyn: würde der Mensch, wenn er bei seinem jetzigen Bau auf allen Vieren ginge, weniger Krankheiten ausgesetzt seyn, als bei dem aufrechten Gang? und das würde wohl Niemand bejahen. Wie schnell wird uns schon der Andrang des Blutes unangenehm und selbst gefährlich, wenn wir den Kopf senken!

§. 27.

Zum aufrechten Gang bestimmt bedurfte der Mensch nur zweier Füße, die feste Gelenke und kraftvolle Muskeln erhielten, um den Körper mit Leichtigkeit zu bewegen; die obern Extremitäten wurden mit kunstvoll gebildeten Händen und tastenden Fingern versehen, und um die Arme leichter zu gebrauchen, ward das Schultergelenk ungemein frei.

Anm. Die Wichtigkeit der Freilichkeit dieses Gelenks, die kein Thier in dem Maafs besitzt, ist um so größer, da es die Basis des Tastorgans ausmacht, das dem Menschen beinahe allein eigenthümlich ist. Bei den Affen sind vier Hände, jedoch alle vier gegen die unsrigen beiden sehr dürftig. Menschen, die

ohne Hände geboren sind, haben in ihren durch Uebung noch so viel ausgebildeten Füßen einen nur schwachen Ersatz dafür.

§. 28.

Der Kopf des Menschen ruht mit der Mitte seiner Grundfläche auf der Wirbelsäule in seinem Schwerpunkt und bedurfte daher keines grossen Nackenbandes (ligamentum nuchae). Bei den Thieren hingegen tritt das Hinterhauptsloch um so mehr nach hinten, als der Hals sich ganz oder theilweise der horizontalen Stellung des Körpers anschliesst.

Anm. Es ist falsch, wenn man sagt, das Hinterhauptsloch trete um so mehr zurück, als das Thier sich von der menschlichen Gestalt entfernt, oder auf einer niedrigeren Stufe steht, denn die verschiedenartigsten Thiere kommen sich darin gleich.

Daubenton sur les différences de la situation du grand trou occipital dans l'homme et dans les animaux. Mém. de l'Ac. des sc. Paris 1764. p. 568 — 575. f.

§. 29.

Das Gehirn als Seelenorgan eines vernünftigen Wesens bekam ein größeres Uebergewicht über die Nerven und das Rückenmark, und kein Sinn ward vorzugsweise ausgebildet.

Anm. 1. Mit den Thieren verglichen, zeigt der Mensch bei dem größten Gehirn die feinsten Nerven. S. Th. Soemmerring vom Bau des m. K. 2. Ausg. Th. S. 85. Bestätigung des Satzes durch J. Godof. Ebel Obs. neurologicae. Traj. ad. V. 1788. 8. f. recus. in Ludwig Script. neurol. minor. T. III. p. 145.

Anm. 2. Besonders sehen wir das Geruchsorgan bei so vielen Thieren vorzugsweise ausgebildet. Darin übertreffen sie den Menschen leicht: er übertrifft sie sämtlich durch die gleich-

mäßige Ausbildung aller Sinne, da namentlich das Tastorgan und das Geschmacksorgan bei ihnen mehrentheils zurückbleibt vielen einzeln Sinne ganz abgehen.

§. 30.

Jene Ausbildung des Gehirns veranlaßt ein größeres Verhältniß des Schedels zum Gesicht; der Mensch zeigt den größten Gesichtswinkel; seine Kiefer verkürzen sich; von den Zwischenkieferknochen findet sich im natürlichen Zustande nur bei dem zarten Embryo eine Spur; das Kinn dagegen tritt hervor.

Anm. 1. Ueber P. Camper's Gesichtslinien s. dessen Schrift: Ueber den natürlichen Unterschied der Gesichtszüge in Menschen u. s. w. Berlin 1792. 4. Ueber die Betrachtung des Profil- und Quer-Durchschnitts des Schedels von innen: Cuvier Leçons d'anat. comp. T. II. p. 9. Ueber die Ansicht des Schedels von oben (den sogenannten Vogelblick) Blumenbach de var. nat. f. — Ueber mehrere Methoden zugleich: Wolter Hnr. Crull Diss. de cranio ejusque ad faciem ratione. Croning. 1810. S. f.

Anm. 2. Die Knochenstücke, welche den Zwischenkieferknochen (*Ossa intermaxillaria* s. *incisiva*) zu vergleichen sind, bleiben zuweilen bis zum vierten Monat bei dem menschlichen Embryo getrennt. Häufig kommt eine Spur oder Anzeige von ihnen als Nath hinter den Schneidezähnen vor. Zuweilen entwickeln sie sich widernatürlich, und bilden dadurch die doppelte Hasenscharte; doch habe ich dann in den vorspringenden Knochenstücken bis jetzt nur auf jeder Seite einen Schneidezahn gefunden.

Eine Spur der Kenntniß vom Intermaxillarknochen bei dem Menschen findet sich in Rob. Nesbitt's Osteogenic. A. d. Engl. Altenb. 1753. 4. S. 58. Dann hat Goethe die Sache erkannt und überall zur Sprache gebracht, doch erst spät dar-

über geschrieben: Zur Naturwissenschaft überhaupt, insbesondere zur Morphologie. I. 2. Stuttg. 1820. S. S. 201. Ferner J. H. F. Autenrieth Supplementa ad historiam Embryonis humani Tübing. 1797. 4. p. 66. und J. Fr. Meckel Handbuch der patholog. Anatomie. 1. B. Lpz. 1812. S. S. 525. — Gotthelf Fischer Ueber die verschiedene Form des Intermaxillarknochens in verschiedenen Thieren. Lpz. 1800. S. f.

§. 31.

Der Mensch bedurfte keiner angeborenen Waffen; als einförmig und daher beschränkend wären sie ihm sogar nachtheilig geworden. Täglich erfindet er sich neue; mit Leichtigkeit unterwirft er sich alle, noch so riesenmäßigen, noch so furchterlichen Thiere, und er ist im eigentlichen Sinn des Worts Herr und König der Erde.

Ann. 1. Homo inermis — Schon bei den Affen werden die Nägel zu Krallen. Die bei dem Menschen gleichgroßen und daher dicht an einander stehenden Zähne (dentes aequales approximati) werden bei eben jenen Thieren schon verändert, ja einzelne derselben, wie die Paviane, haben die Eckzähne der Raubthiere.

Ann. 2. Der Mensch ist in Verhältniß zu den Thieren durchaus nicht schwach zu nennen, und es hängt nur von der Uebung ab (die auch den Thieren nöthig ist), daß seine Muskeln eine sehr große Kraft ausüben. Mit der Stärke paart er zugleich eine große Behendigkeit; im Schwimmen, Klettern u. s. w. stellt er den Thieren nicht nach.

§. 32.

Vor allen Thieren hat der Mensch allein, aber er auch überall, eine articulirte Sprache, zu der ihn seine Vernunft so von selbst führt, wie ihn sein Körperbau zum aufrechten Gang bringt, und die



auch daher in ihrer Vervollkommenung mit seiner ganzen Ausbildung gleichen Schritt hält. Kann der Mensch wegen Taubheit u. s. w. sich dieser Ton-sprache nicht bedienen, so bringt ihn dieselbe Vernunft dahin, eine Sprache für das Gesicht und das Gefühl (eine Pantomimen-Sprache) zu erfinden und zu vervollkommen, die den vernunftlosen Thieren eben so unerreichbar bleibt.

Anm. 1. Den Thieren sind nur bestimmte unarticulirte Töne, als Ausdruck der Leidenschaften, als Zeichen des Gemeingefühls gegeben, und diese Töne finden wir auch bei Taubstummen und bei verwilderten Kindern (§. 24.). Einzelne Thiere haben die Beugsamkeit der Stimmorgane, daß sie menschliche Worte leicht nachsprechen lernen, allein ohne ihre Bedeutung zu fassen. Man vergleiche die allgemeine Beschreibung des Papagey's bei Buffon.

Anm. 2. Peter Camper (Ueber den Orang-Utang S. 161.) glaubte, daß die mit dessen Kehlkopf in Verbindung stehenden Luftsäcke, ihn hindern würden zu reden, wenn er auch den Verstand dazu hätte; dagegen spricht aber Vicq d'Azyr (Oeuvres T. V. p. 308.) sehr bestimmt und mit Recht, ja Kempelen (Mechanismus der menschl. Sprache S. 98.) glaubt, daß jene Säcke ihm eher förderlich, als hinderlich seyn können. Sehr gut sagt J. Lordat (Anatomie du singe vert. Paris 1804. 8. p. 80.) der sich auch gegen Camper erklärt, die Affen sprächen nicht, weil sie nichts zu sprechen hätten. Mechanische Hindernisse sind gewiß nicht daran Schuld, daß die Thiere keine Sprache besitzen.

Anm. 3. Eine primitive Sprache, wie Court de Gebelin (Hist. naturelle de la parole. Extrait du Monde primitif. Paris, 1776. 8.) sie annahm, widerlegt sich sehr leicht. Unendlich schwer wird es aber seyn, die vielen einzelnen Ursachen aufzufinden, die zu der bestimmten Bildung einer jeden Stammsprache führten.

Herder's Abh. über den Ursprung der Sprache. Berlin 1772. S. — Monboddo von dem Ursprung und Fortgang der Sprache a. d. Engl. Riga 1784, 85. 2 Thle. 8. mit einer lehrreichen Vorrede von Herder. — Viel treffliches ist in einer von Wilh. v. Humboldt über die Sprache in der hiesigen Akademie vorgelesenen Abhandlung, die in dem nächsten Band ihrer Schriften erscheinen wird.

§. 33.

Der mit Vernunft ausgerüstete Mensch weiß seine Lebensart jedem Klima anzupassen, er verbreitet sich daher leichter als irgend ein anderes Thier und artet weniger aus.

Anm. 1. Der Mensch, der seine im Norden gewohnte Lebensart in den Tropenländern fortsetzen will; erliegt bald, und dadurch und durch Ausschiweifungen aller Art, werden so viele Europäer dort jährlich weggerafft. Kleidet er sich hingegen dem Klima gemäß, genießt er mäßig die passende Nahrung u. s. w., so erträgt er große Veränderungen des Aufenthalts.

Anm. 2. Dem angeblich weicheren Zellgewebe des Menschen, als dem Grund der leichtern Acclimatisirung (Blumenbach de gen. hum. var. p. 46.) möchte weniger Gewicht beizulegen seyn, als seiner Fähigkeit vielerlei Nahrung zu genießen. Allein hier ist nichts einzelnes, sondern die Vernunft des Menschen weiß für alles Rath, daher können auch die unter seiner Fürsorge lebenden Hausthiere sich weit verbreiten, doch leiden sie schon mehr.

§. 34.

Das Thier ist früh körperlich ausgebildet, früh der Brunst unterworfen, und hat schnell den Gipfel seiner Kunstfertigkeiten erlangt. Der Mensch hat eine lange Kindheit und Jugend; spät tritt seine Mannbarkeit ein; angeborene Kunstfertigkeiten be-

sitzt er nicht; so lange er lebt, wird der Kreis seines Wissens erweitert, allein sein Geist nie befriedigt, und er hofft auf eine andere Welt, um höhere Kenntniss zu erlangen.

Anm. 1. Wie spät ist unser Skelett vollständig, wie bald das der Thiere; wie kurz ist die Kindheit der Thiere, selbst der lange lebenden, z. B. der Elefanten, der Vögel, der Fische; daß diese letzteren lange (wie einige gar, doch gewiß mit Unrecht, annehmen, immer) größer werden, macht nichts aus; alle Theile ihres Körpers sind doch früh ausgebildet. Wie schnell lernt das Pferd stehen und gehen; kaum daß es dazu eine Stunde nach der Geburt gebraucht; noch schneller ist es bei kleinen Thieren z. B. den Meerschweinchen. Wenn einige Thiere, die viele Junge zur Welt bringen, diese sehr klein und mit geschlossenen Augen gebären, so dauert dieser Zustand doch nur auf's höchste vierzehn Tage, und er ward durch die Menge der Jungen bedingt. Daß die Beutelthiere ihre Jungen in einem so überaus unreifen Zustande in den Beutel bringen, der die Brüste enthält, liegt nach Smith Barton (*Facts. Obs. and Conjectures relative to the generation of the Opossum. Philad. 1806. S. p. 12.*) ebenfalls darin, daß sie gleich darauf wieder empfangen, also zugleich Junge in der Gebärmutter, und größere an den Brüsten in jenem Beutel haben. Es fällt also Geoffroy's Hypothese weg, der kürzlich denselben zu einem wahren Uterus machen wollte. Vergl. *Journ. compl. Mai 1819. p. 193.*

Anm. 2. Es ist auch falsch, wenn man den Menschen von der Empfängniß bis zur Geburt eine Menge Thierreihen durchlaufen läßt. In seinem ersten Keim trägt er die Anlage zum Menschen, wie der Elefant zum Elefanten und so fort. Durch die Anlage seines eigenthümlichen Nervensystems ist er gleich von allen gesondert, wenn er auch mit andern Embryonen manche Theile in gleich geringer Entwicklung hat. Wegen der ganz entfernten Aehnlichkeit in der äußern Form hat

man den zartesten Embryo mit dem unpassenden Namen einer Made (Galba) belegt, die in allen Theilen himmelweit verschieden ist. Nicht mehr Werth haben die andern Vergleichen mit Amphibien, Cetaceen u. s. w., die sich auf entfernte Aehnlichkeiten ganz einzelner Theile beziehen.

§. 35.

Jener nie zu stillende Durst nach Erkenntniß von allem, was im Himmel und auf Erden ist, zeichnet den Menschen unendlich aus, und dasselbe gilt von dem Pflichtgefühl, zu welchem nur er allein gelangen kann, und dessen Stimme er selten zu unterdrücken vermag. Das Thier kann abgerichtet werden aus Furcht vor Strafe etwas zu thun oder zu lassen, ein Gefühl von Rechtmäßigkeit wird es aber nie erlangen, und es kann weder tugendhaft noch lasterhaft seyn.

Anm. Auch hier liegt es freilich zum Grunde, daß das Thier sich nicht zu allgemeinen Begriffen erheben kann, doch hat die Sittlichkeit des Menschen etwas so bezeichnendes, daß sie besonders genannt werden mußte.

§. 36.

Die mehrsten Krankheiten sind dem Menschen mit den Thieren gemein; eigen sind ihm nur solche, die sich auf sein mehr entwickeltes und daher leichter verletzbares Seelenorgan, und auf sein beweglicheres Nervensystem beziehen, z. B. einige psychische Krankheiten, als Verrücktheit, Hypochondrie; das Wechselfieber.

Anm. 1. Mit einiger Gewißheit scheint nur das Wechselfieber genannt werden zu können; wenigstens weiß ich kein Beispiel davon bei irgend einem Thier. Die Thiere sind oft über den Verlust eines ihnen durch Geschlechtstrieb oder Ge-

wohnheit unentbehrlich gewordenen Thieres, oder ihres Herrn sehr traurig, oder starben gar in Melancholie. Bougainville's Papagey soll durch das Getöse einer Seeschlacht blödsinnig geworden seyn. Um die Falken leichter abzurichten, bringt man sie in einen Zustand von Vergesslichkeit, der an Schwachsinn gränzt, und oft Verrückung genannt wird. Katalepsie (Dummkoller), Epilepsie, Tetanus, Trismus, Tobsucht (Rasender Koller) finden sich bei Thieren auch. Dasselbe gilt von den Skrofeln, von der Tabes dorsalis u. s. w. Die sonst den Menschen eigenthümlich geglaubten Ausschlagskrankheiten, als Pocken, Masern, Scharlach, sind schon bei Thieren bemerkt worden, haften also bei diesen, wenn sie auch von jenen ausgehen. Die Pest ist ihnen gemein. Viele menschliche Würmer kommen auch bei einigen Thieren vor, z. B. *Ascaris lumbricoides*, *vermicularis*; *Strongylus Gigas*; *Distoma hepaticum*; *Cysticercus Cellulosae*: vielleicht selbst die *Filaria medinensis*.

Anm. 2. Es ist die Frage, ob irgend eine organische Krankheit dem Menschen eigenthümlich ist. Unter den angeborenen Misbildungen scheint ihm wenigstens bloß der Mangel der vordern Wand der Harnblase und der davor liegenden Bedeckung (sonst fälschlich Vorfall der umgestülpten Harnblase genannt) eigen zu seyn, welches der Bau des menschlichen Beckens erklärt, wie Blumenbach (de gen. hum. var. p. 61.) richtig bemerkt. Dahingegen ist das Umkehren der Rippen nach hinten eine von mir bloß bei Thieren (zur Zeit nur bei Kälbern, viermal) beobachtete Misbildung.

Anm. 3. Uebrigens muß man nicht vergessen, daß eine und dieselbe Krankheit bei verschiedenen oder denselben Thieren unter andern Gestalten erscheinen kann, z. B. Mauke und Kuhpocken; Rotz und Wurm; Milzbrand und Brandbeulen. Vielleicht gilt selbst etwas Aehnliches von der Rinderpest, die bis jetzt in dieser Gestalt nur bei dem Rind und Büffel beobachtet wird. Doch scheint wirklich Manches gewissen Geschlechtern eigen, wie z. B. die Wuth dem Hundegeschlecht (dem

Wolf, dem Fuchs, dem Schakal, dem Hund), denn ob die Katzen und andere Thiere die wahre Wuth jemals ursprünglich bekommen, steht sehr zu bezweifeln.

A. G. (Peter) Camper's Abhandlung von den Krankheiten, die sowohl den Menschen als Thieren eigen sind. Lingen 1787. 8. — Ern. Ludw. Willh. Nebel Specimen Nosologiae brutorum cum hominum morbis comparatae. Giess. 1798. 8. — Theoph. Hnr. Bergmann Diss. sist. primas lineas pathologiae comparatae. Gott. 1804. 8. — Gaet. Gándolfi Cenni di confronto tra le malattie dell' uomo e dei bruti, Opuscoli scientifici. T. 1. Bologna 1817. 4. p. 357 — 72.

§. 37.

Es ist demnach ausgemacht, dafs sich der Mensch von allen Thieren, und zwar von allen gleich sehr, als ein vernünftiges und sittliches Wesen unterscheidet.

Anm. So sehr ich Gall's Bemühungen schätze, so kann ich ihm doch nimmer beistimmen, wenn er die Thiere so nahe an den Menschen reiht. Es ist eine Kluft zwischen ihnen, die durch nichts ausgefüllt wird.

Zweiter Abschnitt.

Unterschied der Menschen unter einander.

§. 38.

Alle Menschen der ganzen Erde kommen in den angegebenen Unterschieden von den Thieren überein, gehören sämtlich zu einer Gattung (Genus); übrigens unterscheiden sie sich unter einander selbst auf das Mannigfaltigste: in der Grösse; in der Gestalt des Körpers überhaupt oder seiner Theile, vor-

züglich des Schedels und des Gesichts; in der Beschaffenheit und Farbe der Haut und der Haare; selbst vielleicht in der Perfectibilität, die nicht bei allen Völkern gleich groß scheint.

Anm. Hauptquellen für diesen Abschnitt sind die Reisebeschreibungen, dann die §. 20. genannten Schriften. Ferner vorzüglich: Gph. Meiners Untersuchungen über die Verschiedenheit der Menschennaturen (der verschiednen Menschenarten) in Asien und den Südländern, in den ostindischen und Südseeinseln. Tübing. 1811 — 15. 3 Thle. S. — Sim. Thom. Soemmerring über die körperliche Verschiedenheit des Negers vom Europäer. Frkf. a. M. 1785, S.

§. 39.

Die Größe ist einer der unbeständigsten und daher unbedeutendsten Unterschiede, doch findet man im allgemeinen, daß sie bei den Völkern wächst, die zwischen den gemäßigten und kalten Zonen wohnen, und daß sie in den kältesten Gegenden am meisten abnimmt. Die stärkste Größe erreichen die Tehuellhets oder Patagonen, welche sechs bis sieben Fuß hoch sind; die geringste die Lappen, die Eskimo's und die kürzlich entdeckten arctischen Hochländer, welche gewöhnlich kaum fünf Fuß erreichen.

Ans. 1. Sonst wurden die Patagonen für viel größer ausgegeben. Jene Angabe stützt sich auf Thom. Falkner, der vierzig Jahre in ihren Gegenden lebte: A description of Patagonia. Lond. 1774. 4. p. 111. — Ueber jene arctischen Hochländer: J. Ross Entdeckungsreise um Baffinsbay auszuforschen. A. d. Engl. 1820. 4. S. 66. — Ueber die Quimos, ein fabelhaftes Zwergvolk auf Madagaskar: Blumenbach de gen. hum. var. nat. p. 260.

Anm. 2. Wenn bei ganzen Völkern eine gewisse GröÙe oder Kleinheit vorherrscht, so ist sie wohl nur in der gröÙern oder geringern Entwicklung aller Theile in der Länge zu suchen, obgleich kleinere mehrentheils verhältnißmäÙig einen gröÙeren Kopf gröÙere gewöhnlich einen längeren Hals haben. Bei einzelnen groÙen Menschen ist ein Theil gewöhnlich vorzugsweise verlängert. So ist auf unserm anat. Museum ein Skelett eines Mannes von sieben Fuß drei Zoll, bei dem sechs Lendenwirbel sind, die groÙe Länge aber doch hauptsächlich den untern Extremitäten zuzuschreiben ist; ein anderes ebendasselbst befindliches Skelett von sieben Fuß hat die GröÙe vorzugsweise der verlängerten Wirbelsäule zu danken. Guil. Fr. Leop. Zitterland *De duorum sceletorum praegrantium rationibus*. Berl. 1815. 8. — Höchst unwahrscheinlich ist die Angabe in *The present state of Peru* (Lond. 1805. 4. p. 52. Tab. 3.) von einem sieben Fuß zwei Zoll hohen Mann von 24 Jahren, Namens Basilio Huaylas, dessen Kopf ganz unförmlich groÙ seyn soll, so daß die Figur einer Karrikatur gleicht.

§. 40.

Die Gestalt des Körpers ist zwar bei den einzelnen Individuen der Völker sehr verschieden, und mehr als man auf den ersten Blick glaubt, doch findet sich unstreitig bei einzelnen Menschenstämmen eine vorherrschende Wohlgestalt, ein gröÙeres EbenmaÙ, ein festerer kräftiger Bau, und so geht es durch viele Abstufungen bis zur gröÙten Missetalt der Australneger.

Anm. 1. Ein Trupp Kalmücken überrascht den Ungewohnten so, daß er zuerst alle für gleich hält, bis nach und nach die Unterschiede hervorgehen. Ihnen geht es mit uns gewiß eben so. Bei einer Heerde Schafe glaubt man zuerst alle von derselben Bildung u. s. f.

Anm. 2. Wer denkt nicht an die edlen Formen der Griechen, deren Nachkommen Denon (Voy. p. 61. Tab. 106. n. 1. 3. 4) darin wieder erkennt. Minder feine, aber schöne kräftige Gestalten bei nordischen Völkern in Europa; unter den Negern an der Westküste von Afrika; auf den Südseeinseln u. s. w., wo indessen oft das Lob der Schönheit übertrieben ward, so wie man ehemals die Bewohnerinnen von Georgien und Mingrelien zu sehr erhob. Die größte Ungestalt bei den Papus, nicht blos durch ihr übertrieben neger-artiges Gesicht, sondern hauptsächlich durch die langen und dünnen Gliedmaßen: Péron Voyage de decouvertes aux terres australes. T. 1. Paris 1807. 4. Tab. 15. und 20.

§. 41.

Die vorzüglichste Abweichung unter den Menschenstämmen zeigt sich in der Gestalt des Kopfes, indem entweder alle Theile des Schedels, besonders die Stirne stark ausgebildet sind; oder indem diese zurücktritt und die Seiten des Schedels zusammengedrückt werden; ferner, indem die Kiefer oder die Jochbogen zurück oder hervortreten. Es finden sich diese verschiedenen Formen auch nicht erst nach und nach ein, sondern sie sind schon bei dem Foetus deutlich angelegt.

Anm. 1. Vergl. die §. 30. Anm. 1. genannten Schriften. Ferner: J. Fr. Blumenbach Decas I — VI. collectionis suae craniorum diversarum gentium illustrata. Gott. 1790 — 1820. 4.

Anm. 2. Ich kenne nichts edleres von menschlicher Bildung, als den Schedel eines alten Griechen in Blumenbach's reicher Sammlung, und wovon die Abbildung (Dec. VI. p. 5. n. 51.) kaum eine genügende Vorstellung giebt; dagegen nichts thierischeres, als den Schedel eines Botocuden (Dec. VI. p. 15. n. 58.) der mit jenem unser einmaliges Ideal erreichenden zusammeng gehalten beinahe Schauder erregt. Dafs dessen kleine

Schedelhöhle mit dicken Knochenwänden sehr wenig Gehirn fast, ist klar. Sömmerring (vom Neger S. 57.) hat beim Neger so viel Gehirn gefunden als beim Europäer (doch scheint die Angabe nicht groß); Mascagni hingegen (Prodromo p. 78.) viel weniger.

Anm. 3. Langsdorf (Bemerkungen auf einer Reise um die Welt. 1. B. Frankf. a. M. 1812. 4. in der Erklärung der achten Kpftafel) sagt: „Am Hinterkopf sind wie bei allen Nukahivern zwei starke Drüsen zu bemerken, die meines Wissens noch bei keinem Europäer und von keinem Anatomen beobachtet worden sind.“ Jene angeblichen Drüsen sind diefs aber keineswegs, sondern Hervorragungen des Schedels, wo inwendig die Gruben des kleinen Gehirns sind, und äußerlich die Hinterhauptsmuskeln liegen, und auf der zehnten Tafel der Krusensternschen Reise Fig. 3. S. und 11. stark ausgedrückt. Tilesius leitet diese Hervorragungen von den Muskeln her, wie er mir schreibt. Ich glaube, wir würden sie sehr häufig unter uns sehen, wenn wir den Hinterkopf eben so kahl trügen, wie die Nukahiver. Vergl. Gäll tab. 30. J. 32. J. 41. 50. t. 62. 63. tab. 99. i.

§. 42.

Die Gestalt der Schedel- und Gesichtsknochen bestimmt auch Vieles in Hinsicht der weichen Theile des Gesichts, so erstlich die Lage der Augen, ob sie weit auseinander (bei breiter Glabella), ob sie schief oder grade stehen, ferner die Richtung der Nase, die Form des Kinns u. s. w. Anderes liegt in den weichen Theilen selbst, z. B. die enggeschlitzten Augenlieder der Mongolen; die wulstigen Lippen der Neger u. s. w.

§. 43.

Die Farbe des Körpers ist bei einzelnen Völkern weiß, bei andern braun, gelb, roth, schwarz;

jedes in mancherlei Abstufungen. Vieles hierin ist beständig und keineswegs klimatisch, sondern hängt von denselben Ursachen ab, vermöge derer die Thiere und Pflanzen ihre eigenen Farben zeigen. Das beweisen die schon farbig auf die Welt kommenden Kinder der Neger und Amerikaner, so wie die eigene Organisation der gefärbten Haut.

Anm. 1. Ueber die Kinder der Amerikaner vergl. Alex. v. Humboldt (Versuch über den politischen Zustand des Königreichs Neu-Spanien. Tüb. 1809. 1. B. S. 120.): „Ich kann versichern, daß die Kinder in Peru, Quito, auf der Küste von Caraccas, an den Ufern des Orinoco und in Mexico nie bei ihrer Geburt weiß sind, und die indianischen Kaciken, welche eine gewisse Wohlhabenheit genießen und im Innern ihrer Häuser leben, am ganzen Körper, den innern Theil der Hände und Fußsohlen ausgenommen, rothbraun oder kupferfarbig sind.“ — Eben so sind schon die Embrionen der Neger von der künftigen Gestalt; Vergl. Sömmerring vom Neger von S. 4. Nach Phil. Fermin (Beschreibung der Kolonie Surinam. Berlin. 1775. S. Th. 1. S. 108.) sind die Negerkinder bei der Geburt um die Geburtstheile schwarz, und in einigen Tagen nach derselben zeigt sich auch die Schwärze auf den übrigen Körper. Die gefleckten Kinder kommen gleich schwarz und weiß zur Welt s. Benj. Moseley Abhandlung von den Krankheiten zwischen den Wendezirkeln. A. d. Engl. Nürnberg. 1790. S. S. 76. Derselbe (S. 77.) erzählt ein Beispiel von einer Negerin, die ein schwarzes Kind und einen Mulatten zugleich zur Welt brachte. — H. E. Saabye (Bruchstücke eines Tagebuchs, gehalten in Grönland 1770 — 78. a. d. dän. Hamb. 1817. S. S. 179.) sagt, daß die grönländischen Kinder bei der Geburt beinahe eben so weiß sind, als die unserigen, allein ein ungefähr $\frac{3}{4}$ Zoll großen blauen Fleck in der Haut auf oder über dem Kreuz mit zur Welt bringen, der sich unmerklich hernach über den

ganzen Leib ausbreitet. Er habe dies oft beim Taufen der Kinder gesehen.

Anm. 2. Die Farbe setzt eine eigene Organisation der Haut voraus. Diese hat bei den Negern eine eigene Weichheit, etwas Sammetartiges, wie bei den Hunden von Guinea, von deren heißen Ausdünstung J. Nic. Pechlin (*De habitu et colore Aethiopum qui vulgo Nigritae Liber. Kilon. 1677. S. p. 57.*) spricht, und sie darin mit den Negern vergleicht.

Ueber die eigenthümliche widerliche Ausdünstung der letztern: Hans West Beiträge zur Beschreibung von St. Croix: Kopenhagen 1794. S. S. 17, 18. — Der Sitz der Farbe ist theils die Oberhaut, wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man Negern ein Blasenziehendes Pflaster legt, wo sich eine schwarze Oberhaut ablöst, wie ich selbst gesehen; theils ist die äußere Fläche der eigentlichen Haut (*corium*) gleichförmig schwarz, wie man leicht sieht, wenn man die Negerhaut in kochendes Wasser taucht. Man nennt die letztere schwarze Lage gewöhnlich den Malpighischen Schleim, doch mit Unrecht. Davon in der speciellen Physiologie. Piso (*De Indiae utriusque remed. p. 43.*): *Anatomiae in Aethiopibus exercitii gratia institutae, certos nos fecerunt, nigredinem illam cutaneam ultra Epidermidem non penetrare, eaque ablata mox ipsam cutem albam Europaeorum plane more se offerre.* Das ist zu viel.

Die Haut der Amerikaner ist noch nicht anatomisch untersucht. Ueber ihren Geruch sagt Humboldt (*Neuspan. 1. S. 192.*): „Die Kasten von indianischem oder afrikanischem Blut behalten den Geruch, der der Hautausdünstung dieser beiden primitiven Racen eigen ist. Die Indianer in Peru, welche die verschiedenen Racen bei Nacht dem Geruch nach unterscheiden, haben sich sogar drei Worte für den Geruch der Europäer, der Ureinwohner von Amerika und der Neger gebildet.“

Anm. 3. Wegen der zarteren, weissen Haut schimmert bei den Europäern das Blut auf den Wangen, Lippen u. s. w.

durch. Bei den Negern ist dieß nicht leicht der Fall, wenigstens habe ich nie mehr als eine Roßfarbe oder eine hellere schwarze Farbe auf den Lippen derselben gesehen. Goolberry (Fragmens T. 2. p. 432 und 434.) sah bei jungen Negerinnen die Röthe auf den Wangen durchscheinend. J. P. Schotte (Von einem schwarzgalligten Faulfieber in Senegal. A. d. Engl. Stendal 1786. S. S. 58.) fand beim Fleckfieber die Petechien auf der Haut der Neger nicht sichtbar. Ransonnet (bei Péron T. 2. p. 155.) sah das Innere der Mundhöhle bei Neuholländern so schwarz wie das Aeußere ihres Körpers.

§. 44.

Mit der Farbe der Haut ist in der Regel eine ähnliche der Haare verbunden, so wie auch bei den Thieren die gesammte Hornmasse häufig dieselbe Farbe zeigt, und Oberhaut, Haare, Hörner und Hufe übereinstimmen. Außerdem sind auch in der Regel andere bestimmte Eigenschaften mit der Farbe zugleich gegeben. Das gelbliche oder hellbraune Haar der Nordeuropäer ist gewöhnlich weicher und feiner, das braune und schwarze der Südeuropäer härter und weniger fein, doch ist das der Hindus fein und lang; das schwarze Haar der Amerikaner und Mongolen ist dick und struppig; das Haar der Neger auf eine eigenthümliche Weise wollig und flockig.

Anm. 1. Die Haare der Amerikaner werden selbst im höchsten Alter äußerst selten grau. Mart. Dobritzhofen (Geschichte der Abiponer. Wien 1783. 2 Th. S. 56.) scheint öfterer graugewordene Amerikaner gesehen zu haben. Phil. Salv. Gili (Nachrichten vom Lande Guiana. A. d. Ital. Hamb. 1785. S. S. 249.) sah nur einmal einen Greis, der gelbliche ins Blonde fallende Haare hatte. Humboldt (Neuspan.

1. S. 123.) sagt: „Ihr Haupt wird nie grau, und es ist unendlich viel seltener, einen Indiauer, als einen Neger mit weissen Haaren zu finden. Ueberdies runzelt die Haut der Indiauer nicht so leicht.“ Bei den Negervölkern scheint es sehr verschieden zu seyn: von den Barabras sagt Denon (Voyage p. 62.) das das Alter sich bei ihnen nur durch den weissen Bart zu erkennen gebe. Marcgrav (bei Piso p. 12.) hat viele Neger mit grauem Brat und grauen Haaren gesehen.

Anm. 2. Unter allen Menschenstämmen aller Weltgegenden kommt eine Krankheit vor, bei der die ganze oder ein sehr großer Theil der Haut nebst den Haaren widernatürlich weiss sind, auch das Pigment des Auges ganz oder größtentheils fehlt, so das die Iris oder Pupille roth oder violett erscheinen. Man nannte solche Menschen Albinos, Dondos, Blafards. Kakerlaken, auch wohl weisse Mohren, und daher Leucaethiopes, so wie die Krankheit Leucaethiopia. Da dieß unpassend ist, indem Europäer so gut wie Neger daran leiden, so habe ich seit vielen Jahren den Ausdruck Leucosis, Homines leucotici dafür gebraucht. Kürzlich ist Virey auf denselben (nach der Analogie von Chlorosis, Chlorotici sehr natürlichen) Namen gekommen (Journal complém. T. 2. Cah. 6. p. 104.), hat aber sehr Unrecht, wenn er diese Weißsucht mit dem Weißwerden mancher Thiere im Norden zusammenstellt, denn die Kälte hat keinen Einfluß darauf; eben so unrecht stellt er die Melanose (die Schwärze der Neger) ihr entgegen und als Krankheit auf. Ehmals hielt man die Weißsüchtigen für eine eigene Spielart.

Blumenbach de gen. hum. var. p. 274. sq. Zu der hier befindlichen reichen Litteratur füge ich noch hinzu: Ueber Neger: Wurmb Merkwürdigkeiten aus Ostindien S. 246. Goolberry Fragmens d'un Voyage en Afrique. Paris 1802. S. T. II. p. 437. Ueber einen weissen Australnéger La Billiardière (Relation du Voyage à la recherche de la Pérouse. T. 1. Paris. an. 8. p. 332.) Derselbe fand eine Weißsüchtige auf Tongatabu (T. 2. p. 142.). — Ge. Tob. Lud. Sachs Historia naturalis

duorum Leucaethiopum, auctioris ipsius et sororis ejus. Solisbaci 1812. S.

Unter den Säugethieren und Vögeln kommt die Weissucht sehr häufig vor. Bei den kaltblütigen Wirbelthieren kenne ich sie nicht, falls nicht ein zitrongelber Frosch dahin gehörte, den ich bei Meyer (dem Vfr. der Physiologie) hier lange lebend gesehen habe. Unter den Insecten ist sie wohl anzunehmen, mir scheint wenigstens die *Silpha livida* eine weiss süchtige *S. littoralis*; die *Coccinellae pustulatae* arten auf ähnliche Art aus.

Anm. 3. Man hat auch wohl sonst das Gehirn, den Samen, das Blut der Neger schwarz oder wenigstens schwärzer als bei den Europäern angegeben, doch hat eine genauere Untersuchung dieß widerlegt. Sömmerring vom Neger S. 39. S. 40. S. 55.

§. 45.

Bei dem Europäischen Stamm ist der Haarwuchs am stärksten, bei den übrigen ist er geringer, so daß man bei den unvermischt gebliebenen Amerikanern wenig Haare im Bart, unter den Achseln und an den Schaamtheilen findet; etwas Aehnliches gilt von den Mongolen und von den mehrsten Negervölkern.

Anm. Die Bartlosigkeit der Amerikaner ist so viel besprochen, daß ich nur einen, aber sehr gültigen Zeugen nenne, Dobritzhofer, der achtzehn Jahre unter den Abiponern im Paraguay lebte (B. II. S. 5.). Wie kämen auch wohl Völker, die einen starken Bartwuchs hätten, jemals dazu, sich den Bart ausznziehen; nur die, welche einzelne Haare bekommen, können auf so etwas fallen; sie haben beide natürlich ein entgegengesetztes Ideal. Pallas (Sammlung historischer Nachrichten über die Mongolischen Völkerschaften. 1. Th. Petersb. 1776. 4. S. 100.): „Bei allen mongolischen Völkern ist das er-

wachsende Mannsvolk weit weniger mit dem Bart versehen, als die tatarischen und europäischen Nationen, auch pflegt er ihnen viel später zu wachsen. Die Kalmücken sind unter allen noch die bärtigsten, und gemeiniglich doch sehr schlecht und dünn damit versehen." Viel stärker drückt er sich über die Buräten aus (S. 171.) die oft bis ins Alter am ganzen Kinn glatt bleiben, obgleich sie das Haar nicht ausziehen. Eben so Turner (Gesandtschaftsreise an den Hof des Teshoo-Lama. A. d. Engl. Hamb. 1801. S. S. 110. — Ueber den geringen Haarwuchs der Hottentotten: *Vaillant Voyage dans l'Interieur de l'Afrique*. A. Liège 1790. S. T. 2. p. 107.).

§. 46.

An Muskelkraft scheinen die Europäer im Ganzen alle anderen Stämme zu übertreffen; die größte Schwäche findet sich wohl bei einigen mongolischen und malayischen Völkern.

Anm. Einen vielversprechenden Anfang von Versuchen mit Regnier's Dynamometer verdanken wir dem trefflichen Péron (Voyage. 1. S. 446 — 58.); eine nähere Auseinandersetzung des Instruments mit Abbildungen findet sich: *Dict. des sc. méd.* T. X. p. 303. Jene Versuche ergeben ein sehr grosses Uebergewicht der Europäer gegen die Bewohner von Timor, von Neuholland und Van Diemens Land. Ueber die beinahe unglaubliche Leichtigkeit und Schwäche der Mongolen, besonders der Buräten: Pallas Mongol. Völk. 1. S. 171. Von der geringen Kraft der Neger: West über St. Croix. S. 18. Doch giebt es unter den Negern auch sehr starke Menschen, und Humboldt (Neuspan. 1. S. 103.) hat Beispiele von grosser Muskelkraft der Mexicaner beim Lasttragen in Bergwerken erwähnt.

§. 47.

Allein nicht blos körperlich sind die Menschenstämme verschieden; auch ihre Geistesfähigkeiten scheinen nicht dieselbe Höhe zu erreichen.

Anm. 1. Pauw und Meiners gingen zu weit, und würdigten manche Völkerstämme zu sehr herab; allein vielleicht irrten Diejenigen eben so sehr, wenn nicht mehr, welche denselben Grad der Entwicklungsfähigkeit bei allen Stämmen annahmen. Die einzelnen Beispiele, wo Mongolen oder Neger unter fremder Leitung etwas leisteten, sind wohl nur ein schwacher Gegengrund, und vergebens sieht man in dem nachstehenden Buch alles aufgeboten, um die Neger dem Europäer gleich zu stellen.

H. Grégoire De la Littérature des Nègres. Paris 1808. 8.

Anm. 2. Es ist unmöglich, daß nicht die bestimmte Scheldelform von einer bestimmten Gehirnform abhängt, und mit dieser müssen zugleich gewisse Entwicklungsgrade gesetzt seyn. Ist das Gehirn vorne, an den Seiten u. s. w. von geringerer Ausdehnung, ist die ganze Gehirnmasse weniger groß, so kann das nicht ohne Folgen seyn. Wir sind gezwungen von Formen des Schedels der verschiedenen Stämme zu sprechen, weil die Formen ihrer Gehirne — wenn man das des Negers ausnimmt — uns völlig unbekannt sind. Manches läßt sich indessen aus dem Schedel schließen, und die Geschichte der Völker, die seit Jahrtausenden gekannt sind, giebt uns Data, die wir nicht verschmähen dürfen.

§. 34.

Jene Unterschiede (§. 39 — 47.) kommen theils einzeln vor, und sind dann von geringer Bedeutung; größtentheils aber erscheinen mehrere von ihnen in bestimmter Verbindung, und zeigen sich bleibend, so daß sie als wesentliche Charactere gültig sind. Der Neger z. B. ist nicht bloß schwarz, sondern seine Haut hat zugleich eine eigene Weichheit und Ausdünstung; sein Haar ist wollig; sein Schedel an den Seiten zusammengedrückt; die Stirn zurückweichend; die Kiefer vorspringend; die Nase auf-

aufgeworfen, die Lippen dick u. s. w. Vielleicht sind selbst seine Parasiten verschieden.

Anm. 1. J. Chr. Fabricii Systema Antliatorum. Brunsv. 1805. S. p. 340. n. 2. *Pediculus Nigritarum*: ater, capite triangulo, corpore rugoso, Hab. in Nigritarum corpore. Dom. Smidt Mus. Dom. Lund. Paulo minor *P. humano*. Caput magnum, planum, laeve, triangulum, antice subbifidum, atrum. Corpus subrugosum, atrum, immaculatum.

Anm. 2. Bei den Russen, bei den an sie gränzenden Preussen, bei den Schweizern kommt *Bothriocephalus latus* (*Taenia lata* Linn); bei den übrigen Europäern, bei den Griechen, *Taenia solium* vor. Mir ist nur ein Beispiel bekannt, wo bei einem Frauenzimmer (vielleicht von gemischtem Ursprung) beide zugleich vorgekommen sind. Ueber die Eingeweidewürmer, namentlich die Bandwürmer der Amerikaner u. s. w. wissen wir gar nichts. Ch. Capotin (*Topographie médicale de l'île de France*. Paris 1812. S. p. 145.) sagt zwar, daß die Bandwürmer bei den Negern äußerst häufig sind, bestimmt aber ihre Art nicht.

§. 49.

Man hat bisher gewöhnlich jeden einzelnen Unterschied für sich allein erklären wollen, ohne zu fühlen, daß dadurch nichts gewonnen werde, denn das Ganze, wie es ist, sollte erklärt werden.

Anm. 1. Man würdigte so z. B. die Farbe; oder die Gesichtszüge, und zeigte, daß bei einem und demselben Volk darin Unterschiede vorkämen, allein wie alle jene zusammen vereinigt sind, z. B. bei den Negern, das übergang man. Niemals aber wird ein Neger unter den Europäern als Varietät vorkommen.

Anm. 2. Die unglücklichsten Hypothesen finden sich bei Sam. Stanhope Smith (Versuch über die Ursachen der ungleichen Farbe und Gestalt der Menschenspecies. A. d. Engl. Braunschw. 1790. 8. z. B. S. 46 — 48., wo er durch die Ein-



wirkung der Kälte die Formen des Gesichts und Schedels der Polarmenschen erklären will.

§. 50.

Man ging bei jenen Erklärungen davon aus, daß alle Menschen von einem Elternpaar abstammten, welches die europäische Form gehabt habe, obgleich man für diese Annahme durchaus nichts als eine höchst unwahrscheinliche jüdische Sage anführen konnte.

Anm. 1. Wissenschaftliche Ansichten waren nie Gegenstand einer Offenbarung: alles Wissenschaftliche daher, das in der h. Schrift vorkommt, ist der Kritik der Wissenschaft, wohin es gehört, allein keiner Theologie unterworfen. So haben es auch z. B. die Astronomen überall gehalten, und selbst Theologen haben dasselbe gelehrt z. B. Pott in seiner Schrift: Moses und David keine Geologen. Berlin u. Stettin. 1799. 8.

Anm. 2. Wenn die Neger eine Anthropologie schrieben, so hätten sie nach ähnlichen Grundsätzen zu erklären, wie die Europäischen und anderen Völkerschaften von ihnen ausgeartet wären. Pallas behauptete auch schon, daß es wahrscheinlicher sey, daß der schwarze Stamm sich veredelt, und so die Europäer hervorgebracht habe, und Schelver und Doornik führen diese Sache für die Neger in vollem Ernst. Allein es ist Eins so unwahrscheinlich als das Andere.

§. 51.

Die Möglichkeit, daß fünfhundert Millionen Menschen, denn so viele mögen ungefähr die Erde bewohnen, von einem Menschenpaar abstammen können, ist nicht zu läugnen, allein nur durch eine Kette von Wundern hätte sie zur Wirklichkeit werden können. Zufälle aller Art, Krankheiten, Verletzungen u. s. w. konnten die ersten Menschen so

gut treffen, als die folgenden, und eine so wichtige Sache, als die Bevölkerung der Erde, war dann dem Zufall überlassen. So geht die Natur nie zu Werk, und sie ist in den Mitteln zur Erhaltung einer Gattung oder Art nichts weniger als sparsam oder karg.

Anm. Im Almanach impérial von 1810. ward die Bevölkerung der Erde zu 907,000,000; in Zeune's GÖA (Berlin 1811. S.) zu 883,070,000 Menschen, allein offenbar zu hoch angenommen, indem man gegen China besonders zu freigebig ist. Sehr glaubwürdig scheinen die Berechnungen von Volney (aus dessen *Traité du Climat et du sol des Etats unis de l'Amerique* im Hannövr. Magazin 1809 n. 83. S. 1323 — 28. ausgezogen) nach welchen kaum fünfhundert Millionen Menschen gerechnet werden können.

Nach Stein (kleine Geographie. Zehnte Aufl. Berlin 1819. S. S. 17.) sind 705,879,600 Menschen auf der Erde; nach andern 1000 Millionen, wovon 170 auf Europa, 550 auf Asien, 150 auf Afrika und auf Amerika 130 gerechnet werden.

§. 52.

Die Bevölkerung steigt und fällt. Nationen blühen auf und vergehen wie einzelne Familien. Vor ein Paar Tausend Jahren lebten vielleicht eben so viele Menschen, wie jetzt, nur anders vertheilt, und es waltet offenbar bei dem Menschengeschlecht dieselbe Polizei der Natur, die das rechte Maafs bei allen Thieren und Pflanzen erhält.

Anm 1. Beinahe gänzlich ausgerottet sind die Guanachen, die Karaiiben; geringe Ueberbleibsel sind von den alten Aegyptiern, von manchen südamerikanischen Völkern. In kurzer Zeit ist vielleicht Tahiti entvölkert. Was ist Italien jetzt gegen sonst, was Griechenland und Nordafrika? Dagegen wächst die

Bevölkerung so vieler europäischen Staaten bedeutend, und Nordamerika entwickelt täglich neue Kräfte.

Anm. 2. Nichts ist Zufall, und so erhält sich ein Gleichgewicht der Bevölkerung der Erde im Ganzen genommen nach bestimmten Gesetzen. Eine zu große Uebervölkerung würde bald solche Nachtheile hervorbringen, Seuchen, Kriege u. s. w., daß das Uebel gehoben würde. Es herrscht auch daher ein großes Gleichgewicht zwischen den männlichen und weiblichen Geburten auf der ganzen Erde. Hufeland über die Gleichzahl beider Geschlechter im Menschengeschlecht. In den Schr. der Ak. der Wiss. zu Berlin 1819. S. 151. u. folg.

Anm. 3. Nähme man an, daß von zwei Menschen in sechstausend Jahren fünfhundert Millionen entstünden, wie ganz anders müßte sich uns das Wachsthum der Bevölkerung zeigen, als es uns die Erfahrung aller Zeiten lehrt.

§. 53.

Bei der Hypothese, daß die Menschen der ganzen Erde von einem Paar, also von einem Punkt derselben abstammen, sieht man durchaus nicht ab, was die Menschen so früh bewogen hätte, ihre Heimath zu verlassen, was sie durch Wüsten und über große Meere geführt hätte. Mit eben dem Recht könnte man alsdann auch ein Entstehen der Thiere und Pflanzen an einem Ort annehmen, denn eins kann fast nicht ohne das andere seyn.

Anm. 1. Das Widersinnige der Pflanzen- und Thier-Wanderungen leuchtet leichter ein, weil man fast alle an gewisse oft sehr eingeschränkte Wohnplätze gebunden sieht. Es gilt aber dasselbe im Ganzen von dem Menschen. Vergl. E. A. W. Zimmermann's Geographische Geschichte der Menschen und der allgemein verbreiteten vierfüßigen Thiere. 1 — 3 Th. Lpz. 1778—83. S. — Rudolphi's Beitr. zur Anthropologie S. 107 — 172. Ueber die Verbreitung der organischen Körper.

Anm. 2. Die uns bekannten Völkerwanderungen haben größtentheils der Bevölkerung der Erde wenig genützt, erklären wenigstens durchaus nicht die jetzige Vertheilung der Völkerstämme auf der Erde.

§. 54.

Ganz falsch erscheint die Annahme, daß alle Menschen von einem Paar abstammen, wenn wir auf ihre Unterschiede sehen. Nie ist bei unvermischt gebliebenen Völkern auch in den verschiedensten Climates eine Ausartung beobachtet. Die Neger sind, so weit die Geschichte reicht, stets dieselben gewesen, und sind es noch in Amerika so gut wie in Afrika. Die Juden, die Zigeuner bewähren noch immer ihre fremde Abkunft. Die Europäer in andern Welttheilen werden nie Neger, Malayen u. s. w.

Anm. 1. Unter vielen Beispielen nur Eines. Ge. Pinkard (Notes on the West-Indies, Ed. 2. Lond. 1816. S. Vol. 1. p. 310 — 13.) sah auf Barbados eine englische Familie, wovon die Kinder schon die sechste Generation ausmachten, und sich in nichts von Engländern unterschieden. Demanet's Fabel von einer Kolonie von Portugiesen, die in Afrika zu Negern geworden seyn sollten, hat Blumenbach (de gen. hum. var. p. 128.) widerlegt.

Anm. 2. Die Annahme, daß die Menschen ursprünglich von einerlei Beschaffenheit, bald nachher aber so ausgeartet wären, wie wir sie jetzt sehen, ist ganz willkürlich und verdient keine Rücksicht, da sie nie angeben kann, was damals und nie wieder eine Veränderung der Art hervorgebracht habe.

§. 55.

Die fruchtbare Begattung der verschiedenen Menschenstämme unter einander beweiset durchaus nichts

für ihren gemeinschaftlichen Ursprung. Wie viele gleiche, sich also gewiß fruchtbar begattende Thiere und Pflanzen kommen nicht in verschiedenen Gegenden vor, ohne daß wir daher das Recht haben, sie nur von einem Punkt abzuleiten. Was sollte es verhindern, daß nicht an mehreren Punkten unter gleichen Bedingungen dasselbe entstand?

Anm. Wenn in ausländischen Thieren dieselben Eingeweidewürmer und zwar im Auslande selbst (z. B. in Brasilien) vorkommen, als bei uns in einheimischen, wollten wir sie dann nur von einem Punkt herleiten? Dasselbe gilt von den Infusionsthieren, von den Pilzen, Moosen, es gilt aber auch von den höher stehenden Geschöpfen, die sehr wohl, wenn gleich von derselben Art, an mehreren Orten entsprungen seyn können.

§. 56.

Eben so wenig beweiset die fruchtbare Begattung der Menschen unter einander, daß sie alle nur eine Art ausmachen. Wenn es wirklich von den Thieren anzunehmen wäre, daß alle, die sich im Stande der Natur befinden, sich lediglich unter einander begatteten, so beweiset dieß erstlich nichts für den Menschen, zweitens aber kennen wir den Menschen in einem solchen wilden Zustande fast nirgends, oder wo es ist, da hält er sich ebenfalls zu seinem Stamm. Ja dieß geschieht noch oft bei cultivirten Völkern, wenigstens vorzugsweise.

Anm. 1. Es ist auch eine ganz willkürliche Hypothese, daß sich nur Thiere derselben Art fruchtbar unter einander begatten, oder daß der gemischten Eltern Junge unfruchtbar bleiben. Die Vermischung der Ziegen und Schafe ist bekannt, und eine Menge anderer Beispiele habe ich in meinen Beiträgen zur

Anthropologie S. 160 — 165. gesammelt. Ich will hier nur zwei nennen: Balth. Sprenger *Opuscula phys. math.* Hannov. 1753. S. p. 25 — 48. *De avium hybridarum virtute generandi usque ad tertiam generationem observatio.* Ferner Hellenius interessante Versuche wo eine sardinische Rehkuh von einem finnischen Schafbock belegt ward, und die Nachkommen fruchtbar waren, und endlich gemeine Schafe wurden; Vetensk. Ak. Nya Handl. Stockh. 1790 und 1794. Ferner *Cogitationes quaedam de Animalibus hybridis.* Aboae 1798. 4. (In meinen schwed. Annalen I. 2. S. 188 — 92. im Auszüge.)

Anm. 2. Sollten wir nun da von Arten sprechen, wo die Erfahrung bewiesen hätte, daß sich Thiere nicht fruchtbar begatteten, so müßten wir sehr wenige aufstellen, denn von wie vielen wissen wir das?

§. 57.

Wenn das, was uns überall in der Naturgeschichte leitet, auch auf den Menschen wie billig eine Anwendung findet, so können wir nicht umhin mehrere Arten, Species, desselben anzunehmen. Mehrere Unterschiede sind nämlich so groß, und so bleibend, daß es wohl zu wünschen wäre, daß wir auch bei den andern Geschöpfen überall so gute Unterscheidungszeichen fänden.

Anm. 1. Will man wegen der Uebergänge, die sich zwischen den Menschenstämmen finden, sie alle zu einer Art rechnen so handelt man gegen die Grundsätze, die man sonst in der Naturgeschichte befolgt, denn die mehrsten der angenommenen Thier- und Pflanzen-Arten zeigen Uebergänge zu verwandten Arten.

Anm. 2. Der Ausdruck Racen oder Spielarten, den Viele für die verschiedenen Menschenstämme gebrauchen, ist nicht zu billigen, weil er etwas Falsches, wenigstens etwas nie zu Erwei-

sendes, den gemeinschaftlichen Ursprung von denselben Eltern voraussetzt,

§. 58.

An wie vielen Orten Autochthonen (Aborigenes) statt fanden, ist nie zu enthüllen; wie §. 55. bemerkt worden, würde das auch nichts für die Identität der Stämme beweisen. Bei ihrer Vermischung unter einander, bei dem mangelhaften Nachrichten von so vielen derselben, muß jede Eintheilung fehlerhaft seyn, sie mag sich auf ihre Sprache oder auf ihre Gestalt oder auf beides beziehen.

Anm. 1. Bei dem jetzigen Zustand unserer anthropologischen Kenntnisse ist es gewiß zu billigen, daß wir die körperliche Bildung vorzugsweise zum Eintheilungsgrund wählen, und darnach hier die Völker, wie überall in der Naturgeschichte die übrigen Körper, aneinander reihen, ohne uns an die Gegenden zu binden, in welchen sie vorkommen. Ehmals sah man fast bloß auf die Farbe, die genügt aber allein nicht. Auf die verschiedenen Sprachen ist jetzt noch weniger zu sehen, weil die Vergleichung derselben nur erst begonnen hat.

Anm. 2. Die mehrsten Nachrichten älterer Reisebeschreiber über die von ihnen besuchten Völker sind eben so unbrauchbar, als alle von ihnen gegebenen Abbildungen derselben. Selbst viele Gemälde der Wilden, welche uns neuere Reisen mitgetheilt haben, verdienen wenig Lob, weil die Fantasie der Künstler zu sehr mitgewirkt hat, wie z. B. in Cook's Reisen; oder auf das Charakteristische nicht genug gesehen ist, wie bei Symes, Bowdich u. s. w. Möchten doch viele Reisende mit Dénon's feinem Beobachtungssinn das Eigenthümliche der Völker auffassen, wie bald würde die Anthropologie den übrigen Theilen der Naturgeschichte angereiht zu werden verdienen, statt daß sie jetzt nur Fragmente liefert.

§. 59.

Die Hauptverschiedenheiten, welche sich uns darbieten, bezeichnen den Stamm der Europäer, der Mongolen, der Amerikaner, der Neger.

Anm. Blumenbach nimmt fünf Menschenrassen an, die Caucasische, Amerikanische, Mongolische, Malayische, und Aethiopische. Mir scheint der Malayische Stamm gemischt, wovon §. 60. C. §. 61. Anm. 3. §. 62. Anm. 1. Vielleicht wird es einst möglich seyn, alle einzelnen Völker nach ihren Verwandtschaften zu ordnen; jetzt ist es zwar eine der interessantesten, allein auch der allerschwersten Aufgaben.

§. 60.

Der Europäische Stamm zeichnet sich vorzüglich durch eine starke Ausbildung des (Gehirns und) Schedels aus, wobei die Stirne sehr gewölbt ist, die Gesichtsknochen hingegen, namentlich die Kiefer und die Jochbogen zurückspringen. Der Haarwuchs am ganzen Körper, vorzüglich der Bart ist stärker als bei den übrigen Völkern; das Haupthaar ist weich, zuweilen lockig, nie wollig. Die Farbe der zarteren Haut ist weißer als bei den übrigen, so daß selbst bei gewöhnlich braunerer Farbe, z. B. der Mauren, die, welche im Zimmer leben, weiß sind; daher schimmert das Blut durch, und röthet die Wangen, vorzüglich aber die Lippen. Ich rechne hieher:

A. Alle Völker, welche gegenwärtig Europa bewohnen. Es hat zwar Blumenbach (de gen. hum. var. nat. p. 290. 292. die Finnen und Lappen zu der Mongolischen Race gerechnet, allein ich glaube bestimmt sagen zu können, mit Unrecht.

Ich habe sehr viele Finnen gesehen, auch ein Paar Lappen, allein keine Mongolische Bildung daran bemerkt. Auch hat keiner der neueren Reisenden ihnen diese zugeschrieben, obgleich man die Lappen und Finnen für verschiedene Völker erklärt hat.

B. Die Bewohner des höchsten Nordens, doch nicht unvermischt. Sie schliessen sich offenbar an die Lappen. Die bärtigen, eine weisse Haut darbietenden Eskimo's sind wohl ohne Frage, wie die Grönländer und die kürzlich beobachteten arctischen Hochländer und wie die Tschuktschen, von den Mongolen auszuschliessen, wohin Blumenbach sie rechnet. Ueber die Eskimos vergl. Erich Pontoppidan's Versuch einer natürl. Historie von Norwegen. Kopenh. 1754. 8. 2 Th. S. 434. Ferner David Cranz Historie von Grönland. Berlin 1765, 8. S. 331., wo er die Grönländer aus Nordamerika herleitet und mit Bewohnern des nordöstlichen Sibiriens, doch nicht überall gleich gut, vergleicht. Humboldt (Reise II. S. 249.) nennt die Tschuktschen die asiatischen Eskimo's. In John Rofs Entdeckungsreise um Baffins-Bay auszuforschen. A. d. Engl. Lpz. 1820. 4. (S. 66.) sind Taf. 11. und 12. ein Paar arctische Hochländer, und Taf. 5. die Tochter eines Dänen und einer Eskimo abgebildet, und es sind offenbar europäische Gesichter, mit dicht an einander stehenden Augen. Die vortrefflichen Abbildungen der Aino's von Tilesius im Atlas zu Krusensterns Reise, Taf. 77, 78 und 79.

Fig. 1 — 4. Fig. 7 — 9. stellen bärtige europäische Gesichter (Slavischen Ursprungs) dar. Dasselbe gilt von den das. Taf. 31. Fig. 7 und 8. abgebildeten Kamtschadalen; doch war vielleicht in ihnen viel russisches Blut. Die Aleuten hingegen scheinen allerdings mongolisch.

C. Viele Völker des westlichen, zum Theil selbst des südlichen Asiens. Blumenbach rechnet alle Tartaren zu den Mongolen, allein man muß sie offenbar unterscheiden. Ein Theil, wie z. B. die Kirgisen und Kalmücken, gehört zu ihnen; andere hingegen, wie die Baschkiren; die Tscherkessen, gehören zu dem europäischen Stamm. Baschkiren sind im letzten Kriege in Menge durch Berlin gekommen, und sie hatten alle nichts mongolisches an sich. Tscherkessen sind in Pallas taurischer Reise Taf. 18 — 20. abgebildet. Bei Mountstuart Elphinstone (An Account of the Kingdom of Caubal and its dependences in Persia, Tartary and India. Lond. 1815. 4. Taf. 2. — 14. sind mehrere Afghanen, Dorani's und Tataren abgebildet: alle haben europäische, bald mehr in das persische, bald mehr in das tatarische übergehende Gesichter. Pallas (Taur. Reise S. 148. Taf. 12. Fig. 2.) erwähnt sehr häßlicher Bergtataren einiger Dörfer in der Krimm; James Morrier (A second Journey through Persia, Armenia, and Asia minor to Constantinople. Lond. 1818. 4. p. 330.) bildet drei Kurden mit wilden, braunen Gesichtern und ungeheuren Nasen ab: andere europäische Tataren hingegen sind von guter

Bildung. — Ein schönes arabisches Kind bei Salt. S. 130.

Viele Araber sind von Vivant Denon (*Voyages dans la haute et dans la basse Egypte. Paris 1802. fol.*) Taf. 104 — 112. selbst gezeichnet und gestochen; 106. Griechen; 107. Türken; und es verdient gelesen zu werden, was er über sie und die Juden S. 60, 61. sagt. — Bemerkungen über den Kopf der Juden von Wachter im Magazin der Naturf. Ges. in Berlin B. VI. S. 54.

Wie weit südlich der europäische (caucasische) Stamm ausgebreitet ist, kann ich nicht bestimmen; allein wenn ich nicht sehr irre, so gehört ein grosser Theil der Hindus hieher, und es kann entweder durch Vermischungen derselben mit Mongolen, ein Theil der Malayen, so wie der andere durch Vermischungen derselben mit Negern entstanden seyn; doch mögen diese Stämme in ihrer Mittelgesalt auch recht wohl Aborigenes seyn.

Die dunkle, selbst schwarze Farbe vieler Hindus hindert nicht, sie hieher zu rechnen, da das Uebrige mehr hieher als anders wohin paßt. Ward doch die Jungfrau Maria, obgleich eine Jüdin, ehemals schwarz abgebildet, und ist es noch in Loretto. In Abyssinien gilt von den Juden dasselbe.

D. In Africa ist der europäische Stamm gleichfalls sehr ausgebreitet. Die Mauren, welche sich nahe an die Südeuropäer schliessen, bewohnen einen grossen Theil jenes Welttheils. Andererseits sind die Abyssinier zu erwähnen, die sich freilich

jetzt nur als ein Gemisch von Mauren, Juden und Aethiopern zeigen. Salt (*Voyage to Abyssinia*. Lond. 1814. p. 458.) läßt sie mit Unrecht ganz von den Aethiopiern abstammen, und will nichts Arabisches ihnen beigemischt wissen, allein seine eigenen Abbildungen streiten dagegen: Ayto Debib, ein abyssinischer Häuptling (S. 198.) und Guebra Medin, ein alter Diener des Ras zu Agora, haben ganz jüdische Gesichter; dasselbe gilt von zwei andern Abbildungen auf der Tafel zu S. 239. Die dritte Figur der Tafel ist nicht jüdisch, aber nichts weniger als Aethiopisch; dasselbe gilt auch vom Dofter Esther (S. 333.), dessen Gesicht europäisch ist, mit hoher Stirn, langer Nase u. s. w.; Berilla ein Edjow Galla (S. 337.) hat ein schlaues arabisches Gesicht; das Sklavenkind (S. 283.) dessen Herkunft nicht erzählt wird, ist ganz celtisch. Der Abyssinier, welchen Valentia (*Voyage and travels to India, Ceylon, the Red sea, Abyssinia and Egypt*. Lond. 1809. 4. Vol. 2. p. 54.) abbildet, hat ein jüdisches Gesicht; eben so erscheinen andere T. 3. p. 133, 143, 219. Ras Michael auf der Titelvignette zum 2. Theil von Bruce's Reise hat auch ein ganz europäisches Gesicht, und Bruce (Th. 3. 8. 225.) fand ihn dem Grafen Buffon sehr ähnlich. — Ueber die Mauren vergleiche man besonders Goolberry Th. 1. S. 298. 300. 304 — 11.

§. 61.

Bei den zum Mongolischen Stamm gehörigen Völkern findet man ein plattes, breites Gesicht, mit

zurücktretender Stirne; vorspringende Jochbeine; weit auseinander und schief nach innen stehende Augen, mit enggeschlitzten Augenliedern; eine plattgedrückte Nase; eine gelbe (waizengelbe), gelbbraune, oder schwarzgelbe Farbe; schwarzes, struppiges Haar; einen geringen Bartwuchs; eine große Leichtigkeit des Körpers.

Anm. 1. Der Mongolische Stamm umfaßt die Japaner, Chinesen, Bootaner, Tibetaner, die Kalmücken, Buräten, Aleuten u. s. w. Südöstlich vermischt er sich mit den Malayen, und es wird sehr schwer seyn, die Javaner und andere südindische Völker gehörig von ihnen zu trennen. Unter den bei Thom. Stafford Raffles (*The history of Java*. Lond. 1817. 4.) gegebenen Abbildungen von Javauern sind einige, wie die zu Th. 1. S. 84, 318, 320, 342. mehr Mongolischen Anschens, andere, wie die zu S. 86, 88, 90, 92, 94. mehr hindusartig, Raffles selbst findet sie den Siamesen näher kommend, als den Chinesen oder Japanern.

Anm. 2. J. Barrow (*Travels in China*. Lond. 1804. 4. S. 50.) stellt zwei Portraits, eines Chinesen und eines Hottentotten, zusammen, und glaubt, sie unterschieden sich bloß durch das Haar. Allein außer dem ihm eigenen Vollhaar hat der Hottentotte eine breitere Nase, mehr aufgeworfne Lippen, einen schmalern Kopf; so daß am Ende nur die Stellung der Augen, und die Farbe gemeinschaftlich bleibt. Es ist gewiß der mongolische und aethiopische Stamm häufig vermischt, allein beide scheinen mir so wesentlich verschieden, daß ich sie nie zu einer Art rechnen würde.

Anm. 3. In Barrows ebengedachter Reise giebt das Titelkupfer das Portrait eines Chinesen, und in Krusensterns Atlas sind Taf. 97. chinesische Bonzen und ein Kind sehr gut abgebildet. Ebendas. Taf. 50. und 53. Japaner; diese auch bei Langsdorf Th. 1. Taf. 22 — 26. Bei Basil. Hall (*Account*

of a Voyage of discovery to the West Coast of Corea and the Great Loo-Choo Island. Lond. 1818. 4.) sind mehrere Bewohner von Lutschu sehr characteristisch abgebildet; vergl. die Tafeln bei S. 16. 96. 132. 215. Die Figuren bei Symes stellen zwar Mongolen, doch verschönert dar. Chinesische Tataren in Sachalin bei Krusenstern Taf. 83. Aleuten daselbst Taf. 31. Fig. 5. 6. Kalmükken in Pallas taur. Reise 1. Taf. 4. 5. Blumenbach's Naturhist. Abbild. Taf. 1.

Die Malayen der Südseeinseln (von den Negern derselben wohl zu unterscheiden) sind häufig abgebildet; doch sehr oft verschönert, wie z. B. in Cook's Reisen: ferner bei Parkinson Taf. 3. 5. 7. und vorzüglich 8. Bewohner von Tahiti; Taf. 16. 17. 19. 21. 23. Neuseeländer, wo ganz europäische Physiognomien vorkommen. Viele Bewohner der Insel Nukahiva bei Krusenstern Taf. 7 — 10. besonders Taf. 15. mit einer Menge Portraits. Malayen von Timor bei Péron T. 1. Taf. 25 und 26.

§. 62.

Der Aethiopische Stamm zeigt einen von den Seiten zusammengedrückten Schedel mit zurücktretender Stirne, hervortretende Kiefer bei zurückweichendem Kinn; eine breite aufgestülpte Nase; aufgeworfene Lippen; eine graue, oder schwarze Farbe, wo selten eine Spur von Rölhe durchschimmert; das Haar wollig.

Anm. 1. Der aethiopische oder Neger-Stamm zieht sich westlich von den maurischen Völkern bis an die Südseite Afrika's. Oestlich ist er bis zur Nordküste Afrika's vorgedrungen, denn es ist höchst wahrscheinlich, daß die Cophthen in Aegypten Ueberreste alter aethiopischer Bewohner dieses Landes sind (Denon p. 59.); und ich möchte Cuvier (Mém. du Muséum d'Hist. Nat. T. III. p. 273.) nicht beistimmen, wenn er die alten Aegypter durchaus zu dem europäischen Stamm

rechnet: Blumenbach (Beitr. zur Natrgesch. II. S. 130.) hat wohl mit Recht dreierlei Nationalphysiognomien unter den ältern Aegyptern angenommen, die Aethiopische, die mehr Hindusartige, und eine wie es scheint Berberartige.

Außerdem kommen bekanntlich wahre Neger auf den Andaman-Inseln vor.

Ferner gehören die Südseeneeger oder Papu's hieher und zwar nicht als Kolonie, sondern wahrscheinlich als Stammvolk; doch sind sie bei ihrer Verwandschaft als Unterart hieher zu bringen.

Viele Malayen endlich schliessen sich offenbar an die Neger an, wenn gleich ihr Haar nicht mehr wollig ist, und sämtliche Charactere des Neger-Stamms schwächer werden. Blumenbach stellt die Malayen zwischen den Europäer und den Neger.

Anm. 2. Ueber die Neger am Senegal verdient hauptsächlich Goolberry (I. S. 100.) nachgelesen zu werden; die Jolofs sind unter ihnen am schwärzesten, bei den Mandinga's ist schon das Schwarz mit Gelb vermischt. Bei jungen Negerinnen will er auf den Wangen etc. die Röthe durchscheinend bemerkt haben (II. S. 432 — 4.) Ueber mehrere Negerstämme im Innern von Afrika, auch von einem rothen Negerstamm, giebt G. Mollien (*Voyage dans l'Intérieur de l'Afrique aux sources du Sénégal et de la Gambie*. Paris. 1820. Voll. 2. S.) interessante Nachrichten. Sonderbar ist es, daß er so oft von schlechten Zähnen der Neger spricht z. B. Vol. 2. p. 14. 63. 179.

Galla Neger sind bei Valentia (III. S. 143 und 150.) abgebildet.

Hottentotten bei Le Vaillant (*Voyage dans l'intérieur de l'Afrique* Paris 1790. 4.) Tab. 1—4. Tab. 7. und in dessen *Second Voyage dans l'Intérieur de l'Afrique*. Paris an. 3. Tab. 10—15.

Ueber die Kaffern Hinr. Lichtenstein's Reisen im südlichen Afrika. Berlin 1811. S. 1. Th. S. 390. u. f. und Lod. Alberti *De Kaffers aan de Zuidkust van Afrika*. Amst. 1810. 8. mit Abbildungen der Kaffern S. 132 und S. 188. Barrow lei-

leitet sie gewiß mit Unrecht von den Arabern ab, doch ist die Vermischung mit andern Völkern nicht zu läugnen.

Von den Südseenegern finden sich vortreffliche Abbildungen bei Péron T. 1. Taf. 8 — 12 sind Einwohner von Van Diemens Land und Taf. 17 — 21. Neuholländer abgebildet. Bei Raffile T. II. Append. p. 235. ist das Portrait eines zehnjährigen Papu-Knaben aus Neu-Guinea. Von den eigentlichen (afrikanischen) Negern zeichnen sie sich durch grössere Häßlichkeit und sehr lange dünne Extremitäten aus. Ransonet (Bei Péron T. 2. p. 155.) bemerkt, daß die Mundhöhle bei den Neuholländern inwendig so schwarz sey, wie das Aeufsere ihres Körpers.

§. 63.

Bei den Amerikanern ist das Gemeinschaftliche des Schedels noch nicht völlig ausgemittelt. Im Allgemeinen ist der Kopf klein, wenigstens bei den Südamerikanern; die Stirn niedrig oder schräg zurückweichend. Die Gesichtszüge sind stark, die Backenknochen hervorstehend. Das Haar ist schwarz und starr; der Bartwuchs höchst gering; die Farbe des Körpers heller oder dunkler (kupfer-) roth.

Anm. 1. Die Amerikaner bilden eine Menge, doch unter einander verwandte Völkerschaften, und bewohnen ganz Amerika, mit Ausnahme des nördlichen Theils, welchen die Eskimos (§. 60. B.) inne haben.

Je höher sie gegen den Norden wohnen, desto heller ist ihr Roth im Ganzen, doch kommen auch hier Abweichungen vor, wie bei den andern Stämmen. Frezier (Relation du Voyage de la Mer du Sud aux côtes du Chili etc. Amst. 1717. 8. T. I. p. 121. erwähnt schon Chilesen mit weißer Gesichtsfarbe und etwas Roth auf den Wangen, und leitet dies von den (geraubten) europäischen Müttern ab, welches nicht unwahrscheinlich ist. Ge. Ign. Molina (Saggio sulla storia na-

turale del Chili. Ed. 2. Bologna 1810. 4. p. 273.) führt Bergbewohner in Chili mit blondem Haar und blauen Augen an, und Felix de Azara (Voyages dans l'Amérique méridionale T. 2. Paris 1809. 8. p. 76.) bemerkt von den Guayanas, daß ihre Hautfarbe hell ist, und daß einige derselben blaue Augen haben.

Ann. 2. Die Schedel der Nordamerikaner, welche in Blumenbachs Decaden abgebildet sind, haben wenig oder nichts Eigenthümliches, desto mehr aber Tab. 46. eines Aturen; tab. 47, 48. von Brasilianern und tab. 58. von einem Botocuden. Caraibenschedel (zum Theil gewiß durch Druck in der Kindheit verunstaltet, sind das. Tab. 10 und 20. auch in Lawrence Lectures on Physiology. Tab. 10 und 11. abgebildet, so wie auch einer bei Hunauld in den Mém. de l'Acad. des sc. und in der Bibliotheque de Planque T. 3. p. 646. Tab. 72. Fig. 1.

Die Abbildung der Oncidas, welche vor ein Paar Jahren auf Comte's Theater in Paris gezeigt wurden (auf einem eigenen Blatt), ist nicht übel, doch ist nicht der ganze Kopf zu sehen, so auch nicht von dem Nordamerikanischen Wilden in Blumenbach's Abbild. Nat. Gegenst. T. 2. Ein Siminole bei Will. Bartram (Reisen durch Nord. und Süd-Karolina. Berlin 1793. 8. S. 246. Taf. 6.) zeigt ihn.

Die Abbildungen der Indianer von Mechoacan bei Humboldt (Vue des Cordillères et Monumens des peuples d'Amérique. Paris 1810. fol. tab. 52. 53.) sind wohl keine Portraits. Die Figuren in The present state of Peru. Lond. 1805. 4. Tab. 5. 6. 9. 13. 15. 17. 18. 20. scheinen grossentheils verschönert. Der Prinz Max. von Neuwied (Reise nach Brasilien. 1. B. Frankf. a. M. 1820. 4.) hat von einigen wilden Völkerstämmen, von den Puris Taf. 2. und 3. von den Patachos Taf. 7. von den Botocuden Taf. 10. und 11. und S. 319. Abbildungen, doch möchten dabei die Formen des Kopfs wenig berücksichtigt seyn. Die Bewohner des Feuerlandes bei Sidney Parkinson (A Journal

of a voyage to the South Sea. Lond. 1773. 4. Tab. 1.) scheinen Portraits zu seyn.

§. 64.

Die Frage, ob vor den jetzt lebenden Menschen, mit den untergegangenen Thieren einer früheren Schöpfung, auch ein früheres Menschengeschlecht untergegangen sey; scheint verneint werden zu müssen. Die bisher versteinert gefundenen oder ausgegrabenen Menschenknochen sind wohl alle neuerer Bildung; es finden sich auch nicht einmal Versteinerungen von Affen, sondern ein im Paraguay gefundenes Faulthier-artiges Geschöpf (*Megatherium*) scheint unter den fossilen Säugthieren am höchsten zu stehen.

Anm. 1. J. J. Dauxion Lavaysse (*Voyages aux Isles de Trinidad, de Tabago* cet. Paris 1813. S. T. 1. p. 62.) hat in der Kalkbank bei Guadeloupe, die während der Fluth vom Meer bedeckt wird; im Jahr 1804 wie der General Ernouf durch den Naturforscher Gérard nach den Galibi's (so heissen die fossilen menschlichen Skelette bei den Bewohnern von Guadeloupe) graben ließ, und ein ganzes Skelett im Stein gefunden ward, gleichfalls nachgegraben, und Köpfe und andere Theile gefunden, und bemerkt, daß alle diese Anthropolithen von Westen nach Osten liegen, er hat auch in dem nämlichen Stein neben ihnen Waffen und Geräthe gefunden, wie sich ihrer noch die Wilden bedienen, und glaubt daher, daß hier ehemals ein Begräbnißplatz derselben gewesen ist.

C. König (*On a fossil human Skeleton from Guadeloupe. Philos. Transact* 1814. p. 107 — 120. Tab. 3.) hat ein solches versteinertes nach England gebrachtes Skelett, dem jedoch der Kopf fehlt, beschrieben und abgebildet. Daß es von einem Menschen ist, leidet keinen Zweifel; da aber der Kopf fehlt, läßt sich nichts näheres angeben, welches sonst leicht wäre, be-

sonders wenn es Cariben wären, deren Schedelform ausgezeichnet ist.

Anm. 2. Der Baron v. Schlotheim hat in einem eben erschienenen Werk (Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte. Gotha 1802. S. S. XLIII. — LXI.) die in Lehmklüften des Gypses bei Köstritz unter Ueberresten von Elefanten, Rhinoceros u. s. w. gefundenen Menschenknochen beschrieben, welche ich auch (im Herbst 1820) in seiner reichen Sammlung von Petrefacten gesehen habe: ein Stirnbein, Oberkieferknochen mit gut erhaltenen Zähnen, Stücke vom Becken, vom Arm- und Schenkelbein. Sie sind nicht versteinert, und von gewöhnlicher Bildung. Oken machte mich in Jena auf ein im dortigen Museum befindliches Skelett eines alten Wenden aufmerksam, und zeigte mir am äußeren Gelenkknorren eine starke seitliche Hervorstehung, dergleichen er auch an einem von Schottien in Köstritz ihm mitgetheilten Stück des Schenkelbeins gefunden habe, so daß er die fossilen Menschenknochen von Köstritz für Ueberreste eines alten Wenden hält. Schlotheim stützt sich besonders darauf, daß so oft schon bei fossilen Thierknochen auch Menschenknochen gefunden sind, und hält es daher für sehr wahrscheinlich, daß auch diese Ueberreste einer früheren Schöpfung sind.

Zweites Buch.

Allgemeine Anthropotomie.

§. 65.

Die allgemeinere Betrachtung des Organismus überhaupt, und der einfachen Theile, die ihn zusammensetzen, ist zwar von den Anatomen und Physiologen nie ganz vernachlässigt, und wir finden schon bei Vesal und Faloppia viel Interessantes über diesen Gegenstand, und noch mehr bei den Neueren z. B. Haller und Soemmerring; doch hat Bichat das Verdienst, die ihm aus anatomischen oder physiologischen Gründen als Grundgewebe erscheinenden Theile einer eigenen vielseitigen Untersuchung unterworfen, und so gleichsam eine neue Lehre gebildet zu haben.

Lectionis Gabrielis Faloppii de partibus similaribus h. c. ed. Volch. Coiter. Norimb. 1575. fol.

Anatomie générale par Xav. Bichat. Paris 1801. 2 Voll. 8. Allgemeine Anatomie übers. u. mit Anm. von C. H. Pfaff. Lpz. 1802. 3. 2 Thle. 8.

Vinc Malacarne I sistemi e la reciproca influenza loro indagati. Padua 1803. 4.

K. A. Rudolphi Pr. de c. h. partibus similaribus Gryph. 1809. 4.

Ge. Prochaska Bemerkungen über den Organismus des menschl. Körpers und über die denselben betreffenden arteriösen und venösen Haargefäße. Wien 1810. 8.

St. J. Bugayski diss. de partium c. h. solidarum similarum aberrationibus. Berol. 1813. 4.

J. Fr. Meckel's Handbuch der menschl. Anatomie. 1. B. Allgemeine Anatomie. Halle 1815. 8.

Paolo Mascagni Prodomo della Grande Anatomia. Seconda Opera postuma. Firenze 1819. fol. tabb.

C. Mayer Ueber Histologie. Bonn. 1819. 8.

§. 66.

Der thierische Körper ist aus festen und flüssigen Theilen zusammengesetzt, doch haben die letztern das Uebergewicht; nicht allein, daß jene selbst größtentheils aus ihnen bestehen, sondern sie sind auch von diesen überall, bis in die feinsten Zwischenräume umgeben.

Anm. Manche Thiere z. B. viele Medusen sind so weich und zart, daß sie leicht zerfließen; dasselbe gilt von manchen parasitischen Gewächsen z. B. Byssus subterranea. — Den Uebergang des Flüssigen in das Feste sieht man unter den einzelnen Theilen am besten bei der Krystallinse.

§. 67.

Die Grundlage der festen Theile der thierischen Körper ist ein weicher, an sich formloser, allein in alle Formen leicht eingehender Stoff. In den einfachsten Thieren läßt sich außer ihm nichts darstellen; bei den übrigen hingegen entwickeln sich immer mehr Systeme von Organen; die zusammengesetzteste Organisation hat der Mensch.

Anm. 1. Dieser weiche Grundstoff der Thiere (Schleimstoff, Zellstoff) unterscheidet sich wesentlich von dem starren Grundgewebe der Pflanzen, dem bei ihnen am passendsten sogenannten Zellgewebe. Vergl. K. A. Rudolphi's Anatomie der Pflanzen. Berlin 1807. S. 25.

Anm. 2. Der unförmliche Stoff bei Autenrieth (Physiol. 1. S. 6.) oder der Breistoff bei Prochaska (Physiol. S. 19.) scheint mir von dem Schleim- oder Zellstoff nicht verschieden, denn ich kenne keinen allgemeinen Stoff aller Theile als diesen. Jene Annahme der Schriftsteller rührt vielleicht davon her, daß sie den noch formlosen, von den geformten Schleimstoff als verschieden ansahen.

Anm. 3. Manche Schriftsteller haben sich mehrere Theile ja wohl den ganzen Körper als allein aus Gefäßen bestehend gedacht, welches schon Albinus auf das gründlichste widerlegt hat. Höchst auffallend ist es daher, in dem Prodomo von Mascagni fast alles als aus einsaugenden Gefäßen zusammengesetzt, beschrieben zu finden, so daß der Ausdruck Schleimstoff oder Zellstoff bei ihm gar nicht vorkommt.

Erster Abschnitt.

Von den einfachen festen Theilen.

§. 68.

Einfache feste Theile des menschlichen Körpers sind das Zellgewebe, das Horngewebe, das Knorpelgewebe, das Knorpelgewebe, die Sehnenfaser, die Gefäßfaser, die Muskelfaser, die Nervenfaser.

Anm. 1. Der Ausdruck *partes similes* ist nicht gleichbedeutend mit *partes simplices*, wovon hier gesprochen wird. Zu jenen gehören alle Theile, die an mehreren Stellen im Körper vorkommen, z. B. Gefäße, sie mögen einfach seyn oder nicht.

Anm. 2. Bichat führt zweiundzwanzig Systeme auf, doch ist seine Eintheilung mehr physiologisch als anatomisch,

auch nicht immer genau; es sind: 1. das zellige System; 2. das der Nerven des thierischen; 3. der Nerven des organischen Lebens; 4. der Gefäße des rothen; 5. der Gefäße des schwarzen Bluts; 6. der Haargefäße; 7. der aushauchenden; 8. der einsaugenden Gefäße; 9. der Knochen; 10. des Knochenmarks; 11. der Knorpel; 12. das Faserige (der Sehnenfasern); 13. der Sehnenknorpel; 14. der Muskeln des thierischen; 15. der Muskeln des organischen Lebens; 16. der Schleimhäute; 17. der serösen Häute; 18. der Synovialhäute; 19. der Drüsen; 20. der Haut; 21. der Oberhaut; 22. der Haare.

Ann. 3. Malacarne hat eine ganz eigene, im Einzelnen oft treffende, allein im Ganzen unbrauchbare Einteilung. Er hat ein Systema commune: das der Haut, Vier Syst. generalia: das zellige-, das Gefäß-, das Muskel-, das Nervensystem; Sieben Syst. Universalia: der Häute, Drüsen, Bänder, Knochen, Eingeweide (parenchymatosum), des Knochenmarks, der Knorpel; Sieben Syst. partialia: des Kopfs, des Halses, der Arme, der Brust, des Bauchs, der Geschlechtstheile, der untern Extremitäten. Jedes von diesen wird wieder vielfach abgetheilt, so z. B. das Systema cephalicum; das Auge an demselben bietet drei Unterabtheilungen dar, nämlich das Systema opticum, oculo-musculare, und lacrymale, u. s. f.

§. 69.

Der Zellstoff oder Schleimstoff, Zellgewebe, Schleimgewebe, (tela cellulosa, mucosa, contextus cellulosus) kommt auf eine doppelte Weise vor: erstlich verbindet er alle festen Theile unter einander, und zweitens macht er ihre Grundlage aus.

Ann. Daher die alte richtige Bemerkung, dafs, wenn man sich alles, was nicht Zellgewebe ist, von dem Körper entfernt, und dasselbe nur allein zurückbleibend dächte, der Körper überhaupt und so auch alle seine Organe ihre Form behalten würden.

§. 70.

Im ersteren Zustande, als umhüllendes oder atmosphärisches, verbindendes Zellgewebe ist es am leichtesten zu erkennen. Im lebenden Körper erscheint er als ein zarter, halbflüssiger, formloser, dehnbarer Stoff; nach dem Tode, vorzüglich aber indem es zugleich den Einwirkungen der Luft oder des Wassers ausgesetzt wird, erstarrt es in ein regelloses flockiges Gewebe von Fasern und Plättchen, die man ehemals als die Grundtheile des Organismus ansah, und weraus man eben das Zellgewebe entstehen liefs, das ich lieber mit Borden Schleimgewebe nennen möchte, weil es nicht zellig ist, wenn wir nicht unter Schleim seit allen Zeiten etwas ganz anderes verstanden (§. 116. 151.), so dafs jener Ausdruck doppelsinnig ist, dahingegen der allgemein angenommene Name Zellgewebe mit nichts verwechselt werden kann.

Anm. 1. Dav. Cph. Schobinger Diss. de tela cellulosa in fabrica c. h. dignitate. Gott. 1748. 4. Th. Borden Recherches sur le tissu muqueux. Ed. nov. Paris 1790. 8. Vorzüglich: Casp. F. Wolf De tela quam dicunt cellulosa obss. in N. Act. Petrop. T. VI. p. 259. Tab. 6. T. VII. p. 278. Tab. 6. T. VIII. p. 269. Tab. 6. Doch sind die Abbildungen nicht genügend. Bichat folgt der älteren Vorstellungsart.

Anm. 2. Nicht alles, was uns nach dem Tode als Zellgewebe erscheint, ist dieses allein, sondern eine Menge darin befindlicher Gefäße, besonders einsaugende, entziehen sich unserm Auge.

Anm. 3. Blumenbach (de gen. hum. var. nat. p. 46. wo er sich auch auf Zinn beruft) behauptet, das menschliche

Zellgewebe sey zarter und nachgiebiger, als bei den Thieren. Von der Haut und dem Fettgewebe unter derselben scheint mir hier nicht die Rede seyn zu dürfen, weil darin wegen mancher Eigenthümlichkeiten z. B. der Hautmuskeln, manches verschieden ist, die ein mehr lockeres Gewebe nöthig haben, sonst aber möchte ich jenen Satz nicht unterschreiben. Die Zartheit des Zellstoffes richtet sich vielmehr im Allgemeinen nach der Grösse, nach dem Alter, und vorzüglich nach den Theilen der thierischen Körper, die man untersucht. Vergl. §. 74. Anm. 2.

§. 71.

Im zweiten Zustande, als verhülltes, parenchymatöses; oder Organen-Zellgewebe, ist es nur durch Hülfe der Kunst darzustellen, entweder durch eine kurze Einwässerung, wie bei weicheren Häuten und Gefäßen, Drüsen und Eingeweiden, oder durch eine lange fortgesetzte, wie bei schnigen Theilen und Knorpeln, oder erst nach vorhergängiger Einwirkung der Säuren, wie bei den Knochen.

Anm. Ich habe so wenig als Hunter und Hatchett im Schmelz der Zähne Zellgewebe gefunden, doch wird es von Andern darin angenommen. Auch im Schmelz der Porzellanschnecke (*Cypraea*) ist nach Hatchett wenig oder nichts davon enthalten. Im Horngewebe fehlt es entweder, oder es ist so modificirt, daß es zu fehlen scheint.

§. 72.

Das umhüllende Zellgewebe des ganzen Körpers steht in Verbindung, doch macht es je nach den verschiedenen Organen gleichsam verschiedene Züge (*tractus*), wo der Uebergang leichter und freier ist; dagegen ist derselbe an dem größten Theil der Mittellinie viel beschränkter.

Anm. Durch jenen Zusammenhang erklärt sich das Fortschreiten der Luft, des Wassers, des Eiters, der Nadeln und Kugeln; durch die stärkere Anheftung der Haut in der Mittellinie hingegen die halbseitigen Geschwülste.

Gallandat. Mémoire sur la méthode singulière de guerir plusieurs maladies par l'Emphysème. In Rozier Journ. de Phys. XIV. p. 229. Vorzüglich gehören hierher die von Bordeu und Fouquet angestellten Versuche an Thieren. Des Letztern Schrift, welche die Hippocratischen Hypothesen zu sehr erhebt und verschönert, ist unter J. Abadie's Namen erschienen: Diss. de corpore cribroso Hippocratis seu de textu mucoso Bordevii. Monspel. 1774. 4.

§. 73.

Das umhüllende Zellgewebe geht zum Theil in das verhüllte über; am stärksten geschieht dies bei den Gefäßen, ferner bei manchen Häuten z. B. den mehrsten Serösen; dagegen ist das verhüllte hin und wieder ganz abgeschlossen, z. B. in den Lungen, in den Nerven u. s. w.

Anm. Daher erstreckt sich oft eine krankhafte Ausartung nur auf einen kleinen Theil, z. B. einen Eitersack in den Lungen. In der Schilddrüse einer Hyäne fand ich die Körner (acini) derselben mit Wasser angefüllt, aber so, daß man jedes für sich entleeren konnte.

§. 74.

Das verhüllte Zellgewebe geht in den verschiedenen Organen sehr verschiedene Verbindungen ein: das umhüllende ist überall mit einem wässerigen Dunst angefeuchtet, und enthält an sehr vielen Stellen Fett.

Anm. 1. Von jenem wässerigen Dunst, so wie von dem Fett und dessen Absonderung wird späterhin die Rede seyn.

Ich bemerke hier nur von dem letzteren, daß es im krankhaften Zustande fast überall erscheinen kann, wo es sich gewöhnlich sonst nicht findet.

Anm. 2. In den Tropengegenden von Asien und Afrika erzeugt sich im Zellgewebe des Menschen der Fadenwurm, *Filaria medinensis*. In Europa findet sich in denselben die Finne (*Cisticercus Cellulosæ*), und es vergeht kein Winter, wo ich sie nicht in einigen menschlichen Leichen finde, und zwar von derselben Art, wie im Asien und im Schwein. Im Reih hat kürzlich Rennor in Jena eine neue, jedoch verwandte Art entdeckt.

§. 75.

Das Zellgewebe, als das am wenigsten Entwickelte unter allen einfachen festen Theilen, wird auch am leichtesten wiedererzeugt; füllt häufig die durch den Verlust anderer nicht wieder zu ersetzenden Theile entstandenen Lücken aus, und wuchert oft übermächtig.

Anm. Doch finden sich alsdann die gewöhnlich im Zellstoff vorkommenden Theile (§. 70. Anm. 2.) gewiß nicht in demselben Verhältniß, wie sonst.

§. 76.

Das Horngewebe (*tela cornea*) ist in Schuppen oder in Fasern zerlegbar; erscheint auf der Schnittfläche ganz gleichförmig und glatt und in dünnen Lagen durchsichtig; ist hart und elastisch, und da es auf einer so niedrigen Stufe der Organisation steht, und weder Gefäß noch Nerven enthält, zugleich den schlechtesten Wärmeleiter abgiebt, also die eigenthümliche Wärme dem Körper

sichern hilft; in jeder Hinsicht geeignet, die höher organisirten Theile bedeckend zu schützen.

Anm. Wie die Lamellen des Marienglases einzeln durchsichtig und weiß, in Menge auf einander gelagert andere Farben geben können, so auch die Hornsubstanz. Die außen am Körper befindliche ist sehr verschieden, doch oft gefärbt, wie z. B. die schwarze Epidermis des Negers und so vieler Säugthiere (z. B. des Pferdes, Rindes u. s. w.), der Negerhühner (*Gallus lanatus* und *Gallus Morio*) u. s. w. Die innere ist fast immer weiß, doch macht das graue Horn im Rücken des Calmar's (*Loligo*) schon eine Ausnahme; vergl. d. folg. §. Anm. 1.

§. 77.

Das Horngewebe bildet theils die äußerste Hülle (Epidermis) des Körpers, nebst den Nägeln und Haaren, theils die innerste Haut (Epithelium) des Darmkanals, und vielleicht auch der Luftwege, der Harn- und Geschlechttheile, der Gefäße; ja alle serösen Häute scheinen ihm höchst analog (§. 113.).

Anm. 1. In dem Darmkanal entwickelt sich die innerste Haut hin und wieder bestimmt als deutliche Hornsubstanz, welches sehr für jene Meinung spricht; so am stärksten in dem Magen der körnerfressenden Vögel, in den ersten beiden Magen der wiederkäuenden Thiere, wo das Epithelium gradezu hornartig ist. Ich habe auch bei einem Dachs die nämliche Abschuppung an den Darmzotten bemerkt (Anat. Physiolog. Abh. S. 46.), wie sie auf der Oberhaut so häufig ist, und Rom. Hedwig (Isenflamms und Rosenmüller's Beitr. II. S. 54.) hat dasselbe bei räudigen Hunden gesehen. Bei den Negerhühnern, wo die Epidermis schwarz ist, zeigt sich auch das Peritoneum (wie bei manchen Fischen schwärzlich, doch läßt sich daraus nicht viel schließen, da bei ihnen auch die

Beinhaut schwarz ist, und alle Faserhäute und Bänder schwärzlich sind).

Ueber diese interessanten Thiere, die ich kürzlich durch Alex. v. Humboldt's Güte zu zergliedern Gelegenheit gehabt habe, vergl. C. J. Temminck *Histoire naturelle des Pigeons et des Gallinacés*. Amst. S. 1813. Tom. 2. pag. 253. und 256. — P. S. Pallas *Zoographia Rosso-Asiatica* T. 2. Petrop. 1811. 4. p. 90. — Chapotin *Topographie médicale de l'isle de France* p. 31.

Anm. 2. Bei den Säugthieren ist zum Theil die Hornsubstanz in einer ungeheuren Menge vorhanden; bei vielen ist die Oberhaut äußerst dick; der Haarwuchs bei andern sehr stark, oder in Stacheln ausartend, oder in Schuppen (Manis); dazu kommen die auf Knochen-Zapfen sitzenden Hörner; bei den Walfischen die Barten; bei vielen die großen Hufe; bei dem Pferdegeschlecht die Kastanie u. s. w.

§. 78:

Die Hornmasse ist eben wegen ihrer Einfachheit so weit verbreitet, daß wohl kein Thier ohne dieselbe existirt, nur daß sie natürlich bei den kleinsten Thieren von einer diesen angemessenen Zartheit ist. Früh zeigt sie sich beim Embryo; schnell und leicht erzeugt sie sich wieder; oft wuchert sie krankhaft, und viele Theile thierischer Körper bekommen ein hornartiges Ansehen, wenn sie eintrocknen.

Anm. Man braucht nur die Thierreihen zu überschauen, um sie wenigstens als äußere Hülle überall zu finden. Hin und wieder täuscht der unvollkommenere Zustand eines Theils; so hat Cuvier die wirklich kohlensauren Kalk enthaltende Schale der Aplysien (die John auf meine Bitte analysirt hat) für Horn genommen.

§. 79.

Das Knorpelgewebe (*tela cartilaginea*) kommt bloss im Knorpel (*cartilago*, *chondros*) vor; dieser ist bläulichweiss, durchsichtig, sehr elastisch und zunächst dem Knochen unter den festen Theilen am härtesten. Auf der Schnittfläche zeigen sich die Knorpel verschieden; einige erscheinen glatt und gleichförmig, das sind die einfachen Knorpel; andere mehr oder minder faserig, diese sind die sogenannten Faserknorpel (*Chondrosyndesmos Fallop.*). Die Rippenknorpel stehen zwischen beiden.

Anm. Den Faserknorpeln sind Sehnenfasern beigemischt. Der einfache Knorpel scheint aus einer eigenthümlichen Verbindung des Zellstoffs und der Gallerte (oder des Stoffes, der durch Kochen dazu wird) zu bestehen. In den Rippenknorpeln zeigt sich nach langer Maceration ein sonderbares blätteriges Gewebe. Fr. Dav. Hérissant Sur la structure des côtes de l'homme et du cheval. Mém. de l'Ac. des sc. de Paris 1748. p. 241.

§. 80.

Die einfachen Knorpel sind theils zur Verknöcherung bestimmt, und hören früher oder später auf, Knorpel zu seyn (*cartilagineae temporariae s. ossescentes*); andere sind bleibend (*c. permanentes*).

§. 81.

Alle Knochen sind in einer früheren Periode Knorpel gewesen. Die bleibenden Knorpel überziehen theils als Rinden die Gelenkflächen der Knochen; theils bilden sie die festere Grundlage mehrerer Organe z. B. des äusseren Ohrs, der Nase, der Augenlider, des Kehlkopfs, der Luftröhre.

Ann. 1. Die Luftröhrenringe, die Knorpel des Kehlkopfs verknöchern gewöhnlich im höhern Alter, allein nur auf eine sehr unvollkommene und unregelmäßige Weise.

Ann. 2. Verknöchernde Knorpel finden sich bei den Wirbelthieren fast ohne Ausnahme; dann bei den Crustaceen, bei den Insekten, Mollusken und einigen Strahlthieren. Bleibende Knorpel kommen noch bei den Ringelwürmern (z. B. den Blutegel), und selbst bei einigen Eingeweidewürmern vor.

§. 82.

Die Faserknorpel finden sich hauptsächlich zwischen solchen Knochen, die sich gar nicht gegen einander bewegen, z. B. zwischen dem Keilbein, Schlafbein und Hinterhauptsbein, zwischen dem Darm- und Heiligenbein; oder wo bei der geringen Bewegung eine starke Befestigung nöthig war, wie zwischen den Wirbelbeinen; oder als Hülfs-theile der durch sie vergrößerten und theilweise nachgiebigen Gelenkhölen oder endlich als Stützpunkte mancher Sehnen.

Ann. Zu ähnlichen Zwecken sehen wir sie im Thierreich weit verbreitet. Bei den Muscheln verbinden sie die Schalen mit einander.

§. 83.

Da die Knorpel so einfach scheinen, und so häufig in widernatürlichen Gebilden vorkommen, so ist es sehr auffallend, daß sie sich nach den bisherigen Erfahrungen nicht wieder zu erzeugen scheinen.

Ann. 1. Es werden die Knorpel in allerlei Theilen widernatürlich gebildet, z. B. an serösen Häuten und in damit ausgekleideten Höhlen. In den großen Säcken, welche die Kinder zuweilen mit auf die Welt bringen, und die an dem untersten

Theil

Theil der Wirbelsäule angehängt sind, finde ich große Knorpelstücke, so wie kleine Knochenstücke zwischen Hydatiden und mancherlei weissen Massen.

Anm. 2. Die Stellen, wo Knorpel weggenommen sind, werden gewöhnlich mit Zellgewebe, zuweilen auch gar nicht ausgefüllt. Nach Verwundungen der Gelenkknorpel entsteht Ankylose oder Beinfraks. Allein hier ist eine üble verwickelte Verletzung, dort hat man durch Wegnahme der Knorpelhaut (perichondrium) die Bedingungen zur Wiedererzeugung entweder sehr erschwert, oder ganz aufgehoben. Unter solchen Umständen schließt sich auch die Knochenlücke nicht, z. B. nach der Trepanation. Es scheint also die angebliche Nicht-Wiedererzeugung der Knorpel nicht in diesen selbst, sondern in Nebendingen zu liegen. Gebrochene Knochen heilen ja auch um so leichter zusammen, je näher sie dem früheren Knorpelzustande sind.

§. 84.

Das Knochengewebe (tela ossea) bildet die Knochen (Ossa). Dieß sind die härtesten unter allen thierischen Theilen, gelblich weiß von Farbe, äußerlich glatt, inwendig aber in der Structur verschieden. Bei den breiten oder flachen Knochen sind zwei Tafeln, zwischen denen sich eine zellige Substanz befindet; bei den Längen ist das Mittelstück eine Markröhre mit festen Wänden, die Enden aber sind netzförmig oder schwammig; bei den rundlichen und gemischten Knochen ist nur eine dünne glatte Rinde nach außen, inwendig aber die ganze Substanz netzförmig.

Anm. 1. Diese innere Verschiedenheit bedingt eine verschiedene Anordnung des Knochenmarks. In den rundlichen und gemischten Knochen überall, in der Diploe der breiten

Knochen, wie in den Endstücken der Röhrenknochen liegt das Mark in Säckchen oder Bläschen des netzförmigen Gewebes; in der Röhre des Mittelstücks der langen Knochen liegt das Mark in größeren Säcken; in den Wänden derselben, so wie überhaupt in der Rinde aller Knochen, ist das Mark als Oel enthalten; ohne besondere Behältnisse zu haben. In den Knochen der hochfliegenden und schnelllaufenden Vögel ist blos das letztere enthalten, und die Röhren der langen Knochen, so wie ihre Endstücke, und die Diploe der breiten, und das netzförmige Gewebe der gemischten und rundlichen Knochen sind markleer und mit Luft angefüllt. In den kaltblütigen Wirbelthieren fällt der zusammengesetzte Mark-Apparat ganz weg, doch ist bei manchen z. B. Gräthenfischen viel Oel der Knochensubstanz beigesellt.

Anm. 2. Bei dem Hornhecht (*Esox Belone*) sind die Knochen immer grün, und erhalten sich so jahrelang der Luft ausgesetzt; bei der Aalmutter (*Blennius viviparus*) nehmen sie diese Farbe erst durch das Kochen an, wie ich mich selbst überzeugt habe; eben so bei *Ammodytes Tobianus* und *Labrus Lapina* nach A. Risso *Ichthyologie de Nice*. Paris 1810. S. p. 263. Am grünsten sind sie bei *Labrus aeruginosus*, und wie es scheint auch ungekocht: Pallas *Zoogr. Asiat. Ross.* T. III. p. 266. — Bei den Negerhühnern ist nur die Beinhaut; nicht der Knochen, von schwarzer Farbe. §. 71. 1.

§. 85.

Die Knochen mögen ein so verschiednes Ansehen haben, wie sie wollen, so werden sie doch immer nach weggenommener Erde zu Knorpeln, und endlich lösen sie sich durch Einwässerung in Zellgewebe auf. Sie waren auch ohne Ausnahme früher Knorpel.

Anm. 1. Das gilt selbst von der sonderbaren Knochenhülle der Tatu's, und die Herzknochen finde ich bei dem Hirsch,

Damhirsch u. s. w. in jüngeren Individuen ebenfalls knorplig. Auch die widernatürlichen Knochen bilden sich so, und man findet daher an Theilen die oft verknöchern, z. B. an Arterien, an serösen Häuten (auf der Oberfläche der Milz u. s. w.) bald knorpelige, bald Knochen-Stücke. Die Versteinerung unterscheidet sich daher leicht von der Verknöcherung, denn im Stein oder erdigen Concrement liegt kein Knorpel.

Anm. 2. Den Bau der Knochen hat Ant. Scarpa (De penitiori ossium structura. Lips. 1799. fol.) auf das richtigste beschrieben und durch treffliche Kupfer erläutert. Vergebens haben Mich. Troja (Osservazioni ed Esperimenti sulle ossa. Napoli 1814. 4. tabb.) und Mich. Medici (Esperienze intorno alla tessitura organica delle ossa. In: Opuscoli scientifici Bologna 1818. 4. p. 93 — 107. tab. IV.) dagegen die lamellöse Structur der Knochen in Schutz genommen, denn ihre Untersuchungsart, die Knochen nach geringer Einwirkung der Säuren der Luft und dem Feuer auszusetzen, ist nicht zu billigen. Auch die Untersuchungen der Knochen im gesunden und kranken Zustande von J. Howship (in: Medico-Chirurgical Transactions Vol. VI — X. Lond. 1815 — 19. mit vielen Kupfern) scheinen mir von geringem Werth: das Sonnenmikroskop war hier sehr überflüssig; auch das zusammengesetzte Mikroskop ist, so wie H. die Knochen behandelte, nicht geeignet, über dieselben Aufschluß zu geben; und seine Kanäle, Löcher u. s. w. sind nicht besser als die Nägel und Platten von Gagliardi.

Anm. 3. Auffallend und hinsichtlich seiner Entstehungsart etwas räthselhaft ist der Rückenknochen der Sepien (Dintenfische), welchen Tilesius (Isenflamm's und Rosenmüller's Beiträge 1. S. 91 — 136. Taf. 3.) genau beschrieben und abgebildet hat.

§. 86.

Der Schmelz (substantia vitrea) der Zähne ist eine diesen eigenthümliche Substanz, in welcher kein

Knorpel vorhanden ist, wodurch sie sich von der übrigen Knochenmasse unterscheidet.

Anm. Wie sehr der Schmelz zur Natur des Zahns gehört, sieht man daraus, daß nie Zähne des Menschen und solcher Thiere, denen er zukommt, ohne denselben gefunden werden, selbst wenn sie sich in krankhaften Geschwülsten z. B. im Eyerstock erzeugen. Bei den zusammengesetzten Thierzähnen tritt noch eine eigenthümliche Substanz, das Cementum, hinzu.

§. 87.

Das Knochengewebe selbst hat wie das Knorpelgewebe keine Nerven, sondern die wenigen, welche sich darin zeigen, gehören den Gefäßen der Markhaut. Seine in der früheren Periode sehr zahlreichen Gefäße nehmen immer mehr ab, und in demselben Verhältniß schwindet allmählig die sonst starke Ernährung und leichte Wiedererzeugung.

Anm. Diese betrifft gewöhnlich nur Theile der Knochen. Mit Unrecht glauben Viele, daß bei jeder Nekrose eine Wiedererzeugung statt findet, und der ganze Knochen neu gebildet sey, während, was man dafür hält, gewöhnlich nur ein alter nicht abgestorbener, aber doch krankhafter Knochen ist. Richtiger urtheilt Lèveillé Mémoires de Physiologie et de Chirurgie. Paris 1804. 8. N. IV.

§. 88.

Bei dem Menschen sind bis auf die Zungenbeine und einige Sesambeine alle Knochen zu einem Ganzen (Skelett) verbunden. Im höhern Alter oder in Krankheiten verknöchern jedoch viele Theile.

Anm. Bei vielen Säugthieren vermehrt sich die Menge der Sesambeine; so daß nicht bloß die Beuge-, sondern auch die Streckmuskeln damit versehen sind; bei mehreren sind statt

der Rippeknorpel wie bei den Vögeln Zwischenknochen z. B. beim Vampyr, bei Beuteltieren, bei den Ameisenfressern; bei vielen tritt der Ruthenknochen hinzu, der in der Mitte der Länge nach Markzellen besitzt; bei manchen gräsfressenden Thieren finden sich die Herzknochen; bei den Tatu's eine wunderbare Knochenhülle als Panzer. Bei den Vögeln, vorzüglich bei den hülnerartigen, vor allen jedoch bei dem Kranich, verknöchern sehr früh die Sehnen der Muskeln. Eine große Zunahme der Knochenmasse findet sich bei den Schildkröten; an dem Panzer vieler Fische. Knochen im Magen der Crustaceen u. s. w. Schalen der Schaalthiere. Stämme vieler Zoophyten.

§. 89.

Die Sehnenfaser (*fibra tendinea*) ist fest und weiß, häufig silberglänzend. Sie bildet bald dichte Bündel von sehr verschiedener Gestalt, bald häutige Ausbreitungen. Jene sind theils mit den Muskeln als Sehnen (*Tendines*) verbunden, theils bilden sie die mannigfaltigen Bänder (*Ligamenta*); diese geben mit weniger entwickelten Fasern die Hüllen für die Knorpel und die Knochen (*Perichondrium*, *Periosteum*), oder mit stark entwickelten Fasern die harte Hirnhaut, die Aponeurosen.

Anm. Die Sehnenhäute der letzteren Art, so wie die Muskelsehnen, haben mehr den Silberglanz. Die Bänder fallen mehr ins Gelbliche, vor allen die daher benannten *Ligamenta flavicantia*. Der schwarzen Sehnenhäute bei den Negerhühnern ist §. 77. 1. gedacht, und dieselbe schwarze Farbe findet sich an der äußern Hülle des Bauchmarks beim Blutegel. — Als abweichend sind noch die hautartigen Sehnen zu nennen, vorzüglich die des *Musculus plantaris*.

§. 90.

Die Sehnenfasern scheinen größtentheils aus verdichtetem Zellgewebe zu bestehen, doch ist ihnen entweder etwas eignes beigemischt, oder der Zellstoff ist in ihnen auf eine uns unbekannte Weise verändert; worauf ihr Silberglanz, ihre langsame Maceration im kalten Wasser, und ihr bernsteinartiges Ansehen, wenn sie eintrocknen, hindeutet. Die sogenannten Bänder, welche aus eingeschrumpften Gefäßen, entweder immer, wie aus dem Botallischen Gang, der Nabelvene, den Nabelpulsadern, oder zufällig hier und da entstehen, weichen auch daher von jenen sehr ab, und scheinen bloß aus Zellgewebe zu bestehen, wie die Verdoppelungen der serösen Häute, welche man falsche Bänder nannte.

Anm. Es versteht sich, daß hierbei nicht an die in diesen Verdoppelungen liegenden Theile gedacht wird. — Treten Sehnenfasern und Knorpel zusammen, so bilden sie die Faserknorpel. §. 79.

§. 91.

Die Faserhäute, z. B. die Beinhaut, die harte Hirnhaut, enthalten zum Theil sehr viele, jedoch dann nicht für sie selbst bestimmte Gefäße; die Sehnenhäute der Gliedmassen, die Muskelsehnen und alle Bänder sind gefäßsarm. Wenn Nerven in ihnen vorkommen, so sind sie nur ihren Gefäßen angehörig. So einfach übrigens diese Theile erscheinen, und so leicht ihre Wunden heilen, so unvollkom-

men geschieht doch ihr Ersatz in den warmblütigen Thieren.

§. 92.

Man hat wohl ehemals geglaubt, daß beim Fœtus verhältnißmässig weniger Sehnen zu den Muskeln wären, als späterhin, allein nur wegen ihres röthlichen Ansehens durch die grössere Menge Gefässe in demselben; dagegen ist die Beinhaut bei ihm wirklich ausgebreiteter, weil sie alle Epiphysen der Knochen umfaßt.

Anm. Sehr interessant ist dieß bei den Thieren, deren Mittelhand- oder Mittelfußknochen, wie bei den wiederkäuenden Thieren, aus zwei, oder bei dem Schwein aus vier neben einander liegenden Knochen besteht, deren jeder rings mit Beinhaut umgeben ist, so daß diese, so weit sie zwischen ihnen liegt, eingezogen werden muß, wenn jene verschmelzen.

§. 93.

Die Sehnenfasern kommen bei allen Wirbelthieren, doch in einem sehr verschiedenen Verhältniß vor, so haben alle grösseren Säugthiere mehr Sehnen und Bänder als der Mensch; die Amphibien und Fische viel weniger. Bei den wirbellosen Thieren kommt wenig Sehnenartiges vor, den einfacheren fehlt es ganz.

Anm. Unter den Amphibien ist Ungleichheit, so z. B. haben die Schildkröten sehr wenig Sehnen, die Frösche viel mehr. Bei vielen Vögeln ist das schnelle Verknöchern der Sehnen (§. 88. Anm.) merkwürdig; Cuvier (Leçons d'Anat. comp. 1. p. 134.) erwähnt dieß auch von springenden Säugthieren, ich habe es bei keinem, auch selbst nicht beim Dipus gesehen, von dem er es namentlich anführt. Bei den Crustaceen und Insecten verdienen die harten Sehnen kaum den Namen.

§. 94.

Die Gefäßsfaser (*fibra vasorum*) giebt sich vorzüglich als Arterienfaser (*fibra arterialis*) zu erkennen, welche die mittlere Haut der Pulsadern bildet; sie ist weiß, platt, hart und brüchig, und dadurch von der Muskelfaser hinlänglich unterschieden; sie zeigt aber auch im Leben keine Oscillation, bei der chemischen Untersuchung andere Bestandtheile, und gekocht giebt sie einen anderen Geschmack. Vergl. §. 150. Anm. 1. §. 172.

Anm. 1. Die Venenfaser (*fibra venosa*) ist so zart und so sparsam vorhanden, daß sich wenig oder nichts mit Bestimmtheit von ihr sagen läßt. Vergl. §. 110.

Anm. 2. Die Enden zerrissener Muskelfasern sind weich und beinahe zerfließend; Arterienfasern lassen zerrissen ungleiche harte Ränder sehen. — Zu jenen Kennzeichen könnte man noch hinzusetzen, daß die Arterien bei den mehrsten Thieren ganz gleich, das Muskelfleisch hingegen unendlich verschieden ist.

§. 95.

Da es außer Zweifel scheint, daß Arterien, selbst in warmblütigen Thieren neu gebildet werden, so springt auch dadurch die Einfachheit der Arterienfasern und ihr Unterschied von den Muskelfasern hervor, die nie bei warmblütigen Thieren an fremden Stellen erzeugt, auch nie wiedererzeugt werden.

Anm. Allerdings erzeugen sich nicht die Arterien in dem Maas, wie Parry und andere glauben, sondern was sie für neue Gefäße halten, sind nur entwickelte, mehr Blut als sonst führende Arterien, welche daher neu scheinen, wie ich in der

speciellen Physiologie zeigen werde. In falschen Häuten, in allerlei Geschwülsten kommen sie aber wohl ohne Frage neu vor, und dadurch entsteht eine neue unverkennbare Aehnlichkeit der Arteriellen und der Fasern der Gebärmutter, welche letztern kommen und schwinden; und schon deswegen nie für Muskelfasern gelten können.

§. 96.

Die Muskelfasern (*fibra muscularis*) sind röthlich, rundlich, weich und sehr fein; im Leben zeigen sie bei den Zusammenziehungen eine ihnen allein eigene zitternde (*oscillatorische*) Bewegung.

Anm. 1. Die rothe Farbe ist nur den Wirbelthieren eigen, doch wird sie schon bei den mehrsten Amphibien sehr blafs, und noch blasser bei den allermehrsten Fischen, obgleich einige derselben ein sehr rothes Fleisch haben, wie die Pelamiden. Diefs zeigt schon, dafs sie nicht allein vom Blut abhängt, noch mehr wird diefs aber dadurch bewiesen, dafs die rothblütigen Würmer weisses Fleisch haben, z. B. die Regenwürmer.

Anm. 2. Mir scheinen die letzten Fasern des Muskeln dicht seyn. Meckel (*Handb. d. Anat.* 1. S. 477. §. 316.) hält sie auch für dicht; zugleich scheinen sie ihm etwas platt zu seyn. Mehrere, auch Link, ein gewifs bei diesen Untersuchungen sehr wichtiger Gegner, halten sie für hohl; ehemals liefs man sie aus Bläschen bestehen, wovon bei den Theorien über die Muskelbewegung. Mascagni (*Prodr.* p. 97. beschreibt sie als kleine Cylinder, deren Wände aus einsaugenden Gefäfsen bestehen, und die mit einem Kleber (*Sostanza glutinosa*) angefüllt sind. Er rühmt besonders eine kaustische Lauge zu ihrer Behandlung (p. 109.) und citirt dabei vorzugsweise Taf. XII. Fig. 9. und 27. seines Werks, die mir wenig zu sagen scheinen. Ich glaube, dafs man die Muskeln so frisch als möglich zu untersuchen hat, und wenn es auf ihre Faserung ankommt, theils unverändert, theils dem heifsen Wasser ausgesetzt.

Anm. 3. Im Leben ziehen sich die Muskeln bei einwirkendem Reiz zusammen, zerreißen also sehr schwer, obgleich allerdings Beispiele davon vorkommen, namentlich am Herzen, in dem ich ein Paar Mal einen Riß der hintern Kammer beobachtet habe. Nach dem Tode zerreißen die Muskeln äußerst leicht, und gehört dahin gewiß der Fall, den Kelch (Beiträge zur Patholog. Anatomie. Berlin 1813. S. S. 43.) beschreibt, und wo er die Zerreißung als schon im Leben geschehen annimmt.

§. 97.

Die Eintheilung der Muskeln in die des thierischen und des organischen Lebens hat schon von der physiologischen Seite ihre Schwierigkeiten, allein anatomisch läßt sie sich gar nicht durchführen.

Anm. 1. Wollen wir blos die Ortsbewegenden Muskeln zu denen des thierischen Lebens rechnen, so heben wir den anatomischen Unterschied ganz auf, denn mehrere Muskeln der Respirationsorgane, des Nahrungskanals, haben ganz die Form von jenen. Wollen wir auf die Willkühr sehen, der die Muskeln unterworfen sind, oder nicht, so ist die Eintheilung nicht einmal physiologisch zu billigen, da manche Muskeln unserm Willen in etwas folgen können, gewöhnlich aber ohne denselben thätig sind. Wohin gehören alsdann die Muskeln der Harnblase?

Anm. 2. Die Ortsbewegenden und ihnen ähnlich gebildeten Muskeln des reproductiven Systems bestehen aus kleineren und größeren Faser-Bündeln (*lacerti*), welche durch Schichten von Zellgewebe mehr oder weniger getrennt sind; sie besitzen ferner Sehnen, vorzüglich an ihren Enden, doch oft auch an ihren Flächen, oder Rändern, zuweilen sind sie damit durchflochten, oder dadurch abgetheilt. Die übrigen Muskeln des reproductiven Systems bilden Kanäle oder Behälter; mehrentheils so, daß ihre Fasern in Lagen nach entgegengesetzten

Richtungen verlaufen, seltner sich dabei durchkreuzen. Mehrentheils sind diese Muskeln blässer und ohne Sehnen, doch findet das Gegentheil bei dem Herzen statt, dies letztere ist sogar bei vielen Fischen sehr roth, wo die ortsbewegenden Muskeln eine sehr geringe Spur von Röthe haben.

§. 98.

Die Muskeln erhalten sehr viele Nerven und Gefäße; bilden sich im Embryo spät aus; erzeugen sich in warmblütigen Thieren nie wieder; finden sich auch nie in krankhaften Geschwülsten vor, oder an andern Orten des Körpers, als wo immer Muskeln vorkommen (in der sogenannten Muskelschicht).

§. 99.

Die Muskeln sind sehr weit ausgebreitet, doch mit merkwürdigen Veränderungen. Bei den Larven der Insecten und bei Würmern (im Linneischen Sinn) kommen fast nur Muskelschichten unter der Haut vor, deren Fasern jedoch mehrentheils nur locker verbunden sind; seltner sind sie durchflochten; mehrentheils sehr weifs.

Anm. Unter den Eingeweidewürmern kommen bei den Echinorhynchen allein (am Rüsselsack) solche Muskeln vor, die wir mit den ortsbewegenden vergleichen können. Wunderbar erscheinen zuerst die Muskeln am Schwanz der Krebse, doch kann man im Grunde mehrere Muskeln der Wirbelsäule höherer Thiere sehr wohl damit vergleichen, und die vielen tausend Muskeln im Elefantenriissel (Cuvier Leçons T. V. p. 289.) sind den Hautmuskeln der Insecten sehr analog. Das Fleisch des Kalmars ist in allem, selbst im Geschmack, dem vieler Fische ähnlich, und Oken hat unstreitig viel zu streng unterschieden, wenn er den wirbellosen Thieren die Muskelsubstanz

(das Fleisch) abspricht. Sie haben diese nicht so ausgebildet, wie die Wirbeltiere im vollkommenen Zustande, aber die Embryonen der letztern haben sie noch unvollkommener.

§. 100.

Die Nervenfasern (*fibrae nervae*) sind sehr fein, sehr weich und von weißer Farbe. In den Nerven sind sie mit zarten gefälsreichen Hüllen (*Neurilema*) umgeben, und so in kleine, und diese wieder in grössere Bündel (*Fasciculi*) gesammelt, welche endlich von einer festeren Scheide umgeben werden; alle jene Hüllen sind schlaff, so daß die unausgedehnten Nerven durch deren Querrunzeln ein geknicktes oder spiralförmiges Ansehen bekommen, welches aber bei ihrer Ausdehnung oder Spannung verschwindet. Im Gehirn sind die Fasern ohne Hüllen, und zwar an sehr vielen Stellen immer leicht zu erkennen, an vielen aber wie verschmolzen, so daß sie sich nicht überall, wenigstens nicht in jedem Zustande des Gehirns darstellen lassen; dieß ist noch mehr bei dem Rückenmark und in manchen Nervenknotten (*Ganglia*) der Fall.

Anm. 1. Offenbar zeigt sich in der Nervensubstanz das zarteste im Organismus. Das Feste (*Solidum*) ist hier noch weich, und daher jede stärkere Erschütterung desselben verderblich, wie sie es nach Erman's interessanten Beobachtungen dem bebrüteten Ei ist. (Es ist kürzlich geläugnet, daß Eiern die bebrütet werden sollen, die Erschütterung schade, allein wo ich mich darnach erkundigt habe, höre ich, daß man die zu versendenden Bruteier der Fasanen nicht verfährt, sondern von Menschen tragen läßt.)

Anm. 3. Im Embryo ist die Faserung im Gehirn noch nicht entwickelt, und bei dem innern Wasserkopf sieht man nichts von ihnen an den ausgedehnten Stellen, wo sie nach Gall sichtbar seyn müßten. Ich habe mich davon bei zwei sehr großen Wasserköpfen überzeugt, wovon der letzte (bei einem neugebornen Kinde) drei Pfund Wasser in den Gehirnhölen enthielt. Dagegen kann das Gehirn krankhaft erlärten und die Faserung vieler Theile, besonders der Centralenden der Nerven, sehr deutlich zeigen, wie ich oft bei Epileptischen und wohl in dreißig Leichen von Menschen gesehen habe, die am wahren Typhus gestorben waren.

Anm. 3. Die Kanäle oder Fasern, welche Gebh. Ge. Theod. Keuffel (Diss. de Medulla spinali. Hal. 1810. 8. übers. in Reil's Archiv B. 10.) nach Villars im Rückenmark gefunden haben wollte, so wie das häutige Wesen bei Anderen (Barba, vergl. d. folg. §.) halte ich für nichts als Blutgefäße.

§. 101.

Mikroskopisch untersucht zeigt sich die Nervensubstanz aus kleinen, unregelmäßigen Körperchen bestehend, die man gewöhnlich als Kügelchen bezeichnet, während sie mir viel zu weich, und zu wenig getrennt scheint, um eine so bestimmte Gestalt annehmen zu können.

Anm. Della Torre, der vieles unrichtig gesehen hat, nahm die Kügelchen sogar in den verschiedenen Theilen des Gehirns und der Nerven von verschiedner Gröfse an; Ant. Barba (Osservazioni microscopiche sul cervello e sue parti adiacenti. Napoli 1807. 8. Auszugsweise von Reich in Reil's Archiv X. S. 459. übers.) hingegen, der früher mit della Torre zusammen beobachtet hatte, läugnet dies nach späteren Untersuchungen.

— 94 —

§. 102.

In dem Gehirn und Rückenmark, so wie in allen Nervenknotten, aber auch in einzelnen Nerven z. B. in dem Kopftheil des sympathischen Nerven, in den Riechnerven, ist die Marksubstanz mit einer eigenthümlichen weicheren, grauen Substanz verbunden, die größtentheils, doch keinesweges ganz aus Gefäßen besteht.

Anm. Man findet in der grauen Substanz dieselbe unregelmäßige Masse, wie in der weißen, so daß auch Barba ihre Kügelchen nicht unterscheidet. An den meisten Stellen stößt die graue unmittelbar an die weiße; an andern, besonders im kleinen Gehirn, liegt eine gelbliche Mittelsubstanz zwischen beiden, die indessen der grauen näher verwandt ist. In den Hirnschenkeln hat die graue Substanz eine schwärzliche Farbe.

§. 103.

Man hat die Nerven wie die Muskeln, in die des thierischen und des organischen Lebens eingetheilt, doch läßt sich diese Eintheilung keineswegs durchführen, am wenigsten anatomisch, denn die Verbindung mit Ganglien, die weichere Substanz, ein röthlicheres Ansehen sind nicht so sichere Kennzeichen der organischen Nerven, als man hin und wieder behauptet hat, indem man den sympathischen Nerven zu sehr isolirte.

§. 104.

Das Centralende der Nerven ist im Gehirn und Rückenmark, wo sie häufig mit der grauen Substanz zusammentreten, doch ohne daß man dies überall nachweisen könnte. Das peripherische

Ende liegt bei einigen Sinnesnerven klar vor Augen, scheint aber überall auf dieselbe Weise beschaffen zu seyn, nämlich in sich geschlossen. Kein Nerve verliert sich in einem Gefäß; in einer Drüse im Muskel scheint nirgends ein Nerve mit dessen Fasern zu verschmelzen; und noch weniger an ihm mit einem freien Ende aufzuhören. Ueberall umschlingen die Nerven nur die Gefäße, und eben so umfassen sie im Muskel dessen grössere und kleinere Faserbündel und bilden um jedes desselben ein Netz oder eine Schlinge. Etwas Aehnliches ist im electrischen Organ der Fische. Die Nerven können auch dazu hinreichen, da ihr peripherisches Ende bedeutend grösser wird, wie Sömmerring zuerst gezeigt hat.

Anm. Ich halte diesen Punct, auf welchen ich durch Untersuchungen gelangt bin, höchst wichtig. Reil (*Exerc. de structura nervorum*) glaubte, daß die Nerven mit freien Enden aufhörten, welches gewiß nirgends statt findet, auch sich gleich zeigen müßte, wenn es irgendwo vorkäme. Prochaska (*Physiologie* p. 52.) glaubt, die Nervensubstanz würde mit der übrigen in den Organen (namentlich dem Eiweißstoff) verschmolzen, allein auch das scheint nirgends zu seyn, sondern die Nervensubstanz bleibt streng gesondert. — Sam. Ch. Lucae (*Quaedam obs. anat. circa nervos arterias adcentes* Francf. ad M. 1810. 4.) läßt große Nerven an die Arterien, namentlich in der Figur an die Art. brachialis gehen, allein die Figur verdankt einem flüchtigen Präpariren ihr Daseyn und ist gänzlich falsch; was er §. 6. davon sagt, ist eben so wenig in der Natur gegründet.

Will man sich überzeugen, wie die Nerven die Muskelbündel umfassen, so präparire man eine grössere Thierzunge z. B. eines Pferdes; aber freilich die Verschlingungen der Zungen-

und Zungenfleischnerven zu verfolgen, ist nicht die Arbeit von ein Paar Tagen. Diejenigen, welche klagen, daß in der menschlichen Anatomie nichts mehr zu thun sey, werden, wenn sie ihr ganzes Leben anwenden, nicht die Nerven aller Theile darstellen können, und doch muß dieß noch geschehen; unsere jetzige Nervenlehre hat nur die Oberfläche des Systems, und diese noch nicht genügend geschildert. Vergl. §. 198.

§. 105.

Die Nervensubstanz scheint sich bei den warmblütigen Thieren allerdings, doch nicht deutlich gefasert, wiederzuerzeugen. Nie zeigen sich Nerven in Aftergebilden, oder krankhaften Geschwülsten, doch läßt sich freilich nicht entscheiden, ob ihre Gefäße ohne dieselben sind.

Anm. In neuerzeugten Gliedern großer Wassersalamander, die ich anderthalb bis zwei Jahre nach der Amputation am Leben erhalten habe, kann ich selbst mit dem Vergrößerungsglase nicht die Stelle angeben, wo die neuerzeugten Nerven aus den alten hervorgegangen sind.

§. 106.

Die Nerven finden sich bei allen Wirbelthieren, Crustaceen, Insecten und Mollusken; mit Gewißheit sind sie auch schon bei einigen Strahlthieren, und unter den Eingeweidewürmern bei dem *Strongylus Gigas* nachgewiesen.

Anm. Man hat sie auch bei andern Eingeweidewürmern angenommen; vergl. *Entozoorum Synopsis*. Berol. 1819. S. p. 574. — Bei den einfacheren Thieren zeigt sich Empfindlichkeit, doch läßt sich keine Nervensubstanz in ihnen darstellen.

Zweiter Abschnitt.

Von den zusammengesetzteren Theilen.

§. 107.

Alle Organe des menschlichen Körpers sind aus den genannten einfachen Theilen bestehend, und lassen sich in dieselben zerlegen.

Anm. Indem man die Organe aus jenen einfachen Geweben zusammengesetzt nennt, will man bloß ausdrücken, daß man diese in ihnen erkennt, aber keineswegs die Vorstellung erwecken, als ob diese Gewebe nach und nach zusammenträten, um jene zu bilden.

§. 108.

Unter den zusammengesetzten Theilen sind die Gefäße und Häute die einfachsten, beide aber wieder unter sich verschieden.

Anm. Sieht man auf die große Verbreitung und leichte Entstehung der Gefäße, so muß man sie nächst dem Schleimstoff vorzugsweise (nebst den Nerven) als *Partes similes* (§. 68. 1.) aufführen; betrachtet man aber ihre Verschiedenheit und Zusammensetzung, so gehören sie hierher.

§. 109.

Die Gefäße sind entweder allgemeiner oder besonderer Art. Zu jenen gehören die Pulsadern (*Arteriae*), die Blutadern (*Phlebes*, *Venae*), die einsaugenden Gefäße (*Vasa absorbentia*); zu diesen die eigenthümlichen Kanäle die absondernden Organe, als die Gallengefäße, die Speichelfgefäße, die Harnröhrchen und Harnleiter, die Saamenführenden Gefäße u. s. w.

Anm. Zu den allgemeinen Gefäßen werden noch die aushauchenden und die Haargefäße gerechnet, und diese sind häufig sowohl von Physiologen als Pathologen zur Erklärung vieler Dinge gebraucht, doch verdienen sie hier keine Stelle und in der speciellen Physiologie wird (in den Abschnitten vom Kreislauf des Bluts, von der Absonderung) von diesen hypothetischen Gebilden das Nöthige gesagt werden.

§. 110.

Die Gefäße bestehen wenigstens aus zwei Häuten, die blutführenden haben ihrer drei. Jedes der letzten, auch viele der besondern Gefäße besitzen wieder kleinere oder Ernährungsgefäße (*vasa vasorum*); sehr viele sind mit Nerven versehen; den einsaugenden Gefäßen ist bei den warmblütigen Thieren ein eigener Drüsen- oder Ganglien-Apparat hinzugefügt.

Anm. Aeltere Schriftsteller, unter den neueren auch Fr. Aug. Walter (*Angiologisches Handbuch*. Berlin 1789. S.) nehmen in den Venen nur eine, in den Arterien nur zwei Häute an; beides ist falsch, und so fein eine Vene, oder ein einsaugendes Gefäß seyn mag, so können sie doch nicht aus Einer Haut bestehen, weil sie inwendig Klappen besitzen. Mascagni (*Prodromo* p. 61. und 64.) beschreibt, wie auch schon vor ihm von älteren Anatomen geschehen, sowohl bei den Arterien als bei den Venen vier Häute, allein seine äußerste (*ascitizia*) ist der sie an andere Theile heftende Zellstoff und verdient nicht den Namen einer eigenen Haut. Ueber die Fasern der Venen vergl. Henr. Marx *Diatriba de structura atque vita venarum*. Carlsruhe. 1819. 8. tab. Die von ihm außerhalb der leicht bemerklichen Längsfasern in den Venen angenommenen Querfasern kann ich nur für Zellstoff halten; bestimmte Querfasern sah ich bei den Venen des Menschen niemals, ich sah sie nicht einmal in der Hohlader des Pferdes. Selbst die Längs-

Fasern der Venen sind so schwach, daß sie sich kaum mit den Fasern der Arterien vergleichen lassen, von denen §. 94. geredet ist. Mascagni und Meckel sprechen auch den Venen die Querfasern ab. Bernh. Nath. Gottlob Schreger (Fragmenta anatomica et physiologica. Fasc. 1. Lips. 1791. 4. Tab. p. 9.) hat Querfasern des großen Saugadergangs vom Menschen und vom Kalbe; Mascagni läugnet alle Fasern bei den einsaugenden Gefäßen, Meckel selbst bei dem Saugaderstamm, während Sömmerring dafür spricht. Ich kann keine Fasern darin finden, weder im Menschen, noch im Pferde.

§. 111.

Die allgemeinen Gefäße sind sehr weit verbreitet, doch nicht alle derselben gleich weit. Die einsaugenden Gefäße, deutlich characterisirt, kommen nur bei den Wirbelthieren vor. Die blutführenden Gefäße zeigen sich noch bei den Crustaceen, Arachniden, Mollusken und vielen Würmern. Die eigentlichen Insecten haben statt ihrer ein eigenthümliches System allgemeiner, nämlich luftführender, Gefäße, oder die Trachäen. Die besondern Gefäße gehen viel weiter und man sieht dergleichen selbst bei manchen Infusionsthieren z. B. Vibrionen.

Anm. 1. Mascagni nimmt die einsaugenden Gefäße auch bei den wirbellosen Thieren an, allein ohne als solche zu erweisen. — Unter den besondern Gefäßen sind keine vielfacher gedeutet, als die sogenannten Gallengefäße der Insecten, die andere als Harngefäße betrachten, während andere sie für einsaugend ansehen.

Anm. 2. Da die Wände der Gefäße oft so zart und unscheinlich sind, so ist es leicht zu erklären, wie Schriftsteller

das Blut unter dem Mikroskop ästig oder gefäßartig vertheilt, und zwar ohne Gefäße gesehen zu haben, sich überreden konnten.

§. 112.

Die Häute (*tunicae, membranac*) sind wie die Gefäße theils allgemeine, theils besondere. Zu jenen gehören die serösen, die Schleimhäute, die Faserhäute, die Lederhaut, die Oberhaut. Zu den besondern sind mehrere Häute des Auges, des Gehirns, des Ei's u. s. w. zu rechnen.

Anm. 1. Ehedem unterschied man manche Häute nicht genug, späterhin ist wohl zu viel geschieden, und so groß Bichat's Verdienst um die allgemeine Anatomie ist (das er zuerst durch sein Werk: *Traité des Membranes*. Paris 1799. 8. Abhandlung über die Häute a. d. Fr. Tübingen 1802. 8. begründete), so sind doch auch durch ihn nicht wenige falsche Vorstellungen darüber verbreitet.

Anm. 2. Aeltere Schriftsteller ließen daher auch mehrere Häute sich grade zu, in einander fortsetzen, während wir sie nur zusammenhängend (*contiguac*, nicht *continuae*) nennen und es ist das letztere Verfahren allerdings vorsichtiger. — Andr. Bonn *Specimen de continuationibus membranarum*. L. B. 1763. 4. — Wrisberg *Comm. de membranarum ac. involucrorum c. h. continuationibus partim dubiis parti veris*, in seinen *Comm.* p. 343. — *Malacarne i sistemi etc.* (§. 68. Anm. 3.)

§. 113.

Seröse Häute (*tunicae serosae*) sind alle im Innern vorkommenden nerven- und gefäßlosen Häute, die wenigstens auf einer Seite glatt und frei sind, und durch welche eine wässrige Feuchtigkeit (Serum) dringt, mit der sie befeuchtet erscheinen.

Anm. 1. Ihre Ausbreitung ist sehr verschieden; ein Theil stellt geschlossene Säcke dar, wie das Bauchfell, das Brustfell, der Herzbeutel, die Spinuwebenhaut des Gehirns, die Scheidenhäute, die Schleimsäcke, die Synovialhäute; andere bilden die innerste Haut aller Gefäße, seyen es allgemeine oder besondere, des Speisekanals, der Luftwege, der Harn- und Geschlechtswege; die Conjunctiva steht der Ausbreitung und Lage nach zwischen den serösen Häuten und der Oberhaut in der Mitte.

Anm. 2. Sprengel spricht in seiner Pathologie (1. B. §. 222. 2. B. §. 539.) von Nerven, die ihm Meckel der Vater in der Pleura gezeigt haben soll; in den Institut. Physiolog. 1. p. 448. sagt er: nervus nullus fere etc., allein nirgends hat seine seröse Haut Nerven.

Anm. 3. Mehrentheils spricht man ihnen die Blutführenden Gefäße ab, läßt sie aber aus farbenlosen oder aushauchenden und aus einsaugenden Gefäßen, oder bloß aus diesen bestehen, allein alles dieses ist gleich falsch. Nicht ein einziges Gefäß geht irgendwo in ihre Substanz ein, sondern sie legen sich über die Gefäße, wenn diese an andern Organen z. B. dem Herzen, der Leber befindlich sind, und sollen seröse Häute Gefäße ganz umschließen, so müssen sie Verdoppelungen bilden, wie z. B. die Gekröse, die Netze die Falten der Därme. Man kann die serösen Häute von den Organen, die sie bekleiden, vorzüglich bei einem wassersüchtigen Zustande (z. B. des Herzbeutels) mit Leichtigkeit von den einsaugenden und andern Gefäßen abziehen, und das Mikroskop zeigt keine Spur von Gefäßen darin; sie bestehen bloß aus Zellstoff, und sind keine nach freien Räumen hinauslaufenden Endigungen.

Anm. 4. Keine seröse Haut sondert daher selbst irgend etwas ab, sondern die Flüssigkeiten treten durch sie hindurch, wie die Ausdünstung durch unsere Oberhaut, ohne daß es dazu besonderer Poren bedürfte. Im allgemeinen leisten sie auch allen innern Theilen, was die Oberhaut der Haut leistet, sie sind ihre Hülle, ihre Gränze und Vermittlerin. Besondere Zwecke können im Einzelnen statt finden, z. B. wo den

Schleimsäcken (*bursae mucosae*) die den Sehnen große Beweglichkeit gestatten, da der Sack ausgedehnt werden kann; an ein Befeuhten der Sehnen ist dabei nicht zu denken. Vergl. §. 71.

Anm. 5. Die Entzündungen und andern Uebel, welche man den serösen Häuten zuschreibt, sind ebenfalls nur den ihnen anliegenden Theilen zugehörig, und mit ihren Umwandlungen, oder veränderten Absonderungen, werden erst jene Häute verändert, z. B. verdickt, verknöchert u. s. w. Eine seröse Haut für sich kann so wenig entzündet werden, als es die Oberhaut kann, und so wenig die verschiedenen kranken Stoffe, welche durch die Haut dringen, von der Oberhaut herühren, so wenig ist das im Innern bei den serösen Häuten der Fall. Pleuritis, Pericarditis, Peritonitis sind also Entzündungen der Oberfläche der Lungen, des Herzens, der Baucheingeweide. Man schreibt sogar die großen Schleimmassen, die bei der ägyptischen Augenentzündung vom Auge herströmen, der *Conjunctiva* zu, und um sich die Sache zu erleichtern, macht man sie zugleich zu einer Schleimhaut, welches sie gewiß nicht ist.

§. 114.

Die Schleimhäute (*tunicae mucosae*), welche auch eigenthümliche (*t. propriae*) oder Gefäßhäute (*t. vasculosae*) oder Nervenhäute (*t. nerveae*, eigentlich Sehnenhäute, von der ältern Bedeutung des Worts *nervus*) genannt werden, haben keine freie Seite, sondern liegen zwischen andern Häuten, sind stets mit Gefäßen und Nerven, gewöhnlich auch mit Schleimdrüsen (*glandulae muciparae*) versehen.

Anm. 1. Diese Häute verhalten sich zur Haut (§. 116), wie die serösen zur Oberhaut. Die Schleimdrüsen sind in manchen Theilen sehr groß, wie in der Mundhöhle, in der

Speiseröhre, im Darm; an andern Theilen sind sie schwerer darzustellen, wie z. B. in der Nase.

Anm. 2. Man hat zum Theil verschiedene Schichten in diesen Häuten angenommen, daraus auch wohl verschiedene Häute gemacht, z. B. eine Gefäls- und eine Schleimdrüsenhaut; allein diels ist nicht zu billigen; die Drüsen können oberflächlicher, können tiefer liegen, immer liegen sie in der Gefäls-haut; diese kann dicker, kann dünner seyn, dennoch ist sie stets einfach.

Anm. 3. Am häufigsten ist der Irrthum in neueren Zeiten, daß man die Schleimhaut als die innerste Haut, z. B. im Darm, in der Harnblase u. s. w. annimmt; diels ist aber nirgends zuzugeben, stets ist sie mit einer (serösen) Hülle (dem Epithelium) nach der innern freien Seite des Theils, dem sie angehört, überzogen, die oft sehr fein wird, wie in der Luft-röhre, im Magen u. s. w. Der Irrthum rührt hauptsächlich davon her, daß die innere Hülle ein so verschiedenes Ansehen annimmt, daher z. B. in der Speiseröhre, an dem obern Magenmunde aufzuhören scheint, oder in dem Magen selbst verschieden ist. Daher wird auch die Villosa von einigen Neueren falschlich als Schleimhaut betrachtet.

Anm. 4. Die der Schleimdrüsen gänzlich ermangelnden eigenthümlichen Häute der Gefäls (auch anderer Gänge z. B. der Ureteren) gehören übrigens hieher, liegen aber nicht zwischen zwei Häuten, sondern zwischen Zellstoff und einer andern Haut.

§. 115.

Die Faserhäute (*tunicae fibrosae*, *aponcuroticae*) werden hier nur des Zusammenhangs wegen genannt; es ist schon §. 89. und 91. das Nöthige darüber angeführt.

§. 116.

Die Lederhaut (*corium, cutis*) ist die unter der Oberhaut befindliche Hülle unsers ganzen Körpers, welche nach aussen dichter, nach innen lockerer, sehr reich an Gefässen und Nerven, und an vielen Stellen mit Talgdrüsen (*glandulae sebaceae*) versehen ist,

Anm. 1. Sie ist bald dünner, z. B. im Gesicht, bald dicker, z. B. am Rücken, unter der Fusssohle, und da ihre äussere dichtere und ihre innere lockere Oberfläche verschieden erscheinen, da jene sogar beim Neger gefärbt ist, und da in Krankheiten der Haut Ergüsse zwischen ihr und der Oberhaut vorkommen, oder sich unter der alten absterbenden und sich abschuppenden Oberhaut eine neue zeigen kann, so hat man bald zwischen ihr und der Oberhaut eine eigenthümliche Membran (*rete*), oder einen eigenen Schleim (*mucus Malpighii*) angenommen, bald ausser der Haut und Oberhaut noch eine Menge Abtheilungen gemacht, welches alles künstlich ist. Macerirt man die Oberhaut, so löset sie sich in Schuppen und in einen Schleim auf, allein unter der frischen, natürlichen Epidermis ist bei uns nirgend ein Schleim, eben so wenig eine zweite Epidermis, oder das Rete Malpighii, welches an grösseren Thierzungen z. B. an Rindzungen vorhanden ist. Die Exantheme sitzen mehr im äussern Theile der Haut, allein dieser geht ohne alle Gränzen in den andern über.

Willh. Cruikshank (Abhandlung über die unmerkliche Ausdünstung. A. d. Engl. Lpz. 1798. S.) beschreibt eine Menge Schichten der Haut und bildet sie ab, allein es ist die Pockenhaut einer Negerin, die er darstellt, überdiess ist vieles darin einer Hypothese zur Liebe abgebildet, z. B. die Poren. Er hat 1. das Oberhäutchen, 2. das äussere Blättchen der Schleimhaut, 3. die eigentliche Schleimhaut, 4. die Membran in welcher die Blattern saßen, 5. eine sehr dünne Membran, 6. die eigentliche Haut.

G. A. Gautier (Recherches sur l'organisation de la peau de l'homme et sur les causes de sa coloration. Paris 1809. 8. Recherches anatomiques sur le système cutané de l'homme ib. 1811. 4.) hat erstlich die Haut; zweitens das Schleimnetz und darin 1. Bourgeons sanguins. 2. Couche albide profonde. 3. Gemmules. 4. Couche albide superficielle; drittens die Epidermis. Allein er hat unglücklicher Weise die Fußsohle des Negers zum Gegenstand seiner oberflächlichen Untersuchung gewählt. Die Abbildung ist ohne Werth.

Dutrochet (Observations sur la structure de la peau. Jour. complém. T. V. cah. 4. p. 336.) nimmt auch ohne alle Noth sechs Lagen in der Haut an.

Anm. 2. Die Talgdrüsen (glandulae sebaceae) welche bei dem Menschen und vielen Thieren an vielen Stellen in der Haut vorkommen, haben hier und da etwas ausgezeichnetes, wie z. B. auf der Nase, in den Augenlidern, im Gehörgang, doch können sie nicht dazu dienen, die äußere Haut zu charakterisiren, da sie in den mehrsten Theilen zweifelhaft, wenigstens nicht darstellbar sind. Es scheint auch hierbei alles auf das Medium anzukommen, worin die Thiere leben: so wird die Haut der Fische mit Schleim benetzt, der bei manchen in großer Menge vorkommt, am stärksten vielleicht beim Gastrobranchus und oft einen sehr zusammengesetzten Apparat zeigt, wie z. B. bei den Hayen und Rochen; eben so die Haut aller Würmer (im Linneischen Sinn) die im Wasser leben. Auch verändert unsere Haut selbst ihre Absonderung, wenn sie nicht der Luft ausgesetzt ist, sondern zwei Hautflächen in unmittelbarer Berührung bleiben. Vergl. Hébréard (Mém. de la soc. d'émulation. T. 8. p. 153.) Sur l'analogie qui existe entre les systèmes muqueux et dermoïde.

Anm. 3. Die Sehnenfasern, welche etwa in der Fußsohle von der Aponeurose in die Haut verlaufen, gehören dieser so wenig an, als die Muskelfasern, welche in unserm Gesicht so

vielfach zu ihrer Bewegung in dieselbe eindringen. Es bleibt daher die allergrößte Analogie zwischen der Schleim- und Lederhaut, die man auch ehemals als identisch ansah.

§. 117.

Die Oberhaut (Epidermis) macht die äußerste Hülle des Körpers aus, wozu sie sich durch ihre Einfachheit und leichte Wiedererzeugbarkeit, durch ihre Unempfindlichkeit und Gefäßlosigkeit vorzüglich eignet. Vergl. §. 77. und 113.

§. 118.

Die Drüsen (glandulae) und Eingeweide (viscera) sind die noch übrig bleibenden festen Theile, und von zusammengesetzterem Bau. Sie sind so vielfach gestaltet, daß es sehr schwer ist, sie zu characterisiren, und daß man entweder auf ihre Verrichtung sehen muß, wo man sie leichter trennen kann, oder auf ihre Bildung, und dann kann man nur wenige Drüsen als solche ansehen, und muß alles übrige zu den Eingeweiden rechnen.

Anm. Daher findet man auch bei den Schriftstellern die abweichendsten Bestimmungen, man vergleiche nur Bichat mit älteren und neueren Anatomen.

§. 119.

Die Talgdrüsen, die Schleimdrüsen, die Speicheldrüsen, die Milchdrüse (mamma) kommen darin überein, daß sie aus festen Körnern (acini) bestehen, welche die Flüssigkeiten, nach denen sie benannt sind, bereiten (absondern) und durch eigene Gänge (ductus) ausleeren (aussondern).

Anm. Diese Körner sind bald kugelig, bald rundlich aber zusammengedrückt; immer bestehen sie aus einem auf eigen-

thümliche Art fest zusammengewebten Zellstoff, den Gefäße durchdringen, und durch welchen Nerven wenigstens ihren Verlauf nehmen, wenn sie auch nicht darin bleiben. Die Talgdrüsen sind bei uns mit der einzigen Ausnahme der Meibom'schen Drüsen einfach (*Glandulae simplices*, *Cryptae sebiferae*); bei den Thieren kommen häufig am After zusammengesetzte vor, doch ist die Zusammensetzung nur darin bestehend, daß die Höhlen zusammenfließen und einen Drüsen Schlauch bilden. Die Schleimdrüsen in den Lippen, am Gaumen, auf der Zunge, auch die mehrsten am Darmkanal u. s. w. sind einfach (*cryptae*, *folliculi mucosi*); zusammengehäuft (*aggregatae*), wo aber doch jeder *acinus* sich besonders entleert, sind die Mandeln, die Peyerschen Drüsen. Viel zusammengesetzter als die vorigen sind die Speichel- und Milchdrüsen, welche man *conglomeratae* nennt, wo sich die zarten Gänge der einzelnen Körper in einen oder mehrere Hauptgänge vereinigen.

§. 120.

Nimmt man auf jene Körner (*acini*) keine Rücksicht, welche man sonst als eigentliche Drüsensubstanz bezeichnen kann, sondern sieht man nur auf die Bereitung einer eigenthümlichen Flüssigkeit, welche durch besondere Gänge ausgeleert wird, so ist man gezwungen, die Leber, die Nieren, die Hoden ebenfalls für Drüsen zu erklären.

Anm. 1. Dies scheint mir auch vorzüglicher, weil man sonst gar zu sehr gebunden ist. In der Vorstehdrüse (*prostata*) fließen die *Acini* schon so sehr zusammen, daß man sie nicht trennen kann; in der Leber ist dieß noch mehr der Fall; in den Nieren kommen einzelne Körperchen vor, aber gegen die ganze Masse nur sparsam, das meiste beruht auf Gefäßen (noch mehr oder ganz bei Thieren); in den Hoden des Menschen sind keine *Acini*, nur Gefäße. Dagegen sind die Hoden der Fische drüsenartig gebaut, und die Bauchspeicheldrüsen der

selben allein zeigt so vielerlei Gestalten und geht endlich so ganz in Gänge oder Schläuche über, daß man unmöglich eine Grundform der Drüsen annehmen kann, sondern jeder Körper sey er aus Zellen (Prostata), aus Höhlen (cryptae simplices et compositae), aus Gefäßen (die Hoden, die Leber, und eine Menge unserer zusammengesetzten Drüsen bei den Thieren), oder aus festen Körnern gebildet, für eine Drüse halten muß, sobald er ein abgeschlossener Theil ist, der eine eigenthümliche Flüssigkeit bereitet und ausführt.

Anm. 2. Die Anhänge des einsaugenden Systems bei den höheren Thieren, welche man zusammengeballte Drüsen (glandulae conglobatae) nannte, sind keineswegs für Drüsen zu halten, da sie nur Knäuel der einsaugenden Gefäße sind; mit demselben, wenn nicht mit mehrerem Recht könnte man die Nervenknoten für Drüsen ansehen. Chaussier nennt jene auch nur Ganglien der einsaugenden Gefäße.

§. 112.

Eingeweide (viscera, splanchna) nennen wir diejenigen zusammengesetzten, in unserm Körper einzeln oder zweifach vorkommenden Organe, welche keine eigenthümliche Flüssigkeit bereiten und aussondern.

Anm. Diese Bezeichnung ist zum Theil negativ, doch nicht füglich anders zu geben, wenn sie genau seyn soll. Auf diese Weise entgeht man auch dem Uebelstand, die Thyreoidea, die Thymus, die Milz, die Nebennieren zu den Drüsen rechnen zu müssen, indem man sie bequem den Eingeweiden zugesellen kann. In unserm Körper kommt kein Eingeweide mehr als zweimal normal vor, bei den Thieren sind einige mehrfach z. B. mehrere Milzen bei den Walfischen, drei Herzen bei den Sepien, mehrere Augen bei den Insecten u. s. w.

§. 122.

Sämmtliche Theile des Körpers bilden ein Ganzes, doch ist die Verbindung einzelner Parthieen derselben unter sich oder mit gewissen Centralorganen viel inniger als mit den übrigen, und es bilden sich dadurch mehr oder minder geschlossene Systeme, die einen besondern Bau und einen eigenthümlichen Wirkungskreis zeigen.

Anm. 1. Bei den zusammengesetzten Thieren finden wir mehrere Centralorgane und jedes derselben auf die zu ihm zugehörigen Theile von großem und entschiedenem Einfluß. Wir finden aber auch bei ihnen den wechselseitigen Einfluß aller Centralorgane und Systeme auf einander sehr stark. Bei den einfacheren Thieren hingegen werden alle Systeme auf einander unabhängiger; bei den einfachsten Thieren giebt es endlich gar keine Centralorgane mehr.

Anm. 2. Bei Misgeburten sieht man oft jenen Zusammenhang sehr schön. Bei einem Kinde sah ich mit dem Mangel der Augenhöle und des Auges, auch die dahin bestimmten Nerven derselben Seite am Gehirn fehlen, und der Sehnervenhügel der Seite machte einen Vorfall und ging mit einem runden Fortsatz (gleichsam einer Spur des Sehnerven) in das Gehirn zurück. Vergl. Abh. d. K. Ak. d. Wiss. in Berlin. A. 1818. 4. S. 185.

§. 123.

Außer jener Verbindung der Organe zu gewissen Systemen, findet sich noch eine zweite durch die Lage derselben in den verschiedenen Theilen, worin der Körper seiner Gestalt nach zerfällt, z. B. dem Kopf, dem Hals, der Brust, den Gliedmassen u. s. w.

Anm. In einigen Krankheiten sieht man vorzugsweise die zu einem System gehörigen Theile ergriffen. Dieß kann sehr allgemein seyn, so daß z. B. alle Knochen, die Beinhaut des ganzen Körpers u. s. w. leiden; oder es beschränkt sich auf gewisse Strecken eines Systems, z. B. auf gewisse Nerven bei dem Fothergillsehen Gesichtsschmerz, bei dem nervigen Hüftweh, auf die Gefäße gewisser Organe u. s. w. In andern Krankheiten hingegen sieht man die zu den verschiedensten Systemen gehörigen Theile mit einander zugleich leiden, z. B. im Brand, im Krebs. Hier scheint mehr das Gemeinschaftliche, das allen Organen zum Grunde liegende, dort das Besondere, welches das einzelne Gewebe bedingt, ergriffen zu seyn. So kann z. B. der Nerve im vereiterten Psoas lange unverletzt bleiben.

§. 124.

Im Allgemeinen herrscht im menschlichen Körper die größte Symmetrie, so daß eine durch die Mitte, desselben geführte Linie (die sogenannte Mittellinie, *linea mediana*) die mehrsten einfachen Theile in der Mitte durchschneidet, die mehrsten doppelten Organe in gleicher seitlicher Entfernung von sich liegen läßt.

Fried. Henr. Loschge *De symmetria h. c. imprimis sceleti*. Sect. 1. et 2. Erlang. 1793. 8. — Franz Moritz Heiland *Darstellung der Verhältnisse zwischen der rechten und linken Hälfte des m. K. und ihrer Verschiedenheiten im gesunden Zustande*. Nürnberg. 1807. 8. — F. L. II. Ardicu *Considérations sur la ligne médiane*. Strasb. 1812. 4. † — M. S. du Pui *de affectionibus morboris hominis dextri et sinistri*. Amst. et Lips. 1780. 8. — J. Bapt. Monteggia *Fasciculi pathologici*. Turici. 1793. 8.

ip. 1 — 31. Morbi symmetrici et asymmetrici. — C.
Fr. Ed. Mehlis comm. de morbis hominis dextri
et sinistri. Gott. 1818. 4.

§. 125.

Streng ist die Symmetrie in den äufsern Thei-
len; innerlich im Knochensystem und in dessen An-
hängen, den Bändern u. s. w.; im Gehirn und
Rückenmark, wie in den thierischen Muskeln und
Nerven, und in den Sinnesorganen; im Stimmor-
gan, in den Brüsten und den Geschlechtstheilen;
in den mehrsten für alle jene Theile bestimmten
Gefäßen. Ziemlich symmetrisch sind die Organe
des Athmens, der Harnabsonderung. Unsymme-
trisch ist das Herz und der grösste Theil der Ver-
daunungsorgane, und mit ihnen die für sie bestimm-
ten Nerven und Gefäße.

Anm. Wo die Symmetrie mehr oder weniger aufgehoben
ist, da sind doch die Organe so vertheilt, daß das nur auf
einer Seite Befindliche durch etwas anderes auf der entgegen-
gesetzten Seite ersetzt wird; so liegt die Leber rechts, links die
Milz und der grösste Theil des Magens. Ganz symmetrisch ist
der Anfang und das Ende des Darms mit den Nebenparthieen
zur Einspeichelung u. s. w. so wie ein Theil des Grimmdarms.
Der aus seiner Lage genommene Darmkanal kann in zwei glei-
che Hälften getheilt werden.

§. 126.

Die Symmetrie bezieht sich nicht auf den Werth
der Theile, und scheint nur da unentbehrlich zu
seyn, wo ein Gleichgewicht für den Körper bei
allgemeinen oder einzelnen Bewegungen in grader
Richtung hervorgehen soll.

Ann. 1. Den deutlichsten Beweis für diesen Satz geben die schiefschwimmenden Schollen (*Pleurometes*), deren Kopf daher ganz unsymmetrisch geworden ist. Wir finden bei vielen Thieren unterer Klassen (*Crustaceen*, *Insecten*, *Ringwürmern* u. s. w.) den ganzen Darmkanal, selbst die Leber, oder dieser analoge Gefäße völlig symmetrisch. Die mehrfachen Herzen der *Sepien*, oder das einfache Herz der *Crustaceen* und *Arachniden*, das Rückengefäß der *Insecten*, sind symmetrisch. Dagegen liegen die Geschlechtstheile bei vielen Würmern unsymmetrisch. Auch wo den Würmern Darmkanal und Nerven fehlen, ist strenge Symmetrie (gegen *Heilaud*). *Bichat* (*Sur la vie et la mort*) legt offenbar zu viel Gewicht auf die Symmetrie.

Ann. 2. Man hat außer der seitlichen oder gewöhnlich sogenannten Symmetrie, auch noch von einer andern zwischen der vordern und hintern; so wie zwischen der obern und der untern Hälfte unsers Körpers gesprochen, beides ist indessen auf zu wenige Punkte beschränkt, um es hier besonders auszuführen.

§. 127.

Im allgemeinen herrscht gewöhnlich einiges Uebergewicht der rechten vor der linken Seite des menschlichen Körpers, doch finden sich auch viele Ausnahmen, und unbeschadet des Ganzen kann eine völlig umgekehrte Lage der in der Brust und in der Bauchhöhle befindlichen Theile von der rechten nach der linken Seite statt finden.

Ann. 1. Auf keine Weise läßt es sich darthun, daß bei dem männlichen Geschlecht irgend ein Theil sich auf der nämlichen Seite anders verhalte, als bei dem Weibe.

Ann. 2. Ein großer Theil des Uebergewichts der rechten Seite geht auf Rechnung der Uebung und Gewohnheit. Wird ein Kind von der Wärterin so getragen, daß es den linken

Arm

Arm freier bewegen kann, so wird die linke Seite leicht die Oberhand gewinnen. Von dem Liegen auf einer Seite im Schlaf hängt wohl die grössere Weite des Qucerblutleiters derselben Seite ab. Ueber die Beugung der Wirbelsäule nach der rechten Seite vergl. Bull. Soc. Philom. 1817. p. 13.

Anm. 3. Zuweilen liegen alle Eingeweide der Brust und des Unterleibs in verkehrter Lage; zuweilen nur das Herz allein. Vor ein Paar Jahren fand ich bei einem gleich nach der Geburt gestorbenen Kinde bei gewöhnlicher Lage des Herzens die Aorta sowohl mit dem Bogen als im Niedersteigen in der Brust rechts liegen; allein gegen das Zwerchfell hin senkte sie sich ganz nach der linken Seite und ging durch dasselbe wie gewöhnlich; der sehr verlängerte Ductus Botalli senkte sich in die linke Schlüsselbeinpulsader. Der Fall ist abgebildet in Otto Bernhard Diss. de arteriarum e corde prodeuntium aberrationibus. Berol. 1818. 4.

Anm. 4. Wie wenig Bedeutung die Lage für sich allein hat, zeigen die sich kreuzenden Sehnerven der Fische, wo bald der rechte, bald der linke über den andern weggeht.

§. 128.

Sind Theile doppelt, so werden sie auch zugleich entwickelt und sind zugleich in Thätigkeit.

Anm. Nichts ist falscher als Gall's Hypothese, daß von doppelten Organen z. B. den Augen, eins ruhe, während das andere wirke. Wir sehen auf das bestimmteste mit beiden Augen, hören mit beiden Ohren zugleich; beide Brüste geben Milch, beide Nieren sondern Harn ab u. s. w. Leicht leiden auch doppelte Organe zugleich, oder nach einander, z. B. die Augen; die nämlichen Arterien werden auf beiden Seiten aneurysmatisch; dieselbe Zähne beider Seiten werden cariös u. s. w. Oft geht freilich ein Leiden nicht über die Mittellinie hinaus, und wir sehen die Hemiplegie in vielerlei Graden.

§. 129.

Alle Organe des Körpers durchlaufen gewisse Entwicklungsstufen, worin nicht blos die Grösse, die Form, die Abtheilung, sondern selbst auch die Textur eine andere ist.

Anm. 1. Man findet bei den Thieren ebenfalls Entwicklungsstufen, und zwar nicht gradweise nach ihrer höheren oder niederen Stellung im System. Insecten, Würmer.

Anm. 2. Der Mensch durchläuft ähnliche Entwicklungsstufen wie die ihm verwandten Thiere, keineswegs aber durchläuft er die einzelnen Thierklassen, wie manche dieß falsch ausdrücken. Er ist immer ein von allen Thieren und Thierembryonen unterschiedener menschlicher Embryo; nie Wurm u. s. w.

Anm. 3. Eine Mehrzahl oder grössere Abtheilung ist vorzüglich in solchen Theilen bemerkbar, die in ihrer Entwicklung andern Theilen nicht hinderlich werden sollen, so entwickeln sich mit einer Mehrzahl von Theilen die Schedelknochen um das Gehirn, das Hinterhauptsbein und die Wirbel um das Rückenmark; so bilden eine Menge Knochenstücke das knöcherne Zelt bei den Thieren.

§. 130.

In allen Theilen des Organismus herrscht eine grosse Beständigkeit der Textur, in sehr vielen auch hinsichtlich der Form, der Grösse, der Zahl und der Lage; andere weichen mehr oder minder darin ab, doch in der Regel ohne allen Nachtheil, da das Wichtigere auch das Beständigere ist.

Anm. 1. Von den Abweichungen (Varietäten) muß man sehr wohl die Veränderungen durch Krankheit trennen, die häufig nicht gehörig unterschieden werden. So spricht man z. B. von der fehlenden Gallenblase, allein in den Fällen, die

ich davon sah, konnte man deutlich die Spuren ihrer Zerstörung wahrnehmen es war also keine Varietät; man sprach vom fehlenden runden Bande des Oberschenkels in der Pfanne des Beckens, allein es fehlte wohl nie anders, als nach vorgängiger Garies, die dasselbe zerstörte. Eben so muß man zweitens nicht die Veränderungen dahin rechnen, die mit zunehmendem Alter entstehen, und wo man oft unschlüssig bleibt, wie viel davon dem Alter selbst, wie viel den während des Lebens häufig vorkommenden krankhaften Zuständen zuzuschreiben ist. Dahin gehört z. B. die Verknöcherung vieler Theile, der Sand in der Zirbeldrüse, die Farbe der Lungen, der Bronchialdrüsen u. s. w.

Anm. 2. Alle Varietäten lassen sich in zwei Abtheilungen bringen, deren eine diejenigen umfaßt, welche sich auf eine frühere Bildung beziehen, die vorübergehend seyn sollte, allein blieb und sich im Sinn des früheren Zustands entwickelte. Wird dieß hinderlich, so nennt man es gewöhnlich Krankheit oder Misbildung, z. B. die doppelte Hasenscharte, die bleibende Haut der wässerigen Feuchtigkeit des Auges oder die sogenannte Pupillarmembran; bemerkt man keine übeln Folgen davon, so nennt man es Varietät, z. B. die getheilt bleibende Niere, das aus zwei Stücken bestehende Stirnbein. Die andere Abtheilung begreift alle die eigentlich sogenannten Abweichungen, welche sich auf keinen früheren Zustand zurückführen lassen, sondern sich auf eine gewisse Breite im Bildungstypus beziehen. So kann z. B. statt dafs wie gewöhnlich der Musculus obturatorius internus oben und unten von einem Musculus geminus begrenzt ist, der obere geminus fehlen und der untere doppelt so groß seyn. So vereinigen sich oft der Mittlarmsnerv (medianus) und der äußere Hautnerv (musculocutaneus) und auf verschiedene Weise, dann kommen Nervenzweige von dem einen, die sonst von dem andern entspringen.

Anm. 3. Die Abweichungen der Knochen betreffen mehrentheils nur ihre Größe und Stärke, wodurch das ganze Skelett oder das Verhältniß einzelner Theile desselben bestimmt wird; oder es sind Veränderungen durch das Nerven-, Gefäß-

und Muskelsystem begründet, z. B. mehrfache Schädellöcher, Löcher der Wirbelsäule u. s. w. Im Wesentlichen sind sich alle Knochen gleich. Die Bänder sind fast allein Abweichungen der Gröfse unterworfen. Bei den Muskeln sieht man oft überzählige, welche Bewegungen z. B. der Hand und des Fusses erleichtern; zuweilen fehlen Muskeln, doch hauptsächlich nur kleinere Spannungsmuskeln der Sehnenhäute (*Psoas minor*, *Pyramidalis*, *Palmaris longus*, *Plantaris*); wesentlichere fehlen nie, nie selbst der grössere Spannungsmuskel der Schenkelbinde (*tensor fasciae latae*). Die Gefäße zeigen grofse und viele Abweichungen, selbst zuweilen in wesentlichen Dingen, z. B. die Gefäße am Herzen, die Gefäße der Lungen, der Leber u. s. w., doch sind bei weitem die mehrsten Varietäten derselben unbedeutend. Nur solche Abweichungen finden sich bei den Nerven; nie entspringt z. B. ein Sinnesnerv an einem andern Ort, nie geht er anderswohin u. s. w. Höchstbeständig ist das Gehirn, dasselbe gilt von den Sinnesorganen und von den mehrsten Eingeweiden; die Nieren weichen zwar oft ab, doch mehrentheils in Nebenpunkten.

Anm. 4. Wahrscheinlich finden sich im Thierreich alle möglichen Formen aller Organe, ja man könnte sagen, aus ihren Zusammensetzungen seyen alle Thiere gegeben. Es darf uns daher nicht wundern, wenn die bei dem Menschen gleichviel in welchem Theil von dem Normalbau vorkommende Abweichung mit dem regelmäßigen Bau irgend eines Thiers zusammentrifft, ja das Gegentheil dürfte nur von unserer mangelhaften Kenntniß in der vergleichenden Anatomie zeugen. Jene Ueber-einkunft geschieht aber der Humanität ganz unbeschadet, und darf daher nie sehr hoch angeschlagen werden.

Drittes Buch.

Allgemeine Anthropochemie.

§. 131.

Die Anthrochemie, wie die ganze Chemie der organischen Körper, leidet an der unüberwindlichen Schwierigkeit, daß alles, was sie untersucht, schon vor oder bei dem Beginnen ihrer Untersuchungen aufhört, organisch zu seyn, so daß ihr nur todt Ueberreste der Organismen vorliegen. Wir dürfen daher auch schwerlich hoffen, ihre chemischen Processe, oder die Wahlverwandschaften ihrer Stoffe genau kennen zu lernen; vielleicht nicht einmal, einzusehen, in welchen Verbindungen alle diese Stoffe im Leben stehen, um die Produkte von den Educten mit Sicherheit zu sondern. Dennoch aber ist uns die Chemie der organischen Körper sehr wichtig, weil sie uns erstlich die Uebereinstimmung und die Verschiedenheit der Theile hinsichtlich der darin zu findenden Stoffe bekannt macht, und weil sie uns zweitens auf das bestimmteste zeigt, daß die meisten, wenn nicht alle organischen Veränderungen mit chemischen Processen verbunden sind, oder als solche gedacht werden können; und unsere Vermuthungen über viele derselben haben schon eine nicht geringe Wahrscheinlichkeit.

Anm. Der Vorwurf, welcher ehemals die thierische Chemie traf, daß sie das Leben in den Hintergrund stellte, trifft sie jetzt nicht mehr wie sonst. Sie bemüht sich, die zu untersuchenden Stoffe möglich vielseitig zu behandeln, und unterwirft sie nicht mehr wie ehemals einzelnen gewaltsamen Operationen, die zu gar keinem Resultat führen konnten.

Außer den allgemeinen chemischen Werken von Fourcroy, Thomson, Thenard, Berzelius, John, sind hier vorzüglich zu nennen.

J. J. Berzelius Föreläsningar i Djurkemien. Stockholm 1806. 1808. 2 Thle. in 8. Dessen Ueberblick über die Zusammensetzung der thierischen Flüssigkeiten. Nürnberg. 1814. 8. Dessen Uebersicht der Fortschritte und des gegenwärtigen Zustandes der thierischen Chemie. das. 1815. 8.

J. Fr. John's Chemische Tabellen des Thierreichs. Berlin 1814. fol.

§. 132.

Die größten Fortschritte der thierischen Chemie haben wir von ihrer immer engeren Verbindung mit der Physiologie und mit der Pathologie zu hoffen, besonders wenn sie zugleich die Thierreihen bei den einzelnen Gegenständen vergleicht und das Alter der untersuchten Individuen berücksichtigt.

Anm. Der bloße Chemiker kann keine thierische Chemie liefern; er muß selbst Physiolog seyn, oder sich mit den Physiologen auf das Engste zu den Untersuchungen verbinden. Wenn er z. B. weiß, wie schnell die Blutbläschen, oder die sogenannten Blutkügeln der warmblütigen Thiere (im Gegensatz gegen die der kaltblütigen) zergehen, wenn er die verschiedene Form und Größe derselben bei den verschiedenen Klassen der Thiere kennt, so müssen seine Untersuchungen des Bluts gewiß dadurch gewinnen. Eben durch den beständigen

Blick auf die Physiologie hat Berzelius in so kurzer Zeit so außerordentlich viel in diesem Fach geleistet. Viel Talent für solche Untersuchungen hat ein neuerer Naturforscher in der Pflanzenchemie gezeigt: Ferd. Runge *Neueste phytochemische Entdeckungen zur Begründung einer wissenschaftlichen Phytochemie.* Berl. 1820. S.

Erster Abschnitt.

Von den einfachen wägbaren Stoffen.

§. 133.

Die letzten Grundstoffe oder Elemente der thierischen Körper kennen wir nicht. Wahrscheinlich sind ihrer nicht viele. Einen eigenthümlichen, in den übrigen Naturkörpern nicht vorkommenden, thierischen Stoff anzunehmen, sind wir nicht berechtigt.

Anm. 1. Das Wort thierischer Stoff hat eine doppelte Bedeutung bei den Schriftstellern. Bald bezeichnen sie damit (irriger Weise) einen eigenen Elementarstoff, bald hingegen gebrauchen sie es für die zusammengesetzten thierischen Substanzen überhaupt.

Anm. 2. Der Stickstoff ist den Thieren keineswegs ausschließlich eigen, wenn auch das, besonders in größerer Menge, aus einer Substanz sich entwickelnde Ammonium deren thierischen Ursprung vermuthen läßt. Auch die Entwicklung von Blausäure, wenn thierische Theile mit Alkali verbrannt werden, ist ihnen nicht allein eigen.

§. 134.

Folgende einfache wägbare Stoffe werden gegenwärtig von den Chemikern in dem menschlichen

Körper angenommen: Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Kohle, Eisen, die Metalle des Natrum (Sodium), des Kali (Kalium), der Kalkerde (Calcium), der Talkerde (Talcium) und die Basis der Salzsäure (Muriaticum).

Anm. 1. Die sogenannten unwägbaren einfachen Stoffe oder Imponderabilien werden §. 177. u. f. doch nicht als eigene Stoffe genannt werden.

Anm. 2. Jene wägbaren einfachen Stoffe werden in Sauerstoff und brennbare Körper, diese wieder in Metalloide (Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor und Kohle), und in Metalle (die übrigen genannten) eingetheilt. Keiner derselben kommt im menschlichen Körper einfach vor, sondern nur in mehrfachen Zusammensetzungen.

Anm. 3. Der häufig als Bestandtheil aufgeführte Braunerstein (Manganum) ist wohl eben so zufällig, als die von einigen genannte Kieselerde (Silicea). Vielleicht wäre noch die Flußspathsäure (Acidum fluoricum) zu nennen gewesen, die in sehr geringer Menge mit der Kalkerde verbunden in den Knochen, vorzüglich im Schmelz der Zähne vorkommt.

§. 135.

Der für sich weder in fester, noch in tropfbar flüssiger, sondern nur in Gasgestalt darstellbare Sauerstoff (Oxygenium) ist in den mannigfaltigsten Verbindungen und in einer sehr großen Menge im menschlichen Körper enthalten, und macht nicht bloß einen beträchtlichen Bestandtheil aller flüssigen, sondern auch der festen Theile desselben, und je nach seinen sehr verschiedenen Verhältnissen zu demselben erscheinen sie selbst wieder veränderlich und sehr verschieden, z. B. der Eiweißstoff, der

Schleim; und nicht bloß der Consistenz nach; sondern auch in allen andern Rücksichten. Er geht auch Verbindungen ein, in denen eine Menge Theile aus dem Körper entfernt werden, so daß dieselben wie z. B. der Schweiß, der Harn, die ausgeathmete Luft eine freie Säure zeigen. Wir erhalten ihn theils aus der uns umgebenden Luft, die ohne eine bestimmte Menge derselben ($\frac{1}{5}$) für uns zum Athemholen und dadurch zum Leben in derselben untauglich wird; theils aus den flüssigen und festen Nahrungsmitteln aller Art.

Anm. Bei einzelnen Fischen (in höchst seltenen Fällen) ist bloßes Sauerstoffgas in der Schwimmblase gefunden, sonst sind die Gasansammlungen in kaltblütigen Thieren und Pflanzen, welche Sauerstoffgas enthalten, selten in einem höheren Verhältniß desselben zum Stickstoffgas, als in unserer atmosphärischen Luft. Bei den warmblütigen Thieren ist nichts ähnliches, denn der Luftsack der Pferde ist nur eine Erweiterung der Eustachischen Röhre. — Bei den Pflanzen kann sogar aus ihren grünen Theilen im Sonnenschein Sauerstoffgas ausgehaucht werden.

§. 136.

Der Wasserstoff (Hydrogenium), welcher für sich wie der Sauerstoff nur in Gasgestalt darstellbar ist, und mit ihm Wasser bildet, kommt in dieser oder in andern Verbindungen in allen Theilen des Körpers vor, sie mögen flüssig oder fest seyn, erzeugt sich auch in uns sehr schnell aus den Nahrungsmitteln und häuft sich leicht in mancherlei Formen bei uns an. Er wird auch stets theils mit den gemeinen Auswurfstoffen, theils (in der Leber) auf eine eigene Weise ausgesondert.

Anm. Das Verhältniß des Wasserstoffs in den verschiedenen Thieren und deren Theilen; so wie in den Pflanzen, ist unendlich abweichend und in den Ausströmungen sehr charakteristisch. Vergl. §. 138. Anm.

§. 137.

Der Stickstoff (Azoticum) wie die vorigen (Sauerstoff und Wasserstoff) für sich nur in Gasgestalt darstellbar, macht einen Bestandtheil der mehrsten thierischen Theile aus. In der atmosphärischen Luft ist das Stickstoffgas im größten Verhältniß zum Sauerstoffgas (wie 79 zu 21), und bildet den selbst unveränderlichen Leiter des aus jener in den Lungen entweichenden, so wie des sich hier zu ihr gesellenden Stoffs. Wir erhalten den in unsere Substanz übergehenden Stickstoff aus den Nahrungsmitteln, und sein Ueberschuß wird vorzüglich durch die Nieren ausgesondert.

Anm. Bei den Thieren ist im Ganzen ein viel größeres Verhältniß des Stickstoffs zu den andern Stoffen, als bei den Pflanzen, doch geht er ihnen keineswegs ab, und einige Familien derselben wie die kreuzblumigen (auch Tropaeolum) und die Pilze besitzen ihn selbst in größerer Menge.

§. 138.

Der Schwefel (Sulphur) ist im thierischen Körper in sehr geringer Menge; nie frei, sondern mit Natrum, Kali u. s. w. verbunden, und vorzüglich als Bestandtheil des Eiweißes vorhanden. Es kann sich auch Schwefelwasserstoffgas im Darmkanal und in Geschwüren entwickeln.

Anm. 1. In der vortrefflichen Preisschrift des zu früh verstorbenen Seb. Just. Brugmans über den Hospitalbrand

(Verhand. van de Maatsch. te Haarlem. B. VII. St. 2. Amst. 1814. S.) ist das Schwefelwasserstoffgas als der Träger des Ansteckungsstoffs jenes fürchterlichen Uebels geschildert.

Anm. 2. Auch bei den Pflanzen kommen die schwefligen Salze sehr sparsam vor.

§. 139.

Der Phosphor (Phosphorus) kommt fast in allen Theilen unsers Körpers, vorzüglich aber in den Knochen vor, niemals jedoch irgendwo für sich allein, sondern in Verbindung mit vielerlei andern Stoffen.

Anm. Der Phosphor fehlt den Pflanzen nicht, doch zeigt er sich bei ihnen in viel geringerer Menge als bei den Thieren. Vorzüglich finden sich phosphorsaure Salze sehr allgemein bei den Pilzen, deren Substanz überhaupt der thierischen so sehr nahe tritt.

§. 140.

Die Kohle (Carbo) ist in sehr vielen flüssigen und in allen festen Theilen des Thierkörpers enthalten, und erzeugt sich immerfort bei den meisten Lebensproccessen, doch wird sie in einem grösseren Verhältniß überall nachtheilig, so daß sie, um dieß zu vermeiden, so wie sie sich mehrt, an die Atmosphäre abgesetzt werden muß, welches auch mit großer Leichtigkeit geschieht.

Anm. Bei den Vegetabilien ist die Kohle in einem viel größern Verhältniß vorhanden, so daß sie häufig die Gestalt des verbrannten Pflanzenkörpers behält. Dieß geschieht hingegen selten bei thierischen Theilen, die gewöhnlich bei dem Verkohlen schmelzen.

§. 141.

Das Eisen (Ferrum) findet sich im oxydirten Zustande in der Asche thierischer Theile, vorzüglich des Cruor's; dem es eigentlich angehört. Man glaube sonst, daß es schon im Blut mit der Phosphorsäure verbunden sey, allein Berzelius hat gezeigt, daß dieß falsch ist, und daß wir über die Art, wie es darin enthalten ist, nichts Bestimmtes angeben können, da keins unser Reagentien dasselbe im Blut selbst darzustellen vermag.

Anm. Froriep (in einer Anmerkung zu Cuvier's Vergl. Anatomie Th. 1, S. 77.) sagt, daß Humbert ihm mitgetheilt habe, das Blut der Sepien, und wohl das der weißblütigen Thiere überhaupt, enthalte kein Eisen. Erman hingegen (Wahrnehmungen über das Blut einiger Mollusken, in den Abhandl. d. K. Akademie zu Berlin von 1816 und 1817. S. 190.) hat Eisen und auch wahrscheinlich Mangan im Blut von *Helix Pomatia* und *Planorbis corneus* gefunden. — Poli (Test. utr. Sicil. T: 1. p. 51.) spricht zwar auch vom Eisen im Blut der Mollusken, namentlich der *Arca Glycymeris*, doch auf eine Weise, daß man der Untersuchung wenigstens nicht viel zutraut, wenn gleich das Factum richtig seyn mag.

§. 142.

Das Natrum erscheint nie rein, sondern theils (ohne Säure) mit dem Eiweiß verbunden, theils in Verbindungen mit der Salzsäure, der Phosphorsäure, oder seltener, der Milchsäure, Kohlensäure und Schwefelsäure, als salzsaures, phosphorsanres etc. Natrum in den verschiedenen Flüssigkeiten des menschlichen Körpers.

§. 143.

Das Kali zeigt sich in verschiedenen thierischen Theilen, aber nur mit Säuren verbunden, gewöhnlich als salzsaures, seltener als schwefelsaures Kali.

Anm. 1. In Berzelius Djürkemi Th. 1. S. 15. werden beide als im menschlichen Harn vorkommend aufgeführt. In seinem Ueberblick S. 74, ist nur das schwefelsaure Kali bei dem Harn genannt; dagegen aber das salzsaure Kali S. 33. bei dem Serum des menschlichen Bluts und S. 76. bei der Kuhmilch.

Anm. 2. Bei den Pflanzen finden sich beide Laugensalze (§. 142. 143.); doch das mineralische mehr als von außen aufgenommen, das vegetabilische hingegen so häufig und allgemein, daß es davon den Namen führt.

§. 144.

Die Kalkerde (Calcareae) ist ein sehr häufiger Bestandtheil des menschlichen Körpers, doch nur in Verbindungen mit einer Säure, vorzüglich der Phosphorsäure und der Kohlensäure, seltener der Flussspätsäure. Sie bilden die mit andern thierischen Stoffen verbundene Knochenerde, doch findet sich auch die phosphorsaure Kalkerde in vielen flüssigen, und in andern festen Theilen, als den Knochen, wenigstens bei der Analyse derselben, wenn sie auch namentlich in den flüssigen Theilen nicht als solche früher vorhanden war.

Anm. Die Kalkerde ist die eigentliche thierische Erde und selbst größtentheils Product des thierischen, wie die in den Pflanzen so häufige Kieselerde Product des vegetabilischen Organismus.

§. 145.

Die Talkerde (Magnesia) ist in sehr geringer Menge und nur in Vereinigung mit Phosphorsäure, mit der phosphorsauren Kalkerde zugleich vorkommend, vorzüglich in den Knochen.

§. 146.

Die Salzsäure (Acidum muriaticum) ist in Verbindung mit den Alcalien, vorzüglich mit dem Natrum, fast in allen thierischen Flüssigkeiten enthalten.

Anm. Hinsichtlich der neueren Ansichten über die Salzsäure z. B. ihre Bildung aus Chlorin und Wasserstoffgas, ist auf die Chemie zu verweisen.

Zweiter Abschnitt.

Von den allgemeinen organischen Stoffen.

§. 147.

Die genannten einfachen Stoffe stehen in den organischen Körpern in sehr zusammengesetzten, oft schwer zu trennenden Verbindungen, dergleichen nirgends aufer ihnen vorkommen, so daß sie mit Recht organisch genannt werden.

Anm. Es haben nicht selten Schriftsteller von unorganischen Zusammensetzungen im menschlichen Körper gesprochen, allein mit Unrecht; selbst die Auswurfstoffe, selbst die Concremente sind eigenthümlicher Art und kommen im unorganischen Reich nirgends in der Art vor. Vergl. §. 153.

§. 148.

Allgemeine organische Stoffe unsers Körpers sind: Gallerte, Eiweiss, Faserstoff, Schleim, Wasser, Fett, Milchsäure.

Anm. 1. In den Thieren von der allereinfachsten Art und größten Kleinheit sind manche dieser Stoffe wohl nur in einem sehr geringen Verhältniß, aber ob einige, ob mehrere derselben ihnen ganz abgehen, ist nicht zu bestimmen. Die mehrsten sind gewiß durch das ganze Thierreich verbreitet. Auch im Pflanzenreich kommen viele von ihnen vor, allein unter andern Verhältnissen, wie sie der eigenthümliche Bau, und das Vorherrschen anderer einfacher Stoffe bedingen.

Anm 2. Von den besondern organischen Stoffen, als dem Gallenstoff, Harnstoff, Milchzucker u. s. w. wird in der besondern Physiologie die Rede seyn. — Ueber das von Einigen zu den organischen Stoffen gerechnete Osmazome vergl. §. 155.

Anm.

§. 149.

Die Gallerte (Gelatina) wird aus den festen (häutigen, faserigen, knorpeligen, knochigen) Theilen durch Kochen mit reinem Wasser erhalten, und stellt sich nach dem Abdunsten erkaltet als eine geschmack- und geruchlose, weiche zitternde (sulzige) Masse dar. Getrocknet bildet sie einen harten, halbdurchsichtigen Körper mit glasigem Bruch, oder den Leim (Colla). In heißem Wasser löset sie sich leicht auf; erkaltet wird sie wieder zur Sulze. Sie ist in Säuren und Alcalien auflöslich, allein weder im Alcohol, noch im Aether oder in Oelen; vom Gerbestoff wird sie niedergeschlagen. Sie besteht aus 47,881 Kohle; 7,914 Wasserstoff; 27,207 Sauerstoff; 16,998 Stickstoff.

Anm. 1. Die Chemiker nahmen sonst die Gegenwart der Gallerte in dem Blut und in der Milch an, in beiden fehlt sie aber nach Berzelius. Nach Thenard kommt sie in keiner thierischen Flüssigkeit vor. Nach Iohn zeigt sie sich auch nicht in der Hornsubstanz.

Anm. 2. Der thierische Leim (*Gluten animale*), von welchem viele Physiologen, besonders Haller, reden, ist keineswegs als Synonym mit der Gallerte zu nehmen, sondern er enthält eben so viel Hypothetisches, als ihre einfache Faser, und ist, wie sie ihn beschreiben, nirgends darzustellen.

Anm. 3. Die sogenannte vegetabilische Gallerte, welche aus vielerlei, besonders den sauren Pflanzenfrüchten gewonnen wird, ist von der thierischen durch ihre Säure und durch den fast gänzlichen Mangel an Stickstoff verschieden.

§. 150.

Der Eiweißstoff, einer der häufigsten Bestandtheile unsers Körpers, kommt in doppelter, nämlich in flüssiger und in fester Gestalt vor.

Das flüssige Eiweiß (*Albumen liquidum*) zeigt sich in den Eiern der Vögel, in dem Blutwasser, in der Lymphe der einsaugenden Gefäße, in der wässerigen Feuchtigkeit aller Hölen, und des Zellgewebes, und zwar in verschiedenem Verhältniß zum Wasser, so daß dieses bei größerer Menge des Eiweißes klebriger erscheint, wie z. B. in den Eiern der Vögel, und (jedoch etwas modificirt) in den Gelenkhöhlen als Gelenkwasser (*Synovia*); in geringerer in den andern Hölen, z. B. des Brust- und Bauchfells, des Herzbeutels, des Gehirns, der Scheidenhäute, im Auge. §. 153. — Es ist farblos, durchsichtig, ohne Geruch und Geschmack, und gerinnt durch Säuren, Alkohol, Aether, durch

me-

metallische Salzaufösungen und durch Galläpfelaufguss, so daß es in Form weißer Klümpchen gefällt wird. Bei großer Hitze (165° F. oder beinahe 60° R.) gerinnt es ebenfalls und wird eine unauflösliche Masse; nach dem Verdunsten bleibt es als eine durchsichtige, gelbliche, glänzende, spröde, bernsteinartige Masse zurück, die sich mit Beibehalten seiner ursprünglichen Eigenschaften wieder auflöst.

Der feste oder geronnene Eiweißstoff (*Albumen solidum seu coagulatum*), welcher hauptsächlich die eigentliche Nervensubstanz ausmacht, überdiess aber in vielen andern festen Theilen (modificirt) vorkommt, ist weiß, geschmacklos, elastisch, im Wasser, Weingeist und in Oelen unauflöslich; in Alcalien hingegen leicht auflöslich.

Der Eiweißstoff ist immer mit Natrum verbunden. Er besteht aus 52,883 Kohle; 23,872 Sauerstoff; 7,540 Wasserstoff; 15,705 Stickstoff.

Anm. 1. Der größte Theil der krankhaften Geschwülste z. B. im Eierstock, an den serösen Häuten, besteht aus Eiweiß, aber in sehr verschiedenen Formen; es kann in lauter kleinen Klümpchen in dem Sack (als Grützgeschwulst) vorkommen, aber auch wie eine harte, gleichförmige Masse; es kann (als Honiggeschwulst) ein zähes klebriges Wasser bilden, oder (in Schleimsäcken) eine gallertartige Masse u. s. w.

Anm. 2. Der Eiweißstoff zeigt sich in vielen Pflanzen, namentlich in den Pilzen, die daher auch bei dem Kochen so sehr erhärten, in dem Saft der Papaya, des Kuhbaums (*Galactodendrum*), worüber Humboldt (Reise 3. Th. S. 186. 221.) so viel Interessantes zusammengestellt hat.

§. 151.

Der Faserstoff (*Fibra sanguinis, materia fibrosa, fibrina, lymphä plastica*,) findet sich im Blut und im Chylus, und macht einen grossen (den wesentlichsten) Theil der Muskeln aus, so daß diese Substanz in unserm Körper von grosser Bedeutung ist, besonders bei ihrer leichten Trennbarkeit vom Blut. Es zeigt sich der Faserstoff schon zuweilen geronnen, indem das Blut aus der Ader fließt; vorzüglich aber bei Ruhr, z. B. in dem Blut eines in einem lebenden Thier an beiden Enden unterbundenen Gefäßes, scheidet sich auch in Entzündungen sehr leicht ab, und veranlaßt neue Gebilde. Nach dem Tode gerinnt der Faserstoff sehr leicht und bei jeder Temperatur. Er läßt sich aus dem Blut, durch Peitschen oder Quirlen desselben, als ein weiches fadiges Wesen absondern, das zuerst röthlich, in kaltem Wasser abgespült weißlich erscheint, geruch- und geschmacklos ist, sich weder im Wasser, noch in Alcohol, noch in Säuren, wohl aber durch Kal oder Soda in der Kälte auflöst, ohne sich merklich zu verändern, in warmen Auflösungen derselben aber zersetzt wird. Der Faserstoff besteht aus 53,360 Kohle; 19,685 Sauerstoff; 7,021 Wasserstoff 19,934 Stickstoff.

Anm. 1. In der faserigen Haut der Pulsadern (§. 94 §. 173.) ist gar kein Faserstoff enthalten, wie Berzelius gezeigt hat: Svenska Läkare Sällskapets Handlingar (Stockh. 1813 S.) 1. B. 3 H. S. 90 — 96.

Anm. 2. Die Ähnlichkeit des Faserstoffs und Eiweißstoffs ist unverkennbar, und beide verhalten sich nach Berzelius

mit Säuren, Alcalien, Alcohol, Aether und Wasser auf dieselbe Weise. Dagegen ist das leichte Gerinnen des Faserstoffs bei jeder Temperatur etwas demselben Eigenthümliches, und wir sind dadurch gezwungen, beide besonders anzuführen. Die Annahme, daß das Blutwasser so viel Eiweißstoff enthält, daß es bei der Ruhe oder nach dem Tode nicht alles in sich erhalten könne, sondern einen Theil davon als Faserstoff ausscheide, ist schon deswegen unwahrscheinlich, weil nach dem Tode im Körper selbst Serum d. i. Wasser mit Eiweißstoff in den Hölen abgesetzt wird, grade wie es im Leben ausgehaucht wird, d. h. ohne Faserstoff. — Nach Sigwart (Meckel's Physiol. Archiv I. 2. S. 208.) wird der durch zugesetzte Auflösung von ätzenden salzsauren Quecksilber entstandene Niederschlag des im kaustischen Ammonium aufgelöst gewesenen Eiweißstoffs von der concentrirten Salzsäure wieder aufgelöst, allein nicht der auf eben diese Weise entstandene Niederschlag des Faserstoffs.

Anm. 3. Ant. Heidmann (Reil's Archiv VI. S. 417 — 431.) hat durch Versuche erwiesen, daß die von Tourdes und Circaud beschriebene Bewegung des der Einwirkung der Voltaschen Säule ausgesetzten Faserstoffs nicht statt findet. Dagegen hat er ohne jene Einwirkung in dem sich selbst überlassenen Blut unter dem Mikroskop Bewegungen gesehen, die er dem Gerinnen des Faserstoffs allein zuschreibt; allein offenbar ist auch dieß falsch, wie ich auf vielfältige Beobachtungen gestützt behaupten kann. Er hat nämlich die Bewegungen der Blutkügelchen gesehen, deren er gar nicht einmal erwähnt, obgleich er die Röthe des Bluts nennt, zugleich aber den Tropfen nicht hinlänglich verdünnt, oder nicht wenig genug auf den Objectträger gebracht, um die Kügelchen zu erkennen. Vom Faserstoff selbst sieht man nichts bei solchen mikroskopischen Untersuchungen, er ist auch dazu theils im Tropfen in zu geringer Menge vorhanden, theils würde mit seinem Abscheiden im Tropfen jede Bewegung aufhören müssen. Vergl. §. 160.

Anm. 4. In den Vegetabilien ist bis jetzt nichts gefunden, das mit dem thierischen Faserstoff zu vergleichen wäre; bei ihrem starren Bau ist auch so etwas gar nicht zu erwarten.

§. 152.

Der Schleim (*Mucus*) ist eine von eigenen, vorzüglich in den Schleimhäuten befindlichen Drüsen (*cryptae muciparae*) abgesonderte Flüssigkeit, die in der Consistenz vielfach abweicht, allein immer zäh, in Fäden ziehbar; in Alcohol und Wasser unauflöslich ist; doch von dem letztern einen Theil einsaugt und davon durchsichtig wird; durch die Wärme weder gerinnt noch zur Gallerte wird; vom Gerbestoff gefällt; und die getrocknet durchsichtig wird.

Anm. 1. Berzelius (Ueberblick S. 48 — 55.) hat den Schleim aus den Nasenhölen, aus der Luftröhre, der Gallenblase, dem Darm und den Harnwegen verglichen, und es findet allerdings nach den Theilen, mit denen derselbe an den verschiedenen Orten in Verbindung steht, mancher doch kein wesentlicher Unterschied darin statt. Der Nasenschleim enthält nach Berzelius: Wasser 933,7; Schleimmaterie 55,3; salzsaures Kali mit Natrum 5,6; Milchsaures Natrum mit der dasselbe begleitenden thierischen Materie, 3,0; Natrum 0,9; Eiweißstoff und thierische Materie, unauflöslich in Alcohol, aber auflöslich im Wasser, zugleich mit einer Spur von phosphorsaurem Natrum 3,5.

Fünf Theile frischen Nasenschleims verschluckt von fünf- undzwanzig Theilen Wasser, geben eine eiweißähnliche (glarige) Materie. Ueberhaupt ist der Schleim ein dem Eiweiß höchst nahe stehender Theil, doch besonders modificirt, wie schon die Absonderung in eigenen Drüsen erwarten läßt. Eine besondere Annäherung des Eiweißstoffs zum Schleim findet sich in der Hornsubstanz.

Anm. 2. Die Menge der Schleimdrüsen in den Lippen, am Gaumen, an der Zunge, im Rachen, im ganzen Darm, und dem angehängten Gallensystem, im Respirationssystem, im Harn- und Generationssystem, ist zusammengenommen sehr groß, im einzelnen sehr verschieden, überall aber scheint sie vorzüglich oder ganz zum Schutz der Theile bestimmt zu seyn. Ein eigener schleimabsondernder Apparat ist zu ähnlichem Zweck bei den Fischen auf der äußern Fläche ihres Körpers. §. 116.

Anm. 2. Gilt dies auch von den Drüsen im Vormagen der Vögel, im Magen des Bibers u. s. w. oder bereiten sie nicht vielmehr speichelartige Säfte? Ev. Home's Meinung, daß die eßbaren Nester der Schwalben von dem Schleim ihrer Magendrüsen bereitet werden, ist wohl sehr unwahrscheinlich, wenn man die Kleinheit dieses Drüsenapparats mit der Größe der Nester vergleicht.

§. 153.

Das Wasser (Serum) ist theils im Zellgewebe und in allen Hölen des Körpers (§. 150.), theils im Blut, in der Lymphe, in der Milch, in dem Harn und den andern Flüssigkeiten, theils in der Substanz aller festen Theile enthalten, und unterscheidet sich von dem gemeinen oder unorganischen Wasser, womit es öfters fälschlich zusammengestellt ist, hauptsächlich durch seinen bald größeren, bald geringeren Eiweißgehalt.

Das Serum des menschlichen Bluts ist grüngelblich von Farbe und von einem faden, salzigen Geschmack; sein specifisches Gewicht ist ungefähr 1,027; es färbt den Veilchensaft grün und die Curcumatinctur braun, so daß sich darin freies Alkali verräth. Es enthält nach Berzelius.

Wasser		905,0
Eiweißstoff		80,0
Auflösliche Materie in Alcohol, nämlich		
salzsaures Kali und Natrum 6	}	10,0
Milchsaures Natrum vereint mit thie-		
rischer Materie 4		
Blos im Wasser auflösliche Stoffe, näm-		
lich Natrum, phosphorsaures Na-		
trium und ein wenig thierische Ma-		
terie		4,1
		999,1.

So groß aber hierin der Eiweißgehalt ist, so gering ist er im Serum der Hölen, so daß er nach Berzelius in tausend Theilen aus den Gehirnhölen eines Wasserkopfs nur 1,66 betrug, und in der wässerigen Feuchtigkeit des Auges nur eine Spur von sich zu erkennen gab. Ueber den analogen Saft der einsaugenden Gefäße vergl. §. 166.

Anm. 1. Das Gelenkwasser des Rindes sollte nach Margueron (bei Thénard) 80,46 Wasser; 4,52 Eiweiß; 11,86 faserigen Stoffs; 1,75 Kochsalz; 0,70 kohlensaures Natrum; 0,70 phosphorsauren Kalk enthalten. Im Gelenkwasser des Elefanten fand Vauquelin (das.) Wasser; Eiweiß; einige Spuren von weißen Fäden, die den Anschein von Faserstoff (?) hatten; kohlensaures Natrum; kohlensauren Kalk; salzsaures Natrum und Kali; überdies noch einen eigenthümlichen thierischen Stoff; der weder von Alkohol noch Säuren, allein schnell vom Gerbestoff gefällt ward. Wie oft im Serum der Hölen Faserstoff erscheint, wenn ein entzündlicher Zustand statt findet, ist bekannt genug, allein im Gelenkwasser ist er nicht als Bestandtheil zu erwarten.

Anm. 2. Man findet hin und wieder bei Schriftstellern, daß das Wasser in Hölen, namentlich in den Gehirnhölen gänzlich verdunstet sey, allein dann ist es gewiß zersetzt, und nie kann man es (mit Kant bei Sömmerring vom Seelenorgan) für bloßes Wasser halten.

Anm. 3. Unbegreiflich ist es mir, wie (alle) Schriftsteller glauben konnten, daß die zur Kameelgattung gehörigen Thiere das gesoffene gemeine Wasser in ihrem Wassermagen aufbewahrten, da die Analogie und der eigenthümliche Bau dieser Theile sie doch darauf hätte führen müssen, daß hier eine eigene Wassererzeugung statt findet. Mehreres darüber doch ganz nach hergebrachter Weise sagt Alex. Russell (*The natural History of Aleppo* Ed. 2. Lond. 1794. Vol. 2. p. 425.). Im Ganzen sind die Fälle, wo Kameele wegen des in ihren Magenzellen abgesonderten Wassers geschlachtet sind, bei den Reisebeschreibern äußerst selten anzutreffen, und es ist auch nach Goolberry (*Fragmens d'un voyage en Afrique*. T. 1. p. 357.) für verschmachtende Karavannen natürlich eine sehr geringe Hülfe.

Eben so falsch ist gewiß die Annahme, daß sich in den Schläuchen der *Nepenthes destillatoria* das Wasser von außen ansammelt; es wird wie in dem Stamm so vieler Lianen wohl nur durch die Vegetation bereitet. Die gewöhnliche Erklärung abgerechnet findet man viel Gutes und meine Ansicht Bestätigendes darüber bei Rob. Percival (*Beschreibung von der Insel Ceylon*. A. d. Engl. Lpz. 1803. S. S. 410.) und bei J. Barrow (*Reise nach Cochinchina*. A. d. Engl. Weim. 1808. S. S. 244.). Selbst der treffliche Rob. Brown folgt bei der *Cephalotis follicularis* (*Math. Flinder's Voyage to Terra australis*. Lond. 1814. 4. Tab. 4. p. 602.) der unphysiologischen Meinung, daß das Wasser sich in ihren Schläuchen von außen ansammelt. Ich glaube dasselbe von den Sarracenien.

in der Hornsubstanz §. 154.

Das Fett (Adeps; pinguedo, oleum pingue) ist im Zellgewebe fast aller Theile, doch bei dem Menschen vorzüglich in der Augenhöle, um die Nieren u. s. w. in den Knochen und (in sehr geringer Menge) in der Hornsubstanz enthalten. Gereinigt zeigt es sich weiß; geschmack- und geruchlos; leichter als Wasser; nach dem verschiedenen Wärmegrad, doch auch nach andern uns unbekannten Ursachen in lebenden Thieren, von verschiedener Consistenz; bei erhöhter Temperatur leicht schmelzbar; in Wasser, Alcohol und Aether unauflöslich mit Alcalien bildet es eine Seife.

Anm. 1. Im Menschen kommt das Fett auf dreierlei Weise vor: Als gewöhnliches Fett in dem Zellgewebe; als Mark (medulla ossium) in den Knochen; und als wallrathartige Substanz oder Fettwachs (Adipocire) in den weißen krystallinischen Gallensteinen, in ausgearteten Muskeln, dann in eingewässerten Leichen, im Gehirn, das lange im Weingeist gelegen, und wo es auch ähnliche Krystalle bildet, als der Wallrath. Gay-Lussac's Meinung (Meckel's Arch. IV. S. 150.) daß das Fleisch nicht in Fett verwandelt, sondern bei der Fäulnis dieses bloßgelegt und von jenem getrennt werde, muß Jedem als falsch erscheinen, der gesunde und durch Krankheit im Leben, oder nach dem Tode durch Einwässerung in Fettwachs umgewandelte Muskeln verglichen hat, wo oft keine Faser derselben übrig bleibt, während sonst zwischen den Muskelfasern oft gar kein Fett angetroffen wird.

Anm. 2. Außerdem kommen noch eigenthümliche fette Stoffe im Menschen vor, als das Ohrenschmalz, die Meibomische Feuchtigkeit, die Hautschmiere.

Anm. 3. Bei den Thieren kommt das allgemeine Fett in verschiedenen Formen vor, z. B. erhärtetes bei den Wiederkäuern als Talg (Sebum); halbflüssig bei Schweinen, Raubthieren (dem menschlichen näher kommend), dann bei vielen Vögeln, wo man es Fett oder Schmalz (Adeps); sehr flüssig bei Walfischen und Fischen, wo man es Thran (Oleum cetinum, piscinum) nennt; und in ganz eigenthümlicher Form, von dem gemeinen Oel (Thran) abgesondert bei den Walfischen als Walrath (cetaceum, spermaceti), den ich frisch im Zellgewebe auf dem Kopf von Balaena Boops so weiß und locker, wie einen eben gefallenem Schnee gesehen habe.

Nach Berard (bei Thenard) bestehen in hundert Theilen das Schweinefett aus 69 Kohle, 9,66 Sauerstoff, 21,34 Wasserstoff; das Hammeltalg aus 62 Kohle, 14 Sauerstoff, 24 Wasserstoff; der Thran aus 79,65 Kohle, 6 Sauerstoff, 14,35 Wasserstoff; der Walrath aus 81 Kohle, 6 Sauerstoff und 13 Wasserstoff.

Anm. 4. Die Fettsäure der älteren Chemiker war ein Product ihrer Operation, kein Bestandtheil des Fettes. Die Neueren haben mehrere Säuren in den verschiedenen Fettarten angenommen, die auch zum Theil wenigstens unsicher scheinen, so hat Thenard eine Fettsäure (Acidum sebacicum), die Berzelius für Benzoësäure hält; Chevreul (bei Thenard) eine Oelsäure (Acidum oleaginum), die er mit der sich durch ihre Perlenfarbe auszeichnende Perlsäure (Acidum margarinum) im Schweinefett u. s. w. fand. Ich habe diese Perlenfarbe auch einmal bei einer Fettgeschwulst im menschlichen Hirn gefunden, so daß hier also dasselbe zu erwarten ist.

Chevreul will auch eigenthümliche Substanzen in den Fettarten entdeckt haben, die er Stéarine, Elaine (beides im Schweinefett), Cétine (im Thran), Cholestérine (in Gallensteinen) und Butirine (in der Butter) nennt.

Anm. 5. Von der Erzeugung und dem Einfluß des Fettes im thierischen Körper wird in der besondern Physiologie die Rede seyn. Hier ist nur zu bemerken, daß es außerordentlich leicht erzeugt wird, und daher bei den Thieren sehr weit ver-

breitet ist, z. B. bei den Insecten und bei den Würmern (Linn.) doch bei diesen weniger als bei jenen für sich abgelagert. Es ist auch das fette Oel, welches bei so vielen Vegetabilien gefunden wird, ganz dasselbe wie das gewöhnliche thierische Oel, und besteht nach Chevreul ebenfalls aus Stéarine und Elaine. Das Olivenöl hat auch nach Gay-Lussac und Thenard in hundert Theilen: 77,21 Kohle, 9,43 Sauerstoff und 13,36 Wasserstoff.

§. 155.

Die Milchsäure (*Acidum lactis*) ist nach Berzelius (*Djurkemi* II. 430 — 441.) ein wesentlicher Bestandtheil der thierischen Flüssigkeiten, des Bluts, des Harns, der Milch, des Knochenmarks, aber auch des Fleisches, und kommt theils frei, theils in Verbindung mit den Alcalien darin vor. Sie hat eine braungelbe Farbe; einen scharfen, sauren Geschmack, der aber bei ihrer Verdünnung mit Wasser schnell geschwächt wird. In der Kälte ist sie geruchlos, erhitzt von einem scharfen, sauren Geruch. Sie läßt sich nicht krystallisiren, und trocknet zu einem zähen und glatten Firnis ein, der sich langsam in der Luft anfeuchtet. Im Alcohol wird sie leicht aufgelöst. Mit Alcalien, Erden und Metalloxyden giebt sie eigene Salze, die sich im Alcohol auflösen, und meistens gar keine Neigung zum Krystallisiren zeigen, sondern zu einer gummiartigen Masse eintrocknen, welche sich langsam an der Luft anfeuchtet.

Anm. Das Osmazome wie es Thenard nannte, und welches die französischen Chemiker als einen eigenen Extractivstoff des Fleisches ansahen, besteht nach Berzelius (Ueber-

blick S. 29.) theils aus milchsäurem Natrum, theils aus einer innig damit verbundenen thierischen Materie, welche durch den Gerbestoff abgeschieden werden kann. — Es zeigt sich als ein röthlich-braunes Extract von gewürzhaftem Geruch, von starkem und angenehmen Geschmack, und findet sich im Fleisch des Rindes und wahrscheinlich auch anderer erwachsenen Thiere, deren Fleisch dunkel und saftig ist; ferner in geringer Menge im Gehirn, im Blut, auch in den Austern, selbst in den Pilzen und im *Chenopodium Vulvaria*. Von ihm soll der kräftige Geschmack und Geruch, der Rindsbrühe abhängen, während es sich in der Brühe von Kalbfleisch und Hühnern gar nicht findet. Von seiner Entwicklung soll auch der kräftige Geschmack des gerösteten und gebräuten Fleisches abhängen. In der Fleischbrühe verhält es sich zur Gallerte ungefähr wie eins zu sieben. Vergl. *Thenard Chimie* Ed. 2. T. 3. p. 687. *Dict. de Méd.* T. 38. p. 381.

Dritter Abschnitt.

Von den allgemeinen zusammengesetzten Theilen.

§. 156.

Allgemein verbreitete Theile, deren Zusammensetzung hier zu betrachten ist; sind das Blut, die Lymphe, die häutigen, die hornartigen Theile, die Knorpel, die Knochen, die Arterienfasern, die Muskeln, die Nerven.

Anm. Sehr wenige dieser Theile sind bei dem Menschen und bei den Thieren hinsichtlich ihrer Zusammensetzung verglichen, wie im Folgenden gezeigt ist.

§. 157.

Das Blut (Sanguis) ist in dem Herzen und in den mit ihm zusammenhängenden Gefäßen, den Arterien und Venen enthalten. Ueber die Menge desselben ist viel gestritten; betrachtet man aber die Ausbreitungen jener Theile, welche sämtlich damit angefüllt sind, oder die Menge der Masse, welche erfordert wird, um sie nach dem Tode auszuspritzen; oder die Fälle, wo Menschen einen grossen Blutsturz erlitten haben, ohne davon zu sterben; oder die, wo sich Menschen verblutet haben, und das aufgefangene Blut eine Schätzung erlaubte: so ist man gezwungen, die Quantität desselben gröfser anzuschlagen, als manche ältere und neuere Schriftsteller gethan haben; und wenn man dabei das specifische Gewicht des Bluts nicht übersieht, welches nach Haller 1,0577, nach Berzerlius 1,053 bis 1,126 beträgt, so möchte man Haller's Angabe, dafs bei einem erwachsenen Menschen acht und zwanzig bis dreissig Pfund Blut vorhanden sind, keineswegs übertrieben finden.

Anm. Blumenbach (Instit. Physiol. p. 6.) scheint mit Allen Mullen und Abildgaard nur acht Pfund Blut im Menschen anzunehmen. Sprengel (Instit. Physiol. 1. p. 378.) läfst es bald den zehnten bald den funfzehnten, bald den zwanzigsten Theil des Körpers betragen, welches mir alles viel zu wenig scheint. Mit Recht führt Haller an, dafs man auf die Fälle nicht sehen dürfe, wo man bei Thieren so wenig Blut gefunden hat, wenn man ihnen die grossen Gefäße durchschnitten hat; ich selbst habe auf diese Art in mehreren Schafen, deren Blut ich auffing, nachdem die grossen Halsgefäße durch-

schnitten waren, nur zwei bis drei Pfund erhalten, ja bei einem jüngeren nur ein Pfund, allein keineswegs war dadurch alles Blut ausgeleert, sondern diese Thiere waren dazu viel zu früh gestorben. Und doch beruht die geringe Annahme der Schriftsteller lediglich auf die Analogie des bei geschlachteten Thieren ausgeflossenen Bluts. Sehr richtig urtheilt John Hunter (Versuche über das Blut, die Entzündung und die Schußwunden. A. d. Engl. von Hebenstreit. Lpz. 1797. 8. Th. 1. S. 159.) über die großen Schwierigkeiten, die Blutmenge zu bestimmen, nimmt diese dabei aber sehr beträchtlich an.

Es fehlt uns auch noch ganz die vergleichende Uebersicht der Blutmenge bei den verschiedenen Thieren, allein so viel scheint gewiß, daß sie sich nicht nach den Stufen richtet, auf welche wir die Thiere stellen. Treviranus (Biologie IV. S. 564.) glaubt, daß bei den Schnecken sehr wenig Blut sey, allein Erman (an dem §. 141. gen. Ort) hat bei einer *Helix Pomatia*, die 437 Gran wog, 77, und bei einer andern, die 465 Gran schwer war, 76 Gran Blut erhalten; das Gefäßsystem dieses Thiers ist auch sehr groß, wie schöne Einspritzungen von Stosch im Anat. Museum beweisen. Ich selbst habe in Neapel mehrere *Aplysien* ausgespritzt und zwar ohne Extravasate zu erhalten, und auch bei diesen Thieren die Gefäße von einem bedeutenden Umfang gefunden.

§. 158.

Beobachtet man die Blutgefäße eines lebenden Thiers in einem durchsichtigen Theil desselben, z. B. im Gekröse, oder im Fischeschwanz, in der Schwimmhaut der Frösche, in den Kiemen der Salamanderlarven, so sieht man in dem helleren Blutstrom, je nach dem Durchmesser der Gefäße bald eine grössere, bald eine geringere Menge von runden oder elliptischen dunkleren Körperchen fortgerissen, die man mit dem Namen der Blutkügel-

chen oder Blutbläschen (*Globuli, vesiculae s. folliculi sanguinis*) bezeichnet hat. Der flüssige Theil, in dem sie schweben, ist eine Auflösung von vielem Eiweiß und etwas Faserstoff.

Anm. 1. J. Nath. Lieberkühn (*Mém. de l'Ac. de Berlin 1745*) hat eine eigene Maschine erfunden, um den Lauf des Bluts in den Gefäßen zu beobachten: es bedarf derselben aber nicht, sondern nur des gewöhnlich bei zusammengesetzten Mikroskopen befindlichen Messingbleches mit einer Oeffnung, woran man das Thier so befestigt, daß der zu betrachtende Theil vor jener Oeffnung ausgespannt liegt. Oft ist schon ein Uhrglas hinreichend, worin z. B. die Salamanderlarve liegt. Abbildungen solcher vergrößerten Gefäße findet man bei Ge. Chr. Reichel (*De sanguine ejusque motu. Lips. 1767. 4.*) aus dem Gekröse des Frosches und in Steinbuch's *Analecten* aus den Kiemen der Salamanderlarve.

Anm. 2. Man kann es wohl nicht für Ernst halten, wenn Ign. Döllinger (*Was ist Absonderung und wie geschieht sie. Würzb. 1819. 8. S. 21.*) von dem Blute sagt, daß es nur eigentlich eine Flüssigkeit zu nennen sey, und daß dasselbe nicht wie Wasser, sondern wie feiner Sand in einer Sanduhr fließe; eben so gut könne man auch einen Haufen Erbsen eine Flüssigkeit nennen; ob die Blutkörner in einer Flüssigkeit schwimmen, wisse man nicht u. s. w.

§. 159.

Die Gestalt der Blutbläschen läßt sich, so lange sie in den Gefäßen strömen, nicht füglich beurtheilen; man muß sie daher auf dem Objectträger, am besten gleich auf einem Mikrometer unter das Mikroskop bringen, so wie man z. B. sich in den Finger geritzt hat, um das Blut ganz frisch, ehe es gerinnt, zu untersuchen, oder bei Thieren;

nachdem man das Blut aus einem beliebigen Gefäß nimmt. Das menschliche Blut und das der warmblütigen Thiere überhaupt bleibt nur eine sehr kurze Zeit zur Untersuchung geeignet, denn ihre Blutbläschen zersetzen sich sehr schnell; bei kaltblütigen Thieren, z. B. Schildkröten, kann man wohl vierundzwanzig Stunden nach dem Tode das Blut noch mit Erfolg untersuchen, allein einmal auf dem Objectträger ausgebreitet und der Luft ausgesetzt, hält es sich auch nicht sehr lange. Zwar sagt Brande (*Annal. de Chimie* T. 94. p. 53.) die rothe Farbe der Blutkügelchen löse sich nur auf, diese selbst aber blieben nach Young's Entdeckung ohne Farbe und schwebten auf der Oberfläche: allein ich sehe die weiß gewordenen Blutbläschen stets bald ihre Gestalt verlieren und verschwinden. Wo viele sonst (frisch) auf einander liegen, erscheint alles roth, wenigere können gelblich, einzelne weißlich erscheinen, daher, aber auch weil er sich die letzten Gefäße z. B. im Gehirn, so fein dachte, der Irrthum Leeuwenhoek's, der jedes rothe Blutkügelchen aus sechs gelben, das gelbe aus sechs weißen bestehen ließe. — Es können dieselben auch wohl so zusammenliegen, daß sie Ringe zu bilden scheinen, wie ich oft gesehen, und wodurch Poli mit Recht Della Torre's angebliche Beobachtung erklärt, der die Kügelchen für Ringe ansah.

Sämliche Blutbläschen des Menschen oder derselben Thierart haben stets frisch dieselbe Gestalt,

allein sie behalten sie nicht lange; sie schwinden im Einzelnen, so daß sie undeutlich werden, fließen auch zusammen, so daß man nun grössere Körper, Bläschen von allerlei Formen, entstehen sieht, bis die ganze Masse nichts mehr unterscheiden läßt.

Bei dem Menschen sind sie rund; von derselben Gestalt finde ich sie auch bei den Fischen (z. B. *Perca fluviatilis*, *Pleuronectes Flesus*, *Platessa*, *Solea*) und bei dem Taschenkrebse (*Pagurus*); dagegen kenne ich sie bei dem Huhn, bei den Amphibien (*Chelonia Mydas*; *Emys Talapoin*; *Lacerta agilis*; *Rana viridis*; *temporaria*; *Hyla arborea*; *Triton palustris*, *Salamandra maculata*, *Proteus anguinus*) stets mehr oder weniger oval; bei dem Landsalamander und dem *Proteus* mehr langgezogen, bei allen diesen Amphibien aber wie beim Huhn die Bläschen, so lange sie frisch sind, auf der Mitte der convexen Flächen mit einer kleinen Erhabenheit (*umbo*) versehen.

Anm. Haller (El. Phys. II. p. 53. sq.) gedenkt schon der schwankenden und sich selbst widersprechenden Angaben von Leeuwenhoek, allein liest man diesen selbst, so sieht man daß das Mehrste davon gradezu Hypothese ist, und keiner Widerlegung bedarf. Spätere Schriftsteller benutzten und verschönerten die Idee von den zusammengesetzten Blutkügelchen für die Pathologie, um die Entzündung durch einen *error loci* (durch Eindringen in kleinere Gefäße, als wohin sie eigentlich gehörten) zu erklären; eben so in der Physiologie für die Lehre von der Absonderung. Haller selbst irrte sich wieder, indem er die Blutkügelchen immer rund; Sprengel (Inst. 1. 379.), indem er sie fast immer oval fand.

Giov. Maria Della Torre (vorzüglich in seinen *Nuove Osservazioni microscopiche Napoli 1776, 4.*) hat selbst die Ringe in seinen Figuren als getheilt (gegliedert) dargestellt. Vergl. damit Jos. Xav. Poli *Testacea utriusque Siciliae (Parmae 1791 — 95. fol. T. 1. p. 48.)* der dieß genau angiebt. Fel. Fontana (*Nuove Osservazioni supra i globetti rossi del sangue. Lucca 1766. 8.*) hingegen erklärte die angebliche Ringform dadurch, daß Della Torre den Punct in der Mitte seiner Figuren für ein Loch gehalten habe.

Will. Hewson (*Experimental Inquiries P. III. containing a description of the red particles of the blood etc. Lond. 1778. 8. p. 1 — 44.*) hat sehr viel Gutes über diesen Gegenstand, auch im Gauzen recht gute Abbildungen. Daß die Bläschen bei den Amphibien wenig gewölbt sind, ist gewöhnlich und sie scheinen auch so gewöhnlich, im menschlichen Blut, wo ich auch den dunkeln Fleck in der Mitte gesehen habe, aber platt wie eine Guinee möchte ich sie nicht nennen.

Sehr zu lobende mit Hewson's Beobbb. übereinstimmende Untersuchungen sind in: Gius. Ant. Magni *Nuove Osservazioni microscopiche sopra le molecole rosse del sangue. Milano 1776. 8.*

Gruithuisen's Untersuchungen (Beiträge p. 87. und p. 161.) sind nicht genügend und er scheint Hewson mißverstanden oder nicht gelesen zu haben.

§. 160.

Die Gröfse der menschlichen Blutbläschen habe ich bei mir (sehr oft) und bei Anderen stets sehr gering, und wie Blumenbach (*Inst. Phys. p. 11.*) der sie $\frac{1}{3300}$, oder wie Sprengel (*Inst. Phys. 1. p. 379.*) der sie $\frac{1}{3000}$ Zoll schätzt, nämlich im Durchmesser von $\frac{1}{3000}$ oder $\frac{1}{3200}$ bis $\frac{1}{3500}$ Zoll gefunden, so daß auf die Fläche eines Quadratzolls neun Millionen Bläschen gehen. Bei Fischen fand

ich ihren Durchmesser von $\frac{1}{2000}$ oder $\frac{1}{2500}$ Zoll, so daß ungefähr vier Millionen die Fläche eines Quadratzolls bedecken. Bei dem Landsalamander verhält sich der kleinere Durchmesser der Bläschen zu ihrem größeren ungefähr wie sieben zu zehn, und siebenzig derselben bedecken die Fläche von einer Zehntel Quadratlinie, also gehen 700,000 auf die eines Quadratzolls; sie verhalten sich mithin zu den menschlichen wie $12\frac{6}{7}$ zu 1. Im Verhältniß der GröÙe sind sie aber stets um so viel geringer an Zahl, und nimmt man die Masse der Blutbläschen zusammen, so ist sie bei dem Menschen viel größer, als bei den genannten Thieren.

Ann. Laz. Spallanzani (De Fenomeni della Circolazione. Modena 1773. 8. p. 240. Expériences sur la Circulation. Paris an 8. p. 226.) hat die GröÙe der Blutbläschen in den Fröschen und ihren Larven gleich groß, allein die Menge in jenen größer gefunden: darüber fehlt es mir an Erfahrungen. In dem rothen Blut mehrerer Mollusken (Solen Legumen, Tellina nitida, Chama antiquata und calyculata, Arca pilosa, doch vorzüglich der viel untersuchten Arca Glycymeris) hat Poli (l. c. Tab. 2. Fig. 1. 5.) die Bläschen viel größer gefunden als im Menschen, so daß er jene zu diesen wie Haufsamén zu Hirsesamen stellt. So fand auch ich die Bläschen viel größer beim Taschenkrebß, und ähnliche Beobachtungen finden sich bei Hewson. Wie ich das Blut des Proteus untersuchte, wandte ich das Mikrometer nicht an, allein die Bläschen schienen mir alle bis dahin gesehenen zu übertreffen, und sie kommen, wenigstens denen der Landsalamander gleich. Die der Frösche, der Eidechsen, der Schildkröten und des Huhns sind wenigstens noch einmal so klein, aber viel größer als die des Menschen, selbst als die der Fische. — Sprengel muß sich bei dem

Niederschreiben seiner Bemerkungen in den Zahlen geirrt haben, oder ein Gedächtnißfehler ist Schuld daran, daß er (Inst. 1. p. 379.) die Bläschen des Huhns so klein als die menschlichen angiebt; sie sind noch einmal so groß, und in der Gestalt denen der Amphibien gleich, wie sie auch Hewson abbildet und Gruithuisen beschreibt.

Ich bin hierin so weitläufig gewesen, weil ich vermuthete, daß in diesen Abweichungen dereinst der Schlüssel zu sehr wichtigen physiologischen Wahrheiten gefunden werden wird. Weder die Form noch die Größe der Bläschen kann gleichgültig seyn. Interessant ist, was Poli über die Turgescenz oder das Zusammengefallenseyn derselben angiebt, welches er von dem kräftigen oder gesunkenen Zustande der Thiere herleitet. — Die micrometrischen Untersuchungen haben ihre Schwierigkeit, doch wäre es Unrecht, sie bei einem solchen Gegenstande zu verabsäumen.

§. 161.

Eine eigenthümliche Bewegung fehlt den Blutbläschen gänzlich. In den Gefäßen des lebenden Thiers sieht man sie im Strom des Bluts ohne Spur eigener Bewegung, und ohne Veränderung ihrer Gestalt forttreiben. Bringt man einen Tropfen Blut auf den Objectträger, so ist durch die Einwirkung der Luft eine Wallung darin, welche noch etwas größer ist, wenn das Blut in einen Wassertropfen gebracht wird, und bald sehr schnell aufhört, bald etwas länger dauert, wahrscheinlich nach dem verschiedenen Verhältniß zu einander. Dergleichen sieht man noch stärker, wenn man den Blütenstaub (Pollen) der Pflanzen in Wasser aufträgt, bei Oelen, Kampher, und vielen andern Dingen. Sie mit Eber für Infusionsthierchen zu halten,

ist eben so wenig Grund, als ihnen mit Döllinger einen eigenen Lauf aufserhalb der Blutgefäße im Zellgewebe zuzuschreiben.

Anm. 1. Hierüber zu urtheilen, bedarf es nur die selbstständige Bewegung der Infusionsthierchen mit dem todten Treiben der Blutkügelchen zu vergleichen. §. 151. Anm. 3.

J. Hnr. Eber Obs. quaedam helminthologicae. Gött. 1798. 4. tab. — Döllinger a. a. O. S. 23.

Anm. 2. Die Veränderung der Gestalt der einzelnen Blutbläschen, wie sie Poli und andere annehmen, indem sie durch Beugungen der Gefäße gehen u. s. w., ist gewiß zu verwerfen; der Schein davon entsteht, weil man sie bei den verschiedenen Strömungen nicht im gleichen Focus behält.

§. 162.

Wird das Blut aus der Ader gelassen, so stellt es eine gleichförmige, heller oder dunkler rothe Flüssigkeit dar, die etwas klebrig anzufühlen ist, und bei dem Menschen eine Temperatur von ungefähr 29° R. (98 bis 100° Fahrenh.) besitzt.

So lange das Blut warm ist, erhebt sich von ihm ein starkriechender Dunst (Halitus sanguinis), der bei dem Erkalten des Bluts abnimmt, aber wiederkommt, wenn es erwärmt wird. Fängt man ihn auf, so zersetzt er sich nach einiger Zeit, wird sauer und fault, und die Luft, in der er enthalten war, wird stinkend und verliert ihre Säure. Berzelius hält ihn für einen näheren Bestandtheil des Bluts, der in dem Serum aufgelöst ist; glaubt auch, daß, wenn er von andern thierischen und warmen Stoffen aufsteigt, er dennoch eigentlich ihrem Blut, oder dem Blutwasser zuzuschreiben sey,

welches ihre Gefäße anfeuchtet. Die Menge des Dunstes ist sehr verschieden. Nach Fourcroy ist sie bei Weibern und Kindern geringer, bei Männern gröfser und der Geruch davon stärker und etwas geil, bei Castraten und Greisen, so wie in der Rückenmarksdarre fehlt er ganz.

Anm. Haller (El. Phys. 2. 38.) hält diesen Dunst für die Perspirationsmaterie; wenigstens scheint er dieser beigesellt, worüber in der speciellen Physiologie.

§. 163.

Während des Abkühlens gerinnt das ruhig stehende Blut früher oder später zu einer starren gallertartigen Masse, welche die Form des Gefäßes annimmt, worin es aufgefangen ist. Diese Masse zieht sich immer mehr und mehr zusammen, während von allen Seiten eine gelbgrünliche Feuchtigkeit, das Blutwasser (serum sanguinis) aussickert, in welcher endlich der Blutkuchen (Crassamentum, placenta, hepar sanguinis) schwimmt, dessen obere (der Luft ausgesetzte) Fläche eine rothe, dessen untere hingegen eine schwarze Farbe annimmt.

Das Blutwasser, wovon Berzelius Analyse §. 153. mitgetheilt ist, macht den gröfsten Theil des Bluts aus, doch ist seine Menge sehr verschieden, so dafs man davon bei alten Leuten und in Entzündungen viel weniger, viel mehr aber bei jüngeren und schwächlichen Personen findet.

Der Blutkuchen besteht zum gröfsten Theil aus dem rothen oder färbenden Theil des Bluts

(Cruor), oder aus den Blutbläschen (Blutkügelchen, §. 159 — 160.), und zum viel geringeren aus dem Faserstoff (Fibra sanguinis) der §. 151. beschrieben ist. Berzelius fand bei einer Analyse das Verhältniß von jenem zu diesem wie 64 zu 36.

Anm. 1, Gewöhnlich sind der färbende Theil und der Faserstoff in dem Blutkuchen so innig verbunden, daß sie sich sehr schwer und nur unvollkommen trennen lassen; in Entzündungskrankheiten hingegen, bei Schwangeren, bei alten Leuten, und in manchen andern Zuständen, die wir zur Zeit vielleicht nicht auf eine gemeinschaftliche Ursache zurückführen können, ist die Neigung zur Vereinigung oder gleichzeitigen Gerinnung aufgeloben und es sinkt der rothe Theil des aus der Ader gelassenen Bluts auf den Grund des Gefäßes, während der Faserstoff eine weiße, gelbliche oder grünliche, bald dünnere, bald dickere, bald gleichförmige, bald an den Rändern ungleiche Haut über ihm bildet, welche man nach der Entzündung benannt hat, in der sie am frühesten und häufigsten beobachtet ward: das Entzündungsfell, die Speckhaut des Bluts (*corium pleuriticum, crusta pleuritica, inflammatoria*).

W. Hewson (An Experimental Inquiry into the properties of blood, with remarks on some of its morbid appearances. Lond. 1771. 8. Uebers. Vom Blute etc. Nürnberg. 1780. 8.) sucht die Ursache dieses Fells in dem späteren Gerinnen des verdünnten Bluts. — Sollte nicht hauptsächlich das verschiedene Verhältniß des Cruor's entscheiden, so daß der Faserstoff denselben, wenn er in zu großer Menge vorhanden ist, nicht zu halten vermag? Spricht nicht dafür die zugleich gesättigte Farbe des Harns?

Anm 2, Mir ist ein sonderbarer, hierher gehöriger Fall vorgekommen, dem ich keinen ähnlichen an die Seite zu setzen weiß. Ich fand nämlich vor einigen Jahren in der einen erweiterten Mutttrumpete eines Weibes von mittleren Jahren, dessen übrigen Geschlechtstheile normal beschaffen waren, eine

dunkelrothe teigige Masse, die mir ganz fremd war, so daß ich sie unserm verewigten Klaproth zur Untersuchung gab. Dieser stellte sie mir wieder calcinirt zurück; er hatte zu seiner Verwunderung nur den rothen Theil des Bluts, ohne alles Serum, darin gefunden. Dieses war wohl nur in geringer Menge in dem Extravasat enthalten gewesen, abgeschieden und eingesogen worden. — Vergl. §. 167. Anm. 1.

§. 164.

Aus den mit dem Cruor angestellten chemischen Versuchen, geht zwar im Allgemeinen eine große, jedoch überschätzte Aehnlichkeit desselben mit dem Eiweißstoff und Faserstoff hervor: denn jener hat die rolhe Farbe für sich ausschließlich; der Faserstoff ferner gerinnt in allen Temperaturen von selbst, der Eiweißstoff in großer Hitze, während die farbige Materie getrocknet werden kann, ohne ihre Auflöslichkeit im Wasser zu verlieren, und ohne während des Austrocknens, wobei sie schwarz, hart und schwerzerreiblich wird, und einen glasartigen Bruch zeigt, an Umfang abzunehmen; endlich durch einen nur dem Cruor in seiner Asche eigenen Antheil von Eisenoxyd.

Berzelius äscherte vierhundert Gran der färbenden Materie ein, bis die Kohle vollständig zerstört war, und erhielt fünf Gran einer Asche von gelblich rother Farbe. Diese war zusammengesetzt aus: Eisenoxyd 50,0; Basischem phosphorsauren Eisen 7,5; Phosphorsaurem Kalk mit einer geringen Menge phosphorsauren Talks 6,0; reinem Kalk 20,0; Kohlensäure und Verlust 16,5.

Da keins der feinsten Reagentien auf Eisen dessen Gegenwart im färbenden Stoff entdeckt, da wir auch nicht im Stande sind, selbst durch die stärksten Säuren weder das Eisen noch die phosphorsaure Kalkerde aus dem Blut oder seiner Kohle zu ziehen, ungeachtet wir sie in großer Menge aus seiner Asche erhalten, so folgt, daß keine von beiden Substanzen im Zustande eines Salzes im Blut vorhanden ist, sondern es wird höchst wahrscheinlich, daß das Blut die Grundstoffe dieser Salze in einer andern Art von Verbindung enthält, und daß sich das phosphorsaure Eisen wie die Knochenerde erst bei dem Zersetzen bilden.

Anm. 1. Die Angabe von Fourcroy, daß der Färbestoff des Bluts eine Auflösung des basischen rothen phosphorsauren Eisens im Eiweiß sey, ist durch Berzelius Versuche widerlegt, da aus einer solchen Auflösung das Eisen leicht geschieden wird. H. Grindel (Hufeland's Journ. 1811. St. 1. S. 24. St. 8. S. 98, 1812, St. 2. S. 99.) glaubte Fourcroy's Hypothese an der Voltaschen Säule bewiesen zu haben, indem er ihrer Wirkung eine Mischung aussetzte von Eiweiß, weißem phosphorsauren Eisen, Kochsalz und Wasser, wozu er noch in der Folge kohlensaures Ammonium hinzuthat, allein die dabei entstandene Röthung war durch die Auflösung des oxydirten Golddraths der Säule verursacht, wie N. W. Fischer (Hufeland's Journ. 1811. St. 12. S. 43.) darthat.

Anm. 2. Unser ehemaliger treffliche Chemiker Val. Rose schied aus einem Pfund Blut eines gesunden Menschen drei Gran metallischen Eisens; Meyer's Physiologie S. 157.

§. 165.

Der Cruor hat seine rothe Farbe wohl ohne Zweifel von dem Eisen, das in so beträchtlicher

Menge in ihm enthalten ist. Diese Farbe aber wird durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft, oder des in ihr enthaltenen Sauerstoffs, durch die der kohlsauren Luft u. s. w. modificirt, wovon in der speciellen Physiologie bei der Lehre vom Athemholen gehandelt wird. Wenn einst unsere Kenntniss von den Blutbläschen nicht mehr isolirt, nicht mehr so ohne allen Zusammenhang mit der chemischen Analyse stehen wird, so wird eine große Lücke ausgefüllt seyn, die hier nur angedeutet werden kann.

Anm. Die Anwendung der Reagentien auf das dem Mikroskop ausgesetzte Blut, dergleichen Versuche sonst schon in der §. 159. genannten Schrift von Magni p. 79. u. f. vorkommen, halte ich für ganz fruchtlos, weil man einen zu kleinen und dabei sehr veränderlichen Focus hat, wenn man die Bläschen gehörig sehen will, welches äußerst hinderlich ist; besonders aber, weil sich das Blut schon so an der Luft so leicht zersetzt. Mehr könnte vielleicht erreicht werden, wenn mit einer und derselben Thierart, durch Infusionen, in die Venen u. s. w. lange experimentirt und das Blut bei allen diesen Einwirkungen mikroskopisch und chemisch untersucht würde.

§. 166.

Die wässerige Feuchtigkeit oder Lymphe (Lympha), welche die einsaugenden Gefäße führen, ist in ihren Wurzeln oder kleineren Zweigen sehr selten in hinreichender Menge zu haben, um sie gehörig untersuchen zu können, und in ihrem linken oder Hauptstamm, dem Brustgang (Ductus thoracicus) ist der Milchsaff (Chylus) gewöhnlich zugleich oder hauptsächlich vorhanden, so daß sich

die Analyse seiner Flüssigkeit mehrentheils vorzüglich auf diesen beziehen muß.

S. Th. Sömmerring (Vom Bau des menschlichen Körpers. IV. Th. Gefäßlehre. Frankfurt. a. M. 1801. S. S. 535. und 541.) hatte indessen die seltene Gelegenheit, an dem Fuß einer sonst gesunden, mannhaft starken Frau, deren Kniegelenk verwuchs, die Saugadern am Fußrücken äußerst ausgedehnt (varicös) durch die Haut zu erkennen, welche, wenn sie an einer erweiterten Stelle angestochen wurden, wie dieß durch eine Nadel ohne Schmerz geschah, den Saft anfangs mit einem Sprung hervortrieben, der hernach am Fuß hinabließ, wie das Blut einer Vene, bis sich durch einen Druck unter der Oeffnung, oder nach einigen Stunden von selbst, der Ausfluß stillte. Die Farbe des Safts war hell, durchsichtig, etwas ins Blafsgelbe ziehend; der Geschmack etwas salzig. Weingeist und Mineralsäuren trübten ihn, so daß sich nach einigen Stunden ein Niederschlag zeigte. Bei gelindem Feuer, oder für sich in flachen Schaaalen verdunstet, liefs er einen durchsichtigen, gummiartigen, zerspringenden und goldgelben Theil zurück, auf dem sich einige feine Salzkryrstalle zeigten. Zur Hälfte durch Feuer abgedunstet, ward er gallertartig. In eine Temperatur von 50° F. (8° R.) hingestellt, faulte er erst nach einigen Wochen, wo er trübe ward, aashaft stank und gleichsam ein eiteriges Ansehen gewann. Sublimat machte ihn bald

opalarartig trübe und röthlich schillernd, ohne dafs er nachher faulte.

Brande (Ann. de Chimie T. 94. p. 43 — 45.) untersuchte die Lymphe im Brustgang von Thieren, die über vierundzwanzig Stunden gefastet hatten. Sie vermischte sich in allen Verhältnissen mit dem Wasser; veränderte nicht die Farbe der Pflanzensäfte; gerann weder durch Wärme, noch durch Säuren; der Alcohol brachte eine geringe Trübung darin hervor; der Wirkung einer galvanischen Säule von vierzig Paaren vierzölliger Zink- und Kupferplatten ausgesetzt, sammelten sich am negativen Pol einige Flocken Eiweifsstoff und ein Alkali, und am positiven eine Säure, welche Salzsäure zu seyn schien; beim Verdunsten liefs sie einen kleinen Rückstand, welcher den Veilchensyrup röthete; dieser Rückstand enthielt etwas Kochsalz und keine Spur von Eisen.

Anm 1. Es ist mithin die Lymphe sehr einfach, und erst, nachdem sie den Chylus aufgenommen hat, von dem in der speciellen Physiologie gehandelt wird, bekommt sie eine grössere Aehnlichkeit mit dem Blut. War vielleicht das längere Fasten in Brande's Fall daran Schuld, dafs die Lymphe des Brustgangs noch einfacher erschien, als bei Soemmerring in den Gefäfsen am Fufs, oder machte hier der verlängerte Aufenthalt in den varicösen Gefäfsen den Saft gesättigter?

Anm. 2. Brande hat sonderbarer Weise die Thiere nicht genannt, deren Lymphe er untersucht hat, wahrscheinlich aber sind es Esel oder Pferde gewesen, da er seine Versuche bei Ev. Home angestellt hat, der bekanntlich mit jenen Thieren über die Milz Versuche machte.

§. 167.

Die Analyse der festen Theile (bei den Pflanzen, wie bei den Thieren) ist mit noch grösseren Schwierigkeiten verbunden als die der flüssigen, weil sie so sehr schwer, zum Theil gar nicht für sich allein, sondern nur mit andern Stoffen vermischt, untersucht werden können; es ist daher auch sehr wenig, was mit Bestimmtheit darüber gesagt werden kann.

Ann. 1. Alle festen Theile des menschlichen Körpers haben es mit dessen Flüssigkeiten gemein, daß sie in der Gelbsucht gelb gefärbt werden. Bei einem geringen Grade derselben sieht man nur die wässerigen Feuchtigkeiten, die Krystalllinse und häutigen Theile, später auch die Sehnen, die Knorpel und Knochen, selbst zuletzt die Marksubstanz des Gehirns und die Nerven gelb gefärbt. Wenn dagegen ein Thier mit Färberöthe gefüttert wird, sieht man nur die Erde die Farbe annehmen und die Knochen sich röthen, während selbst die Knorpel nichts von der Farbe empfangen.

Ich habe einmal (und mein theurer College Knappe auch einmal früher) einen Fall beobachtet, der mir noch räthselhaft ist. In dem Leichnam eines alten cachectischen Weibes, wo alle festen Theile, besonders die Leber, krankhaft weich und in Neigung zur Fäulnis begriffen waren, zeigten sich auf der Gebärmutter, auf den breiten Mutterbändern, an dem Bauchfell höher hinauf, am Netz und Gekröse kleinere und größere, länglichte oder rundlichte, Geschwülste (von der GröÙe einer Erbse bis zu der einer Wallnuß), von einer vollkommenen Mennigfarbe, die aber nur äußerlich war, inwendig war eine weiÙe Masse, wie verhärtetes Eiweiß.

Ann. 2. Wie wenig manche Untersuchungsmittel ausschließen, sieht man auch daraus, daß so viele feste Theile gleichmäÙig in Gallerte übergehen, während sie den Anatomen sehr verschieden erscheinen.

§. 168.

Der Zellstoff, so wie die aus ihm allein gebildeten serösen Häute, widersteht der Einwirkung des kalten Wassers sehr lange, und bläht sich in ein schäunniges fadiges Wesen auf, das erst spät in Fäulniß übergeht und zerfließt. Beim Kochen schrumpft er zuerst ein und wird dichter, erweicht sich aber bald und löset sich endlich, doch sehr langsam in Gallerte auf, so daß er sich auch bei dem gewöhnlichen Kochen des Fleisches überall auf demselben erkennen läßt, und auch bei der Auflösung etwas Fadiges zurückbleibt. Im Weingeist wird er noch fester, und tritt mehr hervor, so daß, wenn ein Präparat noch so gut gearbeitet ist, dasselbe in jener Flüssigkeit leicht sein Ansehen verliert, und neu überarbeitet werden muß. Beim Trocknen wird er eben so wenig gelb, als beim Kochen.

So wie nicht zu überschen ist, daß wir nie den Zellstoff rein für sich untersuchen können, sondern stets einsaugende, gewöhnlich auch noch andere Gefäße mit ihm zugleich vor uns haben; so ist dieß bei weitem noch mehr der Fall bei der Lederhaut und bei den Schleimhäuten, in denen zugleich Nerven, Drüsen u. s. w. vorkommen. Daher faulen auch diese letzteren Häute um so leichter, als sie zusammengesetzter sind, im Ganzen zeigen sie aber die oben angegebenen Merkmale des Zellstoffs.

Anm. Ich beziehe mich hierbei auf das zweite Buch die-

ses Werkes (§. 112 — 117.) da die Chemiker grösstentheils von den verschiedenen Häuten nicht die richtigsten Ansichten haben, und bei den schwankenden Angaben der Anatomen, nicht haben können.

§. 169.

Die hornartigen Theile (Oberhaut, Haare, Nägel) bestehen grösstentheils, nach John zu 90 von 100, aus einem schleimartigen, verhärteten Eiweissstoff und lassen sich nur im Papinianischen Kessel auflösen. Aufser dem schleimartigen Stoff fand Vauquelin in den schwarzen Haaren etwas wenigens weisses krystallisirbares (dem Wallrath ähnliches), und ein anderes grünlichschwarzes, wie Bergpech dickes Oel, etwas phosphorsaure und auch kohlensaure Kalkerde, Manganoxyd, und oxydirtes oder schweflichtes Eisen, eine bedeutende Menge Kieselerde und noch mehr Schwefel. Rothe Haare enthielten statt des grünlichschwarzen ein rothes Oel und weniger Eisen und Braunstein. Weisse Haare hatten etwas phosphorsaure Talkerde und weniger gefärbtes Oel, als die rothen und schwarzen Haare. Berzelius (Djurkemi 2. p. 271.) leitet den Ursprung der Farbe des Haars aus Eiweiss und Farbestoff des Bluts her, und findet es zweifelhaft, ob das von Vauquelin gefundene Oel schon im Haar gewesen, oder nicht vielleicht durch die Einwirkung des Alkohols entstanden sey. Dafs wenigstens nicht eigenthümliche Oele die jedesmalige Farbe bilden, läfst sich aus der bekannten Erfahrung beweisen, dafs die schwarzen Haare, selbst

die der Neger, mit der Zeit in anatomischen Museen (z. B. in dem unserigen, in dem von Osiander in Göttingen) im Weingeist roth und endlich weifs werden. Die verschiedene Farbe der Haare und der Hornsubstanz hängt von dem Mehr oder Weniger derselben Substanz ab, wie die noch viel verschiedenen Farben der Iris von dem Mehr oder Weniger desselben Pigments abhängen.

Anm. Mancherlei Metalloxyde und andere Färbestoffe wirken auf die hornartigen Theile leicht ein. Man kennt den alten Gebrauch im Morgenlande, die Nägel mit der Alcanna (*Lawsonia inermis*) zu färben, und ich habe selbst bei ägyptischen Mumien noch die Nägel davon geröthet gesehen. Die Haare der Kupferschmiede werden grün. Bleioxyde färben sie schwarz. Wie vielerlei Farben (*Bixa Orellana*, *Carthamus tinctorius* u. s. w.) werden zur Färbung der Oberhaut in allen Welttheilen angewandt! Doch ist dies Alles bei Lebenden nur vorübergehend, da die hornartigen Theile immer neucrzeugt werden, und daher neue Schminke fordern. Soll die Farbe bleibend werden, so muß sie wie bei dem Tättowiren in die Lederhaut eindringen.

§. 170.

Die Knorpel werden beim Kochen mit Zurückbleiben einiger (Gefäfs-) Fasern in Gallerte aufgelöset, und um so leichter, als das Thier, wovon sie genommen werden, jünger ist. Die Erscheinung, daß Knorpel von jüngeren Subjecten bei der Maceration sich äußerlich röthen, und wenn man in ihre Substanz einschneidet, auch die Schnittfläche im Wasser roth wird, leitet Berzelius von einem in ihnen enthaltenen Eisenoxyd her. Es ist

wenigstens durchaus eine Blutfarbe die sich zeigt, und bei jüngeren Subjecten mehr Blut im Knorpel. Auch ich finde bei Knorpeln von alten Personen diese Röthung nicht.

§. 171.

Die Knochen bestehen aus der Knorpelsubstanz und der Knochenerde, das ist: einer mit Phosphorsäure, Kohlensäure und Flussspathsäure verbundenen Kalkerde. Durch verdünnte Mineralsäuren kann man leicht, vorzüglich bei jüngeren Thieren, die in den Knochen enthaltene Erde (wenigstens zum allergrößten Theil) auflösen, so daß Knorpel von derselben Gestalt, als die Knochen, zurückbleiben, die man durch Maceration in Zellgewebe, oder einen mit Fasern verbundenen Schleim übergehen sieht. Berzelius schlägt diese Gefäßfasern auf etwas mehr als ein Hunderttheil vom Knochen an, doch muß dies natürlich, so wie auch selbst das Verhältniß der Erde, nach dem Alter des Subjects höchst veränderlich seyn. Im Papinischen Kessel wird der Knorpel des Knochens ganz zerstört und die zurückbleibende Erde beträgt zwei Dritttheile des Knochens. Bei dem Weisbrennen der Knochen bleibt eben so viel Erde zurück. In trockner Luft erhalten sich die Knochen sehr lange in ihrer Gestalt, so daß nicht alle weichen Theile dabei verloren gehen. Endlich verwittern und zerfallen sie.

Nach Klaproth (bei Berzelius) bestehen menschliche Knochen aus: Knorpel in Wasser voll-

vollkommen auflöslich 32,17. Adern 1,13. Phosphorsäurem Kalk 50,96. Kohlensäurem Kalk 11,30. Flußspathsäurem Kalk 2,08. Phosphorsäurem Talk 1,16. Natrum mit einem geringen Theil von Kochsalz 1,20.

Berzelius fand nur einen geringen Unterschied davon bei der Analyse eines Ochsenknochens, nämlich: Knorpel und Sehnen 33,30. Phosphorsäuren Kalk 55,35. Flußspathsäuren Kalk 3,00. Kohlensäuren Kalk 3,85. Phosphorsäuren Talk 2,05. Natrum mit etwas Kochsalz 3,45.

Die Knochensubstanz der Zähne ist etwas fester, sonst jener der andern Knochen ganz ähnlich, und Berzelius fand in ihr beim Menschen: Knorpel und Adern 28,00. Phosphorsäuren Kalk 62,00. Flußspathsäuren Kalk 2,25. Kohlensäuren Kalk 5,30. Phosphorsäuren Talk 1,05. Natrum und etwas Kochsalz 1,40. Bei dem Rinde fand B. in ihr: Knorpel und Adern 31,00. Phosphorsäuren Kalk 57,36. Flußspathsäuren Kalk 5,79. Kohlensäuren Kalk 1,38. Phosphorsäuren Talk 2,07. Natrum und Kochsalz 2,40.

Davon unterscheidet sich der Schmelz der Zähne sehr wesentlich durch den Mangel an Knorpel, und Berzelius fand darin beim Menschen: Phosphorsäuren Kalk 85,2. Flußspathsäuren Kalk 3,3. Kohlensäuren Kalk 8,0. Phosphorsäuren Talk 1,5. Natrum nebst etwas wenigem von bräunlichen Häuten und Wasser 2,0. Der Schmelz von Rindszähnen enthält: Phosphorsäuren Kalk 80,90. Fluß-

spathsauren Kalk 4,10. Kohlensauren Kalk 7,10. Phosphorsauren Talk 3,00. Natrum 1,34. Häute, Adern (?) und Wasser 3,56.

Anm. 1. Das Verhältniß der erdigen Theile ist wohl in den Zähnen sehr verschieden. Ich fand bei ehemaligen Versuchen die Zähne des Meerschweins (*Delphinus Phocaena*) und die von fleischfressenden Thieren, so wie die menschlichen, viel leichter auflöslich, als die von wiederkäuenden. Bei dem Fortgang der Auflösung des Schmelzes sieht man ihn wie einen Kalk zerstreut auf der Knochensubstanz liegen. In der Knochensubstanz der Zähne von jüngeren Menschen und Thieren findet man, daß an den Stellen, wo die Knochenstücke der Krone sich vereinigen, bei der Auflösung Spalten entstehen.

Anm. 2. In allen Knochen der Wirbelthiere findet sich die phosphorsaure Knochenerde vorherrschend, und die Kohlensäure in geringerer Menge; das Verhältniß derselben aber und der Knorpelsubstanz ist bei ihnen sehr verschieden; so z. B. ist von dieser sehr viel bei den Fischen.

Davon weichen nach Hatchett's interessanten Versuchen (*Philos. Tr.* 1799. P. 2. p. 315—334. 1800. P. 2. p. 327—402.) die Knochen und Schalen der wirbellosen Thiere sehr ab, indem bei allen entweder die Kohlensäure-Kalkerde allein vorkommt oder doch vorherrscht. Die Krebse und Krabben haben die Kohlensäure gegen die phosphorsaure Erde in größerer Menge; dasselbe gilt von den Seeigeln (*Echinus*) eben so von *Asterias papposa*; allein bei *Asterias rubens* soll bloß Kohlensäure Kalkerde gewesen seyn. Bei den Testaceen ist bloß die letztere, allein in sehr verschiedenem Verhältniß zu den weichen Theilen, z. B. in einem sehr großen zu diesen bei den Porzellanschnecken (*Cypraea*), in einem sehr geringen bei vielen Muscheln, Landschnecken u. s. w. Das *Os sepiae* hat auch nur Kohlensäure Kalkerde. Die Stämme der Zoophyten haben größtentheils bloß Kohlensäure, zum Theil aber auch wenig phosphorsaure Kalkerde, und höchst verschieden ist wiederum bei ihnen das Verhältniß der zu weichen den erdigen Theilen.

§. 172.

Die Sehnen und Sehnenhäute werden durch Kochen in verschlossenen Gefäßen in Gallerte verwandelt; während des Kochens schwellen sie auf, werden gelb und halb durchsichtig, und ehe sie in die Gallerte übergehen, schleimig. Sie lassen nur etwas wenig Faseriges zurück, das wohl ihren Gefäßen zugehört. Das Hinzuthun verdünnter Säuren beschleunigt ihre Auflösung. Die saure Auflösung wird nicht durch Alkali oder Blutlauge gefällt, enthält also keinen Faserstoff. Eintrocknet werden die Sehnen hart, durchsichtig gelb und hornartig, im Wasser nehmen sie ihre vorige Gestalt wieder an. Die Maceration wirkt sehr langsam auf sie, und es hält schwer dadurch ihre Fasern darzulegen, noch mehr aber, sie in einen Brei zu verwandeln.

§. 173.

Die Fasern der Arterien (§. 94.) sind nach Berzelius im Wasser ganz unauflöslich, und nach zweistündigem Kochen machten sie dieses nicht einmal trübe, und es ward nichts darin vom Gerbestoff gefällt. Auch mit Essigsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure und dem ätzenden Kali, aus dessen Auflösung die Säuren nichts niederschlagen, verhielten sie sich ganz anders als Fleischfasern. Da nichts von diesen Arterienfasern aufgelöst wird, entsteht auch natürlich in dem Wasser, womit sie gekocht werden, kein Fleischgeschmack.

Anm. Ich kenne nichts den Arterienfasern Aehnlicheres

als die Fasern der Gebärmutter, und diesen kommen wieder die nach Entzündungen (z. B. der Oberfläche des Herzens und deren Gefäße, gewöhnlich Herzbeutelentzündung genannt) sehr nahe. Ihre Analyse wäre sehr zu wünschen.

§. 174.

Die Muskeln sind sehr zusammengesetzte Theile, allein das, was ihre Grundlage und ihr Wesentlichstes ausmacht, die Fleischfasern, verhalten sich bei der Analyse wie der Faserstoff des Bluts (§. 151.). Die rothe Farbe ist ihnen nicht eigen, und kann dem klein genug zertheilten Fleisch ganz entzogen werden. Durch lauges Einwässern können sie in ein Fettwachs umgewandelt werden. §. 124. Anm. 1.

Berzelins fand nach der Mittelzahl seiner Versuche folgende Bestandtheile des Fleisches:

Feste Theile

Fleischfasern, Gefäße und Nerven . .	15,8
Durch das Kochen aufgelöste Fasern und Zellstoff	1,9
	17,7.

Flüssige Theile

Salzsaures und milchsaures Natron . .	1,80
Geronnenes Eiweiß und Faserstoff . .	2,20
Phosphorsaures Natron	0,90
Extract nur im Wasser auflöslich . .	0,15
Eiweißhaltige phosphorsaure Kalkerde .	0,08
Wasser und Verlust	77,17
	82,3.
	100,0.

Ann. In Berzelius Djurkemi 2. p. 178. steht salzsaures und milchsaures Natron 18,0, das natürlich ein Druckfehler ist,

§. 175.

Die Nervensubstanz sowohl im Gehirn und Rückenmark, als in den Nerven, besteht aus einem auf eine eigenthümliche Art in Fasern krystallisirten oder geronnenen Eiweißstoff, dem etwas dem Fettwachs ähnliches Fett, doch wahrscheinlich nur zwischen seinen Fasern, so wie mehrere Salze beigemischt sind.

Nach Vauquelin enthalten hundert Theile menschlichen Gehirns: 80,00 Wasser; 4,53 weiße fette Substanz; 0,70 rothe fette Substanz; 1,12 Osmazome; 7,00 Eiweißstoff; 1,50 Phosphor dem weißen und rothen Fett beigemischt; 5,15 Schwefel und verschiedene Salze, unter andern über-saures phosphorsaures Alkali, phosphorsaure Kalk- und Talkerde.

Nach John besteht die graue Substanz des Kalbsgehirns aus 75 (bis 80) Theilen Wasser; aus zehn Theilen unauflöslichen Gehirneiweißstoffs von sehr weicher Beschaffenheit, mit wenig auflöslichem Gehirneiweißstoff; und aus funfzehn Theilen verschiedenartiger Materien, nämlich: in Wasser und Weingeist auflöslicher thierischer Materie, wahrscheinlich aus milchsaurem Alkali und thierischer Materie zusammengesetzt; in Wasser nicht aber in Weingeist auflöslicher Materie; seidenglänzenden, nicht krystallisirbaren Fetts; phosphorsauren Kalks,

Natrums, Ammoniums und Talks; schwefelsaurer Verbindung; salzsauren Natrums; Spuren Eisenoxyds, wahrscheinlich mit Phosphorsäure.

Das weisse Hirnmark unterscheidet sich nach John von der grauen Substanz dadurch, daß es etwas mehr Fett und einen etwas härteren Eiweißstoff hat.

Vierter Abschnitt.

Von den allgemeinsten chemischen Processen im menschlichen Körper.

§. 176.

Wir können uns die Stoffe unsers Körpers nicht anders als in mannigfaltigen Beziehungen oder Einwirkungen auf einander, und diese wiederum größtentheils nur als chemische Processe, oder doch als von solchen begleitet denken. Indem Stoffe entweichen, indem andere angeeignet werden; indem das Flüssige erstarrt, das Starre erweicht wird; bei jeder Zuckung eines Nerven, bei jeder Oscillation eines Muskels; ja nicht blos bei der Aufhebung des Gleichgewichts zwischen Theilen, sondern auch beim Beharren darin, ist Alles überall in chemischer Thätigkeit.

Anm. Man hatte wohl ehemals die chemischen Processe der unorganischen Körper als maassgebend betrachtet, und da man in den lebenden Geschöpfen vieles anders erblickte, so stellten einige Schriftsteller den Satz auf: es sey ein Charakter der lebenden Körper, daß sie den chemischen Gesetzen nicht

gehorchten. Allein diese Gesetze sind doppelter Art: einige sind ganz allgemein, und ihnen sind alle Naturkörper unterworfen; andere sind besondere, und deren giebt es eigene für eine jede Reihe von Geschöpfen.

§. 177.

Die allgemeinen chemischen Processe lassen gewisse Erscheinungen so stark und charakteristisch in den Körpern hervortreten, daß man sehr leicht bewogen wird, ihnen eigenthümliche Stoffe unterzulegen, statt sie als Folgen des allgemeinen Chemismus zu betrachten. So hat man unsern Bestandtheilen eine eigene Klasse von Imponderabilien oder unwägbaren Stoffen beigesellt, namentlich den Wärmestoff (Thermogenium, Caloricum), den Lichtstoff (Photogenium), die electricische Materie (Electrogenium).

Anm. Der Streit, ob dieß eigene Stoffe sind oder nicht, gehört in die Physik. Für unsern Zweck kann jede dieser Ansichten genügen, und es muß dem Lehrer der Physiologie überlassen bleiben, die ihm vorzüglicher scheinende zu wählen. Mir hat es etwas widerstrebendes, eine besondere Wärmematerie u. s. w. anzunehmen; noch viel weniger aber möchte ich einen eigenen Riechstoff, einen eigenen Schallstoff aufstellen, wovon in der speciellen Physiologie ausführlicher die Rede seyn wird.

§. 178.

Eine eigenthümliche Wärme scheint allen organischen Körpern ohne Ausnahme eigen zu seyn; doch zeigt sie bei den Pflanzen eine viel größere Wandelbarkeit, und zugleich eine viel stärkere Abhängigkeit von der Temperatur der Atmosphäre,

daher sie ihnen auch von einigen Naturforschern z. B. Nau und Treviranus gänzlich abgesprochen wird. Die Beobachtungen von Hunter, Schöpf, Solomé und Hermbstädt hingegen scheinen sie außer Zweifel zu setzen, falls nicht schon die tägliche Erfahrung dazu hinreicht. Wenn auch im Winter die Baumstämme und Wurzeln einen geringen, selbst zuweilen gar keinen Unterschied von der äusseren Temperatur zeigen, so sehen wir dies ja auch bei vielen erstarrenden Thieren, deren eigenthümliche Wärme wir nicht läugnen werden, wenn wir sie auch nicht während ihrer Asphyxie bemerken. Dagegen finden wir deutlich ein verschiedenes Verhalten der Pflanzen gegen die äussere Temperatur, je nachdem sie kräftig oder zart und schwächlich, besonders aber je nachdem sie lebend oder todt sind, und was der Frost getödtet hat, lebt nicht wieder auf.

Einige Pflanzen entwickeln auch während ihrer Blüthe eine beträchtliche Wärme, wie Lamarck zuerst am *Arum italicum* beobachtete, und worüber Hubert auf der Insel Bourbon eine grosse Reihe der interessantesten Versuche bei *Arum cordifolium* anstellte, dessen Blüthenkolben (Spadices) bei einer Temperatur von 21° R. eine Hitze von 45° R. und darüber entwickelten; so wie auch Bory de St. Vincent eine wenn gleich geringe Wärme ebendasselbst bei *Arum esculentum* bemerkte.

Ann. 1. Nau in: Schriften der Wetter. Gesellsch. I. 1. S. 27 — 36. — Treviranus Biologie Th. 5. S. 4. — J. Hun-

ter (Philos. Transact. 1778. P. 1. p. 7 — 49.) Of the heat of Animals and Vegetables. — J. Dav. Schöpf Ueber die Temperatur der Pflanzen, im Naturforscher St. 23. S. 1 — 36. — Solomé (Annal. de Chimie T. 40. p. 113 — 122.) Obss. sur la température interne des végétaux. — Bory de St. Vincent Voyage dans les quatre principales îles des mers d'Afrique. T. 2. Paris 1804. S. p. 66 — 85.

Link (Grundlehren der Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Gött. 1807. S. S. 229.) sucht die Erscheinung der Wärme bei *Arum italicum* durch die Entbindung eines Oels oder gekohlten Wasserstoffgas an der Luft, zu erklären: allein Huberts Versuche widerlegen dies, da selbst die innern Theile der Kolben heiß waren; die männlichen und weiblichen Organe andere Wärmegrade zeigten; ein Licht in der Luft, worin die Kolben gestanden, auslöschte; die Wärme im kohlensauren wie im brennbaren Gas blieb, auch den Kolben durch das Entziehen des Lichts nicht geraubt ward.

Anm. 2. Der Aufenthalt mehrerer Oscillatorien in heißen Wässern berechtigt zu keinem allgemeinen Schluß, da sie zwischen den Anfängen der Thier- und Pflanzenwelt gleichsam in der Mitte stehen. Wenn auch einige Pflanzen mit Wurzeln in heißen Quellen fußend angetroffen sind, so war es doch wohl nur ein Theil ihrer Wurzeln, und wie ertrugen sie es auf die Länge?

Anm. 3. Ich bestimme im Folgenden die Wärme stets nach Réaumur, weil dies in Deutschland üblich ist. Ich hätte sonst lieber das hunderttheilige Thermometer zu Grunde gelegt, doch sind die Réaumurschen Grade leicht in die des hunderttheiligen Thermometers zu verwandeln, da sich jene zu diesen wie 4 zu 5. verhalten. Bei den englischen Schriftstellern ist das Fahrenheitsche Thermometer gewöhnlich genannt. Um dessen Grade in Réaumursche zu verwandeln, ziehe man von der gegebenen Zahl 32 ab, multiplicire den Rest mit 4, und dividire das Produkt mit 9. Wenn nicht ausdrücklich das Zei-

chen von Minus beigesetzt ist, so bezeichnen die Zahlen immer Plus.

Anm. 4. Bei der großen Verschiedenheit der Thermometer, namentlich der kleinen, die selten so genau calibrirt sind, müssen manche der folgenden Angaben zu groß oder zu klein seyn. Sobald indessen mit demselben Thermometer die äußere Wärme und die des Thiers bestimmt ist, macht jene Ungleichheit für unsern Zweck wenig aus.

§. 179.

Bei den Thieren ist die eigenthümliche Wärme sehr verschieden. Die Würmer (Linn.), die Crustaceen, ein Theil der Insecten, die Fische und Amphibien haben eine geringe, die übrigen Insecten, die Säugthiere und die Vögel haben eine große, ausgezeichnete Wärme. Die des Menschen ist ungefähr wie die der größeren Land-Säugthiere.

Anm. Mehrere Schriften über diesen Gegenstand werden späterhin angeführt werden müssen, hier sind zu nennen: Ge. Martinii de similibus animalibus et animalium calore libri duo. Lond. 1740. 8. Dessen: Medical and physical essays. ib. cod. 8. †) — Arn. Duntze Diss. complect. varia calorem animale spectantia. L. B. 1754. 4. im Ausz. in Comm. Lips. V. p. 425 — 431. — Ant. Rolandson Martin Thermometrische Bemerkungen über die Wärme im menschl. Körper. In Schwed. Abh. von 1764. S. 299 — 317. — J. A. Braun N. Commentar. Petrop. T. 13. Petrop. 1769. p. 419 — 435. De calore animalium. — J. Hunter Expp. and obss. on animals with respect to the power of producing heat, in: Obss. on cert. parts etc. p. 99 — 128. aus den Philos. Transact. von 1775 und 1778. — Pet. Sim. Pallas Novae Species Quadrupedum e Glirium ordine. Erlang. 1778. 4. enthält viele hieher gehörige Beobachtungen; weit mehrere von ihm besitze ich in seinen handschriftl. Bemerkungen, die ich im Folgenden mit M. be-

zeichnen werde. — C. Wilh. Juch Ideen zu einer Zoochemie. 1. Th. Erfurt 1800. S. S. 90 — 140. Von der Wärme als Product der belebten Welt. — S. 141 — 158. Ueber die Wirkungen der Wärme in der belebten Welt. — Ant. Boiss. Diss. sur la chaleur vitale. Paris 1802. S. — C. Ferd. Becker's Abh. von den Wirkungen der äufsern Wärme und Kälte auf den lebenden menschl. Körper. Gött. 1804. S. — Thom. Buntzen Beitrag zu einer künftigen Physiologie. Kopenh. u. Lpz. 1805. S. — Franc. De la Roche Mém. sur la cause du refroidissement qu'on observe chez les animaux exposés à une forte chaleur. Journ. de Phys. T. 71. (1810) p. 289 — 302. — Nasse über die thier. Wärme in Reil's Archiv XII. S. 404 — 446. W. Kriemer Versuche über die thierische Wärme in s. Physiol. Unters. S. 174 — 185. — Petr. Jungersen Estrup Comm. de calore febrili adaucto et diminuto. Havn. 1819. S.

§. 180.

Die Würmer (im Linneischen Sinn) haben wohl größtentheils oder alle eine von der Temperatur des Mediums, worin sie leben, sehr wenig abweichende Wärme. Viele von ihnen leben in einer gemäßigten Temperatur, z. B. im Meerwasser, besonders wärmerer Gegenden; manche erstarren bei größserer Kälte und entgehen dadurch ihren Nachtheilen; andere leben in einer sehr warmen Temperatur und scheinen darin eine geringe Wärme zu bewahren. Nur einiges Einzelne darüber:

Bei denjenigen Eingeweidewürmern (Entozoa) die in warmblütigen Thieren leben, sehen wir eine große Abhängigkeit von der äufseren Wärme, so daß sie schon in kaltem Wasser, oder in dem gestorbenen, abgekälteten Thier erstarren, und

durch warmes Wasser aus dem Scheintod erweckt werden, und dieser Versuch öfters bei ihnen wiederholt werden kann. (Vergl. meine *Historia Entozoorum*. Amst. 1809. S. T. II. P. 1. p. 443. und meine *Synopsis Entozoorum*. Berol. 1819. S. p. 290. n. 51.) Sie fühlen sich aber selbst kälter an, und haben schwerlich immer die Wärme, die ein Vogel oder Säugthier hat, worin sie wohnen. Die in kaltblütigen Thieren vorkommenden ertragen nicht blos die Kälte, sondern auch einen hohen Grad der Wärme.

Mit Gliederwürmern (*Annulata*) und zwar mit Regenwürmern und Blutegeln hat Hunter (l. c. p. 117. Exp. 30. 32. p. 118. Exp. 37.) einige Versuche angestellt. Hunter hat die gefrorenen Blutegel nicht wieder lebendig werden sehen; eben so wenig Regenwürmer (p. 125.); auch J. H. L. Kuntzmann (*Anat. physiol. Untersuchungen über den Blutegel*. Berlin 1817. S. S. 98.) hat jene im Eise todt aber auch nicht gefroren gefunden. Er führt indessen Falk's damit streitende Erzählung an, und bei Eingeweidewürmern, die freilich niedriger stehen, habe ich selbst gesehen, daß sie, wie ich sie mit dem Eise, worin sie gefroren lagen; in kaltes Wasser legte, nachdem jenes geschmolzen war, sich wieder munter bewegten und tagelang das Leben behielten. *Hist. Entoz.* II. 1. p. 62. obs. 3.

Die mit Mollusken angestellten Versuche z. B. ein Paar von Hunter mit *Limax ater* und

einer Schnecke (l. c. Exp. 31. und 36.), sagen sehr wenig. Wahrscheinlich werden sich die meisten wie die Amphibien und Fische verhalten.

Ann. Ich habe am 16ten April 1817 in den (23° R.) warmen Quellen von Abano bei Padua die kleine Schnecke sehr häufig gefunden, welche Dom. Vandelli (Dissertationes tres. de Aponi thermis etc. Patav. 1758. 8. p. 51 — 58. und Tractatus de thermis Patavinis. ib. 1761. 4. p. 114) als ein Buccinum beschreibt, und der treffliche Ranzani in Bologna Cyclostomum thermale nennt. Ich konnte sie erst nach drei Tagen (am 19ten) untersuchen, wo sie in dem Schlamm, worin ich sie in einem Glase mitgenommen, todt zu seyn schienen. Allein im warmen Wasser von 23° fingen sich mehrere wieder an zu bewegen, streckten ihre Fühlfäden aus u. s. w., bewegten sich auch noch im Wasser von 30° ganz lebhaft. Bei 35° — 36° hörte ihre Bewegung auf, kehrte aber bei mehreren wieder, als das Wasser bis etwas über 20° abgekühlt war. Bei 10° hörte alle Bewegung auf, und am Tage darauf war ihr Leben nicht mehr durch Wärme zu erwecken.

Ich habe auch einmal mit Helix Pomatia Versuche angestellt. Wie die Wärme des Wassers 36° betrug, schien sie völlig getödtet, doch lebte sie hernach bei geringerer Wärme wieder auf, welches eine nicht geringe Selbstständigkeit der Temperatur bei ihr anzeigt. Ihre Wärme muß auch im Sommer geringer seyn, als die der Atmosphäre, da sie sich kalt anfühlt.

§. 181.

Die Crustaceen fühlen sich im kalten Wasser nicht so kalt an, wie dieses. Ich habe ein Paar Versuche mit zwei Exemplaren des gemeinen Krebses (Astacus fluviatilis) im Januar angestellt. Im Zimmer von 12° Temperatur, hatte das Wasser 9° ; wie ich aber das Thermometer in des einen Kör-

per senkte, stieg es auf 10, und bei dem andern auf 12°, und zwar zu wiederholten Malen gleich. Ich untersuchte sie darauf in einem andern Zimmer von 5° Wärme, und fand wieder in des einen Körper und zwischen den Muskeln des Schwanzes 10°; bei dem andern ebendasselbst zuerst 12°, aber allmählig verminderte sich seine Wärme auch auf 10° und blieb so.

§. 182.

Ueber die Fische urtheilt Braun (l. c. p. 427.) und zwar nach sehr vielen Versuchen mit mehreren Arten (Hechten, Aalen, Brachsen, Karpfen, Lampreten u. s. w.), daß sie nur die Temperatur des sie umgebenden Wassers zeigen, dieses sey kalt oder warm. Er zweifelt daher an der Richtigkeit der Versuche von solchen Schriftstellern; die eine andere, namentlich eine höhere Temperatur bei ihnen als die des Wassers gefunden haben wollen. Allein die Weise, wie er erzählt, daß er seine Versuche angestellt hat, läßt schon Zweifel zu, und ich finde in Pallas Manuscript, daß Braun mit einem so grossen Thermometer experimentirt hat, daß P. nicht begreift, wie Braun die Kugel desselben den kleinen Thieren in den Körper gebracht hat. Da mußte natürlich das Wasser, worin die Fische waren, stets zum Versuch kommen.

Ich habe nur mit einem noch dazu schwachen Zitterrochen (*Torpedo marmorata*) Versuche gemacht. Die Wärme des Zimmers (im Julius zu Neapel) betrug 21½°, die des Wassers 18°; im

Herzbeutel des Fisches stieg das Thermometer auf $18\frac{1}{2}$, so oft ich das mit aller Vorsicht wiederholte. Bei andern Knorpelfischen ist ebenfalls eine größere Wärme beobachtet. Perrins (Gilbert's Annalen B. XIX. S. 448. aus Nicholson's Journal 1804) will unter $24^{\circ} 48'$ südl. Breite in dem Magen eines eben getödteten Hayfisches 22° gefunden haben, während das Wasser $19\frac{5}{9}$ und die Luft $20\frac{4}{9}$ zeigte. Davy (bei Treviranus S. 26.) fand in dem Blut, das aus der großen Rückenvene eines Hayfisches floss, $22\frac{2}{9}$ und zwischen dessen Rückenmuskeln $22\frac{4}{9}$, während der Thermometer in der See $21\frac{5}{9}$ und an der Luft $20\frac{8}{9}$ angab.

Audirac (Rapport de la soc. philom. 1. p. 136.) fand die Fische und Amphibien in den heißen Wässern bei Barrège stets von geringerer Wärme, als das Wasser. Buniva (Mémoire concernant la Physiologie et la Pathologie des poissons. 4. p. 12.) beschränkt mit Recht die Beobachtungen von Fischen ein, die man in sehr heißen Wässern gefunden haben will, behauptet aber übrigens bei Karpfen bis drei Grade Wärme mehr gefunden zu haben, als in dem (wahrscheinlich kalten Berg-) Wasser, worin er sie fing. Er bemerkt auch, daß die Fische leicht in der Kälte erstarren, und durch vorsichtig angewandte Wärme wieder zu sich kommen. Versuche von Krafft, Broussonet etc., wobei in den Fischen etwas mehr Wärme gefunden ward als im Wasser, findet man bei Treviranus S. 25.

Hunter's Versuche (l. c. p. 117. sq. Exp. 29.

35. 39. 40. 41.) geben unter einander äusserst abweichende Resultate; in einigen derselben war die Wärme der Fische (sogar der todten und lebenden) mit der des umgebenden Medium gleich, in andern aber verschieden. Er liess den Schwanz von ein Paar Goldfischen erfrieren (p. 125.); sie hatten dadurch sehr gelitten und starben nach einiger Zeit. Man wird indessen zweifelhaft, ob auch wohl das Verfahren bei dem Aufthauen u. s. w. ganz richtig gewesen, denn Pallas (M.) sagt, dass die Karauschen (*Cyprinus Carassius*) in sibirischen Seen, die im Winter bis auf den Grund zufrieren, im Frühling bei aufgethauetem Wasser wieder aufleben, und erzählt eine Beobachtung von Bell (*Voy. de Russie* Vol. 1. p. 318.), der einst die Goldfische vor seinem Fenster im Wasser eingefroren, steif und unbeweglich fand, und sie doch fast alle wieder aufleben sah.

Benj. Moseley (*Abh. von den Krankheiten zwischen den Wendezirkeln*, A. d. Engl. Nürnberg. 1780. 8. S. 36.) fand den Magen der Stockfische viel kälter, als das Wasser, worin sie gefangen wurden, auch als jeden andern Theil des Fisches, so dass er eine grosse und schmerzhaftige Starrheit empfand, wenn er ihn um die Hand schlug. Folgende Notiz aus dem *Voyage de Verdun de la Crenne*, Borda et Pingré (Paris 1778. 4. p. 236. 237.) bin ich unserm trefflichen Leop. v. Buch schuldig. Ein Thermometer, das man zu Ende März 1772 bei Neufoundland in den Magen eines leben-

lebenden Stockfisches brachte, zeigte, wie man es nach einer halben Stunde herauszog, $5\frac{1}{3}^{\circ}$, während ein anderes Thermometer an der freien Luft über 11° angab. Ein anderes Mal fiel das Thermometer in dem Magen eines lebenden Stockfisches bis unter 2° , während ein anderes in die See getaucht zwischen 4 und 5° anzeigte. Diese Beobachtungen scheinen seltsam, weil sie isolirt stehen; sie werden sich aber gewiss dereinst ungezwungen mit den übrigen vereinigen lassen.

§. 183.

Bei den Amphibien ist ebenfalls gewöhnlich nur ein geringer Unterschied der eigenen von der äusseren Temperatur, allein er ist sehr bestimmt da. De la Roche (l. c. p. 292.) fand sogar durch seine Versuche, dass die Kraft der kaltblütigen Thiere (Frösche) sich bei einer äusseren grossen und feuchten Wärme in einer niedrigeren zu erhalten, grösser zeigt, als bei den warmblütigen Thieren. Ein Kaninchen, dessen natürliche Wärme $31\frac{1}{2}^{\circ}$ betrug, blieb eine Stunde und vierzig Minuten in einer feuchten Wärme von 36° , worauf die seinige auf $34\frac{1}{2}^{\circ}$ stieg. Ein Frosch dagegen eine Stunde an dem nämlichen Ort aufbewahrt, zeigte $21\frac{1}{4}$, und hatte diese noch, wie er eine halbe Stunde länger da gewesen war. Die Wärme eines andern Frosches in einer Hitze von $37\frac{1}{2}^{\circ}$ blieb auf $27\frac{1}{2}^{\circ}$.

Hunter (a. a. O. S. 102.) brachte das Thermometer, welches in der Luft auf $57\frac{1}{9}^{\circ}$ stand, in den Magen eines Frosches, wo es auf $7\frac{5}{9}$ stieg;

in einer durch Wasserdämpfe erhitzten Atmosphäre stieg das Thermometer in seinem Magen auf $14\frac{2}{9}^{\circ}$. — Bei atmosphärischer Wärme von $11\frac{5}{9}^{\circ}$ stieg es im Magen und ebenfalls hernach im Mastdarm einer kräftigen Viper auf 16° . Eine Viper von 16° (also wohl die vorige) ward in eine kalte Mischung von — $9\frac{7}{9}^{\circ}$ gesetzt, wo ihre Wärme auf $2\frac{2}{9}^{\circ}$ sank. Nach zehn Minuten, wie die Mischung von — $8\frac{4}{9}^{\circ}$ war, fiel die der Viper auf $1\frac{1}{3}^{\circ}$, und zehn Minuten in der Mischung von — $5\frac{1}{3}$ sank sie auf — $\frac{4}{9}^{\circ}$ und nicht tiefer; ihr Schwanz fror, und sie ward sehr schwach. Eine kräftige Viper ward in eine Atmosphäre von $33\frac{7}{9}^{\circ}$ gebracht, und nach sieben Minuten zeigte das Thermometer im Magen und After $26\frac{8}{9}$ und stieg nicht höher. Derselbe Versuch ward mit demselben Erfolg mit Fröschen gemacht.

Nach J. Davy (bei Treviranus S. 26.) hatte das Blut einer Schildkröte bei dem Ausfließen aus der Carotis eine Temperatur von $26\frac{2}{9}^{\circ}$, während das Thermometer in der Luft $20\frac{8}{9}^{\circ}$ zeigte.

Bei einer Wärme des Zimmers von 10° (im April zu Rimini) untersuchte ich mit der allergrößten Vorsicht zwei Eidechsen (*Lacerta maculata*) die ich schon ein Paar Tage daselbst hatte. In ihren Schlund gebracht, stieg das Thermometer auf 12° , und in ihrer Brusthöhle auf 15° , so wie sie aber schwächer wurden sank es auf 13 und 12° .

Bei einer Wärme der Luft von 13° , des Wassers von 12° (im April zu Triest), steckte ich die

Kugel des Thermometers in den Schlund eines *Proctus anguinus*, wo es auf 15° stieg, hernach auf 14 und 13° sank.

§. 184.

Die große Wärme mancher Insecten mußte bei ihrem Beisammenleben schon früher entdeckt werden, und Réaumur (Hist. Nat. des Insectes. Ed. in 8. T. V. P. II. p. 360 sq.) namentlich hat sehr viele interessante Beobachtungen darüber mitgetheilt, und gezeigt wie falsch die Hypothese von Maraldi u. s. w. ist, daß jene Wärme durch äussere Bewegungen und Reibungen, z. B. das Schlagen der Flügel bei den Bienen erregt würde. Sie wird durch Bewegungen vermehrt, gerade wie unsere Wärme, entsteht aber eben so wenig dadurch, und wenn die Thiere ruhig neben einander sind, ist die Wärme sehr bedeutend. Hier ist nämlich nicht von ein Paar Graden die Rede, wie man nach Braun glauben sollte, sondern das Thermometer, um dessen Kugel sich die Bienen bei Réaumur gesetzt hatten, stieg auf 31° . Man kennt ja auch die große Empfindlichkeit der Bienen, Bremsen u. s. w. gegen die Kälte, und ihr Wiedererwachen in der Wärme.

In dem Körper des *Cossus ligniperda* Fabr. fand ein junger hoffnungsvoller Naturforscher, C. Aug. Sigism. Schultze 25 bis 26° , und wir haben darüber von ihm sehr interessante Beobachtungen zu erwarten.

Juch (a. a. O. S. 92.) fand bei äusserer Temperatur von -22° in der Mitte der Bienen eines starkbevölkerten Korbes 5° . In einem Ameisenhaufen steigt das Thermometer auf 16 bis 17° bei äusserer Temperatur von 10° ; und auf 19° bei 15° der Atmosphäre. Er nimmt bei allen Insecten an, dass wenn ihrer viele beisammen sind, merkliche Wärme statt findet.

J. R. Rengger (Physiologische Untersuchungen über die thierische Haushaltung der Insecten, Tüb. 1817. S. S. 40.) läugnet die eigene Wärme der Insecten, sagt aber doch, dass wo viele bei einander sind, oft eine sehr starke Wärme entsteht; in einem Topf, worin Maikäfer waren, stieg die Wärme um mehrere Grade. Wo ist diese Wärme als in den Insecten?

Anm. Braun (l. c. p. 428.) sagt, dass die Insecten durch ihre Anhäufung einige Wärme hervorbringen können: *congregata calorem quendam efficere possunt, qui tamen ad calorem internum referendus proprie non est.* Davon ist kein Grund einzusehen, und ich begreife nicht, wie Treviranus (p. 30.) eine so mechanische Erklärung, als die von Maraldi hat annehmen können, falls nicht sein Vertrauen auf Braun zu gross gewesen ist.

§. 185.

Die Vögel besitzen die grösste eigenthümliche Wärme und Martine (l. c. p. 142.) gab sie schon nach seinen Versuchen mit Gänsen, Enten, Hühnern, Rebhühnern und Tauben auf $31\frac{5}{9}$ bis $33\frac{1}{3}^{\circ}$ an. Die von Braun (p. 426.) angestellten Versuche geben bei den grössern Vögeln dasselbe Resultat.

tat, so dafs er bei ihnen etwas über 30° fand; bei kleineren Vögeln fand er aber die Wärme gröfser, und zwar bei einem Paar Rothkehlchen (*Rubecula*) etwas über 35° .

Pallas (M.) hat mit einer Menge von Vögeln Beobachtungen angestellt, deren Uebersicht folgt. Die niedrigste Wärme unter ihnen fand er am 29. Jul. 1769 an einem mäßig warmen Tage bei *Ardea stellaris*, nämlich $31\frac{5}{9}^{\circ}$; die gröfste bei den kleinen Vögeln, doch bei keinem über $35\frac{1}{9}^{\circ}$ (111° F.).

Pallas fand bei *Vultur barbatus* $33\frac{5}{9}$; bei *Falco ossifragus* $32\frac{2}{9}$; *Nisus* $33\frac{7}{9}$; *Ianarius* $34\frac{3}{9}$; *palumbarius* $34\frac{6}{9}$. Bei *F. Milvus*, mit Schufswunde am Flügel 32; bei *F. Albicilla* mit zerschossenen Füfsen $31\frac{5}{9}^{\circ}$. Bei *Strix passerina* $32\frac{6}{9}$. Bei *Picus major* $31\frac{5}{9}$. Bei *Merops Apiaster* 32.... Bei sieben Exemplaren von *Emberiza nivalis* $34\frac{3}{9}$ bis $34\frac{7}{9}$. Bei zwei Exemplaren von *Loxia Pyrrhula*, bei grofser äufserer Kälte $33\frac{7}{9}$. Bei *Fringilla aretica* $35\frac{2}{9}$; eben so viel bei einer *F. brumalis*, bei einer andern in grofser Kälte $33\frac{5}{9}$. *F. Carduelis* $34\frac{3}{9}$. *F. domestica*, ein Weibchen, in feuchter Luft $33\frac{1}{3}$. Ein Männchen daselbst $34\frac{2}{9}$. Ein Weibchen in einem kühlen Zimmer 35. *F. Linaria*, das Männchen $35\frac{2}{9}$, das Weibchen $34\frac{7}{9}$. *F. Spinus* $34\frac{5}{9}$. *Parus major* $35\frac{2}{9}$. *Hirundo Lagopus* eben so viel. *Caprimulgus europaeus* $34\frac{7}{9}$. Bei einem alten lebhaften Männchen von *Tetrao Tetrix* $33\frac{7}{9}$. Bei zwei jungen Vögeln $33\frac{8}{9}$. Bei *T. Lagopus* $33\frac{3}{9}$. Unter sieben Exemplaren von *T. Perdix* hatten zwei

$34\frac{3}{9}$; eines 34 ; drei $33\frac{7}{9}$; eines $33\frac{1}{9}$. Bei *Ardea stellaris* $31\frac{5}{9}$. *Scolapax* *Limosa* $33\frac{7}{9}$. *Tringa* *Vanellus* (verwundet) $33\frac{3}{9}$. *T. pugnax* $33\frac{7}{9}$. *Haematopus* *Ostralegus* $32\frac{8}{9}$. *Fulica atra* $32\frac{1}{9}$. *Colymbus auritus* $33\frac{3}{9}$. *Anser pulchricollis* (an *ruficollis*?) $33\frac{3}{9}$. *Anas acuta* $32\frac{1}{9}$; *A. Penelope* und *strepera* $32\frac{3}{9}$; *A. clypeata* $33\frac{7}{9}$. Zwei Exemplare von *Pelecanus Carbo* $32\frac{8}{9}$.

Nach Braun (p. 432.) starb ein Sperling in einer Hitze von $50\frac{6}{9}$ ° nach sieben Minuten; er sagt aber nicht, wie heiss der Vogel damals gewesen sey. Die Kälte können Vögel, die daran gewöhnt sind, in einem hohen Grade ertragen und es erzählt J. G. Gmelin (*Flora Sibirica* T. 1. Petrop. 1747. 4. Praef. p. LI.), dass die Elstern und Sperlinge in Jeniseik bei einer Kälte, wo das Quecksilber froh ($- 33^{\circ}$), wie todt niederfielen, allein sich wiederholten, wenn sie bald in ein mässig warmes Zimmer gebracht wurden, und dass die Einwohner jenes als eine äusserst seltene Erscheinung angaben. Bei Vögeln wärmerer Gegenden bedürfte es gewiss nicht einer so grossen Kälte, um sie dadurch zu asphyxiren.

§. 186.

Die Säugthiere, vorzüglich die kleinen nähern sich sehr den Vögeln rücksichtlich ihrer hohen eigenthümlichen Wärme, doch ist dieß wandelbarer, vorzüglich bei denen in Erstarrung fallenden.

Martine (a. a. O.) fand die Wärme von Hun-

den, Katzen, Schafen, Rindern, Schweinen von $30\frac{2}{9}$ bis $31\frac{5}{9}^{\circ}$.

Braun (l. c.) fand bei dem Kalbe und Schwein 32° : bei der Ziege, dem Lamm und Schaf, und bei der Katze $30\frac{8}{9}$; bei Hunden $30\frac{4}{9}^{\circ}$. Der Seehund (Phoca) soll nach Braun (p. 428.) $31\frac{5}{9}^{\circ}$ haben.

Bei Hunter (p. 115.) stieg das Thermometer im Mastdarm eines Hundes auf $30\frac{4}{9}$; in dessen rechten Herzkammer auf $30\frac{6}{9}$, in der Leber auf $30\frac{5}{9}$, im Magen auf $30\frac{6}{9}$. Im Mastdarm eines Ochsen und eines Kaninchen auf 30° . — Die gewöhnliche Wärme der Siebenschläfer (Dormouse; Myoxus Muscardinus) bestimmt Hunter (p. 111 — 113.) zu $21\frac{1}{3}$; in der Kälte, (oder wohl vielmehr, wenn sie lebendiger waren) stieg die Wärme auf $27\frac{1}{3}$, welches noch wohl zu wenig ist. Bei der Hausmaus fand er (p. 114.) am Zwerchfell $29\frac{7}{9}$, im Becken $28\frac{7}{9}$. — Vom Igel (Erinaceus) führt er S. 112. die Beobachtungen des Chirurgen Jenner an. Nach diesen war im Winter bei äußerer Temperatur von $5\frac{3}{9}$, die Wärme eines erstarrten Igels im Becken $5\frac{7}{9}$, am Zwerchfell $7\frac{3}{16}^{\circ}$. Bei äußerer Temperatur von $-2\frac{5}{9}$, war die Wärme in der Unterleibshöhle eines erstarrten Igels $-8\frac{1}{9}$. Derselbe Igel ward hierauf zwei Tage einer Atmosphäre von $-2\frac{5}{9}$ ausgesetzt, und die Wärme des Mastdarms betrug $27\frac{1}{9}^{\circ}$. Im Sommer bei einer äußeren Wärme von $20\frac{4}{9}$ war die Wärme des Igels im Becken von 28, am Zwerchfell von $28\frac{8}{9}^{\circ}$.

Pallas (M. und Glir.) fand in seinen Versu-

chen die größte Wärme bei Fledermäusen und bei dem Eichhörnchen. Bei mehreren Exemplaren von *Vespertilio Noctula* fand er $31\frac{1}{9}$, bei *Pipistrellus* $32\frac{4}{9}$ bis $32\frac{8}{9}$. Bei einem jungen Wolf im heißesten Sommer nur $28\frac{4}{9}$. Bei einem Hermelin $32\frac{2}{9}$. Bei einem Iltis $30\frac{6}{9}$. Bei einem wachenden Igel $29\frac{2}{9}$; bei einem halberstarrten $12\frac{1}{9}$; bei einem erstarrten $3\frac{3}{9}$. *Sorex moschatus* $29\frac{3}{9}$. Bei einem gemeinen Eichhörnchen $32\frac{6}{9}$. Bei der schwarzen Spielart der *Lepus variabilis* $32\frac{4}{9}$; bei einem Bastard dieses und des gemeinen Hasens $31\frac{7}{9}$; bei zwei Männchen vom *Lepus pusillus* 32. Bei einem weiblichen Murmelthier (*Marmota Bobak*) $30\frac{1}{9}$; bei einem anderen $31\frac{1}{9}$. Bei der Zieselmaus (*Citillus*) ist große Veränderlichkeit: bei zweien fand er $30\frac{6}{9}$; bei zweien $30\frac{2}{9}$; bei dreien $29\frac{7}{9}$; bei einer $24\frac{8}{9}$; bei einer andern $21\frac{7}{9}$, bei einer $20\frac{3}{9}$, doch hatten diese schon von der Kälte gelitten. Bei dem Hamster (*Cricetus*) $26\frac{2}{9}$; $26\frac{6}{9}$; $29\frac{7}{9}$. Bei *Arctomys Glis* $28\frac{6}{9}$. Bei *Mus oeconomicus* $28\frac{8}{9}$. Bei einer Hausmaus $30\frac{3}{9}$; bei dreien $30\frac{1}{9}$; bei einer $29\frac{7}{9}$. Bei einem männlichen Merschusthier $31\frac{1}{9}$.

De la Roche (a. a. O.) giebt die Wärme von ein Paar Kaninchen auf $31\frac{1}{3}$ bis 32; von ein Paar Meerschweinchen (*Cavia Cobaya*) auf $30\frac{2}{6}$ bis $31\frac{1}{3}$ an.

Von den walfischartigen Thieren läßt sich die Wärme natürlich erst angeben, wenn sie schon getödtet sind: sie scheint aber darnach sehr

groß zu seyn. W. Scoresby (An account of the Arctic Regions with a history and description of the northern Whale-fishery. Edinb. 1820. 8. Vol. 1. p. 477.) giebt die Wärme eines vor anderthalb Stunden getödteten Narwals (Monodon Monoceros) zu $28\frac{3}{9}$ und die eines eben getödteten gemeinen Wal-fisches (Balaena Mysticetus) auf $31\frac{1}{9}^{\circ}$ an.

§. 187.

Fahrenheit hat die Wärme des Menschen zu 96° seiner Scale, oder $28\frac{1}{9}$ R., also etwas zu niedrig angegeben. Martine (p. 174.) sagt, seine äußere Wärme betrage $28\frac{3}{9}$, oder etwas darüber, die des Harns $29\frac{3}{9}$, oder etwas mehr, und schließt daraus auf die innere Wärme, so daß sie bei einem gesunden Menschen kaum über $29\frac{7}{9}$, höchstens $30\frac{3}{9}$ (100° F.) betragen wird. Braun schätzt sie nach der Mehrzahl seiner Versuche (wo die Kugel des Thermometers im Munde gehalten ward) auf $28\frac{3}{9}$ bis $29\frac{3}{9}$, nimmt sie aber im Innern des Körpers etwas höher an, da er sie im Harn um $\frac{4}{9}$ bis $\frac{6}{9}$ größer beobachtete. Hunter (p. 109.) fand die Wärme in der Tiefe der Harnröhre eines Mannes von $28\frac{3}{9}$ und in dem Mastdarm desselben von $29\frac{3}{9}^{\circ}$.

Ich bin mit Martine nach meinen vielen Versuchen überzeugt, daß die menschliche Wärme in der Regel gleichförmig ist, und ich finde bei mir in Berlin wie in Neapel, im Sommer wie im Winter, in der Hand wie in der Mundhöhle dieselbe Wärme, von 29 bis $29\frac{1}{2}^{\circ}$, und habe sie auch bei

andern gesunden Menschen noch nicht gröfser bemerkt. Doch habe ich allerdings wohl bei Jüngeren die Wärme im Munde etwas gröfser als in der Hand bemerkt, so wie bei manchen Menschen die Wärme in der Hand (nicht blos dem eigenen Gefühl nach,) etwas geringer ist.

Anm. Ich erinnere mich nicht, irgendwo eine Beobachtung über die eigenthümliche Wärme anderer Völkerstämme gelesen zu haben. Von den Negern wird hin und wieder behauptet, daß sie sich in der Hitze etwas kälter anfühlen, als Europäer.

§. 188.

In Krankheiten verändert sich die Wärme des menschlichen Körpers nur um wenige Grade, doch müssen asphyetische Zustände natürlich ausgenommen werden.

Hunter (Vom Blut. 2. Th. S. 144.) fand bei der Operation eines Wasserbruchs in der Scheidenhaut $26^{\circ}/_9$; Tages darauf ebendasselbst, wie schon die Entzündung eingetreten war $29^{\circ}/_9$. Jenes war aber offenbar zu wenig und zeigte eine krankhafte Verminderung der Wärme, das andere ist fast die natürliche Höhe derselben. Das aus dem Unterleib eines Wassersüchtigen durch den zum siebenten Mal vorgenommenen Bauchstich ausgeleerte Wasser zeigte (das. S. 147.) $30^{\circ}/_9$; zwölf Tage darauf, wie zum achten Mal die Operation gemacht ward, 32° . Seine Versuche mit Thieren geben auch nur eine sehr geringe Zunahme der Wärme nach der Entzündung zu erkennen.

Franz Home (Medical Facts and Experiments. Lond. 1759. 8. p. 217 — 228.) hat von mehreren Kranken die Anzahl der Pulsschläge und den Grad der Hitze in verschiedenen Zeiträumen ihrer Krankheit angegeben. Er hat von ein Paar derselben 32° im Anfall der Kälte bei Wechselfiebern, während im Schweiß und nach demselben die Wärme bis zu $30\frac{6}{9}$, oder $29\frac{7}{9}$ abnahm. Die stärkste Hitze im Fieber, die er bemerkte, betrug $33\frac{3}{9}$, welches auch freilich sehr viel ist, und von dem einen Fall giebt er an, daß ihm diese Hitze des Kranken unerträglich gewesen wäre. Vergl. §. 191. Anm. 1.

John Thomson (Lectures on Inflammation Edinb. 1813. 8. p. 46.) glaubt, daß die Hitze eines entzündeten Theils niemals die des Bluts im Herzen übersteige; diese letztere betrage im Allgemeinen im gesunden Zustande $30\frac{6}{9}$, steige aber wohl in Krankheiten auf $32\frac{8}{9}$ oder selbst $33\frac{3}{9}$ (108° F.).

James Currie (Ueber die Wirkungen des kalten und warmen Wassers. 2. B. Lpz. 1807. 8. S. 249.) ließ sich zur Ader, und sah das Thermometer, das er in seiner glühenden Hand hielt, von $31\frac{5}{9}^{\circ}$ erst langsam, dann rasch auf $26\frac{2}{9}^{\circ}$ sinken. Jetzt fühlte er sich kalt und sank in Ohnmacht, wo sein Gehülfe das Thermometer, das er noch in der Hand hielt, auf $22\frac{5}{9}$ gefallen sah. Ich kenne keine andere Beobachtungen der Temperatur in Ohnmachten, doch mag sie da noch wohl geringer werden.

§. 189.

Die Quelle der Wärme überhaupt ist wohl bei den lebenden Geschöpfen eben so gut in den Mischungsveränderungen ihrer Substanz zu suchen, als wir sie darin bei den unorganischen anzunehmen gezwungen sind. Von den Eigenthümlichkeiten jener Veränderung und der dadurch vorherrschenden Mischung hängt wiederum die besondere Wärme des Körpers ab. So z. B. sind viele unorganische Körper, wie wir uns ausdrücken, schlechtere oder bessere Wärmeleiter; nehmen einen gröfseren oder geringeren Wärmegrad an; ohne dafs sich jedoch das Eigenthümliche bei ihnen sehr bemerkbar macht, wenn sie sich selbst überlassen bleiben, und nicht mit andern in Conflict gerathen.

Bei den organischen oder lebenden Körpern ist stets im Innern ein überall verbreitetes reges Ineinanderwirken, so dafs die dadurch entstehende Wärme bemerkbar werden, also einen deutlicheren Charakter annehmen mufs.

Anm. Wir sehen daher auch bei den lebenden Körpern, welche erstarren, oder in einen Scheintod verfallen, je nach dessen Intensität, die eigenthümliche Wärme sich vermindern oder aufhören. Vergl. die vom Siebenschläfer und vom Igel §. 186. angeführten Beobachtungen.

§. 190.

Die Gröfse der Wärme überhaupt hängt bei den Thieren hauptsächlich von den Mischungsveränderungen ab, die durch das Athemholen entstehen. Daher bei den Vögeln der allergröfste

Wärmegrad, und nächst ihnen bei den kleineren, dann bei den grösseren Säugethieren und dem Menschen; endlich finden wir auch noch eine bedeutende Wärme bei vielen Insecten. Hier läßt sich durchaus keine andere Erklärung geben, als daß bei dem häufigen und vollständigen Athmen das Blut der Vögel und der Säugethiere so verändert werde, daß es, wo es hinfließt, Wärme erregt; und auf ähnliche Art, indem die Luft bis zu den feinsten Theilen der Insecten dringt, müssen auch hier Veränderungen entstehen, welche die Wärmeentwicklung begünstigen. Bei keinem der sogenannten kaltblütigen Thiere ist die Respiration und die davon bedingte Ausscheidung und Veränderung der Stoffe von solcher Bedeutung.

Dagegen ist das Nervensystem, von welchem so viele jetzt die Wärme herzuweisen suchen, auf keine Weise dazu geeignet. Es ist nämlich gar kein Verhältniß jenes Systems bei den Thieren zu ihrer Wärme. Der Mensch müßte wohl alsdann die größte Wärme haben, da sein Nervensystem ausgebildeter ist, als das irgend eines Thiers; die Säugethiere müßten den Vögeln weit vorstehen; diese sich wenig von den Amphibien unterscheiden; die Insecten müßten tief unter den Fischen in der Wärme stehen, wovon nichts statt findet. Das so nervenreiche electrische Organ der Fische zeigt sich auch im electrischen Schläge nicht wärmer als der übrige Körper derselben, welches auch sehr gegen Buntzen spricht.

Anm. 1. Es ist kein Einwurf, wenn behauptet wird, daß die Lungen wärmer seyn müßten, als jeder andere Theil, wenn das Athemholen die Wärme erzeugte. Die Wärme eines Theils hängt von seiner Menge Blut ab, sogar daß Leute, die eine innere Blutung haben, ein Wärmegefühl angeben, weil nun z. B. mehr Blut in den Unterleib strömt. Der sogenannte todte Finger giebt, wie ich bei einem Freunde gesehen, dessen Finger oft (wie man sagt) absterben, kein Blut, wenn man hineinschneidet, mit dem zurückkehrenden Blut in den Finger wird er roth und warm, und nun fließt Blut aus der Wunde. Es wird nicht behauptet, daß freie Wärme (wohl gar als Stoff) in den Lungen sich entbinde, sondern bei dem Athmen wird das Blut fähig, Wärme zu erregen. Wie dieß geschieht, wissen wir nicht, wie wir ja nirgends das letzte Wie wissen, allein daß es geschieht, wissen wir, und das ist schon viel.

Anm. 2. Treviranus (S. 54.) beruft sich auf eine Aeusserung von Autenrieth (in der Salz. Ztung. 1795. B. 3. S. 328.), daß die Cetaceen nur in langen Zwischenräumen athmen, und doch eine so große Wärme haben. Allein jener Satz ist wohl nur dadurch entstanden, daß man das Ausstoßen des Wassers aus den Spritzlöchern so selten sieht, welches aber mit dem Athemholen in keiner solchen Verbindung steht, daß man es gleichzeitig nennen könnte, sondern es geschieht viel seltener. Autenrieth hatte ebendasselbst auch angenommen, daß die Walfische wie die Fische die mit dem Wasser verbundene Luft athmeten, welches eben so falsch ist. Dieser treffliche Naturforscher hat das aber gewiß selbst gleich zurückgenommen, denn in seiner Physiologie erwähnt er der Sache nicht. Jener Einwurf, der sonst von großer Bedeutung wäre, fällt also ganz weg.

Anm. 3. Die von Blausüchtigen oder Lungenkranken hergeleiteten Einwürfe sind auch leicht zu beseitigen. In der Regel klagen Blausüchtige über Kälte, und die äußere Wärme bekommt ihnen wohl; ferner sind sie zu größeren und langen Bewegungen mehr oder weniger unfähig. Einzelne Beispiele

also, wo die Wärme normal ist, sagen nichts, da die Ursachen der Blausucht so sehr verschieden, zum Theil nur ab und an einwirkend sind. Bei Kranken mit Lungenentzündung, oder vielen andern Lungenfehlern, ist gewöhnlich das Athemholen klein, aber dafür so sehr viel häufiger, daß wohl die Wärme dabei nicht leiden kann. Es können so auch bei Herz- und Lungenfehlern manche Veränderungen des Athemholens statt finden, ohne daß dadurch die Bedingungen aufgehoben werden, wovon die Wärmeentstehung abhängt. Mehr darüber bei der Lehre vom Athemholen in der speciellen Physiologie, wo auch die Theorien über die Wärmeerzeugung beim Athmen erwähnt werden.

Anm. 4. Die Verdauung und Assimilation, überhaupt alle Mischungsveränderungen der Substanz haben auf die Wärmeerzeugung Einfluß, oder erregen dieselbe, doch nur in einem untergeordneten Maafs, wovon ebenfalls bei den Lehren von jenen Gegenständen in der speciellen Physiologie. Hier kann es genügen, zu bemerken, daß die Verdauung und Assimilation bei vielen kaltblütigen Thieren wenigstens eben so groß ist, als bei den warmblütigen. Die Larve des Schmetterlings, welche so viel verdauet, ist kalt, während jener in dem sich alles nur auf Bewegung und Erzeugung bezieht, eine große Wärme that.

Anm. 5. Die Einwirkung des Nervensystems auf die ganze thierische Oekonomie, also auch auf den Kreislauf und das Athemholen ist so groß, daß wir uns nicht wundern dürfen, wenn Verletzungen desselben die Wärme herabstimmen, allein daß nicht von ihm die Wärme selbst entspringen kann, ist durch die wenigen Worte bewiesen, die in diesem Paragraph selbst beigebracht werden konnten. Mehr kann hier so wenig darüber, als über das von den Nerven abhängende Wärmegefühl gesagt werden, und ich verweise auf die specielle Physiologie, sowohl bei der Lehre vom Nervenleben, als bei der vom Athemholen.

§. 191.

Das Beharren in derselben Wärme bei äusserer erhöhter oder verminderter Temperatur hängt einerseits von der ununterbrochenen Thätigkeit der Organe ab, durch welche die Wärmeezeugung selbst vor sich geht, andererseits aber von besondern Hülfsmitteln, welche durch jene Temperaturen selbst in dem Organismus erweckt werden.

Der ehemals von Boerhaave aufgestellte Satz, dass der Mensch und die warmblütigen Thiere keine äussere Temperatur ertragen könnten, welche die eigene Wärme ihres Körpers übersteige, ist von so vielen Seiten widerlegt, dass es für immer beseitigt ist. Die Wärme vieler Gegenden ist zu gewissen Zeiten grösser. Adanson (*Histoire naturelle du Sénégal*. Paris 1757. 4. p. 53.) fand in den Nächten des Augusts (der heissesten Zeit) am Senegal 26 und des Tags 32°; ein daselbst im Julius mit der Kugel in den der Sonne ausgesetzten Sand gestelltes Thermometer zeigte 60 $\frac{1}{3}$ °. (S. 130.) Bei seiner Reise auf dem Senegal (S. 81.) war die Wärme in der Kajüte des Mittags (im November) von 40 bis 45 und des Nachts von 30 bis 32 Graden. Capitaine Tuckey (*Relation d'une expédition pour reconnaître le Zaïre*. Trad. de l'Angl. Paris 1818. 8. T. 1. p. 84.) ertrug 1799 auf dem rothen Meer eine ähnliche Hitze; das Thermometer zeigte nämlich um Mitternacht nie unter 27 $\frac{5}{9}$, bei Sonnenaufgang nie unter 32, und des Mittags nie unter 35 $\frac{5}{9}$ °.

Man erträgt auch mit Leichtigkeit eine höhere künstliche Wärme als die der eigenen Temperatur. In den Badstuben (Stufe) am See Avignano bei Neapel war, wie ich sie im Julius besuchte, die stärkste Hitze 35° , und die machte mir keine Beschwerde. In den von mehreren englischen Naturforschern über diesen Gegenstand angestellten Versuchen ertrug Blagden eine Temperatur von $101\frac{3}{9}^{\circ}$ R. oder 260° F. sieben Minuten lang, und ein Hund eine etwas geringere von 220 bis 236 F. oder 80 bis $90\frac{6}{9}$ R. eine halbe Stunde. Eine noch grössere sah Tillet von einem Mädchen in einem Backofen ertragen, und in neuern Zeiten haben sich Unverbrennliche überall mit solchen Versuchen für Geld sehen lassen, allein dabei wird die Luft erneuet, oder sie stellen sich mit dem Gesicht gegen kleinere Oeffnungen, wo sie frische Luft athmen, so daß dadurch die Sache erträglich wird, und die Aufwärter in den Dampfbädern; die Arbeiter in den Glashütten u. s. w. leisten eben so viel.

Die eigene Wärme wird gewöhnlich hierbei um einige Grade erhöht, sobald man sich der großen Hitze lange aussetzt. So fand z. B. Frid. Gregorius: (Diss. de sudationibus Rossicis. Berol. 1819. 4.) bei den Versuchen die er mit sich und einigen jungen Freunden in den hiesigen Dampfbädern bei einer Hitze von 40 bis 50° R. anstellte, daß ihre Wärme um $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}^{\circ}$ zunahm.

Eine Erleichterung und wirkliche Verininderung der Hitze aber findet statt, so wie der Körper zu

schwitzen anfängt, da jede Verdunstung abkühlt. So fand dieß Blagden bei der grossen Hitze in den gedachten Versuchen, so fanden es Martin (§. 179.), Alexander (Ann. 1.) und die tägliche Erfahrung bestätigt es. Currie (a. a. O. 1. B. S. 215.) erklärt auch durch den schmierigen Schweiß der Neger, welcher weniger leicht zerstreut wird und doch die Haut feucht erhält, warum sie leichter als die Europäer die große Hitze ertragen. Die feuchte Nase der Hunde ist stets kalt anzufühlen.

Die Wirkung der kalten Begießungen u. s. w. in Krankheiten bei grosser trockner Hitze kann auch in der Hauptsache nicht anders gedacht werden. Wenn augenblicklich auch die äussere Wärme dadurch auf zehn und mehr Grade vermindert wird, so tritt doch bald eine solche Wärme wieder ein, wobei Schweiß entstehen kann, besonders bei der darauf zweckenden Behandlung.

Setzen sich Menschen einer grösseren Kälte auf längere Zeit aus, so wird die Wärme der Haut dadurch vermindert, die innere aber durch die Congestion des Bluts vermehrt. Indem nun zugleich die Ausdünstung vermindert ist, also weniger Wärme entzogen wird, kann dieser Zustand lange ertragen werden, besonders wenn Bewegung den zu grossen Andrang des Bluts nach innen mindert, wodurch sonst eine andere Gefahr entstünde. Vergl. §. 188. über die vermehrte Wärme im kalten Fieber.

Bei den Thieren sehen wir eine Menge Hülfsmittel, die der feindlichen Wirkung der Kälte ent-

gegengesetzt sind, da ihnen alles das abgeht, wodurch wir uns schützen können. Ein Theil derselben verläßt die Gegenden, die ihm für den Winter keine Nahrung geben, oder zu kalt werden; ein anderer zurückbleibender Theil wird durch große Fetthüllen und starke Hautbedeckungen gesichert; ein dritter tritt in einen Zustand der Erstarrung, wobei das Bedürfnis der Nahrung wegfällt, und der Kreislauf und das Athmen so schwach werden, daß sie von Manchen geläugnet sind, auch bei einigen wirklich ruhen, so daß ihre Wärme auf die der Atmosphäre zurückgeht.

Anm. 1. Mémoire sur les degrés extraordinaires de chaleur auxquels les Hommes et les Animaux sont capables de résister. Par Tillet. Mém. de l'Ac. des sc. de Paris 1764. p. 186 — 205. — Die Versuche von Fordyce, Banks, Solander, Dobson und Blagden sind in drei Aufsätzen in den Philos. Transact. von 1775. mitgetheilt und übers. in: Versuche über das Vermögen der Pflanzen und Thiere Wärme zu erzeugen und zu vernichten. Von Lor. Crell. Helmst. 1778. 8. Mit den Engländern eine eigene kältemachende Kraft der Menschen und der Thiere anzunehmen, ist sehr überflüssig, da die Ausdunstung die Abkühlung hinlänglich erklärt, wie Treviranus sehr gut auseinandergesetzt hat, dem ich auch in Allem beistimme, was er gegen die angebliche Hemmung der Ausdunstung durch die Wasserdämpfe sagt. Die tägliche Erfahrung in den Dampfbädern spricht für ihn.

Will. Alexander. (Med. Versuche und Erfahrungen A. d. Engl. Lpz. 1773. 8.) hat sehr gute Bemerkungen über die schwächende und kühlende Wirkung des Schwitzens, allein seine thermometrischen Angaben sind wohl nicht genau. So spricht er S. 135. von einer Hitze von 112° F. oder 35 $\frac{1}{2}$ ° R. die er in einem kleinen Fieber gehabt, und S. 146. von der nämlichen

Hitze nach einem schweißstreibenden Mittel; S. 149. sogar von 113° F. welches kaum glaublich ist.

Anm. 2. Blagden war zu kurze Zeit der Hitze ausgesetzt um sich auf ihn zu verlassen, wenn er angiebt, dieselbe nackt besser ertragen zu haben. Die Unverbrennliche, welche ich gesehen habe, legte sehr viele Kleider an, die sie in den Backofen ging, und sobald keine Bewegungen vorzunehmen sind, sondern ruhig eine große Hitze zu ertragen ist, müssen die Kleider zum Schutz dienen. Hüllte doch Tillet (Anm. 1.) sogar Vögel mit Erfolg ein, wenn er sie den Versuchen unterwarf.

§. 192.

Viele wirbellose Thiere leuchten oder phosphoresciren während ihres Lebens auf ihrer ganzen Oberfläche, oder an einzelnen bestimmten Stellen ihres Körpers. Bei den Wirbelthieren findet so etwas nicht statt, höchstens könnte man die seltenen Fälle hieher rechnen, wo man bei einigen Säugthieren und auch bei dem Menschen den Harh, und die noch seltneren, wo man dessen Schweiß leuchtend gefunden hat. Die electrischen Funken hingegen, welche man selten auf der Haut des Menschen, häufiger bei manchen Thieren, z. B. den Katzen wahrnimmt, gehören eben so wenig hieher als das reflectirte Licht ihrer Augen.

Anm 1. Ueber das Leuchten der Thiere niederer Klassen verweise ich auf die reichhaltigen Untersuchungen von Placidus Heinrich (Die Phosphorescenz der Körper. Fünf Abhandlungen. Nürnberg. 1811 — 20. 4. Dritte Abh. S. 356 — 424.) und Treviranus (Biologie V. S. 84 — 116). Eine Beiden unbekannt gebliebene kleine Schrift verdient noch genannt zu werden. Dom. Viviani Phosphorescentia maris quatuordecim

lucentium animalium novis speciebus illustrata. Genua 1815.
4. Tabb. — Uebrigens kann ich durch meine Untersuchungen
Treviranus Beobachtung bestätigen, daß bei dem Johannis-
würmchen (Lampyris) keine eigene Organe für das Leuchten
stattfinden.

Anm. 2. Felix Azara (Essais sur l'histoire naturelle des
Quadrupèdes de la province du Paraguay. Paris 1801. 8. T. 1.
p. 213.) berichtet, der Pater Guerra habe ihm von einem
Stinkthier (Yagouaré) erzählt, daß der Harn desselben in dem
Augenblick leuchte, wo er von ihm gelassen werde. Langs-
dorf (Reise II. S. 184.) erzählt dasselbe auf die Auctorität ei-
nes andern Geistlichen, welcher auch versicherte, der Harn des
Stinkthiers (Mustela Putorius) behalte die Eigenschaft im Dun-
keln zu phosphoresciren noch lange Zeit, wenn er in einem
Gläschen aufbewahrt werde.

Beispiele vom Leuchten des menschlichen Harns
haben Treviranus (Biologie IV. S. 604. V. S. 117.) und
Heinrich (S. 384.). Der letztere fügt hinzu, daß man es nur
bei Menschen von einem gewissen Alter finde. Bei älteren Leu-
ten ist auch mehr Phosphor im Harn.

Ebendasselbst sind auch die von Henckel und Hermb-
städt angeführten Beispiele vom leuchtenden Schweiß
mitgetheilt. Ueber die Phosphorescenz nach dem Tode vergl.
§. 204.

Anm. 3. Vom electrischen Leuchten wird §. 196. die Rede
seyn. — Das Leuchten der Augen halte ich mit Gruithuisen
(Beiträge S. 190 — 201.) für ein Zurückstrahlen; denn ich sehe es
nur bei einer Stellung derselben, wo Licht hineinfällt, und der
abgeschnittene Kopf, der Katze leuchtet, wenn er günstig ge-
stellt wird, wie der Kopf im Leben. Pallas (Zoographia
Rosso — Asiatica T. 1. p. 14.) hielt es für Wirkung der Ner-
vensubstanz, die nirgends als hier sichtbar wäre, das kann es
aber der ebengedachten Beobachtung zu Folge nicht seyn. Eben
so wenig kann ich Treviranus (B. 5. S. 121.) bestimmen,

wenn er zweifelhaft ist, ob es nicht vom Pigment des Auges herrührt, denn bei den Katzen ist der Grund des Auges, wie bei andern Thieren, deren Augen leuchten, ohne Pigment und wirklich spiegelnd, und Sachs, dessen Augen eben die Eigenschaft zeigten, war ein Kakerlak, also gleichfalls ohne dasselbe. Wenn auch andere Menschen, von denen etwas ähnliches erzählt wird, des Pigments nicht beraubt waren, so hat man doch nach jenen Thatsachen nicht darauf zu rechnen. Heinrich (S. 387.) leitet das Leuchten der Katzenaugen zum Theil vom Zurückspiegeln, zum Theil auch von einem Phosphoresciren ab, weil es nicht immer unter gleichen Umständen, sondern zu Zeiten nach Willkühr oder durch Zorn erregt werde, so wie es auch bei Menschen nur in Krankheiten und bei gereiztem Nervensystem entstehe. Allein auch das scheint mir kein wichtiger Einwurf, da das Auge dadurch (durch Congestion, Spannung) modificirt werden, und besser oder schlechter zurückspiegeln kann, da das Auge überhaupt so veränderlich, oft matt und trübe, oft voll Glanz und Leben ist.

§. 193.

Wie es besonders leuchtende Thiere giebt, so giebt es auch electrische. Dahin gehört vor allen die, wie es scheint, an Arten sehr reiche Gattung der Zitterrochen oder Krampfrochen (*Torpedo*), wovon sich zwei, *T. marmorata* und *T. ocellata* in den südlichen europäischen Meeren finden, während mehrere andere in anderen Welttheilen vorkommen, und eine riesenmässige der Vorwelt angehört hat. Ferner *Rhinobatus electricus*; *Tetrodon electricus*; der Zitteraal, *Gymnotus electricus*; *Trichiurus electricus*; der Zitterwels, *Silurus electricus*; vielleicht eine grosse amerikanische Mantis.

Anm! 1. Risso (Ichthyologie de Nice p. 18 — 22.) hat vier Arten Zitterrochen, nämlich *T. vulgaris* mit fünf Augenflecken; *T. unimaculata* mit einem Augenfleck; *T. marmorata* mit vielen kleinen, regellosen dunklen Flecken; und *T. Galvani* ungefleckt, auch die letzteren drei abgebildet. Allein *T. unimaculata* ist nichts als Varietät seiner mit Unrecht so genannten *T. vulgaris*, die ich lieber nach dem italienischen Namen *T. ocellata* nenne; und *T. Galvani* ist Spielart der *T. marmorata*. Diese ist die häufigste, und die ich sowohl im adriatischen als im mittelländischen Meer gefunden habe; *T. ocellata* hingegen soll gar nicht im adriatischen Meer vorkommen. Rondelet hat auch vier Arten; seine zweite ist *T. ocellata*, ohne den hellen Rand der Flecken; seine erste, dritte und vierte hat Risso nach ihm.

Patrick Russell (Description and figures of two hundred fishes collected at Vizagapatam on the coast of Coromandel; Lond. 1803. fol. p. 1. 2. Tab. 1. 2.) hat zwei neue Arten Temeree und Nalla Temeree, welche Shaw (General Zoology Vol. V. P. 2. p. 316.) *Raja maculata* und *bicolor* nennt. Russell sagt nichts von ihrer electrischen Eigenschaft, hat sie wohl also nicht lebend gesehen. In Schneider's Systema Ichthyologiae Blochii (Berol. 1801. 8. p. 359.) kommt eine trankebarsche *Raja Timlei* vor, welche vielleicht die erste Art von Russell ist; ebendasselbst findet sich noch *R. dipterygia* aus Trankebar. — Die *Torpedo sinus persici* welche Kaempfer in seinem reichhaltigen Werk (Amoenitates exoticae Fasc. 3. p. 509 bis 515.) beschreibt und abbildet, scheint ebenfalls verschieden.

Dasselbe gilt von der *Torpedo capensis* Schneid. p. 360. John T. Todd (Philos. Transact. 1816. P. 1. p. 120 — 126. Some Obs. and exp. made on the Torpedo of the Cape of Good Hope,) glaubt zwar den Cäpschen Rochen vom europäischen nicht verschieden, sagt aber selbst, daß er kleiner sey, und daß seine Röhren in dem an sich kleineren Organ größer seyen; ja vielleicht sind selbst seinen Angaben nach dort verschiedene Arten.

Die amerikanische Art, welche ich gesehen, scheint mir auch abweichend.

Die in der großen Ittiolitologia Veronese. (Verona 1796. fol. p. 251. T. 61.) von Serafino Volta als Raja Torpedo abgebildete riesenmäßige, unter den Versteinerungen des Monte Bólca vorkommende Art ist gewiß von allen bisher bekannten lebenden sehr verschieden.

Anm. 2. Der *Rhinobatus electricus* (Schneider h. c. p. 356. n. 3.) ist von Marcgrav (Hist. Brasil. p. 152.) unter dem Namen Puraque beschrieben und abgebildet. Er sagt von ihm: Caput recens lucet noctu. Caro ejus non comeditur, sed si comedatur, asserunt piscatores, per tres horas semifatuos reddi homines, dein sponte ad se rodire. Unius attactus crepitum articulorum manus et brachii causat, qui tamen statim desinit, et si in medio tangatur, artuum tremorem efficit. Capitur in Bibiribi fluvio. Der Gattung aber nach ist es gewiß ein Seefisch.

Anm. 3. Ueber den *Tetrodon electricus*, von welchem Wilh. Paterson (Philos. Transact. 1786, P. 2. p. 382. 3, Tab. 13.) zwischen den Korallenriffen der Insel Johanna im indischen Ocean (12° 13' südl. Br.) einige Exemplare fand, wissen wir nichts, als daß P. und seine Begleiter davon elektrische Schläge empfangen, die für den sieben Zoll langen Fisch bedeutend waren.

Anm. 4. Der in verschiedenen Flüssen von Südamerika gefundene *Gymnotus electricus* ist uns nächst dem Zitterrochen am besten bekannt. Vergl. d. folg. §.

Anm. 5. Von dem *Trichiurus electricus* besitzen wir nur die dürftige Angabe von J. Nieuhoff (Zee en Land Reize door West- en Ostindien. Amst. 1682. fol. p. 270.), daß diejenigen, welche ihn tödten und ausweiden, mit einem kurzen Erstarren befallen werden. Vielleicht ist dieser Fisch sogar vom *Trichiurus lepturus* nicht verschieden, den Marcgrav S. 161, unter dem Namen Mucu beschreibt, ohne jedoch einer electrischen Kraft desselben zu erwähnen.

Ann. 6. Der Zitterwels, *Silurus electricus*, oder *Malapterurus electricus* bei Lacépède kommt in mehreren afrikanischen Flüssen vor. Vergl. d. folg. S.

Ann. 7. Bloch citirt bei den electrischen Fischen eine Stelle aus dem Journal des savans (1667. p. 91. ed. 4.), wo aber von der nicht hierher gehörigen *Physalia* die Rede ist.

Ann. 8. Marcgrav S. 251. sagt von einer grossen Mantis: si hominem feriat, aliquem tremorem excitat in toto corpore, non facile autem alicui nocet, nisi quis manibus premat aut pedibus. Frezier (Relation du voyage de la mer du sud. Amst. 1717. 8. P. 1. p. 214.) bezieht sich einerseits auf diese Stelle von Marcgrav, wo das Thier abgebildet ist, andererseits aber spricht er von einer kleinen Blase mit Dinte in dem Leibe des Thiers, welches er Polpo nennt, und von dem die Chilesen erzählen, daß es die Hand einen Augenblick erstarren macht (engourdit), wenn man es mit blossen Händen berührt. Da er die bei Marcgrav abgebildeten Fühlhörner nicht bei diesem Thier gefunden, so sollte man es fast zu Klug's neuer Gattung *Proscopia* (*Horae berlinenses*. Bonn 1820. fol. p. 15. sq.) bringen; offenbar findet sich hier aber auch der Anfang einer Verwechselung jenes Insects mit einem Dintenfisch oder Polypen, die Vidaure (Geogr. natürl. und bürgerl. Geschichte des Königreichs Chile. A. d. Ital. Hamb. 1782. 8. S. 63. Der Polpo.), und Molina (*Storia naturale del Chili*. Ed. 2. p. 175. Pulpo, *Sepia*. Hexapus) sorgfältig fortgepflanzt haben, indem sie theils von einem gegliederten Körper und sechs Füßen, theils von einer Dintenblase reden; also wohl nur Frezier nachschreiben.

Ann. 9. Treviranus (Biol. V. S. 144.) erwähnt eines im Bremischen Museum befindlichen Exemplars von *Alcyonium Bursa*, mit der handschriftlichen Bemerkung des ehemaligen Besitzers, daß er bei der Berührung des lebenden Zoo-phyts eine electriche Erschütterung erhalten habe. Es steht aber sehr zu bezweifeln, ob nicht die Empfindung in ihm durch

eine schnelle Berührung des kalten Gegenstandes, erregt sey, denn es fragt sich, gar sehr, ob jenes angebliche Zoophyt nicht zum Gewächsreich gehöre.

§. 194.

Die electricischen Organe der Zitterrochen (*Torpedo marmorata* und *ocellata*), oder die chemals so genannten *corpora falcata* sind leicht zu erkennen. Auf jeder Seite neben dem Schedel und den Kiemen liegt nämlich ein Körper, der aus mehreren hundert dicht an einander senkrecht stehenden, oben und unten die Haut erreichenden und mit ihr durch Zellstoff fest verbundenen, drei bis sechsseitigen Prismen, oder eben so vielen Voltaischen Säulen besteht. Untersucht man diese frisch, oder bei einem in Weingeist aufbewahrten Exemplar, so bildet jedes Prisma eine mit Nerven und Gefäßen umgebene Röhre mit dünnhäutigen Wänden, in der eine sehr große Menge (nach Hunter 150) dünner, schwer trennbarer, horizontal auf einander geschichteter Platten oder Scheidewände, mit einer zwischen allen verbreiteten eiweißartigen Flüssigkeit liegen. Trocknet man hingegen die Säulen schnell aus, so sieht man nicht bloß die Platten deutlicher, sondern sie lassen sich leicht trennen und scheinen gar keine Röhren zu bilden, indem nur der sie umhüllende Zellstoff dieß Ansehn giebt. Todd (a. a. O. S. 121.) glaubt, die Röhren seyen ganz cylindrisch, und sie hätten den Anschein von Ecken nur als Folge des anhängenden Zellstoffs; dieß ist aber gewiß falsch, Girardi nennt sie auch

größtentheils sechseckig, und nur hin und wieder fünf- und viereckig. Zu diesen Organen gehen auf jeder Seite drei starke sich gleich spaltende Nerven, und zwar so, daß sie horizontal zu diesen Röhren eindringen, und sie so umflechten, daß jede Platte ihre Nerven wie ihre Gefäße zu erhalten scheint. An mehreren Prismen lassen sich auch Verbindungen der Nerven unter einander nachweisen. Alle drei Hauptäste geben, ehe sie zu dem electricischen Organ gehen, Zweige zu den Kiemen, dennoch aber ist der erste derselben bestimmt zum fünften (Par quintum s. divisum), der zweite und dritte zum zehnten Nervenpaar (par vagum) zu rechnen, wie auch Cuvier (Leçons T. VI. p. 268.) gethan hat, nur daß er drei Äste vom Vagus an das Organ gehen läßt, ohne auf die früheren Verbindungen derselben zu sehen.

Wenn die electricischen Organe des Zitterrochen un widersprechlich Batterien von Voltaischen Säulen darstellen, so bilden hingegen die des Zitteraals (*Gymnotus electricus*) einen sehr zusammengesetzten Trogapparat. Auf jeder Seite liegt ein oberes größeres, und ein unteres kleineres Organ. Jenes fängt gleich hinter dem Kopf unter den großen Rückenmuskeln an, wo es stumpf rund ist, und läuft gegen das Ende des Schwanzes spitz aus; nach dem Rückgrad hin ist es grade oder etwas ausgehöhlt, nach aussen convex; nach oben in einen scharfen Rand auslaufend, nach unten ist es ebenfalls verschmälert, in der Mitte am stärksten. Es

besteht aus horizontalen etwas über das Drittel einer Linie von einander stehenden; die ganze Länge, durchlaufenden Häuten zwischen denen von innen nach aussen gerichtete, senkrechte, (sie also in graden Winkeln durchschneidende) fest mit ihnen verbundene, sehr dicht an einander stehende Scheidewände befindlich sind, in deren geringen Zwischenräumen Wasser ist. Unter diesem grossen liegt ein ganz ähnliches kleineres, und noch feiner getheiltes Organ, das, wo es an dasselbe gränzt, nur durch eine etwas dickere Horizontalwand getrennt ist, während hingegen an den Seiten des Fisches die Organe auseinander weichen um einer Muskellage Raum zu geben. Vom Anfang derselben bis zu ihrem Ende gehen die Intercostalnerven; an dem vor mir liegenden Exemplare auf jeder Seite 244 an der Zahl, an der innern Seite der Organe hinab, zertheilen sich gleich, und gehen an alle Lagen derselben, so dass sich ihre Zweige von vorn nach hinten ausbreiten und unter einander zusammenmünden, jedoch die feineren Enden der Intercostalnerven unter dem kleinen Organ an die Haut des Fisches gehen; und hier sehr feine die ganze Länge derselben ununterbrochen bekleidende Netze bilden. Von dem dritten Ast des fünften Paares geht ein grosser Zweig, der durch einen kleineren vom Vagus verstärkt wird, nach hinten, und zwar nahe und parallel dem Rückgrath von vorn bis ganz zum Schwanzende, unmittelbar über jene Intercostalnerven fortlaufend (sie im rechten Winkel kreuzend)

aber sich nirgends mit ihnen verbindend, sondern seine Zweige in die Rückenmuskeln vertheilend. Dieß ist der Nerve, den Hunter für den Vagus ansah, und den Fahlberg mit Unrecht das par electricum nannte.

Die Organe des Zitterrochen und Zitteraals kommen darin überein, daß sie Röhren oder Gänge darstellen, deren Scheidewände mit ihnen rechte Winkel bilden, und deren Zwischenräume mit Flüssigkeit angefüllt sind; sie weichen aber in der Größe und Länge der Organe ab, so wie diese bei dem Zitteraal in allen Theilen fest vereinigt sind, während die Prismen und deren Querplatten bei dem Zitterrochen eine lockere Verbindung haben; bei beiden ist der Nervenreichthum groß, doch bei dem Zitterrochen verhältnißmäfsig größer.

Anm. 1. Stef. Lorenzini Osservazioni intorno alle Torpedini. Firenze 1678. 4 tabb. enthalten für uns wenig Brauchbares. — John Hunter hingegen gebührt das Lob, die Anatomie der electricischen Organe, sowohl des Zitterrochen, als des Zitteraals, bis auf wenige Punkte vortrefflich beschrieben zu haben, doch sind die Abbildungen ungenügend. Anatomical obss. on the Torpedo. Philos. Transact. 1773. P. 2. p. 481 — 489. Tab. 20. An account of the Gymnotus electricus: ib. 1775. P. 2. p. 395 — 407. Tabb. 3. — Mich. Girard di Saggio di osservazioni anatomiche intorno agli organi elettrici della Torpedine. Memorie di Matematica e Fisica della societa italiana T. 3. p. 553 — 570. Tab. Er nennt die Nerven electriche Nerven, ohne sie mit den menschlichen zu vergleichen. — Samuel Fahlberg Beskrifning öfver electricke Alen, Gymn. electricus. K. Vet. Ac. Nya Handl. 1801. P. 2. p. 122 — 156. Wenig genau.

Ich habe durch Lichtenstein's Güte Gelegenheit gehabt ein Exemplar des *Gymnotus* von derselben Gröfse als das Hintersche, zu untersuchen und werde davon, so wie von dem öfters von mir zergliederten Zitterrochen in den Schriften unserer Akademie eine Reihe genauer Abbildungen geben. Luca Frioli, ein geschickter Arzt in Rimini, zeigte mir daseibst 1817 seine Methode, die electricischen Organe des Zitterrochen schnell zu erhärten, wobei die Säulen bloß aus den Querplatten gebildet schienen, also ohne Seitenwände, wegen deren sie Röhren genannt werden. So schön habe ich die Platten durch den Weingeist nie darstellen können, er behielt sich aber vor, seine Methode selbst bekannt zu machen. Girardi macerirte die Säulen in rothem Wein.

Anm. 2. Vom *Silurus electricus* (*Malapterurus Lacépède*) haben wir nur höchst ungenügende Nachrichten, doch werden die jetzt in Aegypten befindlichen Reisenden unserer Akademie, D. Ehrenberg und D. Hemprich, gewiß mit ihrem gewohnten Eifer dafür sorgen, diesen interessanten Gegenstand aufzuhellen.

Adanson beobachtete ihn zuerst im Senegal Fluß, und beschrieb diesen poisson trembleur (p. 134.) nur sehr oberflächlich. Forskahl (*Descriptiones animalium, quae itinere orientali observavit. Havn. 1775. 4. p. 15. n. 14.*) fand ihn im Nil, und verwechselte ihn (auf der Reise, ohne Hülfsmittel) mit dem Zitterrochen. Broussonet (*Mémoire sur le trembleur, espèce peu connue de poisson électrique. Mém. de l'Ac. des sc. de Paris pour 1782. p. 692 — 98. Tab. 17.*) beschrieb ihn als einen Wels äußerlich, und fügt Folgendes über das electricische Organ hinzu: Forskahl dit, que ses effets électriques n'étoient sensibles que vers la queue; la peau qui recouvre cette partie nous a paru beaucoup plus épaisse que celle du reste du corps et nous y avons bien distingué un tissu particulier, blanchâtre et fibreux, que nous avons pris pour les batteries du poisson.

E. Geoffroy (Mémoire sur l'anatomie comparée des organes électriques de la Raie torpille, du Gymnotus engourdisant et du Silure trembleur. Annales du Musée d'Hist. Nat. T. 1. p. 392 — 407. Tab. 26. fig. 4.) läßt hingegen das Organ unter der ganzen Haut des Fisches liegen, und aus sich kreuzenden Fibern bestehen, zu denen der Nerve der Seitenlinie, der Vagus, sich begeben soll. Die Figur desselben ist aber so roh, daß man darin keinen Nerven erkennt. In dem größten Werk über Aegypten (Zoologie. Poissons. Tab. 12. Malapt. electricus.) ist das electrische Organ eben so ungenügend dargestellt, und die Figur von der obigen nicht verschieden. Cuvier (Regne Animal T. 2. p. 208.) sagt: Il paroît, que le siège de cette faculté électrique est un tissu particulier, situé entre la peau et les muscles, et qui présente l'apparence d'un tissu cellulaire grasieux (?), abondamment pourvu de nerfs. Tuckey (Relation d'une expedition au Zaïre T. 2. p. 261.) erwähnt des Fisches nur obenhin.

Im *Silurus Glanis* sehe ich wohl den Vagus zur Seitenlinie gehen, allein kein Netzwerk von Fasern unter der Haut.

§. 195.

Mittelst dieser Organe können die genannten Fische, je nach ihrer Art und Lebhaftigkeit, electrische Schläge von größerer oder geringerer Kraft geben. Der Zitteraal hat diese am größten, und auf ihn folgt der Zitterrohe.

Daß es wirklich electrische Schläge sind, beweiset die vollkommene Gleichheit aller Erscheinungen, vorzüglich im Leiten und Isoliren; man hat auch in neueren Zeiten den früher nicht beobachteten Lichtfunken bei den Entladungen der electrischen Fische wahrgenommen; und die Empfindung, welche man von ihren Schlägen bekommt,

stimmt wenigstens nach meiner Erfahrung bei dem Zitterrochen ganz mit dem Gefühl überein, welches man bei dem Galvanisiren erhält.

Anm. 1. Ausser den genannten Schriftstellern sind hier zu bemerken:

J. Walsh Of the electric Property of the Torpedo. Philos. Tr. 1773. p. 461 — 480. — Laz. Spallanzani im Journ. de Phys. 1783. T. 23. p. 218 — 220. Das. 1786. T. 28. p. 261 — 7. Bei zwei ungeborenen Zitterrochen die er aus der Mutter nahm, fand er schon die Kraft, kleine Schläge zu geben. — Gay Lussac und Humboldt Expériences sur la Torpille. Ann. de Chimie T. 56. p. 15 — 23. — P. Configliachi L'identia del fluido elettrico col così detto galvanico. Pavia 1814. 4.

Hugh Williamson Exp. and obs. on the Gymnotus electricus. Phil. Tr. 1775. p. 94 — 101. — Alex. Garden An Account of the Gymn. electr. ib. p. 102 — 110. — Alex. v. Humboldt Obs. sur l'Anguille électrique in seinem Recueil d'obs. de Zoologie et d'Anatomie comparée. Vol. 1. Paris 1811. 4. p. 49 — 92. Dessen Reise Th. 3. S. 295 — 314. — Fr. Lud. Guisan Comm. de Gymnoto electrico. Tübing. 1819. 4.

Anm. 2. Bei dem Zitteraal ist die Kraft so groß, daß nach Humboldt ein Paar Individuen desselben mit ihren Schlägen ein Pferd tödten können. — Die Schläge von Torpedo marmorata fühlte ich gewöhnlich nur bis in die Handwurzel, selten bis in den Ellenbogen. Todd hingegen sagt, man fühle sie nie bis über das Schultergelenk, gewöhnlich nicht über das Ellenbogengelenk.

Es schien mir, als fühlte ich den Schlag stärker, wenn ich den Fisch nicht allein (zugleich auf den Rücken und am Bauch) anfaßte, sondern wenn mein Gehülfe ihn an der einen und ich ihn an der andern Seite zugleich ergriff und in der Gegend der Organe oben und unten hielt. Vielleicht daß hierbei eine größere Ungleichheit statt findet, und daher stärker gegengewirkt wird. Humboldt fand, daß oft nur einer den Schlag erhielt;

wenn

wenn zwei den Zitteraal anfaßten; allein dann ergriffen sie ihn wohl an verschiedenen Theilen.

Daß gewöhnlich Muskelbewegungen der electrischen Fische bei dem Entladen ihrer Organe statt finden, ist leicht begreiflich, da sie sich losmachen oder sonst einwirken wollen; aber jene Bewegungen haben mit den Schlägen weiter nichts gemein, und gehen auch ohne diese vor sich.

Anm. 3. Die ehemals von G. G. Schilling (De Lepros. L. B. 1778. S. p. 43.) angeblich gemachte Beobachtung, daß der Zitteraal magnetisch wirke, und Eisenfeilstaub an sich ziehe, ist zwar von vielen Seiten widerlegt, wird aber doch noch von neueren Physiologen vorgetragen.

§. 196.

Beispiele von bestimmt electrischen Erscheinungen bei Thieren, denen solche Organe fehlen, so wie bei dem Menschen, sind nichts weniger als selten.

Hierher gehören erstlich alle die Fälle, wo bei Menschen und bei Thieren bei dem Reiben der Haut im Dunkeln electrische Funken bemerkbar werden. Zweitens aber die deutlichen Empfindungen von electrischen Schlägen, die man z. B. bei plötzlichen (zu raschen) Bewegungen im Nacken, oder auch so, ohne daß man die Ursache angeben kann, im Arm oder in andern Theilen, z. B. bei dem Ausgang des Unteraugenhöhlennerven durch das foramen infraorbitale empfindet.

Das Ausgezeichnete in der Wirkung der electrischen Organe jener Fische liegt wohl einzig in dem ungeheuren Uebergewicht ihres Nerven-Apparats, dem wir und andere Thiere nichts Gleiches

entgegenstellen können. Daher leidet auch ein Zitteraal nicht vom andern, weil das Gleiche in ihm keine Aufhebung des Gleichgewichts oder sonstige Aenderung im Nervensystem des getroffenen Theils hervorbringt, allein eine grössere Kraft, z. B. einer Galvanischen Säule, wirkt leicht auf ihn ein. Daher ist auch die Wirkung jener Organe nach ihrer Intensität so verschieden auf uns, denn etwas specifisches liegt nicht darin. Wer weifs was andere Thiere von uns leiden mögen, und ob z. B. wenn wir mit unserer nervenreichen Hand über ihr Rückgrath streichen dadurch nicht eine Art des Erstarrens in ihnen hervorgebracht wird, wenigstens scheint hin und wieder so etwas statt zu finden, wenn sie dadurch plötzlich zum Stillstehen gebracht werden.

Dafs Willkühr mit ihren Schlägen verbunden ist, macht eben so viele und eben so wenige Schwierigkeit, als die mit unsern Nervenwirkungen so häufig verbundene Willkühr, wovon in der speciellen Physiologie die Rede seyn wird. So viel ist gewifs, dafs jene Organe den electrischen Fischen nicht blos unnütz, sondern sogar (als erschöpfend) schädlich seyn müßten; wenn sie nicht ihrer Willkühr untergeben wären, der sie indessen bei starken oder zu lange anhaltenden Reizen eben so entzogen werden können, wie bei uns willkührliche Organe unter ähnlichen Umständen in unwillkührliche Bewegungen übergehen.

Anm. 1. Beispiele, wo bei Menschen; z. B. beim Wech-

seln der Hemden, der Strümpfe, beim Kämmen der Haare u. s. w. im Dunkeln ein electrisches Knistern und Funkeln beobachtet wurde, findet man bei sehr vielen Schriftstellern. Ich nenne nur: Ez. de Castro Ignis Lambens. Veronae 1642. S. Thom. Bartholin De luce hominum et brutorum libri tres. Hafn. 1669. S. und Bertholon de St. Lazare. Die Electricität aus medicinischen Gesichtspunkten betrachtet. A. d. Fr. Bern 1781. S. S. 61—75.

Bei Thieren sind diese Erscheinungen sehr viel häufiger, vorzüglich bei Katzen, wenn man sie im Dunkeln streicht, bei Pferden, wenn sie gekämmt werden u. s. w. Ich selbst sah am Abend, wo ich dieses schrieb, ein starkes mit Knistern begleitetes Leuchten bei einem grauen Kaninchen, dem ich die Haare des Rückens nach dem Kopf hin strich.

Es unterscheidet sich dieses Leuchten sehr auffallend von dem Phosphoresciren todter Körper, auch selbst von dem der Leuchtkäfer, weil dieses matter und gleichförmig und ohne Knistern ist, während dort die feurigen Funken kommen und schwinden.

Anm. 2. Ich habe diese Erschütterungen, die unverkennbar dieselben sind als bei dem Galvanisiren, oft, besonders in meiner Jugend an mir selbst beobachtet. Zweimal habe ich sie am Halse gefühlt, wo es gewiß dasselbe ist, woraus Pouteau eine Verrenkung der Halsmuskeln machte, und wo das Reiben der Stelle bald hilft, es aber auch von selbst bald ohne Spur vergeht; unwillkührlich wird auch daher beim Gefühl vom Funkensprühen an Foramen infraorbitale, diese Stelle gerieben, so wie ich dies auch bei einem Mann sah, der heftig am Fothergillschen Gesichtsschmerz litt. Der Schauer ist eine hiermit analoge Erscheinung, die ich auch als Jüngling stets empfand, so wie Jemand unvermuthet meine Haare berührte: Das Electrisiren wirkte sehr wohlthuend auf mich: Sonst war ich völlig gesund.

Anm. 3. Man könnte mit Recht alle Nerveinwirkungen auf Muskeln und andere Organe hieher rechnen, da alle höchst

wahrscheinlich auf electrisch-chemischen Processen beruhen. Von ihnen kann jedoch erst im folgenden Theile die Rede seyn.

§. 197.

An die eben betrachteten Erscheinungen schliessen sich die Fälle an, wo sich im Menschen ein sie selbst verzehrendes Feuer erzeugte.

Betrachtet man die bis jetzt davon bekannt gewordenen Beispiele, so findet man, dass sie bis auf zwei Ausnahmen, Weiber betrafen, die größtentheils alt, sehr fett, und dem Brantwein trinken hingegeben waren; bei beiden Männern waren nur wenige, bei den Weibern die mehrsten Theile des Körpers verkohlt und zu Asche gebrannt; in diesen Fällen bedeckte auch mehrentheils ein schmieriger Rufs die Wände und das wenig oder gar nicht verschrte Zimmer-Geräthe, und ein brenzlicher Gestank erfüllte die Gemächer.

Man hat zum Theil den Körper solcher Menschen von Brantwein durchdrungen und dadurch entzündbar angenommen; allein erstlich waren nicht alle Säufer, welche so ihren Tod fanden, und zweitens ist die Vorstellung gewiss falsch, dass der Körper so vom Brantwein imprägnirt werden könne, dass er verbrenne, denn man hat bei Säufern wohl Feuer aus dem Munde schlagen sehen, aber ohne dass ihr Körper dadurch verbrannt wäre.

In dem einzigen Fall, wo ein Mann von dem Feuer nur theilweise an dem Arm ergriffen ward, so dass er Menschen durch Geschrei zu Hülfe ru-

fen und das Ereigniß erzählen konnte, hatte er plötzlich einen Schmerz auf den Arm, wie von einem Keulenschlage gefühlt, und zugleich einen Funken bemerkt, der das Hemde in Asche verwandelte. Hier war wohl ohne alle Frage eine electrische Einwirkung, und eine solche mag vielleicht immer nöthig seyn, und die Möglichkeit ihres Entstehens im menschlichen Körper muß wohl eingeräumt werden, obgleich Treviranus dagegen spricht. Vergl. §. 196. Anm. 2.

Wenn nun vielleicht zugleich Phosphorwasserstoffgas, oder etwas Aehnliches sich im Körper entwickelt hätte, so wäre die Explosion zu erklären, jedoch das Verzehren des Körpers, und seine äußerst schnelle Einäscherung ist immer höchst seltsam, da sonst außerordentlich viel brennbare Materialien und eine ziemliche Zeit dazu gehören, einen frischen Menschenkörper dahin zu bringen. In jenen Fällen war also vielleicht die Muskelsubstanz, die besonders schwer verbrennlich ist, größtentheils in Fettwachs verwandelt; die Knochen sind auch bei alten Leuten arm an Erde und reich an Oel; und es mögen noch viele Umstände der Art zusammenkommen müssen, um so etwas möglich zu machen.

Anm. In den folgenden Schriften sind die bisher bekannt gewordenen Fälle von Selbstverbrennungen gesammelt: Pierre Aimé Lair *Essai sur les combustions humaines produites par un long abus des liqueurs spirituelles*. Paris 1800. 12. Versuch über das Verbrennen menschl. Körper u. s. w. Uebers. von C. W. Ritter. Hamb. 1801. 8. Als Nachtrag dazu: Ueber Selbstentzündungen in organisirten und leblosen Körpern. Herausgeg.

von C. W. Ritter das. 1804. 8. — J. Hnr. Kopp Ausführliche Darstellung und Untersuchung der Selbstverbrennungen des menschlichen Körpers. Frkft. a. M. 1811. 8. — Treviranus Biologie. V, S. 131—139.

Fünfter Abschnitt.

Von der Zersetzung im menschlichen Leichnam.

§. 198.

Mit dem Leben der organischen Körper hören zugleich alle die chemischen Processe auf, welche ihre Erhaltung bezwecken, und ihre Ueberreste wirken entweder gar nicht auf einander, wenn sie nämlich den Einflüssen der Atmosphäre entzogen werden, §. 206.; oder wenn sie diesen ausgesetzt sind, so begünstigen sie größtentheils wechselseitig ihre Auflösung.

§. 199.

Die Vorgänge aber, durch welche die organischen Körper in ihre Bestandtheile aufgelöst werden, haben wegen der Eigenthümlichkeit der Stoffe (§. 147.), womit sie zu thun haben, etwas sehr Ausgezeichnetes und dem unorganischen Reich gänzlich Fremdes, und man faßt sie gewöhnlich unter dem Namen der Gährung (*Fermentatio*) und Fäulniß (*Putredo, Putrescentia*) zusammen.

§. 200.

Man hält die organischen Reiche hinsichtlich dieser Processe gewöhnlich in sofern verschieden.

als man die süsse und saure Gährung nur den Pflanzen und einigen thierischen Feuchtigkeiten zuschrieb, so dafs man die Pflanzenkörper erst durch jene, die Thierkörper aber ohne jene Stufen in die faule Gährung oder Fäulniß übergehen liefs. Dies ist jedoch falsch und die menschlichen Leichname namentlich können alle jene Veränderungen darbieten.

Wenn nämlich gesunde, starke Menschen plötzlich eines gewaltsamen Todes sterben, ohne dafs dieser jedoch von Vergiftung herrührt, oder mit Verblutung verbunden ist, und ihre Leichname bei gelindem Wetter secht werden, so bemerkt man unfehlbar nach kurzer Zeit einen widerlich süssen, und nach einiger Zeit einen essigsauren Geruch an denselben, der ein Paar Tage anhält, und worauf endlich die Fäulniß eintritt.

Anm. In den elf Wintern, die ich auf dem hiesigen anatomischen Theater zugebracht, habe ich diesen Fall öfters erlebt. Das erste Mal, wie ich den herkulischen Körper eines Mannes, der in vieler Zeugen Gegenwart zufällig im Wasser verunglückt und daher nicht gerichtlich geöffnet war, für meine Demonstrationen wählte, und nun nicht bloß den sehr unangenehmen Geruch leiden mußte, sondern auch, welches immer damit verbunden ist, die großen Muskeln so weich und mürbe fand, dafs selbst die größten derselben leicht zerrissen und kaum die Demonstration gestatteten, weswegen ich mich hernach davor hütete. Mich wundert, dafs ich diese süsse und saure Gährung menschlicher Leichname nirgends erwähnt finde. Wahrscheinlich ist es freilich, dafs es nur auf anatomischen Theatern unter günstigen Umständen beobachtet werden kann. Die vermuthlich von allerlei Zufälligkeiten abhängige und da-

durch veränderliche Dauer dieser Gährungsperioden kann ich nicht näher angeben, doch werde ich aufmerksam darauf seyn, und auch Andere hoffentlich werden darauf sehen, da die Sache gewiß der Untersuchung werth ist.

§. 201.

Die immer nach dem Tode stattfindende, und der Fäulniß vorangehende Erscheinung der Ersteifung (Rigor) wird selten bei dem Menschen, häufiger bei den Thieren überschauen. Nach Nysten's vortrefflichen Untersuchungen darüber findet das Steifwerden bei allen Wirbelthieren und unter den wirbellosen bei denjenigen statt, welche ein deutliches Muskelsystem haben; denn die Muskeln sind es eigentlich, welche die Steifheit bewirken. Die Stärke und Dauer derselben bei dem Menschen stehen in gradem Verhältniß mit dem kräftigen Zustande der Muskeln. Je mehr diese erschöpft sind, wie z. B. nach chronischen Krankheiten, desto schneller tritt die Ersteifung ein; um so später hingegen, als die Muskeln (z. B. nach hitzigen Krankheiten, gewaltsamen Todesarten) bei dem Tode selbst voll Kraft waren. Diese später eintretende Steifheit ist zugleich stärker und dauert länger; die schnell entstehende hört bald auf. Bei den Säugthieren und Vögeln tritt sie in dem Augenblick ein, wo die thierische Wärme zu erlöschen scheint, und wo die künstlichen Reizmittel keine oder nur noch eine fast unmerkliche Einwirkung auf die Muskelzusammenziehungen haben.

Sie fängt bei dem Menschen stets am Stamm

(truncus) und am Halse an, ergreift dann die obern und endlich die untern Gliedmaßen, so daß diese sich noch weich zeigen, während jene steif sind. Auf dieselbe Weise nimmt auch die Steifheit ab und hört sie auf, zuerst am Stamm und am Halse, dann in den obern, endlich in den untern Gliedmaßen; und diese bleiben oft viele Stunden steif, nachdem die andern Theile schon wieder völlig weich geworden sind.

Anm. 1. Nysten's Beobachtungen. (Recherches p. 384—420.) Kann ich darin bestätigen, daß der Sitz der Steifheit in den Muskeln liegt, denn schneidet man diejenigen Muskeln durch, von welchen eine solche Zusammenziehung im Leben abhängen würde, so sieht man sie sogleich aufgehoben. Ich kann aber Nysten nicht beistimmen, wenn er hier noch einen Ueberrest der Muskelkraft annimmt, denn man sieht durchaus nicht ein, wie die Muskelkraft in starken Muskeln später erwachen, oder wie sie in diesem bestimmten Verlauf vom Stamm aus sich erneuen sollte; nehme ich es hingegen als Folge eines chemischen Processes, der vom Aufhören des Nerveneinflusses an (vielleicht dadurch) sich entwickelt, so ist nichts streitiges darin. Dies scheint mir auch folgender Versuch zu beweisen: ich fand an einer Leiche den Hals steif und schief links gezogen, und schnitt den *Musculus sternocleidomastoideus* der Seite durch, sogleich war der Hals beweglich, allein die beiden Enden des Muskels waren durch und durch für eine Zeit härter wie gewöhnlich, das wären sie im Leben nicht geblieben, sondern gelähmt und erschlaft geworden, also möchte ich es auch nicht vom Ueberrest einer lebenden Kraft ableiten. Ich sehe auch daher nicht ein, warum Nysten (p. 412.) die sogenannte *roideur convulsive*, oder die Steifheit, welche bei dem Tode vorangegangenen Krämpfen so häufig folgt, von der andern Steifheit trennen will. Wenn nach einem Trismus oder Teta-

nus Muskeln im Tode steif bleiben, was ist es anders als ein Erregen der Zusammenziehung der Faser durch chemische Einwirkung; wie könnte das Leben da tagelang zurückbleiben? Nysten widerstreitet sich auch selbst, indem er (p. 419.) sagt, daß weder eine Lähmung (Paralysis), noch die Zerstörung des Rückenmarks im Stande wären, die Entwicklung der Steifheit in ihrer vollen Kraft zu verhindern. Das schließt wohl das Leben sehr bestimmt aus. Ich finde daher auch keine Schwierigkeit in der Erklärung des einmal von ihm beobachteten Falls (p. 387.) wo die untern Gliedmaßen früher weich wurden, als die obern. Wäre hier keine chemische, bei den Säugthieren und Vögeln z. B. von der Kälte abhängige Erscheinung, warum bei ihnen die Erstarrung so schnell, da er doch wohl mit Leichen von gesunden Thieren experimentirt hat. Bei uns, die wir so verschieden leben, wirkt die Kälte nicht so leicht ein.

Sehr richtig urtheilt gewiß Nysten, wenn er die Beobachtung Haller's (El. Phys. VIII. P. 2. p. 124.) welcher bei der Leiche seines Sohnes keine Steifheit gefunden haben wollte, verdächtig macht. Der Vater ist in solchen Fällen wohl kein zuverlässiger Beobachter.

Ann. 2. Es verlohnt sich gewiß der Mühe, die Erstarrung (für welches mir nöthig scheinende Wort ich um Nachsicht bitte) näher zu erforschen, besonders da wir an ihr, verbunden mit dem Aufhören der Gegenwirkung gegen Galvanische Reizung, ein sehr sicheres Kennzeichen des Todes haben. Die Erstarrung des Lebenden von Kälte, wird, wie N. bemerkt, Niemand damit verwechseln, der die Umstände beachtet.

§. 202.

Der Eintritt und die Stärke der faulen Gährung oder Fäulniss im menschlichen Leichnam richtet sich sowohl nach dem Zustande des Körpers, welcher dem Tode voranging, als nach den äußeren Umständen, welchen die Leiche ausgesetzt

wird, so daß dadurch viele Verschiedenheiten entspringen.

Anm. Die Schriftsteller, welche über die Fäulniß geschrieben haben, wurden größtentheils von besondern Zwecken geleitet, z. B. um auszumitteln, ob im lebenden Körper schon die Fäulniß statt finden, oder sich wenigstens eine Annäherung dazu finden könne (wopüber im nächsten Buch), oder wodurch man die Fäulniß abwenden möge u. s. w. Vorzüglich vermißt man die genaue Betrachtung der ganzen Leichname von Menschen und Thieren.

Abr. van Stipriaan Lufscius Abhandlung zur Beantwortung der Frage, welches sind die Ursachen der Fäulniß in vegetabilischen und thierischen Substanzen, und welches sind die Erscheinungen und Wirkungen, die durch sie in ihnen erzeugt werden. A. d. Holl. Marburg 1800. 8.

Ueber die Fäulniß lebender und todter thierischer Körper, über Faulkrankheiten und fäulnißwidrige Mittel. Hildbourgh. 1795. 8. (Wird Aug. Fr. Hecker zugeschrieben.)

Adam Seybert Abhandlung über die Fäulniß des Bluts im lebenden thierischen Körper. A. d. Engl. N. Aufl. Berl. u. Lpz. 1816. 8.

Essai pour servir à l'histoire de la putréfaction. Paris 1766. 8. 48 und 578. S. blos Versuche mit fäulnißwidrigen Mitteln.

§. 203.

Wenn gesund gewesene Menschen den Tod des hohen Alters sterben, so behalten ihre Leichen unter günstigen äußeren Umständen sehr lange das Ansehen von Schlafenden, die Wärme erlischt sehr langsam, und die Fäulniß tritt spät ein und schreitet nur allmählig fort. Auch die Leichen von Menschen, welche an allgemeiner Auszehrung, an Blutverlust und dergl., durch langsame Erschöpfung

sterben, werden spät von der Fäulniß ergriffen. Werden hingegen Menschen durch schnellwirkende, vorzüglich die sogenannten septischen Gifte getödtet, vom Blitz erschlagen, oder wirkt eine Krankheit zugleich vernichtend auf die Nerven- und Reproductionskraft, wie im eigentlichen Faulfieber, im Scorbut, bei Metastasen der Gicht auf das Gehirn u. s. w., so tritt die Fäulniß sehr schnell ein und schreitet eben so rasch fort. Zwischen diesen Extremen liegen die andern Todesarten, hinsichtlich ihrer Begünstigung oder Erschwerung der Fäulniß, in der Mitte.

Anm. 1. Mit dem Faulfieber darf man nicht den gewöhnlichen Typhus verwechseln, wobei mehrertheils das Gehirn erhärtet und der Leichnam sich lange hält. §. 100. A. 2.

Anm. 2. Man hat dem Arsenik die Eigenschaft beigelegt, die Leichen damit vergifteter Personen vor Fäulniß zu schützen, und man findet alles dafür in: Fr. Ludw. Augustin's Repertorium für die öffentl. und gerichtl. Arzneiwissenschaft. Berl. 1810. S. 1. St. S. 1—36., wo auch einige bestätigende Versuche mit Thieren erzählt werden. Schwerlich möchte dennoch die Sache als ausgemacht angesehen werden können, und es kommt wahrscheinlich noch auf Nebenumstände dabei an. Wird Jemand durch kleine Dosen Arsenik zur Auszehrung gebracht, so kann das nicht hierher gerechnet werden; auch muß der Boden, wo die Leichen verscharret waren, die Tiefe des Verscharrens u. s. w. in Betrachtung kommen. Daß der Arsenik nach dem Tode angewandt, Leichen gegen Fäulniß schützt, beweiset gar nichts, denn das thut auch der Sublimat, obgleich die damit Vergifteten schnell faulen. Man kann schwerlich alle die Fälle läugnen, wo nach Arsenikvergiftungen eine Fäulniß angeführt wird.

§. 204.

Die äusseren Umstände haben den grössten Einfluss auf die Fäulniss. Bei einer geringeren Temperatur tritt diese an der Luft langsam ein und schreitet eben so allmählig fort, erreicht auch nie den höchsten Grad. Man sieht dann gewöhnlich erst Todtenflecke; sodann eine grünliche Farbe; die Oberfläche wird schmutzig feucht, die Oberhaut löst sich; alle festen Theile, mit Ausnahme der erdigen sind welk, schlaff, fallen ein, der Unterleib wird von Gas ausgedehnt. Die hellgrüne Farbe am Bauch wird nach und nach dunkler, sie theilt sich den Muskeln in der Gegend mit (wovon der eine sogar ehemals davon den Namen lividus empfing); die Theile sinken immer mehr und mehr ein, zerfliessen zum Theil, zum Theil werden sie in Gasform weggerissen. Es entwickeln sich vorzüglich Schwefel-, Phosphor-, kohlensaures Wasserstoffgas, Ammonium, Wasser, Kohlensäure. Der braune oder schwärzliche eintrocknende Rückstand besteht aus den Knochen, Knorpeln u. s. w. denen Fett, Kohle, Ammonium u. s. w. anhängen.

Unter der Erde geht gewöhnlich die Fäulniss noch langsamer vor sich, besonders mit Modificationen nach der Feuchtigkeit. Bei vielem Wasser kann ein grosser Theil in Fettwachs verwandelt werden.

Eine grosse Hitze z. B. des Sommers, vorzüglich bei Feuchtigkeit der Luft, lässt die Fäulniss sehr rasch fortschreiten. Schnell wird die Oberfläche

grau, grün, grünschwarz, die Oberhaut erhebt sich in zerplatzende Blasen, stinkende Flüssigkeiten entleeren sich aus den natürlichen Oeffnungen, der Nase, dem Mund u. s. w. Der aufgedunsene Bauch platzt, und ein schenslicher Geruch verbreitet sich umher. Schnell zerfließt alles und selbst die harten Theile des Körpers fangen an zerstört zu werden; so daß die Luft, die Insecten und ihre Larven sehr bald den grössten Theil des Ueberrestes verzehren.

Anm. Wie rasch die Fäulniß fortschreitet, davon hat man gewöhnlich in den nördlichen Gegenden kaum einen Begriff. Kaum ist z. B. ein Fisch im südlichen Europa gestorben, so ist auch aller Farbenglanz desselben entschwunden; er sieht trübe, schmutzig aus, die Augen sind eingefallen, es entsteht ein übler Geruch, und in der Nacht, vielleicht zwölf, sechzehn Stunden nach seinem Tode, sieht man ihn schon phosphoresciren.

Diese schnelle Fäulniß ist gewiß für heiße Gegenden ein großes Glück, da die zu fürchtenden Nachtheile derselben dadurch schnell weggenommen werden, wenn sie gleich den Naturforscher sehr beschränkt, da die Körper so sehr bald ihr Ansehen verlieren.

Hinsichtlich des Phosphorescirens bemerke ich, daß ich es in Neapel sehr oft an Seefischen, besonders an Scomber-Arten, allein auch an Krebsen und Krabben beobachtet habe. Es bildeten sich gewöhnlich feine leuchtende Ränder an den Flossen, wo sie mit dem Körper zusammenhängen, und den Kiemendeckeln. Es war ganz dasselbe Licht, wie bei den Leuchtkäfern, nur daß es hier dem Anfang der Fäulniß zuzuschreiben war. Man hat auch zuweilen das nämliche Phosphoresciren am Fleisch von Säugethieren in wärmeren Gegenden bemerkt, und ich zweifle nicht, daß man dasselbe unter günstigen Umstän-

den auch an menschlichen Leichnamen beobachten könnte. Die Erzählungen hingegen, wo man in menschlichen Gräbern ein Leuchten beobachtet haben will, verdienen kaum einen Glauben, besonders wenn man das Licht den vermoderten Leichen (z. B. den sogenannten Heiligen) zuschreibt.

Ueber jenes Leuchten vergl. Heinrich Dritte Abtheilung S. 366. Treviranus Biologie V. S. 127.

§. 205.

Die Fäulniß geht nicht immer von einem und demselben Ort aus, sondern richtet sich auch darin nach den Umständen.

Wenn ein Theil im Leben vorzugsweise krank war und dadurch den Tod veranlaßte, so beginnt von ihm die Fäulniß, und man kann daher in solchen Fällen schon aus der äußeren Besichtigung ziemlich sicher urtheilen. Wenn z. B. die rechte Lunge krank war, so sieht man die Haut, welche den von ihr eingenommenen Theil der Haut bedeckt, zuerst grün werden, und so bei andern Theilen auf ähnliche Weise.

Die Lungen faulen sonst sehr spät, dann zeigen sich ihre Ränder und die Einschnitte derselben mit Säumen von kleinen Luftbläschen besetzt, sie werden stinkend und misfarben.

War der Tod hingegen mehr von allgemeinen Ursachen herbeigeführt, so fängt die Fäulniß zuerst am Unterleib an, wozu der Inhalt des Darms, und die sich darin entwickelnden Gas-Arten vorzüglich beitragen, der Bauch wird grün, schwellt auf u. s. w.

Wird eine Stelle vorzugsweise der Hitze, wohl gar der Sonne ausgesetzt; ruht auf einer Stelle die

Last des Körpers mehr; wird ein Theil des Körpers geöffnet, so daß sein Inneres der Luft bloß liegt, so entwickelt sich darin die Fäulniß um so schneller oder vorzugsweise.

Anm. Ich fühle mich sehr in Verlegenheit, wenn ich die Versuche über das Leben und seine Grundkräfte von C. Aug. Weinhold. Magdeb. 1817. 8. hier erwähnen muß. Abgesehen davon, daß sich bei ihm die Theile eines zerschnittenen Foetus anziehen, welches gradezu einer Täuschung zuzuschreiben ist, so muß ich es für falsch erklären, daß ein Leichnam, dem man das Gehirn und Rückenmark nimmt, sich länger hält als ein anderer. Weit gefehlt, daß vom Gehirn aus, wie W. behauptet, die Fäulniß ausgeht und dasselbe zerstörend auf den Körper wirkt, kann man nach acht, nach vierzehn Tagen noch das Gehirn bis etwa auf die Consistenz unverändert finden, wenn man nicht vorher die Schedeldecke abgenommen hat. Wenn man freilich den Kopf öffnet, so kann hier leicht Fäulniß eintreten; und umgekehrt, wenn man den Stamm von allen Eingeweiden befreit hat, so kann er sich leichter halten. Allein jene septische Kraft des Gehirns und Rückenmarks oder des Nervensystems beweiset sich dadurch nirgends; die Nerven trocknen ja auch ein, während die Muskeln faulen, und das Gehirn und Rückenmark halten sich unter den weichen Theilen vorzugsweise sehr lange, und lassen sich auch leichter durch Weingeist austrocknen, als viele andere Organe.

§. 206.

Es giebt eine Menge Dinge, welche verhindern, daß die Leichname in Fäulniß übergehen; doch scheinen sie mehr oder weniger darin übereinzukommen, daß sie den thierischen Körpern die Feuchtigkeit entziehen, oder dieselben binden. Dieß letztere z. B. geschieht in der Kälte, wo
durch

durch die Leichname sich Jahrtausende halten können, wie wir an den Thieren der ehemaligen Schöpfung sehen, welche unter dem Eise verborgen gelegen haben, bis sie durch Stürme und Eisgänge aus der Tiefe hervorgebracht werden, und sich unsern erstaunten Blicken noch mit den weichen Theilen versehen zeigen. Jenes geschieht durch das Eintrocknen; namentlich bei starker, trockner Hitze; z. B. in den arabischen Wüsten, wo die Menschen- und Thierleichen schnell zu Mumien ausgedörret werden. Ein starker Luftzug oder eine sehr trockne Luft, kann auch bei geringerer Wärme etwas ähnliches, nur nicht so schnell bewirken; wie man ja viele Orte hat, wo sich Leichen sehr gut halten; z. B. im sogenannten Bleikeller in Bremen. Auf das Eintrocknen muß man wohl vorzüglich bei den Bereitungen der Mumien, bei dem Räuchern mit Holzessig u. s. w. rechnen. Der Weingeist entzieht den Theilen das Wasser, so daß sie nachher leicht trocken aufbewahrt werden können; auch der Arsenik und Sublimat trocknen aus, doch minder gut.

Anm. Vor allen verdient hier genannt zu werden: Lehre der Aufbewahrung und Erhaltung aller Körper von J. C. Leuchs: Nürnberg. 1820. 8:

Viertes Buch.

Z o o n o m i e.

§. 207.

Die Zoonomie betrachtet das Leben überhaupt in seinen allgemeinsten Erscheinungen, und sucht die dasselbe begründenden, so wie die hauptsächlichsten dasselbe verändernden Momente bis zu seinem letzten Aufhören zusammenzustellen.

Anm. 1. Eigentlich ist die Zoonomie die Lehre von den Gesetzen des Lebens, und alles oben (im §.) Angegebene bezweckt auch die Auffindung und Feststellung, ja Manches darin verdient schon so angegeben zu werden. Das Ganze kann aber noch nicht dafür gegeben werden, und es hätte ein anderer Ausdruck gewählt werden müssen, wenn nicht auf die Zoonomie hingearbeitet würde, deren Fragmente jetzt nur geliefert werden. Der von andern Schriftstellern gewählte Ausdruck Biologie umfaßt zu viel, besonders seit Treviranus sein großes Werk unter dem Namen gegeben hat.

Anm. 2. Gerne hätte ich auch in diesem Buche das psychische Leben abgehandelt, allein so oft ich es versucht habe, wollte es doch nicht gehen, und ich muß es für das nächste Buch lassen.

Anm. 3. Die Litteratur der Zoonomie ist sehr reich und enthält nicht wenige vortreffliche Schriften, doch habe ich deren schon manche z. B. von Barthez, Darwin, Treviranus, Nysten, Prochaska u. A. früher genannt, und werde andere in den verschiedenen Abschnitten dieses Buchs nennen. Hier sind aufzuführen:

Chp. Ludw. Hoffmann Von der Empfindlichkeit und Reizbarkeit der Theile. (Münster 1779. S.) Zweite Ausg. Mainz 1792. S. Uebers. De sensibilitate et irritabilitate partium libellus. Düsseld. 1794. S.

J. Lud. Gautier Diss. de irritabilitatis notione natura et morbis Hal. 1793. S. Uebers. Physiologie und Pathologie der Reizbarkeit Lpz. 1796. S.

K. Fr. Kielmeyer Ueber die Verhältnisse der organischen Körper unter einander in der Reihe der verschiedenen Organisationen, die Gesetze und Folgen dieser Verhältnisse. Stuttg. 1793. S. Neuer unveränderter Abdruck. Tübingen 1814. S.

J. Ulr. Gottlob Schäffer Ueber Sensibilität als Lebensprincip in der organischen Natur. Frft. a. M. 1793. S. — Vertheidigung einzelner Sätze in seiner Schrift Ueber Sensib. das. 1795. S.

J. Dan. Metzger Ueber Irritabilität und Sensibilität als Lebensprincipien in der organischen Natur. Königsb. 1794. S. †

Hnr. Fr. Link Ueber die Lebenskräfte in naturhistorischer Rücksicht. Rost. u. Lpz. 1794. S. (Auch in Beitr. zur Naturgesch. 2. St.)

C. F. Clossius Anmerkungen über die Empfindlichkeit und Reizbarkeit der Theile. Tübing. 1795. S. †.

J. Fr. Blumenbach Pr. de vi vitali sanguini neganda, vita autem propria solidis quibusdam c. h. partibus adserenda. Gött. 1795. 4.

J. Chr. Reil Von der Lebenskraft. In seinem Archiv 1 B. 1 St. S. 8—162. Nach meinem Urtheil vielleicht das Beste von allem, das Reil geschrieben, und das seinen Ruhm vorzüglich begründet hat.

Dav. Madai Ueber die Wirkungsart der Reize und der thierischen Organe. In Reil's Archiv. 1. B. 3. St. S. 68—148.

J. F. Ackerman Versuch einer physischen Darstellung der Lebenskräfte organischer Körper Frft. a. M. 1797. 1800. 2 Bde. 8. Zweite Ausg. Jena 1805. S.

Theod. Ge. Aug. Roose Grundzüge der Lehre von der Lebenskraft. Braunschv. 1797, 8. Zweite Ausg. das. 1800. 8.

Alex. v. Humboldt Ueber die gereizte Muskel- und Nervenfasern. Berl. 1797. 2 Bde. 8.

Dav. Veit Diss. de organorum c. h. tam energia quam sympathia. Hal. 1797. 8.

Köllner Prüfung der neuesten Bemühungen und Untersuchungen in der Bestimmung der organischen Kräfte. In Reil's Arch. 2. S. 240—396.

Hoffbauer Ueber den Begriff des Lebens und der Gesundheit und Krankheit, als Zustände desselben. In Reil's Arch. 3. S. 465—476.

Xav. Bichat Recherches physiologiques sur la vie et la mort. Paris an VIII. 8. Zweite unveränd. Ausg. das. 1802. 8.

Fischer Ueber den Unterschied organischer und nicht organischer Körper. In N. Schriften der Berl. Ges. Natf. Fr. B. 3. S. 348—70.

J. J. Dömling Kritik der vorzüglichsten Vorstellungsarten über Organisation und Lebensprincip. Würzb. 1802. 8. †.

K. Ge. Neumann Versuch einer Erörterung des Begriffes Leben. Dresden 1802. 8.

A. H. F. Gutfeldt Ueber das Verhältniß der Wechsellagerung, Nervenwirkung und Bewegung im thierischen Organismus. Gött. 1803. 8.

J. Rud. Deimann Ueber die Grundkräfte nach Kant. In Reil's Arch. B. 6. S. 491—517. Dessen: Ist die Lebenskraft im Thier- und Pflanzenreich der allgemeinen Grundkraft der Materie untergeordnet, oder ist sie eine eigene Grundkraft. Das. S. 518—548.

K. Eb. Schelling Ueber das Leben und seine Erscheinungen. Landshut 1806. 8. †.

Troxler Ueber das Leben und sein Problem. Gött. 1807. 8. — Dessen Elemente der Biosophie Lpz. 1808. 8. †.

F. P. Cassel und A. M. Wallenberg Skizzen für Zoonomie. 1. Th. 1. H. Köln 1808. 8.

Gottfr. Chr. Reich Sind die Gesetze des Lebens höherer Natur als die allgemeinen physischen Gesetze der todtten Materie? In Schr. der Erlang. Ges. 1. B. S. 423—456.

Le Gallois Expériences sur le principe de la vie. Paris 1812. S.

Aug. Fr. Schweigger Cogitata quaedam de corporum naturalium affinitate, imprimis de vita vegetativa in animalibus. Regiom. 1814. S.

Sigism. Wolf Vollendete Darstellung des Lebensprocesses und seiner Zustände, als Gesundheit, Krankheit und Genesung. Karlsruhe 1814. S.

A. C. Mayer Ueber eine neue Begriffsbestimmung des Lebens. In Meckel's Arch. 3. S. 84—104.

Günther Ueber den Begriff des Lebens. Das. S. 553—5.

C. G. Carus Ueber die verschiedenen Begriffsbestimmungen des Lebens. Das. 4. S. 47—60.

J. Bern. Wilbrand Das Gesetz des polaren Verhaltens in der Natur. Giessen 1819. S.

Koreff über die Erscheinungen des Lebens und über die Gesetze, nach denen es im menschlichen Organismus sich offenbart. Berl. 1820. 8.

Erster Abschnitt.

Von den Erscheinungen des Lebens überhaupt.

§. 208.

Die Organismen oder organischen Körper unterscheiden sich von den unorganischen dadurch, daß sie aus Theilen oder Organen bestehen, die sämmtlich zur Erhaltung oder Fortpflanzung des Ganzen beitragen, so wie sie auch gewisse Ent-

wickelungsstufen durchlaufen und in ihrem Wirken eine Periodicität zeigen.

Anm. Das Wort Organismus ist daher ganz bezeichnend, und es ist vergebens, daß Einige versucht haben, die unorganischen unmittelbar an die organischen Körper zu reihen, denn es bleibt offenbar eine unausfüllbare Kluft zwischen ihnen, und nie wird man die angegebenen Kennzeichen für beide gültig finden. Sollten wir aber in irgend einem concreten Fall von einem Körper nicht angeben können, wohin er gehört, so macht das gegen die Bestimmung nichts aus, denn man darf uns nur über solche einen Ausspruch zumuthen, die wir hinreichend kennen. Es wäre Vermessenheit und Oberflächlichkeit, ohne Untersuchung entscheiden zu wollen. So wie wir diese aber gehörig anstellen können, wird auch zugleich ein genügendes Urtheil gegeben werden können.

§. 209.

Einem Organismus, dessen Thätigkeit wir wahrnehmen, schreiben wir Leben zu. Dieses bezeichnet also nichts vom Organismus verschiedenes, sondern nur das von uns anerkannte Organisch-Seyn; so wie der Ausdruck Tod denjenigen Zustand bestimmt, wo dieses aufgehört hat, der Organismus selbst also nicht mehr existirt, sondern nur der Ueberrest desselben (der Leichnam) vorhanden ist. (§. 2.) Auch hierüber können wir ungewiß seyn, weil vielleicht die Form und einzelne andere Kennzeichen den eben gestorbenen Körper nicht als solchen hinlänglich bezeichnen, und wir enthalten uns nun entweder des Urtheils ganz, bis die fortgesetzte Beobachtung uns dasselbe mit Sicherheit erlaubt, oder wir nennen den Körper einstweilen Scheintodt.

Anm. Wie wir keinen Tadel verdienen würden, wenn wir über einen in der Ferne liegenden Menschenkörper nicht zu entscheiden wüßten, ob es ein schlafender Mensch oder ein Leichnam sey, eben so wenig verdienen wir ihn, wenn wir wegen anderweitig fehlender Kennzeichen keinen Ausspruch thun. Es können diese oft sehr verborgen liegen, wie z. B. bei einem Thier- oder Pflanzeney, bei einem Erstarreten, Erfrorenen u. s. w.

§. 210.

Die organischen Körper stellen sich entweder als Pflanzen oder als Thiere dar, welche in ihren einfachsten Formen beide sehr nahe zusammen-treten, je mehr sie aber entwickelt sind, um desto mehr sich von einander entfernen.

Anm. 1. Man könnte leicht auf den Gedanken kommen, die am meisten ausgebildeten Pflanzen müßten sich an die untern Thierklassen anschließen, allein das ist nirgends der Fall, nur in ihren Anfängen (Rudimenten) sind sie sich ähnlich.

Anm. 2. Man hat daher wohl versucht, die einfachsten Pflanzen und Thiere in ein Mittelreich zusammen zu fassen, allein man ist immer wieder genöthigt worden, die Idee aufzugeben, weil dadurch nur widernatürliche Trennungen und Vereinigungen entstehen. Es kann daher auch nicht gebilligt werden, wenn Chr. Ludw. Nitzsch in einer sonst trefflichen Schrift (Beitrag zur Infusorienkunde. Halle 1817. 8. S. 78—118. Taf. 3—6.) Thiere und Pflanzen in einer Gattung (Bacillaria) als animalische und vegetabilische Arten auführt.

Anm. 3. Wir haben auch ein Beispiel, daß Theile (noch dazu harte Theile) eines Thiers von den besten Naturforschern für eigene Thiere gehalten sind, allein das muß uns um so vorsichtiger machen, und dann finden wir überall das Rechte. Otto Fr. Müller (Zool. Dan. Fasc. 1. p. 16. tab. 16.) hat nämlich eine auf den Seeigeln (Echini) lebende Thiergattung

Pedicellaria in drei Arten, *P. globifera*, *triphylla*, *tridens* aufgestellt, Linn. Gmel. T. VI. p. 3136. Fr. Tiedemann (Anatomic der Röhrenholothurie, des pomeranzenfarbenen See-sterus und des Steinseeigels. Landshut 1816. fol. S. 68.) hat dieselben sehr richtig als Theile des Seeigels beschrieben, ohne jedoch zu erwähnen, daß sie von Andern für Thiere gehalten sind. Fr. Rathke hingegen (Skriver af Naturhistorie Selskabet, 5. B. 1. H. Kiöbenhavn 1799. S. S. 123 und 138.) sagt sehr bestimmt, daß die *Pedicellarien* Theile der Seeigel sind. Cuvier (Regne Animal, T. 4. p. 69.) hält sie noch für Polypen, die auf den Seeigeln ihre Zuflucht suchen, und S. Nilsson (Vet. Ac. Handl. 1818. p. 90—99. Tab. 3. Beskrifning öfver Släktet *Pedicellaria*.) hat zu den Müllerschen Arten noch eine vierte *P. dentata* hinzugethan, sagt jedoch, der Fuß dieser Thiere sey festgewachsen.

Allein es sind bestimmt keine Thiere, sondern eingelenkte, mit einer Kalkrinde versehene, mit einander zugleich sich bewegende, mit den Seeigeln lebende und sterbende Theile derselben, die auch bei allen Individuen derselben sich finden, und je nach den Farben der verschiedenen Arten von Seeigeln ebenfalls gefärbt sind, wie ich mich in Neapel durch vielfache Untersuchungen überzeugt habe.

§. 211.

Der starre zellige Bau der Pflanzen (§. 67.) ist für dieselben sehr charakteristisch, wenn wir ihn mit dem weichen formlosen Grundstoff der Pflanzen vergleichen. Es sind auch alle ihre Organe so fest unter einander verbunden, daß sich in ihrem Innern keins derselben für sich bewegen kann, und daß auch von den äußeren Theilen nur die eingelenkten sich gegen einander, und zwar stoß- oder sprungweise bewegen.

Anm. 1. Man vergleiche nur das Fortschreiten der Staub-

fäden bei *Lopezia*, *Berberis* u. s. w. oder der Saamen z. B. bei *Impatiens*, *Geranium*, und die ausgezeichneteren Bewegungen der Blätter bei *Dionaea Muscipula*, *Hedysarum gyrans*, *Mimosa pudica*, *sensitiva* u. s. w. oder die der Oscillatorien, mit denen der Thiere welcher Ordnung man will: dort alles gleich dem einförmigen Sprung des Secundenzeigers an der Uhr, hier die größte Weichheit und Mannigfaltigkeit in der Bewegung.

Oken hat ehemals die Spiralgefäße der Pflanzen mit den Nerven der Thiere zusammengestellt, allein jene verholzenden Röhren haben mit diesen im weichen Schleimstoff locker gebetteten zarten und sich stets verändernden Theilen nichts gemein.

Anm. 2. Es ist sehr falsch, wenn man den Pflanzen Locomotivität zuschreibt, weil sich bei einigen die Wurzeln oder Knollen an einer Stelle verlieren, und an einer andern wieder einfinden, oder weil Pflanzen ranken und fortkriechen, denn dieses ist nur wachsen und sich vermehren, und jenes bezieht sich auf die kürzere Dauer gewisser Theile, wo ja die neuen Theile nie ganz aus der Stelle wie die alten entspringen. Nur bei den Thieren ist Locomotivität und zwar überall. Ich kenne wenigstens nur eine Erscheinung im Pflanzenreich, die auf den ersten Blick für so etwas gehalten werden könnte, nämlich das Losreißen der männlichen Blumen der *Vallisneria* um zu den weiblichen zu gelangen; allein auch dies ist ein Fortschnellen, keine willkührliche Bewegung. Wie ganz anders zeigt sich das Losreißen der Vorticellen von ihrem Stamm, um nun als freie Infusionsthierchen herumzuschwimmen, welches ich auf dieselbe Art wie O. Fr. Müller an *Vorticella Convallaria* beobachtet habe.

§. 212.

Alle Theile der Organismen, sie mögen noch so verschieden in ihrem Bau, in ihrer Mischung, und in ihrer Thätigkeit seyn, sind ohne Ausnahme als organisch und mithin als lebend zu betrachten.

Anm. 1. Es haben wohl Physiologen einige der festen Theile als todt angesehen, z. B. bei den Thieren die Oberhaut, die Nägel, die Haare, sogar die Knochen, und bei den Pflanzen ähnliche Theile, namentlich das Holz, allein mit Unrecht; denn alle diese Theile entwickeln sich organisch und sind mit den übrigen in organischer Verbindung. Lebende und todt Theile hingegen können nie so vereinigt seyn, sondern wenn das Lebende kräftig genug ist, so wird das Todte von ihm ausgestossen, wo nicht, so wird es selbst in dessen Sphäre gezogen und stirbt mit ihm. Das sehen wir bei dem kalten Brand der weichen Theile (Sphaecelus), wie bei dem der Knochen (necrosis). Lebende Theile können vielen Organismen eingepflanzt werden, tödte nie. Sollen todt, also dem Organismus fremde Körper in ihm bleiben, wie z. B. eine abgestorbene Frucht außerhalb der Gebärmutter, eine Kugel u. s. w., so müssen sie durch ergossene plastische Lymphe, oder erdige Ablagerungen umhüllt und so gleichsam von dem Organismus abgesondert verwahrt liegen. Geschieht dieß nicht, so werden sie durch die Folgen der von ihnen erregten Entzündung, durch Eiterung oder Brand aus dem Körper weggeschafft.

Anm. 2. Viel häufiger noch hat man die flüssigen Theile als todt angesehen, vorzüglich seit Brown, der sie als äußere Reize für den Organismus betrachtete. Man darf dieß aber nicht zugeben, da sie in der nächsten Beziehung und Wechselwirkung zu den festen Theilen stehen, so daß ohne sie auch nicht die geringste Function eines Organs denkbar ist. Sie sind auch alle eigenthümlicher Art (§. 147.) und nur in Organismen so vorkommend; sie bilden sich grosstheils leicht in feste Theile um, stehen auch schon zum Theil in der Mitte; sie zeigen sich endlich in Krankheiten verändert. Vor allen gilt das Gesagte vom Blut.

Man muß zugeben, daß die Flüssigkeiten nur das beginnende Leben darstellen, und auf einer geringeren Stufe stehen, als die festen Theile, allein todt darf man sie nicht nennen.

dann würden sie feindlich auf den Organismus einwirken und entweder entfernt werden müssen oder zerstören.

Anm. 3. Nur die Auswurfstoffe (*excrementitia*) und die Concremente sind todt und dem Körper fremd, sie werden auch daher fortgeschafft, oder wirken nachtheilig ein; doch können die Concremente zum Theil eingehüllt und so gleich andern fremden Körpern lange ertragen werden.

Anm. 4. Da alle Theile leben, so kann auch von dem Sitz des Lebens in einem Theil eines Organismus gar nicht die Rede seyn. Es sind gewisse Organe, vorzüglich bei zusammengesetzten Organismen von größerem Einfluß, und als Centralorgane zu betrachten, auch die Hemmung ihrer Wirkung daher sehr nachtheilig, ja tödtlich; und die Untersuchungen über diesen Einfluß auch deswegen sehr verdienstlich, wie wir in der speciellen Physiologie näher auseinander setzen werden: allein darin liegt nichts, das uns glauben machen könnte, das Leben hätte einen gewissen Sitz in irgend einem Theil. Bei der großen Verschiedenheit der Organismen, bei dem Mangel von Centralorganen in vielerlei Thieren wie in den Pflanzen, müßte auch jener Sitz sehr verschieden angenommen, ja bei vielen ganz wegfallen.

§. 213.

Das gemeinschaftliche aller Theile aller Organismen ist die Erregbarkeit (*incitabilitas*) oder Eigenschaft (das Vermögen) durch Reize (*stimuli*, *incitamenta*) sich zu Lebensäußerungen (Erregungen oder Gegenwirkungen, Reactionen, Incitationen) bestimmen zu lassen oder erregt (*incitirt*) zu werden.

Anm. 1. Das Wort *Incitabilitas* ist minder zweideutig als das in so vielerlei Sinn gebrauchte *Irritabilitas*, welches bald ganz allgemein und als mit jenem Synonym genommen ist; von Gaubius für die krankhaft erhöhte Erregbarkeit gebraucht

ward; bei Haller hingegen, so wie jetzt fast bei allen Physiologen, die Muskelkraft bezeichnet: während das Wort *Incitabilitas* besonders seit John Brown nur die allgemeine Erregbarkeit des Organismus andeutet.

J. Brunonis *Elementa Medicinae*. Recus. Hildburgh. 1794. 8.

Anm. 2. Alle unsere Ausdrücke dieser Art (*Sensibilitas*, *Contractilitas* u. s. w.) haben das Fehlerhafte, daß sie der Wortbildung nach mehr eine Fähigkeit verändert zu werden, oder etwas Passives bezeichnen, statt daß sie eigentlich neben der Fähigkeit auch die thätige Kraft angeben sollten.

§. 214.

In dem Augenblick, wo der Organismus beginnt, ist er in Erregung, und zwar in allen seinen Theilen, und so lange er existirt, findet dieselbe überall statt.

Anm. Dieser Satz ist öfters fälschlich so ausgedrückt, als ob die Reize die Erregung vorzugsweise (nämlich mit Zurücksetzung der Erregbarkeit) bewirken, ja wohl gar so, als ob das Leben ein durch die Reize erzwungener Zustand sey. Allein so gut wie es ohne Reize keine Erregung geben kann, giebt es auch keine Reize für uns ohne Erregbarkeit.

§. 215.

Die Reize sind theils innere, d. h. von dem eigenen Organismus selbst ausgehende, theils äussere, oder in der uns umgebenden (organischen und nicht organischen) Natur begründet.

Anm. Gewissermaassen könnte man sagen, daß alle Reize äussere wären, insofern nämlich jede Einwirkung irgend eines Theils unsers Organismus auf jeden andern Theil desselben sich für diesen als etwas äusseres denken läßt: allein da der Organismus mit allen seinen Theilen ein zusammenhängendes Ganze

bildet, so ist es besser Alles in ihm als etwas Inneres zu betrachten.

Brown (El. Md. Cap. II. 12.) nahm nur die Muskel- und Nerveneinwirkung für innere; alles Uebrige, selbst das Blut und die abgesonderten Flüssigkeiten, nahm er für äußere Reize. Da hätte er eigentlich noch strenger seyn, und nur die Einwirkung des Sensorium auf sich und den übrigen Organismus als inneren Reiz gelten lassen müssen.

§. 216.

Die Reize sind entweder psychisch oder physisch; die letzteren entweder chemisch oder mechanisch.

Anm. 1. Psychisch nennen wir diejenigen Reize, welche von unserm Geist ausgehen oder auf ihn einzuwirken im Stande sind, ohne daß wir die Materie selbst dabei als die wirkende Ursache anzugeben vermögen. Es verstellt sich, daß wir bei der innigen Verbindung des Sensorium mit dem Körper keins ohne Einwirkung auf das andere denken können, allein wir bemerken doch immer dabei ihre Heterogenität. Wenn man z. B. Jemand durch die Schilderung der geistigen Kraft, die ihm beizuhut, sich zu einem edlen Entschluß erheben sieht, wenn man durch Nachdenken zu einer Wahrheit gelangt, so sind wir nicht im Stande, dieß physisch zu deuten.

Anm 2. Die physischen Reize können nur chemisch oder mechanisch wirken, und zwar entweder auf eine Weise allein, oder was gewöhnlich ist, auf beiderlei Art zugleich. Häufig sagt man, die Reize wirken entweder chemisch, oder mechanisch, oder dynamisch; man gebraucht auch wohl statt des letzteren Ausdruck das Wort vital. Beides ist nicht zu loben. Man kann alle Reize dynamisch oder vital nennen, insofern sie nur im lebenden Körper wirken, und insofern sie einer Kraft (Ursache) zugeschrieben werden, welche wir nicht kennen, doch können wir uns die Wirkungsweise derselben nur als chemisch oder als mechanisch vorstellen. Neben diesen

noch eine dritte dynamische Wirkungsweise aufzuzählen heißt so viel, als sich vermessen, daß man die Wirkungsart der andern genau konnte, welches doch nicht der Fall ist. Wenn man wie Plenck (*Physiologie der Pflanzen*. Wien 1795. S. S. 2.) sagen wollte, daß die organischen Körper aus festen und flüssigen Theilen und aus der Lebenskraft beständen, so könnte man sich auch Reize denken, die auf diesen letzteren Bestandtheil einwirkten. Da so etwas aber nicht statt findet, fällt auch das Andere weg. Wenn ein Reiz einmal ein Organ wenig verändert, oder nur seine Continuität verletzt, und ein anderes Mal eine große allgemeine Wirkung darauf erfolgt, so liegt das in dem veränderten Zustand des Organs oder des ganzen Organismus.

§. 217.

Die verschiedenen Theile des Organismus zeigen sehr verschiedene Arten der Gegenwirkung, haben auch zum Theil eigenthümliche Reize.

Anm. Man schrieb auch dieses häufig mehr den Reizen als der verschiedenen Erregbarkeit der Organe zu, welches aber nicht zu billigen ist. Man ließ auch die Reize in allgemeine und besondere zerfallen, allein diese Eintheilung, so zweckmäßig sie auf den ersten Blick scheinen mag, ist nicht durchzuführen. Ein Gift z. B. das schnell tödtet, kann allgemein scheinen, allein bei näherer Untersuchung finden wir, daß es auf gewisse Organe, oder Systeme von Organen zunächst einwirkt, und durch deren Tod den allgemeinen hervorruft. Wir können durch den Galvanismus auf einen kleinen Theil wirken; bei seiner verstärkten Anwendung aber können wir seinen Einfluß auf den ganzen Organismus wahrnehmen. Dasselbe findet bei gar vielen andern Dingen statt.

Es ist nicht zu läugnen, daß es Körper giebt, welche einen sehr eigenthümlichen (specifischen) Reiz auf gewisse Organe äußern, z. B. die Kanthariden auf die Harnorgane, die narcotischen Gifte auf die Iris, allein außerdem haben sie eine

Menge Nebenwirkungen, und die specifische Erregung ist zugleich größtentheils von der besondern Erregbarkeit der Organe abhängig.

§. 218.

Einige Theile des Organismus, nämlich die flüssigen, und unter den festen die härteren lassen ihre gewöhnliche (schwache) Erregung nur durch genauere Vergleichung mit kranken Theilen derselben Art erkennen.

Anm. Bei einem krankhaft erhöhten Zustande harter Theile kann die Erregung sehr deutlich werden, z. B. der Knochen in einer Entzündung derselben. In flüssigen Theilen ist vorzüglich auf die Farbe, den Geruch, die veränderte Consistenz, die verschiedene Mischung, die anders verlaufende Entmischung, z. B. des aus der Ader gelassenen Bluts zu sehen.

§. 219.

Für die übrigen (weichen) Theile der Organismen sowohl der Pflanzen-, als der Thierwelt, liegt ein gemeinschaftlicher Character des erregten Zustandes, oder der Erregung in einer gewissen Fülle oder Spannung (turgor), die gradweise vermindert oder erhöht seyn kann, und erst mit dem Tode ganz aufhört.

Anm. Wir sehen bei vielen Pflanzen eine Hinfälligkeit, ein Welken, so wie ihnen das Wasser fehlt, und bald nachdem sie begossen sind, ist alles gerundet und in Fülle. Der kräftigste Mensch nach einem starken Blutverlust sinkt zusammen, das Auge ist matt; in der Freude ist es voll und glänzend, in der Entzündung schmerzhaft gespannt u. s. w.

Ern. Benj. Gottl. Hebenstreit *Doctrinae physiologicae de turgore vitali brevis expositio*. Lips. 1795. 4. Darüber Reil in s. Arch. 1. B. 2. St. S. 159 — 178.

G. R. Treviranus über Lebensturgescens. In seinen physiolog. Fragm. 1. Th. S. 57 — 102.

J. Fr. S. Posewitz Bestimmungen des durch die Gefäß- und Nervenporen entweichenden flüchtigen Stoffs. Giessen 1803. S. S. 19 — 36.

§. 220.

Neben dieser ihnen gemeinschaftlichen Fülle oder Spannung (§. 219.) unterscheiden sich in zusammengesetzteren Organismen mehrerer Systeme von Organen, durch eine eigenthümliche Richtung ihrer gesteigerten Erregbarkeit, so daß wir sie von der allgemeinen Erregbarkeit der übrigen Organe durch eigene Namen unterscheiden. Wir nennen sie in den häuligen Theilen Spannkraft, Zusammenziehungskraft (*Contractilitas*); in den Muskeln Muskelkraft, Reizbarkeit (*Irritabilitas*); in den Nerven Nervenkraft, Empfindlichkeit (*Sensibilitas*).

Von allen unterscheidet sich die geistige Kraft (*vis psychica*), doch kettet sie sich zu nächst an die Nervenkraft.

Anm. 1. Bei den Pflanzen finden wir nur die Spannkraft, denn für mehr können wir ihre Bewegungskraft selbst bei dem *Hedysarum gyrans* u. s. w. (§. 211.) nicht halten, da sie erstlich so sehr von äußeren Reizen abhängig ist; zweiten aber sich so ganz einformig zeigt; und der starre Pflanzenbau auch nicht mehr als ein Anziehen und Nachlassen der Theile erlaubt. Auf keinen Fall kann man sie mit der Muskelkraft zusammenstellen, welche sich durch die Oscillationen der Muskelfasern so sehr auszeichnet, so wie auch durchaus nichts den Muskeln Analoges in irgend einer Pflanze vorkommt, denn

vergliedert man die sich bei den Mimosen oder bei *Hedysarum gyrans*, *Averrhoa Carambola* u. s. w. bewegenden Theile, so findet man dasselbe starre, holzige Zellgewebe; dieselben verholzten Gefäße, und nur einen Einschnitt zum Gelenk; damit die Bewegung in dessen Sinn geschehen kann. Will man aber bei diesen Pflanzen, ohne Rücksicht darauf; daß alle schlafenden Pflanzen, deren Blumen oder Blätter sich senken; jenen ganz nahe stehen, dennoch etwas Eigenthümliches unterscheiden, so belege man dieses mit einem eigenen Namen, nur nicht mit dem der Muskel-Reizbarkeit, womit es nichts gemein hat. Noch weniger aber kann man den Pflanzen Nervenkraft beilegen, und wenn J. Hedwig (*De fibrac vegetabilis et animalis* ortu. Lips. 1790. 4. p. 6.) ihnen selbst eine Art von Seele (*Psychidium*) zuschreibt, so muß man es seiner übergroßen Liebe für die Pflanzen zu gute halten.

Anm. 2. Bei den Thieren herrscht die größte Mannigfaltigkeit hinsichtlich ihres innern Bau's, und ihre Lebensäußerungen sind auch daher sehr ungleich. Wenn wir sie aber von den Säugthieren bis zu den Infusionsthieren hinab zusammenstellen, so sehen wir dennoch, trotz aller jener Unähnlichkeit, in den allereinfachsten Thieren durch ihre Willkührlichkeit eine größere Annäherung zu den zusammengesetztesten Thieren als zu irgend einer Pflanze, so daß eine durchgreifende Einheit in ihnen unverkennbar ist.

Die Organe mögen noch so wenig entfaltet scheinen, so ist dessen ungeachtet die Beweglichkeit überall von der Art, daß wir sie nicht als bloße Spannkraft bezeichnen können, so wie wir auch bei keinem Thier die Empfindlichkeit vermissen. Wir sind daher gezwungen, anzunehmen, entweder daß es uns an Hilfsmitteln fehlt; um den zarten Bau der einfachsten Thiere gehörig zu erkennen, oder auch, daß die Nerven- und Muskelsubstanz ihrem übrigen Parenchym beigemischt, und dadurch das Ganze reizbar und empfindlich geworden ist.

Die höhere geistige Kraft gelte den Thieren ab (§. 25 — 35), die niederen Seelenkräfte aber finden wir bei ihnen in vielfachen Abstufungen und Verbindungen, worüber im nächsten Buch das nöthige beigebracht ist.

Zweiter Abschnitt.

Von der Quelle des Lebens überhaupt.

§. 221.

Wenn wir die Ursache des Lebens zu erforschen streben, so werden unsere Schritte bald von allen Seiten gehemmt, und unsere Wissbegierde gewinnt nicht die gewünschte Befriedigung. Dieß ist die allgemein geführte Klage. Allein wir dürfen uns nicht verhehlen, daß wir hier eigentlich grade so weit kommen, als anderswo, und daß überall wie hier der Schlufsstein fehlt. Könnten wir hier, oder irgendwo zur vollen Einsicht kommen, so hätten wir sie zugleich über Alles in der ganzen Natur.

Anm. Man überblicke die ganze Physiologie oder Pathologie, die Physik, Chemie u. s. w. und man wird finden, daß es überall dasselbe ist. Ueberall bemühen wir uns den Schleier der Wahrheit zu heben, allein wir kommen nur kaum zu seiner Berührung. Wäre er von den Chemikern, von den Physikern auch nur etwas gelüftet, was könnte uns hindern, gleichfalls das Licht zu erblicken?

§. 222.

Sehr Viele haben die Lebensursache rein chemisch genommen, und bald einen bald mehrere Stoffe als solche betrachtet. So haben Einige den

Sauerstoff, „Andere den Wärmestoff; Andere die electrische Materie, als den eigentlichen Lebensstoff hingestellt. Wiederum haben Andere das Leben aus der gegenseitigen Einwirkung oder dem Wechselkampf des Sauerstoffs, Kohlenstoffs, Stickstoffs und Wasserstoffs erklären wollen. Allein diese Annahmen sind nicht bloß willkürlich und unerwiesen, sondern sie sind falsch. Alle jene Stoffe, wie noch viele andere, die im dritten Buch aufgeführt worden, sind dem Leben unentbehrlich, allein aus ihnen für sich werden wir nie etwas Lebendes hervorgehen sehen, und wir finden sie auch in den todtten Ueberresten der Organismen, so wie in den unorganischen Körpern. Die Wärme mag sie durchdringen, in welchem Grade man will, die Electricität mag auf sie einwirken, so schwach und so stark, als sie soll; das Alles giebt ihnen kein Leben.

Anm. Ich halte es für überflüssig, die einzelnen Hypothesen darüber hier näher durchzugehen und begnüge mich nur J. B. T. Baumes Versuch eines chemischen Systems der Kenntnisse von den Bestandtheilen des menschlichen Körpers (A. d. Franz. Berlin 1802. 8.) zu nennen, worin er eine chemische Physiologie und Pathologie liefert, und alle Krankheiten in Oxygenesen, Calorinesen, Hydrogenesen, Azotenesen und Phosphoresen eintheilt. Dafs im Einzelnen in dergleichen Systemen hier und da etwas Wahres liegt, macht sie nicht minder verwerflich, da das Ganze unhaltbar ist, und das Ganze beurtheilt werden muß. Es schrecken uns noch die Spuren der älteren chemischen Systeme, vor denen die neueren, was ihren Werth für die Physiologie, Pathologie und Therapie betrifft, nichts voraus haben, da bei beiden das Leben in den Hinter-

gründ gestellt wird. Mant spricht zwar von einer Chemie vivante, allein der Name thut nichts zur Sache; das Hauptübel bleibt, daß nämlich aus den erschlichenen oder falschen Vordersätzen eine Menge Folgesätze richtig abgezogen scheinen oder sind, und so die unerwiesensten, unwahrsten Dinge blenden und für wahr gelten können.

§. 223.

Sehr viel annehmlicher ist der Weg, den Reil einschlug. Er nennt keine Stoffe, er leitet auch von den Stoffen, als solchen, das Leben nicht ab. Ihm entsteht das Leben aus der Form und der Mischung der Materie, und wirklich können wir, so bald von dem Leben überhaupt die Rede ist, nichts Anderes dafür angeben, und Hildebrandt will mit Unrecht die Form weglassen, weil sie aus der Mischung entspringe. Die Mischung kann nur lebensfähig seyn, und das Leben oder die Thätigkeit des Organismus geht erst mit der Form hervor.

Welche Mischung die Form des werdenden Organismus bedingt, ist uns gänzlich verborgen, allein das wissen wir mit Bestimmtheit, daß nur eine solche lebensfähig ist, die von andern Organismen ihren Ursprung erhielt. Von den meisten organischen oder lebenden Körpern ist es völlig ausgemacht, daß sie nur von Organismen derselben Art ihr Daseyn haben; von andern, einfacheren haben wir Ursache zu vermuthen, daß sie auch aus anderen entspringen können; allein nie bildet sich ein Organismus aus dem Unorganischen.

Wir sind daher gezwungen, zu gestehen, daß das Leben nur aus der Form und Mischung

organischer Materie hervorgehe; allein eben dadurch, daß diese schon vorausgesetzt werden muß, wird die Erklärung sehr beschränkt.

Anm. 1. Ich verweise übrigens auf Reil's §. 207. genannten Aufsatz, und Hildebrandt's Bemerkungen in dessen Physiologie S. 46. u. f. Wenn von Vielen eine eigene organische Materie geläugnet wird, so heist das nur, daß wir keine besondere organische Grundstoffe kennen, oder anzunehmen berechtigt sind. Dagegen finden wir eigenthümliche Verbindungen derselben, welche wir nicht durch die Kunst hervorzubringen vermögen, sondern die nur in Organismen gebildet werden, und durch diese vielfältig modificirt wird der Lebenskeim gegeben, und das Leben in allen seinen Formen fortgepflanzt. Vergl. §. 133. und 147.

Anm. 2. Zwar hat ein neuerer Schriftsteller J. B. Fray (Nouvelles expériences sur l'origine des substances organisées et inorganisées. Berlin 1807. 8.) behauptet, es sey ihm gelungen, bei völliger Entfernung aller organischen Substanzen Infusions-thiere im reinen Wasser entstehen zu sehen, allein Niemand wird ihm glauben, der je in diesem Felde Versuche angestellt hat. Zwar beruft er sich auf Berthollet's ihm mündlich gegebenes Zeugniß, allein dieser soll darüber ganz anders geurtheilt haben, wie sich auch erwarten liefs. Mehr über diesen Gegenstand bei der Lehre von der Zeugung.

§. 224.

Andere Physiologen abstrahiren lieber von der Mischung, und nehmen eine eigene Lebenskraft (vis vitalis) an, welche das Leben in dem Organismus hervorrufe. Es scheint auch diese Annahme sehr zu billigen, wenn man durch jenes Wort nur die unbekannte Ursache des Lebens in der Kürze bezeichnen will, allein sehr verwerflich ist sie, so-

bald man dadurch etwas erklärt zu haben glaubt, oder bei der Vorstellung, als ob die Lebenskraft ein Etwas sey, das zu dem Organismus hinzukomme und ihn belebe.

Anm. 1. Die Schriftsteller, treten gewöhnlich zuerst sehr bescheiden auf, und sagen, daß sie mit dem Wort Lebenskraft nichts als das bekannte Ursächliche des Lebens meinen, allein bald verläßt sie diese Bescheidenheit, und sie thun, als ob die Sache dadurch ganz klar sey. Nun ist sie z. B. ein Etwas, das dem Körper in einer gewissen Menge gegeben wird; und sie sprechen von vermehrter und verminderter, von erhöhter und hinabgestimmter Lebenskraft u. s. w. und sie ist ihnen offenbar ein *Deus ex machina*, der überall aushelfen muß. Eben so machte es Brown mit der *Incitabilität*.

Anm. 2. Diese Lebenskraft der Neueren ist das *Evoquön* des Hippokrates, worüber noch jetzt die Schrift von Abr. Kaa u Boerhaave *Impetum faciens Hippocrati per corpus consentiens* (L. B. 1745. 8.) gelesen zu werden verdient. Der Archæus des Paracelsus, welcher gewöhnlich für Dasselbe genommen wird, ist eigentlich eine allgemein verbreitete Naturkraft, Paracelsus unterscheidet auch daher den besser hieher passenden Archæus *Microcosmi*, spricht auch von einer *Archacitas* z. B. *stomachi*. Helmont dagegen (im *Ortus Medicinæ* an vielen Orten) redet grade zu von dem Archæus, wie jetzt von der Lebenskraft geredet wird.

§: 205.

Statt einer mehrere Lebenskräfte anzunehmen, verbessert die Sache nicht, ja macht sie noch um vieles dunkler und verworrener, sobald dieselben als für sich unabhängig und coordinirt angesehen werden. Denn, wenn eine Einheit daraus hervorgehen soll, wie sie doch unläugbar im Organismus statt findet, wer bewirkt sie? Etwa die über

sie wiederum gestellte allgemeine Lebenskraft? Diese sollte jedoch, als das Allgemeine Allein, auch dem Einfachsten einwohnende, den einzelnen erhöhten Kräften nachstehen. Man geräth hier offenbar in ein Labyrinth, und zwar ohne alle Noth.

Nicht zu tadeln dagegen ist es, wenn man die Eigenschaften, oder Thätigkeiten der Systeme, insofern sie ausgezeichnet sind, der Kürze wegen, wie schon §. 220. bemerkt worden, mit eigenen Namen belegt. Die Ansichten der Physiologen sind aber hierüber so verschieden, daß man keineswegs alle von ihnen aufgestellte Kräfte aufnehmen darf.

Außer der geistigen Kraft, die wie schon gesagt, ganz für sich steht, scheint es mir hinreichend von der allgemeinen Erregbarkeit die Spannkraft, die Muskelkraft (Reizbarkeit) und die Nervenkraft (Empfindlichkeit) als Aeußerungen desselben Lebens, aber in verschiedenen Organen, zu trennen. Der Bildungstrieb (*nisus formativus*, *vis plastica*, *reproductiva*) ist zwar nur eine Aeußerung der allgemeinen Erregbarkeit, und nicht an ein eigenes System gebunden; insofern er jedoch weder bei allen Klassen oder selbst nur Geschlechtern der Geschöpfe, noch in allen Theilen derselben gleich ist, läßt sich die Annahme, zur kurzen Bezeichnung der Sache, eben so gut wie die, sonst mit ihm zusammenfallende Heilkraft der Natur (*vis medicatrix*) rechtfertigen.

Dagegen scheint es mir überflüssig mit Kielmeyer eine eigene absondernde Kraft, und

eine Progressivkraft des Bluts anzunehmen. Jene ist zu sehr mit dem Bildungstrieb verbunden, da ja alle Ernährung zum Theil in einer Absonderung (und zum Theil in Annahme) besteht, auch die allermehrsten Theile absondern, um sich in ihrer Integrität zu erhalten; wogegen wieder die heterogensten Dinge für einzelne Zwecke abgesondert werden; so daß nur, indem man es mit dem ganzen Ernährungs- und Bildungsgeschäft zusammenfaßt, Einheit hineinzubringen ist. Eben so wenig bin ich im Stande eine eigene bewegende Kraft des Bluts aufzufinden, es bewegt sich nur in Gefäßen, außerhalb derselben ist es gleich ruhig; nur durch die Kraft des Herzens bei höheren, bei niederen Thieren auch durch die der Gefäße; davon jedoch das Nähere in der speciellen Physiologie. Vergl. §. 111. Anm. 2., §. 157. Anm. 2., §. 161.

Barthez hat eine Kraft, wodurch die Theile unsers Körpers sich in ihrer Lage erhalten (*force de situation fixe*); Dumas mit einer kleinen Abänderung eine Kraft des lebenden Widerstands (*force de résistance vitale*) aufgestellt, ohne jedoch die Physiologie dadurch bereichert zu haben. Bei der allgemeinen Erregbarkeit und dem Turgor aller schon so durch ihren Bau organisch verbundenen Theile, bei der ausgezeichneten Spannkraft der häutigen und der noch mehr ausgebildeten Muskelkraft ist wahrlich kein Mangel um zu erklären, wie feste Theile, selbst im stärksten tonischen Krampf sich in ihrer Lage erhalten können, da alles unun-

terbrochen mit und auf einander einwirkt. Will man aber von jenen lebenden Kräften (obgleich mit Unrecht) absehen, so sind ja die physischen Kräfte vorhanden (Haller's todte Kraft), durch welche nach dem Tode noch alles Feste im Zusammenhang bleibt, bis die Fäulniß ihr Recht ausübt. Für die flüssigen Theile, die in steter Bewegung sind und seyn müssen, bedarf es vollends jener Kräfte nicht.

Von der sehr überflüssiger Weise angenommenen Kälte machenden Kraft der Engländer ist §. 191. Anm. 1. gesprochen.

In jedem Theil des Körpers endlich, der irgend etwas Eigenes hat, eine eigene Kraft (*vis propria*), anzunehmen, kann nur von Nachtheil seyn, da man sich gewöhnlich dabei beruhigt, und die Untersuchung aufhört. Es ist gewiß, daß ein Organ von eigenthümlichem Bau auf eine eigene Art wirkt; allein dazu bedarf es keiner besonderen Kraft, sondern die allgemeine Kraft muß natürlich mit (in) jedem besonderen Organ ein anderes Resultat geben.

Anm. Von den Pflanzen ist §. 220. hinsichtlich ihrer Spannkraft gesprochen. Ich bemerke nur noch, daß bei ihrer Einfachheit auch die Wirkung ihrer Erregbarkeit als Bildungstrieb, so etwas einfaches hat, daß bei ihnen die Gefahr viel größer ist, in vielen Vorgängen den Einfluß des Lebens zu übersehen, z. B. bei der Bewegung des Safts. Wenn die Erfahrungen von Matt. Gozzi (*Giornale di Brugnate* Dec. 2. T. 1. Pavia 1818. 4. p. 199 — 201.) richtig sind, so lassen sich die Internodien der *Chiara* ein, ja zweimal unterbinden, und in jedem Theil gelit das bekannte Auf- und Niedersteigen vor sich. Wer denkt nicht dabei an *Hirodu vulgaris*, die man

in der Mitte durchschneiden kann, und wo man in beiden Hälften der Kreislauf vor sich geht. Wären bei der Chara Queergänge (die ich freilich nie gesehen habe), wie sie dort sichtbar sind, so wäre die Sache nicht so dunkel.

§. 226.

Andere Physiologen, vorzüglich der neuesten Zeit, haben die Hypothese aufgestellt, daß die Kräfte der organischen Körper von den sogenannten physischen nicht zu trennen, sondern ganz dieselben, nur gesteigert (potenzirt) seyen; daß es auch nichts Todtes, sondern nur ein allgemeines Leben in der Natur gebe, von dem jedes besondere Leben ein Ausfluß sey.

Diese Idee hat auf den ersten Anblick etwas sehr Anziehendes, und man wird leicht versucht, den Microcosmus dem Macrocosmus gänzlich hinzugeben. Bei näherer Prüfung sieht man aber bald, daß unsere Füße nicht so eingewurzelt, und daß die Bande nicht so fest sind, welche uns fesseln sollten. Nirgends können wir auf irgend eine Art die Steigerung nachweisen, denn welche Aehnlichkeit hat die Elasticität mit der oscillirenden Muskelkraft, und welche physische Kraft läßt sich mit der Nervenkraft vergleichen? Wo ist endlich die Brücke, die aus der materiellen Welt in die Geisterwelt führt?

Sollte das allgemeine Leben, dem Alles angehörte, einen Sinn haben, so müßten wir zu der alten Lehre von der Emanation zurückkehren, wo alles ein Ausfluß der Gottheit ist. Nur wenn diese

den obersten Ring der Kette bildet, ist so etwas denkbar, allein die Hypothese gewährt keine Erklärung, sondern hebt jeden Versuch dazu auf, und ist in einer Physiologie wenigstens sehr unpassend.

Anm. Die Mystiker und Gaukler, welche sich gewöhnlich sehr nahe stehen, können eine solche Hypothese vortrefflich gebrauchen. Hängt alles in der Welt so an einander, so ist das sympathetische Mittel und jede Vision gerechtfertigt; die Somnambule schmeckt den Pfeffer, welchen der Magnetiseur in den Mund nimmt, und berauscht sich von dem Wein, den er trinkt, sie fühlt das Wasser unter der Erde rauschen u. s. w. denn es giebt ja keine Entfernung.

§. 227.

Das Daseyn oder das Hinzutreten eines Geistes oder einer Seele zum Körper erhält uns das Leben nicht im Geringsten. Wenn man, wie mehrere Physiologen, vorzüglich Stahl und seine Nachfolger, annehmen will, daß die Seele den Körper baue und den Organismus regiere, so belegt man sie offenbar mit einem Geschäft, dem sie nicht gewachsen ist. Wie könnte sie die ihr unbekannten Stoffe wählen und ordnen, und Bewegungen hervorbringen, von denen sie nichts versteht, in einem Organismus, mit dem sie sich selbst entwickelt.

Wenn man ein Thier, eine Pflanze zerschneidet und nun jeder Theil Leben behält und fortwächst, wie soll sich die Seele dabei verhalten? Sie müßte ja zugleich zertheilt seyn, um wieder überall zu bauen. Zwar nahm Aristoteles eine vegetative Seele an, um dergleichen zu erklären,

allein, wenn man dieselbe der eigentlichen Seele entgegensetzt, so sieht man bald, daß jene nichts mehr und nichts weniger ist, als die Lebenskraft oder der Bildungstrieb mit einem anderen Namen.

§. 228.

Faßt man Alles zusammen, das in diesem Abschnitt enthalten ist, so sieht man bald, daß man sich begnügen muß, das Leben als mit dem durch Organismen entstandenen und fortzupflanzenden Organismus zugleich gegeben zu betrachten, ohne es für sich absondern und einer eigenen Ursache zuschreiben zu können.

Möge übrigens Jeder je nach seiner Lieblingsneigung die chemischen, die electricischen Processe hervorheben, und in den Untersuchungen der Wahlverwandschaften und Polaritäten der Theile mehr Aufschluß zu finden suchen; möge ein Anderer mehr ihren Bau verfolgen und durch das Messer und das Mikroskop zu enträthseln streben; möge ein Dritter die Erscheinungen der Erregbarkeit im gesunden und kranken Zustande zum Gegenstande seiner Forschungen wählen: sie werden Alle die Wissenschaft bereichern, Jeder aber des Andern bedürfen und in der Vereinigung ungleich mehr leisten. Wenn wir auch das letzte Ziel nicht erreichen können, so wissen wir doch nicht, wie weit uns ein redliches Forschen führen mag, und wir dürfen nie ruhen.

Dritter Abschnitt.

Von den verschiedenen Zuständen des Lebens und
deren Ursachen.

§. 229.

Ein vollkommener Einklang in der grössten Ausbildung des Geistigen und des Physischen stellt das Ideal eines menschlichen Organismus dar, wie er sich vielleicht nie in der Wirklichkeit fand. Schon eine grösse Ausbildung von beiden Seiten zugleich ist eine Seltenheit; mehrentheils ist der Geist oder der Körper vorzugsweise ausgebildet; oft sind sie beide vernachlässigt.

Anm. Man hat daher die Menschen in die vier Klassen gebracht: viel Geist und viel Körper; viel Geist und wenig Körper; viel Körper und wenig Geist; wenig Geist und wenig Körper.

§. 230.

Gesundheit (Sanitas) nennen wir denjenigen Zustand des Organismus, wo die Geschäfte (Functionen) desselben mit Wohlbefinden (Euphoria), d. h. mit einem Gefühl von Leichtigkeit und Kraft, von Statten gehen. Hier ist kein Theil dem andern durch zu grösse oder zu geringe Energie hindernd und alle Bildungsprocesse gehen ihren ruhigen Gang.

Anm. 1. Diefs ist die eigentliche oder vollkommene Gesundheit, deren Genuß eine beglückende Heiterkeit giebt. Wir dehnen indessen den Begriff aus, und nennen einen jeden gesund, der zwar grade nicht jenes rege Wohlbefinden, aber doch noch kein Uebelbefinden hat. Die Form mancher, vorzüglich

äußerer Theile, kann fehlerhaft seyn, ohne daß die Functionen darunter (wenigstens merklich) leiden; eine Misbildung (deformitas) kann also mit der Gesundheit bestehen.

Anm. 2. Sanctorius Sanctorius (De statica medicina. Venet. 1614. 12. Sect. 1. Aph. 31.) hebt mit Recht das Gefühl der Leichtigkeit hervor: „Si haec duo simul conspiraverint, alterum quod homo se ipso leviores sentiat, alterum quod revera non sit levior, indicabunt statum saluberrimum.“ Es entsteht diese Leichtigkeit durch die Freiheit aller Organe, da keines das andere belästigt.

Anm. 3. Der Ausdruck Stärke bezeichnet gewöhnlich die Muskelkraft (Robur); wird aber auch für die Stärke der Gesundheit (Vigor), oder der Lebenskraft (Energia) gebraucht. Wendeten wir diese Wörter stets so an, wie ich sie hier genommen habe, so wäre nie Misverstand. Brown's Sthenie oder Stärke der Erregung (welche von Anderen Hypersthenie genannt wird), vorzüglich aber dessen Asthenia directa (Schwäche der Erregung durch Mangel an Reizen) und Asthenia indirecta (Schwäche der Erregung durch Ueberreizung) werden von den Schriftstellern so verschieden angewandt, daß man sich am besten jener Ausdrücke nicht bedient; man vergl. nur die fremdartige Erklärung von Hildebrandt in seiner Physiologie S. 151.

Theod. Ge. Aug. Roose Ueber die Gesundheit des Menschen. Gött. 1793. 12.

Susemihl Von der Analogie der Krankheit mit der Gesundheit. Ein geistvolles Fragment in: Meckel's Arch. 2. S. 615 — 623.

C. C. F. Jäger Ueber die Natur und Behandlung der krankhaften Schwäche des menschlichen Organismus. Stuttg. 1807. 8.

Hildebrandt über Stärke und Schwäche in den Organismen. Abhandl. d. Erlang. Soc. 2. S. 38 — 53.

§. 231.

Von der Gesundheit abwärts giebt es viele Grade; durch ein lästiges Gefühl von Schwere oder Schwäche, durch Unlust und Uebelbefinden (Dysphoria) zur Krankheit (Morbus).

Ann. 1. Mit dem Gefühl von Schwere (Onus, Onerositas) muß nicht das Gewicht des Körpers (Pondus) verwechselt werden, wovon auch schon Sanctorius warnt. Ein Walfisch und ein Kolibri können sich beide leicht und schwer fühlen; das letztere wohl vorzüglich, wenn der Einfluß der Nerven auf die Muskeln oder die Gefäße der Peripherie gestört ist; in höherem Grade wird daraus das Zerschlagenseyn (Dedulatio).

Ann. 2. Krankheit nehmen wir erst da an, wo wir die Geschäfte des Organismus gestört finden. Da hierbei der Zweck desselben, organisch zu wirken, nicht oder doch nur unvollkommen erreicht wird, so nennen wir die Krankheit widernatürlich (præter naturam), hingegen die Gesundheit einen natürlichen Zustand. Auf diese Weise ist der Ausdruck auch zu rechtfertigen, denn sonst liegt es freilich in der Natur des Organismus, daß er unter den erforderlichen Bedingungen krank werden kann; so wie es auch wiederum in seiner Natur begründet ist, daß eine Menge Krankheitsreize solche Zustände in ihm erwecken, wodurch sie selbst beseitigt werden. Dies ist die sogenannte Heilkraft der Natur, vis naturæ medicatrix.

§. 232.

In dem gesunden, wie in dem kranken Zustande sehen wir unter den Menschen, je nach ihrem Temperament, Geschlecht und Alter, aber auch nach dem Klima, nach ihrer Ausbildung, Lebensart, Nahrung u. s. w. und nach besonderen Gewohnheiten und Eigenheiten eine große Verschiedenheit.

Ann. Je zusammengesetzter der Organismus ist, um desto größer ist die Menge und Verflechtung dieser modificirenden Umstände, am größten ist sie beim Menschen. Bei den einfacheren Thieren wird die Menge immer geringer, doch fehlen diese Einflüsse nirgends gänzlich.

§. 233.

Das Temperament (*Temperamentum*, *temperatura*, *temperies*, *complexio*, *erasis*) bezeichnet die Besonderheit, Individualität jedes Menschen in seinem ganzen Organismus, oder sein eigentliches Seyn, das sich hauptsächlich auf angeborne Anlagen gründet, aber durch die Verkettung der im vorigen §. angegebenen Umstände näher bestimmt wird. Jeder Mensch hat etwas Eignes, da aber, die feinen Unterschiede (Nuancen) abgerechnet, immer sehr viele Menschen mit einander in der Hauptsache ziemlich gleich sind, so schreibt man allen denen, bei welchen man eine solche Uebereinstimmung findet, dasselbe Temperament zu.

Ann. Man fehlte vorzüglich oft bei der Bestimmtheit der Temperamente darin, daß man ihre Quelle nur in einem Theil des Organismus aufsuchte. So sah man ehemals auf die Mischung der Feuchtigkeiten (des Bluts), wie die Schule dieselbe erdachte, als ob sie bald mehr Wasser, bald mehr rothes Blut, bald mehr gelbe oder schwarze Galle enthielten, daher man die Temperamente wie Haller gelegentlich bei der Lehre vom Blut abhandelte; daher auch die Benennungen des Ganzen (*Temperamentum*) von der Mischung, und im Einzelnen ein *Temperamentum sanguineum*, *cholericum*, *melancholicum* und *phlegmaticum*; woraus man wieder Mittelzustände bildete, z. B. ein *Temperamentum cholericum - sanguineum*, *sanguineo - cholericum*.

Spä-

Späterhin behielt man häufig diese Namen, leitete aber die Temperamente wie billig von mehreren Ursachen, unter denen das Verhältniß des Psychischen zum Physischen, und das der Empfindlichkeit und Reizbarkeit obenan stehen.

Hinsichtlich des Gefühls für das Schöne und Erhabene betrachtet Kant die Temperamente vortrefflich in seiner Schrift: Beobachtungen über das Gefühl des Schönen und Erhabenen. Riga 1771. 8.

J. Fr. Theod. Mallingkrödt de temperamento, quod medicorum est. Marb. 1789. 8. †.

Guil. Ant. Ficker de temperamentis hominum. Gott. 1791. 4. †.

Ignaz Niederhuber Ueber die menschlichen Temperamente. Wien 1798. 8. †.

J. N. Hallé Mém sur les Obss. fondamentales d'après lesquelles peut être établie la distinction des tempéramens. In den Mém. de la soc. méd. d'émulation T. 3. p. 342 — 394. (früher war die Grundlage dieser Abhandlung als eine Diss. von Husson Essai sur une nouvelle doctrine des tempéramens. Paris an 57. erschienen.)

H. Wilh. Dierksen Die Lehre von den Temperamenten neu dargestellt. Nürnberg. 1804. 8. †.

Roussille-Chamseru De temperamentis, dantur ne tria vel quatuor temperamenta? In Mém. de la soc. méd. d'émul. T. 7. p. 339 — 353.

Henr. Guil. Spengler Diss. de temperamentis. Berol. 1820. 8.

Gaet. Gandolfi Su i temperamenti degli animali domestici. In Opusc. scientifi. di Bologna. T. 2. p. 328 — 343.

§. 234.

Die vier Temperamente der älteren Schule (T. sanguineum, cholericum, melancholicum, phlegmaticum) wurden ehemals ohne Ausnahme, und werden

auch jetzt noch sehr allgemein angenommen. Metzger (Anthropologie S. 91.) hat nur zwei, nämlich das reizbare und das träge, allein keinen Beifall gefunden. Wrisberg in seinen schätzbaren Anmerkungen zu Haller's kleiner Physiologie hat acht Temperamente aufgeführt: das sanguinische; das sanguinisch choleriche; das choleriche; das hypochondrische; das melancholische; das böotische; das sanftmüthige und milde; das phlegmatische oder träge.

Ich möchte ebenfalls acht Temperamente aufstellen, und zwar:

1. Das starke oder Normal-Temperament; es bezeichnet eine günstige Entwicklung des Physischen und Moralischen, mit Erkennung der eigenen Kraft und grosser Unabhängigkeit von äusseren Einflüssen.

2. Das rohe, athletische oder böotische: geringe Beweglichkeit des starken, festen Körpers bei wenigen geistigen Anlagen.

3. Das lebhafteste: grosse Beweglichkeit und Empfänglichkeit bei günstigen physischen und moralischen Anlagen.

4. Das unruhige: grosse Beweglichkeit eines günstig entwickelten Körpers bei geringen geistigen Anlagen.

5. Das sanfte, milde: grosse Ruhe des sonst ziemlich günstig entwickelten Geistes, bei mittelmässiger oder schwacher Entwicklung des Körpers.

6. Das träge oder phlegmatische: große Trägheit und Schläffheit von der physischen und moralischen Seite.

7. Das furchtsame (zarte, hypochondrische): große Empfänglichkeit des über den Geist herrschenden, wenig entwickelten Körpers.

8. Das finstre, schwermüthige (melancholische): große Empfänglichkeit des den Körper beherrschenden, oft zerstörenden Geistes.

Anm. Bei jeder Annahme von Temperamenten bleibt immer eine große Unbestimmtheit für den einzelnen Fall, weil so vieles ganz individuell ist; dann besonders, weil die Temperamente sich bei denselben Menschen nicht gleich bleiben; vorzüglich aber, weil wir selten Andere, oft uns selbst kaum hinlänglich kennen, um das Temperament auszumitteln, falls es nicht sehr verschiedene Naturen betrifft. Dennoch aber darf der Arzt, und Jeder, dem es um Menschenkenntniß zu thun ist, dies Studium nicht vernachlässigen.

§. 235.

Das Geschlecht üßert einen sehr großen Einfluß auf den Organismus.

Der Körper des Mannes ist größer, in allen Theilen fester gebaut und von schärferen Umrißen; mit stärkeren, Knochen, Bändern, Muskeln und Nerven versehen; sein Gehirn ist größer; sein Stimmorgan, wie die Werkzeuge zum Athemholen, zum Kreislauf, zur Verdauung, von mehr Umfang und Kraft. Der Mann ist weniger reizbar, weniger empfindlich, daher auch moralisch kräftiger und zu allen Anstrengungen geschickter; mehr der Vernunft als dem Gefühl gehorchend; sich selbst er-

ziehend; gegen den Mann der edelsten Freundschaft fähig; gegen das Weib oft despotisch und ungerecht; doch gewöhnlich von demselben überlistet und beherrscht, gegen die Kinder ruhiger, gleichmüthiger, daher ein besserer Erzieher; in Leidenschaften heftig aufbrausend, oft hart und roh, doch gewöhnlich früher zur Besinnung kommend; offener, wahrer, großmüthiger.

Das Weib ist in allen Theilen zarter und weicher gebaut; sein Stimmorgan und seine Athemwerkzeuge sind kleiner aber beweglicher; es ist reizbarer und empfindlicher, daher aber auch schwächer, veränderlicher, wankelmüthiger, launenhafter, eigensinniger, eitler, furchtsamer, abergläubischer, schlauer, grausamer; der Freundschaft gegen das eigene Geschlecht beinah unfähig; dem Mann oft schwärmerisch hingegen; die Kinder durch Liebe an sich kettend, und zu den größten Aufopferungen für dieselben, oft auf die rührendste Weise bereit. Wohlerzogen übertrifft es den Mann an Sittsamkeit, Milde, Demuth, Geduld und Frömmigkeit, und entfaltet Seelenreize, die alle körperliche Schönheit verdunkeln. Schlecht erzogen kann es zur Furie und Hyäne werden, und überbietet den Mann in allen Lastern.

Da das Weib bestimmt ist, die Frucht zu empfangen und in sich auszubilden, auch noch eine Zeit nach der Geburt mit der passendsten in ihrem eigenen Organismus bereiteten Nahrung zu versehen, so ist ein großer Theil desselben dazu eingerichtet,

und diese eigenthümlichen Organe beherrschen den ganzen Körper, oder werden wenigstens überall in Mitleidenschaft gezogen.

Weiber, deren Sexualsystem nicht gehörig entwickelt ist, nähern sich in der Bildung dem Mann ohne dessen Kraft zu erreichen, so wie Kastraten und hinsichtlich der Zeugungstheile misgebildete Männer vieles in der Form vom Weibe haben, ohne dessen Reize zu erlangen.

Anm. 1. Der Arzt hat sich sehr zu hüten, daß er sich nicht in seinen Beobachtungen vom Weibe täuschen lasse. Merkt dasselbe nur im geringsten, was er sucht, kann es dieß nur ahnen, und es erräth sehr schlaue, so ist seine Sache verloren. Wigand in Hamburg liefs sich lange von einem jungen Mädchen, die noch fast ein Kind war, täuschen, indem es die ihm vorgelegten Metalle erräth, und eigentlich harmlos mit ihm spielte, bis Pfaff die Täuschung entdeckte. Ich weiß den Fall, daß ein Mädchen bei Versuchen mit Pendelschwingungen den Augen des Physikers absah, was er suchte, und richtig in seinem Sinn das Pendel schwingen liefs. Ich habe Täuschungen beim Magnetisiren, bei Krämpfen, im Veitstanz beigewohnt, und den Betrug in der vielfachsten Gestalt gesehen. Selbst in der Krankheit will das Weib bemerkt und interessant seyn, und das führt zu allem Möglichen. Es ist auch daher begreiflich, wie sonst verständige Männer die wunderbarsten Geschichten von magnetisirten Weibern ganz treuherzig erzählen, darin sie ahnen nicht, wie ihre Leichtgläubigkeit gemißbraucht ward. *Mulieri et ne mortuae quidem credendum est*, sagte Stoll in seiner *ratio medendi*, und in allem was Nervenkrankheit, Magnetismus u. s. w. heißt, hat er völlig Recht.

Anm. 2. Wenn von einem größeren Gehirn des Weibes gesprochen wird, so kann dieß nie in Bezug auf das männliche gelten, das offenbar größer ist; höchstens, und auch nur kaum

in Bezug auf seine feineren Nerven. In der Regel sind diese allerdings minder stark (mit der gehörigen Rücksicht auf das Alter des Subjects), allein ich habe sie auch so stark gefunden, als bei Männern, z. B. an den Gliedmaßen, und es kommt hier gar viel auf die Lebensart an.

Anm. 3. Autenrieth's Hypothese, daß bei dem Mann der Sauerstoff, bei dem Weibe der Wasserstoff vorherrschend sey, läßt sich wohl nicht annehmen. Daß die Knochen bei dem Mann gröfser sind, also mehr phosphorsaure Kalkerde vorhanden ist, sagt wohl nichts, da dies in diesem System bleibt; und wenn wirklich stärkere Oxydation bei dem starken Athemholen des Mannes wäre, so würde auch der Aufwand an Sauerstoff bei stärkerer Muskelarbeit u. s. w. gröfser seyn. Sollte jenes durch irgend etwas bewiesen werden können, so müßte dargethan werden, daß im Blut, im Gehirn u. s. w. andere Verhältnisse jener Stoffe bei den beiden Geschlechtern seyen. Eben so wenig kann ich eine gröfsere Venosität in anderer Hinsicht bei dem weiblichen Geschlecht auffinden.

J. F. Ackermann Ueber die körperl. Verschiedenheit des Mannes vom Weibe ausser den Geschlechtstheilen. Kobl. 1788. 8.

J. H. F. Authenrieth Bemerkungen über die Verschiedenheiten beider Geschlechter und ihrer Zeugungsorgane. In Reil's Arch. 7. S. 1 — 139.

Moreau de la Sarthe Histoire naturelle de la femme. Paris 1808. Voll. 3. in 8.

Leop. Leo. Obs. de sexum praeter genitalia differentia. Regiom. 1815. 8.

C. Metzger Pr. Momenta quaedam ad animaliam differentiam sexulalem praeter genitalia. Regiom. 1797. 8.

§. 236.

Das Alter des Menschen, äußert einen sehr starken Einfluß auf den Organismus, doch wirkt es in einigen Perioden so ganz mit dem Geschlecht

zusammen, daß man es darin nicht getrennt denken kann. Gewöhnlich unterscheidet man das kindliche, das Knaben-Alter, das jugendliche, das männliche, das Greises-Alter.

Das kindliche Alter unterscheidet sich durch die Zartheit und Weichheit des Bau's, durch die große Empfindlichkeit und Reizbarkeit, bei sehr regem Bildungstrieb. Von der Geburt an plötzlich so vielen Reizen der Aussenwelt hingegeben, würde es ihnen unterliegen, wenn es sich nicht durch den langen Schlaf dagegen sicher stellte. Mit einem Vierteljahr ungefähr beginnt das erste Lächeln, als Aeußerung des Wohlbehagens, seine Sinne fangen an sich zu entwickeln, seine Blicke suchen die Mutter, es fängt an, nach den Gegenständen zu greifen u. s. w. Mit einem halben Jahr oder etwas später und bis zum Ende des zweiten Jahrs, brechen die Milchzähne hervor, und man bezeichnet auch wohl besonders dies als die erste Periode der Kindheit, da sie so viele Gefahr bringt, und zwar um so größere, je jünger das Kind ist.

Die folgenden Jahre der Kindheit, sonst bis zum zehnten, jetzt gewöhnlich nur bis zum siebenten Jahr gerechnet, sind noch immer die Zeit der stärksten Reproduction, und daher auch durch mancherlei Entwicklungskrankheiten als Skrofeln, Rachitis, Hirnwassersucht bedroht. Die Kinder in diesem Alter zeigen allerdings Unterschiede des Geschlechts, allein nur durch unsere Schuld und unser Zuthun; gleich behandelt würde höchstens eine et-

was kräftigere Natur in den Kindern männlichen Geschlechts hervorblicken. Sie sind alle ohne Arg, fröhlich, spielend, unbeständig, gleich ermüdet, eines langen Schlafes bedürftig. In dieser Zeit, je früher desto besser, muß der wichtigste Theil der Erziehung beendigt, das Kind muß gehorsam und wahr seyn.

Das Knaben- oder Mädchen-Alter dauert bis zur Pubertät; die bei dem sich viel schneller entwickelnden andern Geschlecht früher eintritt, so daß das Mädchen je nach seiner Lebensart, Stärke u. s. w. im mittleren Europa mit 12 — 16 Jahren, im Norden später, menstruiert ist; im Alter von acht bis zwölf Jahren ist es wild wie der Knabe, allein dann fangen die Geschlechter an, sich abzusondern. Der Knabe wechselt mit funfzehn, sechzehn Jahren seine Stimme. — Diefs ist die Periode der Ungezogenheit und des eigentlichen Unterrichts, und es bedarf der Wachsamkeit, daß der erwachende Geschlechtstrieb nicht zerstörende Folgen habe.

Das Alter des Jünglings der Jungfrau. Aus dem wilden Mädchen wird die sitzame Jungfrau, aus dem unbändigen Knaben ein rascher, munterer, anständiger Jüngling, dem die Reize des Lebens erblühen, und dessen Blicken sich die Welt öffnet. Glückliche, wenn er sich die Reinheit des Herzens und der Sitten bewahrt, denn wessen Phantasie vergiftet wird, dessen Kraft ist zngleich gebrochen.

Beiden Geschlechtern droht in dieser Periode Gefahr von Seiten der Brust, und wo irgend erbliche Anlage dazu ist, da entwickeln sich Lungenkrankheiten.

Der Jüngling genießt seine Jugend länger: er hat sich zum schwereren Kampf des Lebens zu rüsten. Die Jungfrau genießt sie gewöhnlich sehr kurze Zeit, tritt früh in den Kreis der Gattinnen und Mütter, ohne in ihm bis zum Matronenzustande große Aenderungen zu erleiden.

Das Alter des Mannes tritt mit fünf und zwanzig bis dreißig Jahren ein, und dauert bis fünfzig oder sechzig, so daß man auch wohl das Alter des jungen und gesetzten Mannes unterscheiden hat. Je unverdorbener die Jugend war, je arbeitsamer das Leben ist, um desto gleichförmiger die Gesundheit. Sonst ist dies Alter freilich vorzugsweise Fehlern des Unterleibs ausgesetzt.

Dem Gesunden, Leidenschaftslosen geht dies Alter eben so unbemerkt in das folgende über, wie er in jenes trat. Bei dem Weibe verliert sich mit fünf und vierzig bis fünfzig Jahren der Monatsfluß, und dabei ist leicht Gefahr; geht aber die gut vorüber, so ist auch die Aussicht auf ein hohes gesundes Alter eröffnet.

In dem Greisenalter stumpfen sich die Sinne, stumpfen sich alle Kräfte ab; vorzüglich schwach wird die Ernährung. Die Nerven werden dünner und schwinden immer mehr, eben so alle anderen festen Theile; das Weiche erhärtet, die Pulsadern und viele Knorpel verknöchern, und alle Bande,

die den Organismus erhalten, werden lockerer. Der Muth sinkt, kleinliche Sorgen beherrschen das schwache Gemüth, und der Greis beschließt oft das Leben so kindisch, wie er es begann, ja selbst Krankheiten des kindlichen Alters kehren zurück.

Sonst hat jedes Alter seine eigenen Freuden und Vorzüge: glücklich wer dieß erkennt und die Gegenwart festhält, nicht reuevoll rückwärts, nicht muthlos vorwärts schaut. Dieß ist die eigentliche Philosophie des Lebens, die sehr leicht ist, wenn nicht Krankheit den Sinn trübt.

Anm. 1. Die Alten hatten zum Theil gewisse Stufenjahre, anni climacterici, (7, 14, 21 und so weiter, vorzüglich 49 und 63), welche sie besonders wichtig und voll Einfluß auf die Gesundheit hielten, wie man in so vielen Dingen mit den Zahlen gespielt hat, und noch spielt. Die Erfahrung hat nichts davon bestätigt.

Anm. 2. Dem Arzt ist die Betrachtung der Veränderungen, welche vom Alter abhängen, sehr wichtig, weil so viele Perioden soviel eigenthümliches in Krankheiten darbieten.

A. Joseph Testa Bemerkungen über die periodischen Veränderungen und Erscheinungen im kranken und gesunden Zustande des menschl. Körpers. A. d. Lat. Lpz. 1790. S.

P. F. Höpfengärtner Einige Bemerkungen über die menschlichen Entwicklungen und die mit denselben in Verbindung stehenden Krankheiten. Stuttg. 1792. S.

Adph. Henke Ueber die Entwicklungen und Entwicklungskrankheiten des menschlichen Organismus. Nürnberg. 1814. S.

Const. Anast. Philites De decremento altera hominum aetatis periodo seu de Marasmo senili in specie. Hal. 1808. S.

Phil. Dan. Benj. Seifert Diss. de annis climacterici Jen. 1792. 4.

§. 237.

So lange man alle Menschen von einem Elternpaar abstammen läßt, ist man auch gezwungen, die Macht des Klima, auf den Organismus viel zu hoch anzuschlagen, da jenes nun allein alles erklären soll. Man wird aber damit nicht fertig, wie ich im ersten Buch gezeigt zu haben glaube. Vergl. §. 33. 43. 49. Anm. 2. §. 54.

Eigentlich versteht man unter Klima nur das, was einer Gegend selbst angehört, ihre Lage in einer gewissen Höhe, ihre Grade der Breite, der Länge; ihre Umgebung von Bergen, Wäldern, an der See, an Flüssen; ihre Temperatur, Feuchtigkeit, Regelmäßigkeit oder Unregelmäßigkeit der Winde u. s. w.

Der Einfluß des Klima ist in doppelter Hinsicht zu betrachten; erstlich, indem man den Wechsel desselben betrachtet, zweitens aber, indem man die in verschiedenen Klimaten lebenden Menschen vergleicht.

Je schneller und stärker der Wechsel des Klima ist, um desto merklicher ist auch sein Einfluß. Die Engländer haben es daher heilsam gefunden, ihre Truppen nicht gleich von England nach Westindien, sondern erst nach Gibraltar zu bringen, um sie dadurch allmählig an das heiße Klima zu gewöhnen. Damit streitet es nicht, daß Neuangekommene nicht gleich die übeln Folgen desselben empfinden, dann ist ihre Kraft nämlich noch ungeschwächt, allein nach einiger Zeit zeigen

sie sich unter den nöthigen Bedingungen desto mehr.

West (Ueber St. Croix. S. 16.) läßt das Frauenzimmer weniger von Veränderungen des Klima leiden, allein offenbar liegt die Ursache darin, daß es mäßiger, vorsichtiger und überall gleichförmiger lebt, da es sich nicht so der Witterung, anstrengenden Arbeiten u. s. w. aussetzt. Daher bemerkte auch Carsten Niebuhr (Beschreibung von Arabien. Kopenh. 1772. 4. S. IX.), dessen ganze Reisegesellschaft durch den Tod aufgerieben ward, daß ihre Krankheiten dadurch entstanden wären, daß sie auf europäische Art gelebt, viel Fleisch gegessen, sich der kalten Abendluft ausgesetzt hätten u. s. w. Paul Erdm. Isert (Reise nach Guinea. Kopenh. 1788. 8. S. 258.) sucht ebenfalls vorzugsweise die Sterblichkeit der Europäer in ihrer ausschweifenden und dem Klima unangemessenen Lebensart. Dazu kommen Heimweh, vereitelte Hoffnungen, vielfach erregte Leidenschaften, schlechte Behandlung der Krankheiten und eine Menge anderer Schädlichkeiten, welche man nicht auf die Rechnung des Klima bringen kann.

Wenn man auf die Gesundheit im Einzelnen sieht, so findet man, daß die Gleichmäßigkeit der Wärme in heißen Klimaten den Lungenkranken sehr wohlthätig ist, so daß man ihnen nichts heilsameres als eine Reise dahin empfehlen kann. Ebenso bemerkt Humboldt (Reise 2. S. 191.) daß die Zahnschmerzen in gleichförmig warmer Temperatur

sehr selten sind, daß sie sich aber schon auf dem Rücken der Cordilleren einfänden. Die Lustseuche ist in den heißen Gegenden das furchtbarliche Uebel nicht, wozu es bei uns wird. Dagegen sind dort die Krankheiten der Leber und des Darmkanals, so wie der Verdauungswerkzeuge überhaupt, und bösartige sich in jenen Organen besonders feindlich erzeugende Fieber sehr häufig, und von ihnen werden die Fremdlinge vorzüglich hingerafft. An diesen Beispielen muß es hier genügen.

Die aus den heißen Klimaten in kalte gehen, leiden an den entgegengesetzten Uebeln. Sie zittern vor Frost, wo uns die Temperatur sehr warm scheint, da sie aber nicht die Gewinnsucht dahin führt, so werden sie nicht von den Furien so geplagt wie die Europäer bei ihnen. Ihrer warten vorzüglich bei uns die Skrofeln in allen Graden, namentlich die der Lungen.

Wenden wir uns zweitens zu den Einflüssen des Klima's auf die darin heimischen Bewohner, so sehen wir noch viel mehr, daß dieselben für sich allein fast gar nicht anzugeben sind.

Wem es genügt, einige Unterschiede der Bewohner kalter, gemäßigter und heißer Zonen, oder der Bewohner von Berg- und Küstengegenden oben anzugeben, der hat eine leichte Arbeit; allein wer tiefer einzudringen strebt, wird sich darin schwerlich gefallen.

Daß in den nördlichen Gegenden die Leidenschaften im Allgemeinen weniger stark sind, als in

den südlichen, wird man gerne zugestehen. Zwei Söhne derselben Eltern, wovon der eine in England, der andere in Bengalen erzeugt ist, unterscheiden sich sehr, der eine hat vielleicht eine tödtende Kälte, während der andere heftig und jähzornig ist, allein unter wie verschiedenen Menschen wuchsen sie auf.

Was kann milder seyn, als die Sitten so vieler Hindu's, allein ihre ganze Lebensart, ihre Nahrung, ihre Umgebung bestimmt sie tausendmal mehr als ihr Klima, denn was sind neben ihnen die Malayen? Im Kriege sind sie auch selbst nicht so milde, wie ihnen die Engländer vorwerfen.

Man will die Verrücktheit in heißen Gegenden nicht so häufig gesehen haben, allein in despotischen Staaten ist sie überall selten z. B. in China. Selbst die Phantasie wagt da nicht ein gewisses Maafs zu überschreiten.

Wie unähnlich sind sich Russen, Dänen, Schweden, Pohlen, Deutsche und Franzosen, und wie ähnlich werden sich ihre Vornehmern durch gleiche Erziehung. Eben so ähnlich bleiben sich die Quäker, die Herrnhuter, die Juden überall. Der holländische, der deutsche Landbauer bewahrt auch auswärts seine Sitten und verändert sie nicht.

Man ist daher gezwungen die Macht des Klima's auf die Veränderung des ganzen Organismus weniger hoch anzuschlagen, und nebenher auf das Stammvolk, auf die Ausbildung, die Lebensart, die Sitten, die Nahrung, Kleidung u. s. w. zu sehen,

wenn man nicht einseitig, und daher falsch urtheilen will.

Anm. 1. Sam. Stanhope Smith (Versuch über die ungleiche Farbe und Gestalt des Menschengeschlechts. A. d. Engl. Braunschw. 1790. S. S. 63.) beobachtete einen jungen Indianer, der für das wilde Leben schon sehr gestimmt in das Collegium zu New-Jersey zur Erziehung gebracht war. Sein starrer, finsterner Blick verlor sich allmählig. Seine Mienen wurden sanfter und die Folgen veredelter Gefühle und Begriffe hatten bei dem funfzehnährigen Jüngling den Abstand zwischen ihm und den Amerikanern von englischem Stamm schon über die Hälfte verdrängt. — Dasselbe sehen wir täglich in geringeren Graden unter uns, wo roh aufgewachsene Kinder, wenn sie nicht schon zu verdorben sind, durch die Cultur zu ganz anderen Menschen werden.

Ueber die anderen Punkte hier einzeln zu sprechen, würde theils überflüssig seyn, weil manches davon, z. B. der Einfluß der Nahrung, der Bewegung, der Leidenschaften, der verschiedene Eintritt der Pubertät in den verschiedenen Klimaten, in der speciellen Physiologie abgehandelt werden muß; theils würde anderes der Pathologie entzogen, wo es mehr an seinem Ort ist.

Das mehrste hieher Gehörige ist in Zimmermann's vortrefflichem Werk Von der Erfahrung mit eben so viel Geist als Kenntniß abgehandelt. Dagegen ist das vielgerühmte Werk von Cabanis etwas oberflächlich: *Rapports du physique et du moral de l'homme*. Ed. 2. Paris 1805. Voll. 2. in 8.

Anm. 2. Hier will ich nur noch der sogenannten cosmischen Einflüsse erwähnen. Von den Thieren ist es bekannt, daß viele derselben eine Vorempfindung der Witterung haben, also offenbar jenen Einflüssen mehr wie wir ausgesetzt sind, die nur in Krankheitszuständen zu dergleichen kommen. So haben die, welche an Gicht und Rheumatismus leiden, oft dergleichen Vorempfindungen, und es gehört wohl zu jenen

Krankheiten, wenn der Stumpf eines Amputirten, wenn ein Elsterange u. s. w. leidet. So sollen auch fieberhafte Krankheiten, vorzüglich in den Tropengegenden, wo die Witterung regelmäßiger ist, den Einflüssen des Mondes sehr ausgesetzt seyn.

Rich. Mead *Mechanica expositio venenorum. Accedit Tractatus de imperio Solis ac Lunae.* Francof. M. 1763. 8.

Franc. Balfour *A collection of treatises on the effect of sol-lunar influence in fevers and others diseases.* Calcutta 1805. 8.
Das Hauptwerk über diesen Gegenstand.

J. Kämpf (Abhandlung von einer neuen Methode, die hartnäckigsten Krankheiten, die ihren Sitz im Unterleibe haben, zu heilen. Lpz. 1796. 8. S. 563 — 567.) theilt einige interessante Notizen von einem Arzt Namens Burkhard mit, der für jenen Einfluss sehr eingenommen war.

Sehr gute Bemerkungen darüber im Dict. de Méd. unter der Rubrik Lune von Virey.

§. 238.

Die Gewohnheit, welche dadurch entsteht, daß die Erregbarkeit gegen die nämlichen Reize nicht lange bis zu demselben Grade von Erregung zurückwirkt, beherrscht den Organismus außerordentlich, da die mehrsten Reize immer wiederkehren, und im Ganzen auf eine für uns sehr wohlthätige Weise, weil dadurch unser Geist freier bleibt. Das Licht, das alles um uns mäßig erhellt, das Geräusch um uns her, die Luft, die wir einathmen, erregen in uns keine Aufmerksamkeit, wir sind ihrer gewohnt; so wie aber jene Reize stärker werden, z. B. das Licht, oder unsere Empfindlichkeit gesteigert ist, so blendet und schmerzet es. Unsere gewöhnlichen Nahrungsmittel und Getränke stillen unsern Hunger und Durst, allein sie reizen nicht

nicht zum Uebermaafs, uns zum Glück. So ist es fast mit allen Dingen, die wir lange ruhig besitzen oder geniessen.

Durch das stete Wiederkehren werden aber alle Dinge mit uns so amalgamirt, daß wir sie nicht missen können; es ist damit wie mit unserer Gesundheit, wie mit dem Besitz geliebter Personen; bei dem Verlust fühlen wir erst, wie sie mit uns verbunden waren.

Es gilt dies selbst von den grössten Kleinigkeiten bei schwächlichen Menschen. Sie thun auch sehr wohl daran, alles möglichst zur Gewohnheit zu machen; wenn ihre Lage es erlaubt. Sie können dadurch zu einem längeren, ruhigen Leben gelangen. Eben so ist Jedem, dem etwas Nothwendiges schwer wird, zu rathen, es zur Gewohnheit zu machen. So kann z. B. vielleicht der, welcher an Verstopfungen leidet, sich zu einer Ausleerung zu ganz bestimmter Zeit gewöhnen.

Der gesunde, kräftige Mensch hingegen verliert bei der Gewöhnung an Kraft; und wer es in einer Kunst oder Wissenschaft weit bringen will, darf sich nicht gewöhnen, etwas auf eine Weise zu thun, er wird dabei einförmig und die erworbene Fertigkeit ersetzt nicht den Mangel der Erfindung.

Wenn Menschen ihre Gewohnheiten ändern, so haben sie sich gewöhnlich selbst geändert. Der Mann liebt nicht, was er als Kind liebte, weil er sich umgewandelt hat. Seine Zunge nicht blos, auch sein Magen will eine andere Nahrung. In

Krankheiten ist daher das Nachlassen so vieler Gewohnheiten zu bemerken. Oft ist es sehr übel, und man freut sich; wenn der Kranke wieder zu seiner Gewohnheit zurückkehrt, weil er dabei wieder seinem ehemaligen Zustande näher tritt.

Fast jeder Mensch trifft auf eigene Reize, an die er sich nicht gewöhnen kann, welche Eigenthümlichkeit man mit dem Namen *Idiosyncrasie* belegt. Einzelne Blumen riechen uns vielleicht unangenehm, die von andern geliebt werden; einzelne Nahrungsmittel sind uns vielleicht widerlich, erregen Erbrechen, oder Hautausschläge (wie z. B. ein Nesselfieber bei einigen nach dem Genuß von Krebsen oder Muscheln); einzelne Medicamente wirken nachtheilig; ja es giebt Menschen, die keine Katze, keine Spinne sehen können. Vieles davon ist Ziererei oder Einbildung, und ich habe selbst einen Fall erlebt, wo Jemand angeblich durchaus kein Opium vertragen konnte, er bekam es unter einem andern Namen und es that ihm sehr wohl; vieles ist aber auch wirklich unverstellt, und man sieht dieß um so mehr, weil bei manchen Menschen sich solche *Idiosyncrasieen* nach einer Krankheit, mit dem Alter u. s. w. verlieren.

Anm. Wenn man auf die angegebene Art die Gewohnheit und *Idiosyncrasie* zusammenstellt, und beide unter Umständen veränderlich annimmt, so wird man wohl mit der Erklärung eines jeden Falls fertig werden. Wenn z. B. alte Säulen nach einer geringen Menge Weins oder Branntweins betrunken werden, so scheint das zuerst paradox, und man sollte glauben, sie müßten die größten Gaben davon ertragen können:

erkundigt man sich aber näher, so haben sich diese Leute vielleicht an das Saufen gewöhnt, aber der Branntwein hat sie immer berauscht, er ist ihnen immer nachtheilig geblieben; oder sie haben ihn vielleicht früher in großer Menge vertragen; aber mit dem Alter hat sich ihre Natur geändert, und nun vertragen sie ihn nicht.

H. Dutrochet Nouvelle théorie de l'habitude et de sympathies. Paris 1810. S.

Vierter Abschnitt.

Vom Aufhören des Lebens.

§. 239.

Ein jeder Organismus trägt schon in sich selbst den Keim der Zerstörung, indem alle seine Organe durch ihr Wirken selbst nach und nach unbrauchbar werden. Der Einfluss des Belebenden wird geringer, das zu Belebende wird unempfindlicher, und so wirkt alles wechselseitig zum Nachtheil. Indem z. B. die Nerven die Ernährungsorgane nicht gehörig unterstützen, werden die Nahrungsstoffe minder gut bereitet, die den Nerven also nicht genügen; diese Uebel nehmen immer zu, werden allgemeiner, bis endlich das Ganze stockt. Es würde dies noch schneller geschehen, wenn nicht während der Zeit der Abnahme alle Functionen des Lebens langsamer vor sich gingen, so daß der Aufwand an Kraft geringer ist, der Ersatz also ebenfalls minder groß seyn darf.

Unter glücklichen Umständen kann der Mensch sein Leben auf achtzig bis neunzig, bis hundert Jahre und darüber bringen. Thomas Parre, den Harvey secirte, ward 152 Jahre alt (bei noch unverknöcherten Rippenknorpeln), und man spricht von noch höherem Alter einiger Wenigen. Die Menschen, welche ihr Leben so hoch brachten, waren fast alle aus nördlichen oder hochgelegenen Ländern, beinahe sämmtlich aus den niederen Ständen und hatten sich durch Arbeit und mäßiges Leben abgehärtet. Ueberdies war aber gewifs bei einem ruhigen, heiteren Character eine glückliche Anlage des Körpers vorhanden. Denn wenn man auch gerne zugeben kann, dafs die mehrsten Menschen bei mäßigem, arbeitsamen Leben ein höheres Ziel erreichen könnten, als sie thun, so wird man doch nie behaupten können, dafs alle Menschen zu jenem ausserordentlichen Alter gelangen könnten.

Bei Menschen, welche blos an Altersschwäche (Marasmus senilis) sterben, erlösen nach und nach alle Kräfte und zuweilen werden die Lebensäufserungen so schwach, dafs man über ihr Leben ungewifs wird. Ich habe einen Mann von 80 — 90 Jahren sterben sehen, der schon einige Zeit das Bett nicht mehr verlassen hatte, und ein Paar Tage mit geschlossenen Augen und ohne andere Bewegungen lag, als dafs seine Füße zuckten, wenn sie gebürstet wurden; auch ganz unmerklich verschied.

Anm. 1. Beispiele von hohem Alter der Menschen, Thier und Pflanzen findet man zur Genüge in Haller's Elem. Physio. T. VIII. P. 2. p. 89 — 120.

Bei geringen Leuten ist das Zählen ihrer Jahre oft vielerlei Irrungen unterworfen. Sie werden oft vergesslich, und machen sich, ohne täuschen zu wollen, bedeutend älter, indem sie vielleicht Begebenheiten, die ihnen in ihrer Jugend erzählt worden sind, für selbsterlebt halten. Es ist wohl gar der Fall, daß sie nach Dutzenden oder Stiegen rechnen, da macht eine Zahl mehr sehr viel aus.

Anm. 2. Gall hatte ehemals ein Kennzeichen angegeben, nämlich an dem vordern Ausschnitt des großen Hinterhauptschels das Alter zu beurtheilen, das ein Thier (oder Mensch) erreicht. In seinem neueren Werk hat er dieß hingegen weglassen, und mit Recht, denn da das Leben an keinen Ort gebunden ist (§. 212. Anm. 4.), so kann auch die Lebensdauer nicht an irgend einen Ort ein sicheres Kennzeichen finden.

§. 240.

Nur sehr wenige Menschen erreichen das hohe Alter, von mehreren Tausenden wird oft kaum einer hundert Jahre alt. Sehr viele Kinder werden todt geboren. In dem ersten Monat nach der Geburt ist die Sterblichkeit am allergrößten. Sehr groß ist sie noch im ersten Lebensjahr, etwas geringer in den folgenden vier Jahren, und noch mehr nimmt sie in den folgenden allmähig ab. Am geringsten ist sie in den Jünglings- und in der ersten Hälfte des männlichen Alters, nachher nimmt sie wieder bedeutend zu. Bei den Weibern ist sie etwas geringer.

Auch von denen, die sehr alt werden, sterben die mehrsten an Krankheiten, und wenn es in den Sterbelisten von so vielen heisst, daß sie an Altersschwäche gestorben sind, so beweisen die Zerglie-

derungen das Gegentheil, und man findet sehr deutliche Todesursachen, wie ich aus Erfahrung bezeugen kann.

Anm. Aufser Bichat (§. 207.) sind hier über den Tod hauptsächlich zu nennen:

C. Himly *Comm. mortis historiam, causas et signa sistens*. Gott. 1794. 4.

Salom, Ansel Thanatologia. Gott. 1795. 8.

C. G. Ontyd *De morte et varia moriendi ratione* L. B. 1797. 8.

Ueber die Sterblichkeit vorzüglich das sehr schätzbare Werk: J. P. Süßmilch *Die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschl. Geschlechts*. Berlin 1765—76, 3 Bde. 8. Der dritte Theil ist von Chr. Jac. Baumann.

Mehreres Interessante in dem Artikel *Mortalité* von Friedländer im *Dict. Med.*

§. 241.

Von unserem Leben ist eigentlich noch die ganze Zeit abzuziehen, die dem Schlaf hingegeben werden muß, um durch die in demselben stattfindende Ruhe für einige, und geringe Wirkung für andere Organe die nöthige Erholung zu finden.

Viele Thiere müssen sogar überdieß einen grossen Theil des Jahres hindurch in einem mehr oder weniger todtenähnlichen Zustande zubringen, den man fälschlich den Winterschlaf (*Somnus hybernus*) genannt hat, da es vielmehr eine Erstarrung (*torpor*), oder ein Scheintod (*Asphyxia*) ist.

J. Chr. Fabricius (*Resultate naturhistorischer Vorlesungen*. Kiel 1804. 8. S. 87.) nimmt auch einen ähnlichen Zustand bei dem Menschen an, in-

dem er sagt, daß man mehrere Beispiele habe, daß Menschen in den Gebürge von Lawinen verschüttet worden, und daß sie nach mehreren Monaten unbeschädigt wieder hervorgekommen seyen, welches doch eine Art von Ueberwintern anzeige. Allein das thut es keinesweges, denn in allen Beispielen, die ich davon kenne, blieben die Verschütteten völlig wach und bei Bewußtseyn; höchst interessant ist: Ign. Somis Regionamento sopra il fatto avvenuto in Bergemoletto, in cui tre Donne sepolte fra le rovine delle stalle per la caduta d'una gran mole di neve, sono state trovate vive dopo trentasette giorni. Torino 1758. 4.

Dies ist eben der merkwürdige Unterschied zwischen den Asphyxieen des Menschen und der Thiere, daß diese darin so lange verharren können. Menschen mögen im Schnee versunken einige Tage im Scheintod bleiben; von solchen hingegen, die im Wasser in einen solchen Zustand gerathen sind, wird schwerlich einer zu sich gebracht werden, der über eine Stunde darin zugebracht hat; ja selbst davon sind die Beispiele höchst selten; ich habe keinen gerettet gesehen, der über eine halbe Stunde darin lag. In dem Tode ähnlichen Ohnmachten haben Menschen mehrere Tage hingebacht; wie lange die Dauer davon seyn könne, ist nicht anzugeben, allein lange ist sie gewiß nicht und kaum über acht Tage, und man hat sie nicht genau beobachtet. Thiere hingegen können viele Monate in diesem Zustande verharren. Sie erwachen auch

aus ihrem Scheintod ohne Beschwerde, wie ich selbst bei Marmelthieren gesehen habe, bei den Menschen folgt hingegen auf die Asphyxie ein krankhafter Zustand.

Anm. Die Erzählungen von Lebendigbegrabenen sind gewiss äußerst übertrieben, und in sehr vielen Fällen, wo man die Leichen anders im Sarge liegen fand, als wie sie hineingelegt waren, haben die Todtengräber gewiss die Todten beraubt und sich nicht die Mühe genommen, sie ordentlich hineinzulegen. Mein verewigter College Reil erzählte mir einen Fall, den er selbst erlebt, wo ein Todtengräber lange Zeit jede Leiche bestohlen hatte. Damit kann aber die verabscheuenswürdige Rohheit nicht entschuldigt werden, irgend einen Körper zur Erde zu bestatten, ehe man von dem Tode durch die vorhergegangene Krankheit und Verletzung, oder durch die eingetretene Fäulnis völlig überzeugt ist.

Jac. Baart de la Faille Diss. de Asphyxia Groning. 1817. S.

Cph. W. Hufeland Ueber die Ungewissheit des Todes. Weimar 1791. S.

Marcus Herz Ueber die frühe Beerdigung der Juden. Berl. 1788. S.

J. P. Franck's medicinische Polizei, Fünfter Band. Tüb. 1813. S.

§. 242.

Ueber mehrere Vorgänge im Scheintod des Menschen hat man bisher wenig Aufschluß erhalten, doch scheinen sie zum Theil durch die Beobachtung der Thiere aufgeklärt zu werden, welche in Wintererstarung gerathen. Ich werde daher die Hauptpunkte in der Kürze durchgehen.

Wir finden unter den Säugthieren eine

grofse Menge, die des Winters in Erstarrung gerathen; vorzüglich Nagethiere, als Murmelthiere, Hamster, Siebenschläfer (Myoxi), den Igel, die Fledermäuse, auch zum Theil wenigstens den Dachs und den Bären. Diese Thiere sammeln sich bald einen gröfseren, bald einen geringeren Wintervorrath, mit dem sie sich in ihren Hölen verschliessen, falls sie nicht wie der Bär, auf den Fall, dafs sie erwachen, ihre Nahrung zu finden wissen.

Dafs die Kälte die Hauptveranlassung der Erstarrung ist, zeigt sich dadurch, dafs Pallas (Reise 1. Th. S. 154.) und Prunelle (in dem unten gen. Aufsätze) solche Thiere auch im Sommer in Eiskellern in den nämlichen Zustand versetzt haben. Die Kälte darf aber nicht zu streng seyn, denn alsdann wachen sie auf, befinden sich übel, und können sie sich nicht dagegen schützen, so sterben sie. In ihren Winterlagern sind sie auch immer durch Heu oder dergleichen und durch ihr Beisammenseyn geschützt. Das Herz schlägt, aber sehr schwach; das Athemholen hört auch nie gänzlich bei ihnen auf, sondern wird nur selten, so dafs auf die Minute nur wenige (drei, vier) Athemzüge kommen; daher entziehen sie auch der Luft, wenn gleich sehr langsam, das Sauerstoffgas, sterben auch jedoch viel später als sonst, in kohlensaurem Gas. Ihre Empfindlichkeit und Reizbarkeit ist sehr gering, so dafs mechanische Reize wenig Eindruck auf sie machen; der galvanische hingegen erweckt sie sehr bald; überhaupt kommt es hierbei auf den

Grad ihrer Erstarrung an. Mir wurden zwölf Marmelthiere in einer Kiste aus Tyrol gesandt, wovon die mehrsten (wahrscheinlich durch die Kälte erweckt und getödtet) in Fäulniß begriffen waren, während die andern unversehrt und erstarrt lagen. Die Fäulniß hatte also auf diese keinen Eindruck gemacht, sie erwachten bald nachher, erstarrten wieder u. s. w.

Einen eigenthümlichen Bau findet man bei den erstarrenden Thieren nicht. Es ist wahr, das Netz dieser Thiere ist sehr groß, z. B. bei den Bären, oder es sind überdiß seitliche Netze, wie beim Marmelthiere, in denen allen viel Fett niedergelegt ist; sie haben große Fettdrüsen am Halse und an der Brust (die man mit der Thymus zuweilen verwechselt hat), sie haben auch sonst viel Fett, allein das ist nur ein Hülfsmittel, damit sie während der Erstarrung davon zehren können, es ist nicht die Ursache derselben. Auch andere Thiere, die nicht erstarren, namentlich die Vögel, die bei uns überwintern, sind sämmtlich wie mit Fett überladen. Von einer eigenen Bildung der Kopfgefäße (wie Mangili will) kann noch weniger die Rede seyn, denn ganz verwandte, eben so gebaute Thiere (namentlich Mäuse) erstarren nicht, und wiederum Thiere anderer Klassen von dem verschiedensten Bau thun es; die Erstarrenden können auch unter günstigen Umständen z. B. unter der Obhut des Menschen, sich davon entwöhnen.

Es ist also wohl nur eine den Thieren zu ihrer

Erhaltung gegebene Empfindlichkeit gegen gewisse Grade der Kälte, welche sie betäubt, nebst einer Fähigkeit, lange bei sehr geringer Thätigkeit des Lebens zu bestehen. Hört die Reproduction ganz auf, so sterben sie.

Daraus läßt sich wohl beurtheilen, daß bei Menschen, die längere Zeit in Krankheiten tod scheinen und wieder aufleben, gleichfalls das Athemholen und der Kreislauf nicht ganz gesehlt hat; etwas ähnliches möchte auch bei denen seyn, die im Schnee erstarrt gefunden und gerettet werden. Ganz unterbrochen aber ist der Kreislauf und das Athemholen bei denen, die im Wasser liegen, und daher auch nur die kurze Frist für die Möglichkeit ihrer Wiederbelebung. Nach den Beobachtungen aber an erstarrten Thieren möchte der galvanische Reiz wohl der kräftigste zur Wiederbelebung seyn, aber freilich in gehöriger Stärke.

Anm. 1. Unter den Vögeln ist allein von den Schwalben eine Wintererstarrung angenommen, allein auch wieder so vielfach bestritten, daß man leicht ein Buch schreiben könnte, wenn man Alles darüber sammeln wollte. Daß sie völlig im Schlamm und Wasser versenkt den Winter zubringen könnten, kann wohl kaum Jemand glauben, der die winterschlafenden Säugthiere beobachtet hat; man würde auch nie begreifen können, was sie aus dem Schlamm und Wasser zur Respiration bringen sollte, wenn der Frühling käme. Dagegen aber ist vielleicht zuzugehen, daß sie sich am Ufer verbergen, wo ein Theil unter günstigen Bedingungen ein geringes Leben fortsetzen und im Frühling wieder erwachen mag, während der andere dort seinen Tod findet. Allgemein ist jenes gewiß nie, das beweiset das Fortziehen der Schwalben. Jene Annahme

aber zu rechtfertigen ist es nöthig, die Schwalben zu kennen, welche ein viel zäheres Leben haben, als die übrigen Vögel. Sehr unterrichtend ist die Diss. von J. Gottl. Leidenfrost De lethargo Hirundinis. Duisb. 1758. 4.

Anm. 2. Von sehr vielen Amphibien, z. B. Schildkröten, Eidechsen, Schlangen, Salamandern und Fröschen kennt man die Wintererstarrung. Vom Krokodil läugnet sie C. Robin (Reisen nach dem Innern von Louisiana u. s. w. A. d. Fr. Berl. 1808. 9. 8. 3 Th. S. 173.), allein wenn er sie in südlicheren Gegenden nicht beobachtet hat, so beweiset das nichts. Tiedemann schrieb mir vor zwei Jahren, daß er einen jungen Krokodil (*Crocodylus Lucius*) bei sich in Heidelberg in der Wintererstarrung habe. — Wunderbar ist freilich was Humboldt (Reise 3 S. 328.) von einer Sommererstarrung der Krokodile sagt, allein Sonnerat (Reise nach Ostindien und China 2. B. S. 115.) erzählt etwas Aehnliches sogar von einem Säugthiere, vom Tandree, *Erinaceus ecandatus*, in Madagascar, daß er sich nämlich in die Erde grabe und drei Monate des Jahres verschlafe.

Uebrigens sind die Amphibien ebenfalls nicht zu jener Erstarrung nothwendig gezwungen; den Proteus, die Wassersalamander, Frösche und Kröten habe ich im Winter sehr leicht munter erhalten können, die Eidechsen (*Lacerta viridis* und *agilis*) bleiben auch wohl ohne Erstarrung, sind aber doch viel matter und schläfriger; wahrscheinlich befinden sich jene besser, weil sie im Wasser sind, und dadurch mehr belebt werden, als jene im Trocknen, wenn sie beide ohne Nahrung bleiben.

Uebrigens kommen in dieser Klasse die stärksten Beispiele von Asphyxie vor, wenn wir die Fälle hieher rechnen wollen, wo Kröten in Steinen eingeschlossen lebten.

Anm. 3. Bei den Fischen ist das Erstarren im Winter sehr häufig, theils bei denen, die im süßen Wasser leben, vergl. §. 182. wo ich Beispiele darüber von Buniva, Pallas und Bell angeführt habe, so wie auch das, was Otto Fabri-

eius (Fauna Groenl. p. 177.) vom Salme *rivalis* sagt; dahin zu rechnen ist; allein auch wahrscheinlich bei Fischen, die an seichten Meeresufern im Schlamm leben, wie das Seeperdchen, *Syngnathus Hippocampus*, von welchem Rusconi (Giorn. di Brugnatelli 1819. p. 77 — 82) die Erstarrung beobachtet hat.

Anm. 4. Unter den Insecten kommt eine doppelte Art der Erstarrung vor. Erstlich liegen des Winters eine unendliche Menge derselben in der Erde, unter Baumrinden, Steinen u. s. w. und wenn Reeve von ihnen sagt, daß sie ohne Fett sind, so kann dem wohl keiner beistimmen. Man könnte auch vielleicht die Puppen (Chrysaliden) dahin rechnen, in denen allmählig die Metamorphose vor sich geht, obgleich sie nicht fressen. Zweitens aber muß man wohl das Niederfallen so vieler Käfer, z. B. *Cryptocephalus*, *Buprestes*, *Elater*, *Dermostes* u. s. w. als durch eine kurze Ohnmacht entstanden erklären. Man hat es sonst gewöhnlich für eine Verstellung gehalten, das ist es aber gewiß nicht, und will man es nicht für ein Erstarren erklären, so müßten wir es dem Instinct zuschreiben, denn sie haben es nicht in ihrer Gewalt, so lange in dem Zustand zu bleiben, als es nöthig ist, fallen aber immer wieder darin zurück, wenn man sie berührt.

Anm. 5. Auch bei vielen Würmern endlich findet jene Erstarrung gewiß statt. Man hat aber die Sache sehr übertrieben, wie überall.

Man behauptete ehemals, daß man getrocknete, noch so alte Möose im Wasser gleich wieder lebendig mache; allein aufweichen und lebendig machen ist zweierlei; man weicht sie aber nur auf, und trocknet man sie nicht bald wieder, so verfaulen sie, statt fortzuwachsen. Das Eintrocknen der Würmer, z. B. des *Gordius*, der Eingeweidewürmer, der Infusionsthier, z. B. der Rädertiere, tödtet sie unfehlbar; und ihr Wiederaufleben ist ein bloßes Märchen, das Einer dem andern nachspricht. Jenes Trocknen hebt ja die ganze Organisation auf. Die Frösche, welche eingefroren sind, werden wieder lebend,

worüber Ansel (Thanatol. p. 21.) einen Versuch mit vierzig Individuen erzählt, allein der seit noch so kurzer Zeit vertrocknete Frosch ist niemals wieder zu beleben.

Anm. 6. Ueber die ältere Literatur dieses Gegenstandes verweise ich auf Krünitz in Hamb. Mag. B. 26. S. 419 — 27. und im neuen Hamb. Mag. B. 5. S. 95.

F. G. Sulzer Versuch einer Naturgeschichte des Hamster's. Gött. 1774. S. S. 162 — 176.

Mangili Mém. sur la Lethargie des Marmottes. Ann. du Mus. 9. p. 106 — 117. Mém. sur la Lethargie périodique de quelques Mammifères ib. 10. p. 434 — 465. Journ. de Physique 1818. Jul. p. 160.

M. J. A. Saissy Recherches expérimentales sur la physique des animaux mammifères hybernans. Paris et Lyon. S. † Ausgez. in Flörke's Repertorium 2. B. 2. St. S. 153 — 165. — Meckel's Arch. 3. S. 131 — 136.

Henry Reeve An Essay on the torpidity of animals. Lond. 1809. S.

Prunelle Recherches sur les phénomènes et sur les causes du sommeil hivernal de quelques mammifères. Ann. du Mus. 18. p. 20 — 56. Second mémoire ib. p. 302 — 321.

Ludw. Jacobson Ueber die Thymus der Winterschläfer. Meckel's Arch. 3. S. 151 — 54.

§. 243.

Es haben viele geglaubt, daß einzelne Theile für sich das Leben behalten könnten, wenn auch das allgemeine Band des Lebens aufgehoben wäre, und man hat sich deshalb sowohl auf die Pflanzen als auf die Thiere berufen.

Bei den Pflanzen ist allerdings die Homogenität der Theile so groß, daß sehr viele derselben für sich bestehen und fortleben können, wie man besonders bei den saftigen Pflanzen sieht, wo selbst

aus einzelnen Blättern ganze Pflanzen sich entwickeln. Man findet auch, daß bei abgehauenen oder geschälten Bäumen noch alles vom Saft vorhandene für die Ausbildung der schon angelegten Blätter- und Blumen-Knospen verwandt wird, bis endlich die erschöpfte Pflanze erliegt.

Auf ähnlich Art sieht man bei den Polypen, bei den Naiden und andern einfachen Würmern die Theilungen ihres Körpers erfolgreich, und das Leben in jedem Theil bestehend und fortbildend.

Weiterhin aber zeigt sich nichts in der Art, obgleich das Leben der Insecten äußerst zäh ist. Ich fand einmal (in Franken am 30. Jun. 1795.) einen *Curculio sulcirostris*, in dessen Körper sich eine große seitliche Aushöhlung zeigte; worin ein Paar Ameisen befindlich waren; ein großer Theil seines Rumpfs (über die Hälfte) und ein Theil seiner Flügeldecken war zerstört, und dennoch kroch er ruhig fort. Schüppel erzählte mir von einer *Akis acuminata*, die er mir zeigte; daß ein französischer Entomolog sie im November in Spanien aufgespießt und nach Berlin gebracht habe, wo sie noch im März auf der Nadel lebte, und die Füße bewegte. Dieß ist gewiß sehr viel. Nimmt man aber den Insecten den Kopf, oder trennt man ihren Rumpf vom Bruststück, so ist bald alles Leben erloschen, und wenn sich auch bei einigen, z. B. *Phalangium Opilio*, die abgerissenen Füße noch etwas bewegen, so ist das nur ein Zucken der Muskeln.

Wie wäre es daher möglich, daß in dem zu-

zusammengesetztesten aller Geschöpfe, in dem Menschen, ein Leben der Theile übrig bleiben könnte, wenn das Incinanderwirken der Organe aufgehört hat, welche sich wechselsweise so sehr bedingen? Und doch haben berühmte Männer das angenommen und geglaubt, daß wenn einem Menschen der Kopf abgeschlagen wäre, Leben und Empfindung in demselben übrig bleiben könne. Man weiß aber, wie bei Thieren, denen das verlängerte Mark durchstoßen wird, der Tod blitzschnell erfolgt, ohne daß das Thier sich selbst irgend bewegt; es kann also auch nur Dasselbe bei den Menschen statt finden. Wie wäre es auch möglich, daß bei dem Ausströmen des Bluts aus den größten Gefäßen, und bei dem Zusammensinken des Gehirns eine Thätigkeit desselben übrig bleiben könnte, da schon ein starker Aderlaß aus einer Armvene sehr leicht die Besinnung raubt. Zwar sagt Clossius S. 11. es sey noch immer Blut im Gehirn, das ist ja aber nicht in Bewegung, also nicht reizend. Was man als Lebenszeichen ansah, waren ja auch nichts als die Zuckungen der Muskeln, die man durch mechanischen oder galvanischen Reiz hervorbrachte. Die Fabel von der Charlotte Cordey, deren abgehauener Kopf über den von dem wüthenden Henkersknecht empfangenen Backenstreich eine Schaamröthe gezeigt haben sollte, wird man wohl nur durch irgend eine Veränderung in der Hautfläche erklären können, denn eine Anhäufung des Bluts

Bluts in den Gefäßen der Wange wird wohl Niemand vertheidigen.

Wenn man auch daher sehr gutmüthig den Tod des Henkens vor dem des Kopf-Abschlagens durch das Richtbeil oder das Schwert empfohlen hat, so ist damit durchaus nichts gewonnen, denn in den von Uré und Jeffray an dem Leichnam eines Mörders, der eine Stunde am Galgen gehangen hatte, angestellten Versuchen; waren noch stärkere Muskelbewegungen, als sie je bei Geköpften beobachtet sind. Dergleichen werden auch durch keine Todesart unmöglich gemacht werden, sobald früh genug der galvanische Reiz angewandt wird. Ich habe irgendwo gelesen oder gehört, daß bei einem Aal alle Muskelbewegungen vernichtet würden, wenn man seinen Kopf mit großer Gewalt gegen einen Stein schlug: ich habe dies ein Paar mal versucht, allein die Muskeln zuckten nachher, wie sie es sonst thun.

Bei der Lehre von der Einsaugung der einsaugenden Gefäße, wird der nach dem Tode noch statt findenden Anfüllung derselben ausführlich gedacht werden, es ist dies gewiß so wenig ein lebendes Einsaugen, als es ein lebendiges Aushauchen ist, vermöge dessen sich Wasseransammlungen in den Hirnhölen u. s. w. bilden.

Bei älteren Schriftstellern herrschte sonst der Wahnglaube, daß an den menschlichen Leichen der Bart und die Nägel fortwüchsen, und daß diese einigen Anschein davon geben, ist leicht begreiflich,

da die bedeckende Haut einschrumpft, jene Theile also mehr und mehr entblößt werden. Allein das ist kein Wachsen. Dazu gehört das Leben des Organismus, denn in der Zwiebel des Harns sind Nerven und Gefäße zu seiner Fortbildung und Ernährung thätig, und so wie sie zu wirken auflören; stirbt das Haar schon in dem lebenden Organismus und fällt aus; das Wachsen der Nägel aber ist noch bedingter, und ihre Reproduction daher schwieriger. Wie sollen nun diese Theile nach dem Tode ohne Nerven und Gefäße fortwachsen? Man hilft sich mit einem Wort, und sagt, sie vegetiren, allein ist das ohne Leben? Sagte man, diese Theile verlängerten sich nach dem Tode durch die Feuchtigkeit, so wäre wenigstens ein Sinn darin, allein es wäre doch falsch, denn die Hornsubstanz dehnt sich nach dem Tode nicht aus. Wer will auch dergleichen gesehen haben? Frauenzimmer und Altgläubige, denen leicht ein Bart zu lang scheint. Nie hat ein Arzt oder Naturforscher dergleichen bemerkt, denn des Pareus Beispiel führt man jetzt wohl in einer solchen Sache umsonst an. Wie viele Mumien sind untersucht, wie viele Leichen werden jährlich zergliedert, und nie bemerkt man eine solche Verlängerung.

Anm. Dafs G. H. Schubert (Abhandlungen einer allgemeinen Geschichte des Lebens. Lpz. 1806, 7. 2. B. 1. S. 63.) das Wachsthum der Haare nach dem Tode annimmt, kann wohl Niemand befremden, der seinen Hang zur Mystik und zum Wunderglauben kennt, wodurch er sein Talent nicht zum Vortheile der Wissenschaft anwendet. Durch ihn ist auch wahr-

scheinlich C. Gust. Carus (Versuch einer Darstellung des Nervensystems. Lpz. 1814. 4. S. 39.) verführt, wenn er von dem außerordentlich langen Fortwachsen der Nägel und Haare bei Leichen spricht.

Lettre du Prof. Soemmerring sur le supplice de la Guillotine, In: Mémoires de la soc. d'émul. P. 1. p. 266 — 277. Note sur l'opinion d. M. M. Oelsner, Soemmerring et Sue touchant le supplice de la Guillotine. Par. P. J. G. Cabanis. ib. p. 278 — 293. — Dissertation physiologique etc. par J. B. F. Lévillé. ib. p. 283 — 301. (Beide gegen S.)

J. J. Sue Recherches physiologiques sur la vitalité. Paris an. 6. S. † Uebers. Physiologische Untersuchungen und Erfahrungen über die Vitalität. Nürnberg. 1799. 8.

C. Fr. Clossius Ueber die Enthauptung. Tüb. 1797. 8. (Für S.)

C. A. Eschenmayer Ueber die Enthauptung. Gegen die Soemmerringsche Meinung. Tüb. 1797. 8.

J. Wendt Ueber Enthauptung im Allgemeinen und über die Hinrichtung Troer's insbesondere. Breslau 1803. 8. (Für S.)

Aug. Theod. Zadiß Beweis, daß ein vom Rumpfe getrennter Kopf sogleich das Bewußtseyn verliere. Bresl. 1803. 8.

Exposé du quelques expériences faites sur le corps d'un supplicié immédiatement après son exécution; suivi d'obss. physiologiques et partiques; lu à la soc. litt. de Glasgow 1818. Bibliothèque universelle. Fevr. 1819. 8. p. 128 — 136.

§. 244.

Es würde hier noch von den Bewegungen geredet werden können, welche sich in den Muskeln nach dem Tode durch allerlei Reize, vorzüglich durch den Galvanismus, erwecken lassen, allein um Wiederholungen zu vermeiden, verweise ich deshalb auf die specielle Physiologie. Ich bemerke hier nur, daß diese Bewegungen sich nicht blos in

ganzen Gliedern oder in einzelnen Muskeln, sondern selbst in kleinen Stücken derselben zeigen, aus welchen man alles Blut gepresst hat, so daß dadurch erwiesen ist, daß es nur Eigenschaft der Muskelfaser, und nicht etwa die Folge eines in die Muskeln zurückgezogenen Lebens sey.

Die chemischen Veränderungen, welche der Leichnam untergeht, enthält der letzte Abschnitt des dritten Buchs.

Anm. Es ist kürzlich einer Verschimmelung (*Mucedo*) im lebenden Körper gedacht worden, doch scheint sie keineswegs anzunehmen. A. C. Mayer (Verschimmelung, *Mucedo*, im lebenden Körper. *Meckel's Arch.* 1. 310 — 312.) fand nämlich die kranken Lungen eines die Nacht vorher verstorbenen *Corvus glandarius* mit einem Byssus bedeckt, und glaubt, daß dieser schon beim Leben vorhanden gewesen sey, ohne jedoch irgend die Jahreszeit, die Feuchtigkeit der Luft, den Ort wo das Thier gelegen, und die Zeit, die bis zur Section verstrich, anzugeben. G. F. Jäger (Ueber die Entstehung des Schimmels im Innern des thierischen Körpers. *Das.* 2. S. 354 — 356.) bezweifelt daher mit Recht, ob jene Verschimmelung schon im lebenden Thiere entstand. Er hat dieselbe nach dem Tode bei einem Schwan schon früh entstehen, aber über mehrere Theile verbreitet gesehen. Allein, daß dort die Lungen früher schimmelten, erklärt sich aus dem kranken Zustande dieser Theile, solche faulen ja auch zuerst (§. 205). Die Bedingungen zur Schimmelerzeugung finden sich wohl nie im lebenden Thier, und am wenigsten in einem Vogel.

Z u s ä t z e.

Zum ersten Abschnitt des ersten Buchs
§. 36. sind noch anzuführen:

Nic. van der Hulst Diss. de homine reliqua
animalia intensiva vitae duratione superante. Har-
derov. 1811. 4.

Jac. Guil. Callenfels Diss. de homine vi
fabricae suae minus quam vulgo creditur praec ani-
malibus ad morbos proclivi. L. B. 1815. 4.

Zum zweiten Abschnitt des ersten Buchs
§. 44. Anm. 3.

Ich habe kürzlich einen Mulatten secirt, bei
dem die weiße Substanz des Gehirns dunkler war,
als ich sie je bei dem Europäer gesehen habe. Die
vordern Lappen sind sehr schmal. Das Gehirn ist
auf dem Museum.

Zu §. 50.

H. F. Link Die Urwelt und das Alterthum
erläutert durch die Naturkunde. Erster Theil. Berl.
1821. 8. S. 117 — 141. Die Verbreitung des Men-
schen. Der Verf. hält die Neger für den Urstamm,
der sich hernach in drei Hauptstämme: Neger, Mon-
golen und Europäer getheilt hat.

Schriften von Heinr. Steffens. Bresl. 1821
S. 2 Th. S. 218 — 264. Der Verf. erklärt den Ursprung der Verschiedenheiten der Menschen durch die Erbsünde.

Zu §. 62.

Ich habe für das anatomische Museum kürzlich durch die Güte des Herrn Krebs vom Vorgeb. d. g. H. den vollständigen Kopf eines Kaffern erhalten, und werde sowohl von dem Ganzen, als von dem Schedel ins Besondere eine Abbildung geben. Der Kopf stellt in den mebrsten Theilen einen Neger dar; am Schedel bemerkt man vorzüglich, daß die Kiefer nicht ganz so weit vor, und das Kinn nicht so weit zurücktreten, als sie bei jenem thun.

Den Schedel eines Hottentotten besitzt das Museum eben daher; den eines Buschmannshottentotten hat ihm Lichtenstein geschenkt; auch von einem andern einen Gypsabguß. Von Negern sind mehrere da vorhanden.

Den Kopf einer ägyptischen Mumie mit Haaren (von europäischer Race), so schön wie man ihn nur im großen Werk über Aegypten findet, hat der Herr Baron von Sacken, dem das Museum so viel verdankt gütigst geschenkt. Von ihm erwartet es auch noch zwei Schedel von alten Griechen, in Athen ausgegraben. Zwei Guanchen-Schedel hat Herr von Buch demselben von Teneriffa mitgebracht: so daß ich bei dieser gütigen Unterstützung hoffen kann, auch diesen Theil der anatomischen

Sammlung, bald mit den anderen in Verhältniß zu sehen.

Zu §. 63.

Durch des trefflichen Olfers Güte hat das Anatomische Museum zwei Schädel von wilden Brasilianern, und zwar vom Puris-Stamm erhalten, von denen ich gleichfalls anderswo ausführlich handeln werde. Es sind ein Paar sehr alte Schedel, wo die Zähne ausgefallen und die Zahnzellen verschlossen, dessen ungeachtet aber die mehrsten Nähte des Schedels erhalten sind. Doch kommt dieß auch zuweilen bei unseren Greisen vor.

Die Schedel unterscheiden sich übrigens von allen, die ich kenne, und stehen zwischen den europäischen und mongolischen Schedeln in der Mitte. Die Glabella ist breit, vorzüglich breit sind die Jochbogen, diese aber minder stark als z. B. bei den Kalmücken, und die Breite des Theils vom Oberkiefer, welcher die Zähne enthält, sehr viel geringer. Daher kommt es auch wohl, daß in beiden Schedeln ein Vorderzahn nicht hervorgetreten, sondern im Oberkiefer zurückgeblieben ist. Wäre diese Schmalheit des Oberkiefers gegen die große Breite des Jochbogens beständig, so gäbe sie einen sehr leichten Character.

Zu §. 64. Anm. 2.

Der Herr Baron von Schlotheim hat mir unter dem 9ten März d. J. folgende interessante Nachrichten mitzutheilen die Güte gehabt: „Vor kurzem habe ich wieder Nashornknochen, nebst

Fragmenten von Menschenknochen erhalten, welche sich zusammen in den Lehmklüften des Friedmannschen Gypsbruchs bei Köstritz auffanden. Die Nashornknochen bestehen aus dem rechten und linken Hinterschenkelknochen und mehreren Fragmenten von Rippen und Wirbeln. Unter den Menschenknochen ist ein sehr deutliches ziemlich langes Bruchstück eines Oberarmknochens befindlich. Da der Friedmannsche Gypsbruch ein neuerlich wieder eröffneter Bruch dieser Art ist, so erhält dieses Vorkommen dadurch einen um so größern Werth. Kleine Landthierknochen und Bruchstücke von Hirschgeweihen kommen auf gleiche Weise wie in den übrigen Gypsbrüchen vor.”

Zum ersten Abschnitt des zweiten Buchs
§. 70. Anm. 3.

Die vorzügliche Weichheit des menschlichen Zellstoffs wird schon von Haller behauptet. Elem. Physiol. T. VIII. P. 2. p. 96.

Zum dritten Abschnitt des dritten Buchs
§. 174 und 175.

Car. Christ. Sars De proportionibus quatuor elementorum corporum organicorum in cerebro et Musculis. Kil. 1818. Im Auszug von Pfaff in Meckel's Arch. 5. S. 332 — 343. Nach den hier angeführten Untersuchungen finden sich in hundert Theilen der getrockneten Hirnsubstanz, welche 18,50 der frischen ausmacht, folgende Bestandtheile:

— 297 —

Kohlenstoff 53,48

Wasserstoff 16,89

Stickstoff 6,70

Sauerstoff 18,49

95,56

Phosphor 1,08

Schwefel und Salze 3,36

4,44

100

und in hundert Theilen der getrockneten Muskeln-
substanz

Kohlenstoff 48,30

Wasserstoff 10,64

Stickstoff 15,92

Sauerstoff 17,64

92,50

fixe Salze 7,50

100.

Zum vierten Abschnitt des dritten Buchs
§. 195.

Steffens (Schriften. 2. S. 110 — 136. Ueber
die electrischen Fische) stellt das Bekannte der Er-
scheinungen zusammen, und sucht dadurch die Ana-
logie der electrischen Organe mit den Muskeln dar-
zuthun, etwas, das gewiß nie gelingen wird.

B e r i c h t i g u n g.

Seite 96. Zeile 7. statt 198. lies 194.

G r u n d r i s s

der

h y s i o l o g i e.

~~~~~  
V o n

*D. Karl Asmund Rudolphi*

Prof. d. Med. u. Mitgl. d. Königl. Akad. d. Wiss.

---

Zweiter Band.

\_\_\_\_\_  
E r s t e A b t h e i l u n g.

---

Berlin 1823.

Bei Ferdinand Dümmler.





# Zweiter Band.

---

r s t e A b t h e i l u n g.

---





## I n h a l t

der ersten Abtheilung des zweiten Bandes.

Seite.

### Zweiter Theil. Besondere Physiologie.

Fünftes Buch. Von dem Empfindungsleben. 1 — 288

Einleitung. Litteratur . . . . . 1 — 6

Erster Abschnitt. Von dem Nervensystem

überhaupt . . . . . 7 — 52

Centralorgane. Großes und kleines Gehirn. GröÙe. Gewicht. Windungen. Substanzen. Faserung. Kreuzung. Bewegung des Gehirns und Rückenmarks. Nervenflüssigkeit. Isolation. Nervenatmosphäre. Seelenorgan. Function einzelner Theile des Gehirns; des Rückenmarcks. Versuchte Abtheilungen der Nerven in die des organischen und des thierischen Lebens; in Empfindungs- und Bewegungsnerven.

Zweiter Abschnitt. Von der Empfindung  
überhaupt . . . . . 53 — 67

Empfindlichkeit. Gemeingefühl. Schmerz.  
Fortpflanzung des Gefühls. Mitleidenschaft.

Dritter Abschnitt Von den äußeren Sin-  
nen . . . . . 68 — 241

A. Von denselben überhaupt . . . 68 — 78  
Sinnesorgane. Ob andere bei den Thie-  
ren. Ausbildung der Sinne. Gegenseitige  
Hülfe. Sinnesnerven.

B. Vom Tasten . . . . . 67 — 86  
Organ. Steht bei den Thieren zurück.  
Andere Theile bei diesen für Tastorgan ge-  
halten. Wichtigkeit des Tastsinns.

C. Vom Geschmack. . . . . 87 — 100  
Organ. Geschmacksnerven. Ob andere  
Theile schmecken. Zunge der Thiere.  
Entstehung des Geschmacks. Schmeckende  
Körper.

D. Vom Geruch . . . . . 101 — 122  
Organ. Nerve. Bei den Thieren. Ge-  
rüche. Wirkung derselben. Sitz des Ge-  
ruchs. Nebenhölen und deren Wirkung.  
Entwicklung des Organs.

E. Vom Gehör . . . . . 123 — 153  
Gehörorgan des Menschen. Muskeln der  
Gehörknöchelchen. Keine Öffnung des  
Trommelfells. Ohrenschmalz. Organ der  
Säugethiere, Vögel s. w. Nerven des  
Gehörorgans. Eustachische Röhre. Hören  
des Schalls. Geräusch. Musik.

## F. Vom Gesicht . . . . . 154 — 241

Blinde Thiere. Lage der Augen. Augenhäute. Thränendrüse. Beweglichkeit. Größe der Augen. Gestalt. Häute des Augapfels. Feuchtigkeit derselben. Pigment. Augen der verschiedenen Thierklassen. Sehnerv. Hilfsnerven. Sehen. Brechen der Lichtstrahlen. Fern- und Nahsehen. Blendung. Thätigkeit der Iris. Verkehrtes Bild. Halbsehen. Doppeltsehen. Nachempfindungen.

## Vierter Abschnitt. Von dem Seelenleben. 242 — 288

Seele. Erkenntnißvermögen. Bewußtseyn. Vorstellungen. Gedächtniß. Einbildungskraft. Urtheilskraft, Thierseele. Gefühlsvermögen. Gemüth. Leidenschaften. Begehrungsvermögen. Wille. Physiognomik. Schlaf. Wachen. Träume. Schlafwandeln.

## Sechstes Buch. Von der Muskelthätigkeit . . . . . 289 — 407

## Erster Abschnitt. Von der Muskelthätigkeit überhaupt . . . . . 289 — 336

Fremde, eigenthümliche Bewegungen. Muskelbewegung. Zusammenziehung. Oscillation. Keine active Erweiterungen. Muskelkraft, Verlust, Begünstigung bei ihrer Thätigkeit. Antagonisten. Stärke. Schnelligkeit. Hypothesen über die Art der Muskelbewegung, hinsichtlich ihres Ursprungs. Nerveneinfluss. Dauer derselben nach dem Tode, bei den verschiedenen Thieren, in den verschiedenen Theilen. Reize. Galvanismus.



|                                                 |                  |
|-------------------------------------------------|------------------|
| <b>Zweiter Abschnitt. Von der Ortsbewegung,</b> |                  |
| <b>der Stimme und Sprache . . . . .</b>         | <b>337 — 407</b> |

Übereinstimmung der Ortsbewegung mit der Gestalt des Körpers. Das Stehen, Gehen, Laufen, der Sprung, das Schwimmen, der Flug. Andere Bewegungen des Körpers. Das Stimmorgan. Die Stimme. Hohe, niedere Töne. Stimmen der Säugthiere, Vögel, Amphibien. Gesang. Sprache. Bauchreden. Bildung der Redetheile. Unterricht der Taubstummen.

---

## Zweiter Theil.

### Besondere Physiologie.

---



---

## Zweiter Theil.

### B e s o n d e r e P h y s i o l o g i e.

---

#### Fünftes Buch.

#### Von dem Empfindungsleben.

##### §. 245.

Dieses Buch umfaßt die wichtigsten Functionen des menschlichen Organismus, und schildert mit dem Sinnesleben zugleich das psychische. Die hieher gehörigen Untersuchungen sind daher nicht allein sehr schwierig, sondern es ist auch den Hypothesen darin überall ein weites Feld geöffnet, so daß man bei jedem Schritt auf seiner Hut sein muß.

Anm. Es könnte auch das folgende Buch mit diesem verbunden werden, wie es sonst geschah, da man die in diesen beiden Büchern abgehandelten Gegenstände zu den thierischen Functionen rechnete, doch ist die Trennung vorzuziehen, damit das Eigenthümliche in beiden mehr hervorgehe. §. 6. Anm. 2.

##### §. 246.

Als Hauptquellen für dieses Buch, besonders für die ersteren Abschnitte, sind vorzüglich Haller's Physiologie, Cuvier's vergleichende Anatomie, und Treviranus Biologie zu nennen. Viel treffliches enthält Darwin's Zoonomie.



Einen Theil der hieher gehörigen Litteratur habe ich schon §. 207. nennen müssen. Das Besondere derselben wird bei den einzelnen Abschnitten vorkommen. Der Schriften aber, welche die Entwicklung des Gehirns im Foetus darstellen, werde ich im achten Buch gedenken.

Vinc. Malacarne Nuova esposizione della vera struttura del cervello. Torino. 1776. 8. — Encefalotomia nuova universale. ib. 1780. 8. — Neuro-Encefalotomia. Pavia. 1791. 8. — Le scoperte di Gall ridotte al giusto valore. Verona. 1808. 4.

Ge. Prochaska de structura nervorum. Vindob. 1779. 8.

Roland Martin Institutiones neurologicae. Holm. et Lips. 1781. 8.

Alex. Monro Obs. on the structure and functions of the nervous system. Edinb. 1783. fol. Uebers. Bemerkk. über die Structur und Verrichtungen des Nervensystems. Mit Anm. von S. Th. Soemmering. Lpz. 1787. 4.

Vicq. d'Azyr Traité d'Anatomie et de Physiologie. Paris 1786. fol.

James Johnstone Untersuchungen über das Nervensystem. A. d. Engl. Lpz. 1796. 8.

S. Th. Soemmering Vom Hirn und Rückenmark. Mainz 1792. 8. — Lehre vom Hirn und von den Nerven. 2te Aufl. Frkf. M. 1800. 8.

De la Roëhe Zergliederung der Verrichtungen des Nervensystems. A. d. Fr. Halle 1794, 95. 2 Bde. 8.

J. Chr. Reil *Exercitationes anatomicae de structura nervorum*: Hal. 1796. fol. — Dessen Untersuchungen über das Gehirn in seinem Archiv. B. VIII—XI.

Jos. Franc. Gall et Ge. Spurzheim *Recherches sur le système nerveux en générale et sur celui du cerveau en particulier*. Paris 1809. 4. — *Anatomie et Physiologie du système nerveux en général et du cerveau en particulier*. Paris 1810 — 19. 4. Voll. 4. 100 Taf. fol.

Luigi Rolando *Saggio sopra la vera struttura del cervello dell'uomo e degl'animali e sopra le funzioni del sistema nervoso*. Sassari 1809. 8.

Joseph et C. Wenzel *De penitiori structura cerebri hominis et brutorum*. Tubing. 1812. fol.

C. Gust. Carus *Versuch einer Darstellung des Nervensystems und insbesondere des Gehirns*. Epz. 1814. 4.

Fr. Chr. Rosenthal *Ein Beitrag zur Encephalotomie*. Weimar 1815. 8.

Ge. Wedemeyer *Physiologische Untersuchungen über das Nervensystem und die Respiration*. Hanov. 1817. 8.

John Gordon *Obss. on the structure of the brain comprising an estimate of the claims of Dr. Gall and Spurzheim*. Edinb. 1817. 8.

Fr. Nasse *Ueber das Verhältniß des Gehirns und Rückenmarks zur Belebung des übrigen Körpers*. Halle 1818. 8.

K. Fr. Burdach Vom Bau und Leben des Gehirns. Lpz. 1819. 1822. 2 Bde. 4.

Analyse des travaux de l'Ac. des sc. à Paris pendant 1820. par Cuvier. 4. Enthält S. 56—73. eine Übersicht der Preifsschrift über die vergleichende Anatomie des Gehirns von Serres.

Fr. Tiedemann Icones cerebri simiarum et quorundam mammalium rariorum. Heidelb. 1821. fol.

Vinc. Racchetti Della struttura delle funzioni e delle malattie della midolla spinale. Milano 1816. 8.

K. A. Rudolphi Einige Bemerkk. über den sympathischen Nerven. Abh. der k. Ak. d. Wiss. von 1814, 15. S. 161—174.

Ern. Hnr. Weber Anatomia comparata nervi sympathici. Lips. 1817. 8.

C. Guil. Wutzer De c. h. gangliorum fabrica atque usu. Berol. 1817. 4.

Chr. Fr. Ludwig Scriptores neurologici minores selecti. Lips. 1791—95. 4 Voll. 4.

---

## Erster Abschnitt.

### Von dem Nervensystem überhaupt.

#### §. 247.

Wenn wir alle Systeme des menschlichen Körpers mit denen der Thiere vergleichen, so finden wir, daß bei dem Menschen das Nervensystem sich durch seine Eigenthümlichkeit und Ausbildung vor allen am meisten auszeichnet.

Anm. Die Knochen, die Muskeln, das Herz und die Gefäße, die Athmungsorgane, die Verdauungswerkzeuge u. s. w. finden wir bei vielen Thieren in gleicher, selbst Einzelnes davon hier und da in größerer Entwicklung. Das letztere kann auch von einzelnen Nerven solcher Theile, z. B. von den Aesten des fünften Paares zum Rüssel, zu den Barthaaren u. s. w. oder von einzelnen Sinnesorganen gelten, allein das sagt nichts gegen den Ausspruch über das ganze Nervensystem.

#### §. 248.

Das Nervensystem besteht einerseits aus den Centralorganen, oder dem großen und kleinen Gehirn und dem Rückenmark; andererseits aus den Nerven, welche sämmtlich mit jenen zusammenhängen.

Anm. Bei den Thieren, wo das Gehirn sehr zurücktritt und das Rückenmark zum Bauchmark wird, hat man dieses zum Theil verkannt, und es für den sympathischen Nerven genommen, allein eine genauere Untersuchung muß sehr bald das Irrige darin zeigen. Erstlich nämlich sehen wir bei den Cephalopoden, bei den Crustaceen, Arachniden und Insecten aus dem vorderen großen Stück, oder dem Gehirn die Sinnesnerven



ganz nach der Analogie des Gehirns bei höheren Thieren entspringen; zweitens liegt das Mark auf der Bauchseite bei den Insekten Linné's auf ähnliche Art in den Segmenten der Hautschaalen wie bei den höheren Thieren in den Wirbeln; ja Carus hat sogar (wie er mir mündlich gesagt hat) bei ein Paar Insecten (*Gryllis*) die Stränge des Bauchmarks durch eigene Löcher in jenen Schaalen gehen sehen; drittens endlich geht ein großer Nerve bei den Insecten auf ähnliche Art an jeder Seite des Rückens nach hinten, wie bei den Wirbelthieren der sympathische Nerve unten fortgeht, während die übrigen Nerven aus dem Bauchmark an den Seiten nach der Analogie der Rückenmarksnerven abtreten. Man kann also nur das Rückenmark bei ihnen als in der Lage verändert, allein nicht als fehlend ansehen. Diejenigen Mollusken, bei welchen bloß einzelne Ganglien im Körper vorkommen, finden durch die nackte Schnecke (*Limax*) einen Übergang zu den übrigen; so haben auch der Nashornkäfer (*Geotrupes*), einige Fische (*Orthogoriscus* und *Lophius*) und Säugethiere (*Erinaceus*, *Vespertilio*) ein sehr kurzes Rückenmark. Man sieht also, daß hieher jedes Thier, welches Nerven besitzt, auch mit Centralorganen dafür versehen ist, nur daß diese an Ausbildung sehr verschieden sind. Findet eine Ausnahme statt, so ist sie bloß bei den Strahlthieren und den ihnen verwandten niedern Geschöpfen; doch könnte man auch wohl dagegen auführen, daß bei ihnen die Ganglien des Bauchmarks, statt in eine fortlaufende Längslinie (wie bei den Insecten, den Gliederwürmern und dem *Strongylus* unter den Eingeweidewürmern, der Form des ganzen Körpers angemessen, in einen Kreis oder in eine Quерlinie gelegt wären; wie umgekehrt dem Bedürfnis entsprechend das Bauchmark der Cirropoden von dem der übrigen Mollusken abweicht, und sich dem der Gliederwürmer etc. nähert.

#### §. 249.

Das große und das kleine Gehirn sind bei dem Menschen am meisten entwickelt, und sowohl das

Rückenmark, als die Schedelnerven treten gegen jene Theile bedeutend zurück, während sie schon bei den ihm am nächsten stehenden Thieren auffallend zunehmen.

Anm. 1. Wenn auch bei einzelnen Thieren, wie in der Anmerkung zum vorigen Paragraph gesagt ist, das Rückenmark als zusammenhängender Theil sehr kurz ist, so ist doch die Masse der damit verbundenen Nerven (als Pferdeschweif, oder noch mehr australend) so groß, daß sie mit dem Rücken zusammengenommen das gewöhnliche Maass zeigt, so wie auf der andern Seite die Wirbelthiere, wo sich kein Pferdeschweif findet, sondern jenes ganz nach hinten steigt, darum nicht niedriger zu stellen sind. Das Gehirn tritt bei allen zurück, und die im Rückenmark vorkommenden Abweichungen beziehen sich nicht sowohl bei den Thieren auf jenes, als vielmehr auf Theile des übrigen Körpers, z. B. die Gröfse oder den Mangel des Schwanzes und der Extremitäten.

Anm. 2. Den wichtigen Satz, daß bei dem Menschen das Gehirn zu den Schedelnerven größer ist, als bei den Thieren, hat zuerst Soemmerring (*De basi encephali et originibus nervorum*. Gott. 1778. 4. p. 17.) aufgestellt. Recht gute, bestätigende Beobachtungen darüber finden sich bei J. Godofr. Ebel *Obs. neurologicae ex anatome comparata*. Traj. ad V. 1788. 8. tabb. Recus. in *Ludwigii Script. Neurol. Min. T. III. p. 148. sq.*

### §. 250.

Das große Gehirn hat bei dem Menschen eine bedeutende Höhe und eine große Länge; bei den Thieren fehlt hauptsächlich der hinter der menschlichen gewölbten Stirne befindliche vordere Theil, und dann ein großes Stück des hinteren Lappens. Dadurch hat selbst das große Gehirn bei dem Men-

sehen ein viel größeres Verhältniß zu dem gänzlich oben von ihm bedeckten kleinen Gehirn, obgleich dieses sonst durch die große Entwicklung seiner Seitenmassen das kleine Gehirn der Thiere bei weitem übertrifft, auch daher viel größere Fortsätze zum starkgewölbten Hirnknoten (Pons Varolii) sendet, da er bei allen Thieren hingegen viel kleiner und platter erscheint.

Anm. 1. Wenn bei den Blödsinnigen der vordere Theil des Gehirns fehlt, so wird ihr Ansehen ganz thierisch, wie die Abbildungen solcher Köpfe bei Pinel, Blumenbach, Gall u. s. w. beweisen. Das verkrüppelte Gehirn eines solchen Blödsinnigen hat Willis (*Cerebri anatome* p. 14. Fig. IV. in Opp. omn. Amst. 1682. 4.) abgebildet. Mit jenen verdienen auch die §. 41. Anm. 1. 2. genannten Abbildungen von Schedeln verschiedener Nationen, so wie die §. 63. Anm. 2. citirten von künstlich verunstalteten Schedeln der Karaißen verglichen zu werden.

Anm. 2. Durch das Zurücktreten des Gehirns verliert die Stirne bei den Thieren die Wölbung, welche sie bei uns zeigt, und der Gesichtswinkel (§. 30. Anm. 1.) wird um so viel kleiner, als jenes Zurücktreten beträgt. Doch muß man nicht vergessen, daß der Anblick des Kopfs zuweilen täuschen kann, indem ihm bei den Säugethieren die großen Stirnhölen, oder bei den Vögeln die Luftzellen der Schedelknochen u. s. w. eine ganz andere äußere Gestalt geben können, als die Höle bei ihnen zeigt, welche das Gehirn umfaßt, so daß Cuvier mit Recht auf den Profilschnitt des Schedels den größten Werth legt.

Nach Peter Camper (Ueber den natürlichen Unterschied der Gesichtszüge S. 61.) beträgt der Gesichtswinkel idealischer Schönheit 95—100 Grad; was darüber steigt, wird zur Fratze; von 95 bis 90. oder 85 Grad ist der Gesichtswinkel wohlgebil-



deter Europäer; mit 70 Grad fängt der Gesichtswinkel der Neger an, und steigt höchstens bis zu 65 Grad hinab, wo der der Affen anfängt u. s. w. Bei kleinen Kindern, wo die Kiefer noch sehr zurücktreten, ist der Gesichtswinkel dadurch größer.

Anm. 3. Das gewöhnliche Gewicht des menschlichen Gehirns beträgt nach Soemmerring (Nervenlehre S. 19.) zwischen zwei bis drei Pfund, nämlich von zwei Pfund eilf Loth bis drei Pfund drei ein viertel Loth, und unter mehr als zweihundert von ihm selbst untersuchten Gehirnen fand er keins von vier Pfund, wie es Haller (jedoch in runder Zahl, El. Phys. IV. p. 10.) angiebt. Die Gebrüder Wenzel (de penitiori cerebri structura p. 267.) setzen auch das Gewicht des menschlichen Hirns zwischen die Gränzen von 20 bis 22,000 Grauen. Ich habe indessen im Januar 1819 das sonst natürlich beschaffene, und auf die gewöhnliche Weise unter dem verlängerten Mark abgeschnittene Gehirn eines Menschen (Namens Rustan, von dem ich weiter nichts erfahren konnte, und dessen Kopf außerordentlich groß war) vier Pfund und vierundzwanzig Loth hiesigen Gewichts schwer gefunden. Der Schedel, welcher ein Pfund und sechs Loth wog, ist auf dem anatomischen Museum. Man muß wohl daher manche ältere Angaben von einem sehr schweren Gehirn (bei Haller l. c.) jedoch nur als Ausnahmen gelten lassen.

Anm. 4. Unter allen Thieren hat der Elefant das größte Gehirn und viel größer (absolut genommen), als der Mensch. Perault (Mém. de l'Ac. des sc. de Paris T. 3. P. 3. p. 532.) giebt das Gewicht des von ihm untersuchten Elefanten-Gehirns auf neun Pfund, die Länge auf acht Zoll, die Breite auf sechs Zoll an; Allen Moulins (An anatomical account of the Elephant accidentally burnt in Dublin. Lond. 1682. 4. p. 37.) fand es zehn Pfund schwer. Man sieht auch aus der Abbildung bei Stukeley (Of the spleen. Lond. 1723. fol.), daß es sehr groß seyn muß. Eine solche (absolute) GröÙe scheint das Gehirn der Walfische nicht zu erlangen; unser Museum besitzt das Gehirn von einem fünfundsiebenzig Fuß langen gewöhnlichen



Walfisch (*Balaena Mysticetus*) und das von einem siebenzehn bis achtzehn Fuß langen *Monodon Monoceros* oder Meereinhorn; jenes wiegt fünf Pfund zehn ein Viertel Loth, bei einer Länge des ganzen Gehirns (großes und kleines zugleich gerechnet) von acht Zoll, sieben und einer halben Linie; die Länge des großen Gehirns beträgt sechs Zoll fünf Linien, die Breite desselben sieben Zoll acht Linien. Bei dem Meereinhorn ist das Verhältniß sehr verschieden; das Gewicht hält zwei Pfund einunddreißig Loth; die Länge des ganzen Hirns sechs Zoll drei Linien; die des großen Hirns allein fünf Zoll; dessen Breite sieben Zoll. Etwas haben diese Gehirne wohl dadurch verloren, daß sie längere Zeit (gegen acht Monate) in Weingeist gelegen haben. Doch scheint hierdurch nicht der beträchtliche Gewichtsunterschied erklärt werden zu können. Das Elefanten-Gehirn ist wohl vorzüglich viel höher.

### §. 251.

Bei der größeren Masse des menschlichen Gehirns ist auch das Mittelstück desselben (*corpus callosum*) sehr verlängert, und da dessen Abstand von der Oberfläche des Gehirns so beträchtlich ist, ward auch der Sichelfortstanz der harten Hirnhaut viel tiefer hinabsteigend. Zum Theil wenigstens scheint auch die Menge und Tiefe der Windungen des Gehirns und der Umfang seiner Hölen sich auf seine Gröfse zu beziehen, und um so mehr, als auch bei dem menschlichen Embryo die Windungen fehlen, und erst nach und nach sich die Gefäße einsenken, die zuvor auf der Oberfläche lagen.

Anm. 1. Daß man nicht allein hierbei auf die Gröfse des Gehirns sehen darf, zeigt indessen die Vergleichung sehr bald, da zum Beispiel kleine Raubthiere dem Typus der größeren folgen, und deutliche Windungen des großen Gehirns zeigen,

wo sie größeren Nagethieren u. s. w. ebenfalls nach einem allgemeinen Typus fehlen. Hauptsächlich scheinen sich jedoch die Windungen auf die leichtere Einsenkung der Gefäßshaut zu beziehen, und Gall's Theorie, nach welcher das Gehirn als ein zusammengefaltetes Tuch zu betrachten wäre, ist gewiss falsch. Ich habe auf alle von ihm angegebenen Arten sehr sorgfältig das Gehirn zu entwickeln gesucht, allein durchaus gefunden, daß seine Ansicht davon nur durch gewaltsame Trennungen entstehen kann, daß und sich nie die Windungen regelmässig theilen lassen, wie er es will. Ich habe ein Paar sehr große innere Wasserköpfe zergliedert, allein selbst hier nicht jene Entfaltung gesehen. Nach unten, wo der Schedel fester ist, kann das sich anhäufende Wasser nicht so stark einwirken, allein nach oben gegen die beweglichen nachgebenden Knochen hin übt es seine Gewalt leichter aus, so daß die Gehirnhäute mit dem Gehirn dort äußerst dünn werden; an den Seiten erhalten sich hingegen beide nach unten zu immer mehr und mehr, so daß sie endlich ganz unten die gewöhnliche Dicke haben. Diese Sache leidet gewiss keinen Zweifel, und Walter, Soemmerring, Ackermann u. s. w. haben sich mit Recht gegen jene Entfaltung erklärt.

Anm. 2. Durch die starke Anspannung des großen Sichelfortsatzes und des ebenfalls sehr großen Zeltes wird ohne Frage die mechanische Einwirkung der Hirntheile aufeinander bei Bewegungen, Erschütterungen u. s. w. verhindert, allein auch mancher krankhafte Zustand leichter isolirt. Daß bei manchen Thieren das Zelt durch größere oder kleinere Knochenstücke unterstützt wird, bezieht sich gewiss auf etwas Ähnliches. So haben alle Raubthiere (serae), die Seehunde, das Walroß das knöcherne Zelt. Unter den Affen haben es die Brüllaffen. Unter den grasfressenden Thieren die Einhufer. Unter den Ameisenfressern der mit Zähnen versehene *Orycteropus* vom Vorgebürge der guten Hoffnung. Unter den Walfischartigen die (mit Zähnen ausgerüsteten) Delphine, während es den mit Bärten versehenen Walfischen und dem Meereinhorn fehlt:

ob es bei dem Pottfisch vorkommt, weiß ich nicht; dem Manati fehlt es.

Anm. 3. Die Hölen des Gehirns hielt man in den frühesten Zeiten mit der Nase in offener Gemeinschaft; daher die Lehre von den Flüssen, von den hauptreinigenden Arzencien und dergl. mehr. Wie man sie aber lange für Kloaken ansah, aus denen die Flüssigkeiten weggeschafft werden müßten, so hielt man sie zu andern Zeiten für die Behälter der Lebensgeister, ja man sah in den neuesten Zeiten (§. 262.) das Wasser derselben als das Seelenorgan an. Im frischen und gesunden Zustande ist indessen kein Wasser darin vorhanden, sondern nur ein benetzender Hauch, wie in andern Hölen des Körpers. Andere glaubten, sie entstünden nothwendig, indem die darin befindlichen Theile, als die gestreiften Körper, die Sehhügel u. s. w. von der übrigen Masse hätten getrennt werden sollen, auch würden durch sie die Adergeflechte (plexus choroidei) in die Tiefe geleitet. Es sind aber bei den Thieren manche Theile z. B. die sogenannten Kolbenfortsätze (Geruchshügel) der Säugthiere, die Sehhügel der Vögel und so weiter, hohl, ohne daß ein Adergeflecht oder ein besonderer Körper darin läge. Ich vermute daher, daß sie die Bewegungen der damit versehenen Gehirnthteile und deren Fasern möglich machen oder erleichtern.

### §. 252.

Die Centraltheile des Nervensystems bestehen aus der Marksubstanz und Rindensubstanz, welche letztere das große und kleine Gehirn umhüllt, aber auch in ihrem Inneren vielfältig vorkommt, während sie im Rückenmark nur in dessen innerem Theil erscheint; der peripherische Theil des Nervensystems hingegen, mit Ausnahme des sympathischen und des Riechenerven, hat die graue Substanz nur in seinen Knoten oder Ganglien. Dieser Um-



stand hat wahrscheinlich Gall bewogen, sie überall, sey es auf der äusseren Fläche, sey es im Innern des Gehirns und Rückenmarks, als Gangliensubstanz zu betrachten: eine Ansicht, welche auch vor allen bisherigen den mehrsten Beifall zu verdienen scheint. Sie besteht grossentheils aus Gefässen, überdiess aber aus einem eigenthümlichen, der Analyse nach (§. 175.) der weissen Substanz sehr analogen Stoff, und wenn gleich nicht alle Nerven, namentlich die des Rückenmarks, von welchen es Gall gradezu behauptet, bis in die graue Substanz verfolgt werden können (§. 255.), so darf sie doch als für die Nervenfasern vermittelnd und vielleicht selbst als verstärkend angesehen werden.

Anm. 1. In mehreren Theilen des grossen, doch vorzüglich im kleinen Gehirn findet sich eine Modification der grauen Substanz, zwischen dieser und der weissen, als gelbliche oder gelbröthliche Masse (*substantia intermedia*), die indessen, wie die graue selbst, sehr variirt, welche letztere auch in den Hirnschenkeln schwärzlich erscheint. Soemmering (*De basi encephali* Gott. 1778. 4. p. 182. d.) hat zuerst ausdrücklich darüber gesprochen, doch mag Franc. Gennari, der sich die Entdeckung zuschreibt (*De peculiari structura cerebri*. Parma 1782. 8.) von selbst darauf gekommen seyn, wie man auch im Grunde bei Malacarne (*Nuova esposizione della vera struttura del cervelletto*. Torino 1776. 8. p. 122.) die Sache, nur nicht so ausgesprochen, findet.

Im Negergehirn haben Mehrere schon die Substanzen dunkler gefunden, und ich sah sie ebenfalls in der Art bei einem Mulatten; Flor. Caldani (*Congetture sopra l'uso della glandola Timo con alcuni altri discorsi*. Venez. 1808. 4. p. 38.) fand blos die graue Substanz im Hirnknoten zweier Neger dunkler



als gewöhnlich. Dasselbe sagte schon Walter (von den Blutadern des Auges S. 21.) gegen Meckel. Bei Rindern habe ich einige Male in Krankheiten (in der Lungenseuche und in der Rindsppest, doch nicht immer) dasselbe gesehen; in Alfort hatte man die Oberfläche des Gehirns einer am Milzbrand (*fièvre charbonneuse*) verstorbenen Kuh schwärzlich gefunden.

Die graue Substanz fehlt wohl keinem mit Nerven versehenen Thier. Die schwarze Farbe der harten Hirnhaut bei einigen Thieren gehört natürlich nicht hieher (§. 89. Anm.); und eben so wenig die gelbe der Ganglien einiger Mollusken, da sie nicht von der Nervensubstanz abhängt.

Anm. 2. K. Wilh. Wutzer in seiner trefflichen Schrift *De corporis humani gangliorum fabrica atque usu*. Berol. 1817. 4. p. 65. sq. tadelt, daß man die Gangliensubstanz mit der grauen Hirnsubstanz für identisch hält, und giebt mehrere chemische Versuche an, wodurch er ihren Unterschied darzuthun glaubt. Er will auch daher die deutlich aus grauer Substanz bestehende Anschwellung des Geruchsnerven nicht als Ganglien gelten lassen. Ich kann dem nicht beitreten, denn von dem Knoten des Geruchsnerven ist der Übergang zu der gefärbten Substanz in den Ganglien der andern Schedelnnerven gar zu deutlich. In den andern Ganglien tritt die graue Substanz mehr zurück, das Zellgewebe hingegen nebst den Gefäßen mehr hervor. §. 266. Anm. 1.

### §. 253.

Die weiße oder eigentliche Substanz des Nervensystems besteht aus Fasern (§. 100.), deren völlige Entwicklung und Darstellung im ganzen Gehirn zugleich dessen Anatomie vollkommen beenden würde. Bis jetzt kennen wir den Verlauf der Fasern darin nur zu einem, jedoch schon sehr großen Theil, und sehen sie in sehr mannigfaltigen Richtungen geordnet.

Betracht-

Betrachten wir sie aber nur obenhin, wie sie von dem Rückenmark in vielerlei Richtungen zu dem Hirnknoten gelangen, und sich von dort wieder in die Sehlügel, die gestreiften Körper und die Seitenmassen des großen Gehirns fortsetzen, in welche andererseits die Querfasern des Balkens übergehen, von dem nach unten hingegen die Platten der Scheidewand sich zum Gewölbe hinabsenken, das selbst wiederum mit seinen Schenkeln so vielfältige Verbindungen eingeht; entfalten wir das ganz eigenthümlich gebildete kleine Gehirn, das erstlich in vielen Querbinden durch den Knoten dringt, zweitens einen Theil der Rückenmarksfasern an sich zieht, drittens aber mit besonderen Fasern und Platten an das Gehirn tritt; sehen wir endlich auf die Vierhügel und deren Verbindungen, die Zirbel mit ihren langen Fortsätzen, den Hirnanhang u. s. w.; so finden wir eine Verkettung der Fasern, von der wir gewiss um so mehr berechtigt sind, sehr viel zu erwarten, als wir dieselben niemals andere Richtungen nehmen sehen; so wie ich auf der anderen Seite darin einen wichtigen Grund für die Einheit des Gehirns zu finden glaube. Hier ist selbst eine viel stärkere Incinanderschlingung als zwischen den Muskelfasern der Herzkammern, und nirgends eine Trennung wie zwischen diesen und ihren Vorkammern.

Anm. 1. Gall und Reil haben sich ein sehr großes Verdienst erworben, indem sie das Studium der Faserung des Gehirns, als eigentliche Anatomie desselben, in seiner Wichtigkeit dargestellt und in so kurzer Zeit so sehr befördert haben.

Reil hätte bei längerem Leben noch sehr viel darin geleistet, denn er untersuchte diesen Gegenstand bis an seinem zu frühen Tod mit dem größten Eifer. Ich verkenne gewiss nicht die Verdienste ihrer Vorgänger, namentlich eines Soemmerring und Vieq d'Azyt, um die Anatomie des Gehirns; allein sie richteten ihre Untersuchung nicht eigentlich hierauf. Reil schlug den Weg ein, der allein zum Ziel führen konnte; er liefs nämlich, wenn er irgendwo gewisse Fasern in einem menschlichen Gehirn besonders entwickelt sah, diese in Wachs bossiren, und trug sie hernach auf ein ideales Gehirn ein, so dafs er den Verlauf der Fasern schon sehr weit verfolgt hatte. Das in Wachs bossirte Gehirn, welches aus allen einzelnen Präparaten entstanden war, besitzt nun unser anatomisches Museum als ein höchst schätzbares Denkmal seiner unermüdeten Thätigkeit.

Ich bin übrigens weit entfernt zu glauben, dafs jemals ein Mensch mit einem solchen Gehirn existiren wird, worin alles gleich entwickelt wäre. Jeder von uns hat gewisse Parthieen gemeinschaftlich ausgebildet, deren Faserung man auch daher bei jeder Section erblickt; die Entwicklung anderer Parthieen und deren Modificationen hingegen machen vielleicht alle die individuellen Gehirne, und die davon abhängigen Fähigkeiten und Anlagen. Ich möchte auch keineswegs Treviranus (Biologie V. 324.) bestimmen, der neben den Hirnfasern allenthalben Massen annimmt, die theils aus Platten bestehen, theils weder blätterig noch faserig seyn sollen, unter gehörigen Umständen, würde man die Fasern darin gewiss erblicken.

Anm. 2. Wer die Wichtigkeit der Faserungen, oder diese selbst kennt, und das Gehirn mehr für eine breiartige Masse hält, verliert den interessanten Theil der Hirnanatomie, wird auch schwerlich im Stande seyn, sich die grofsen Nachtheile von Erschütterungen und von Druck auf das Gehirn zu erklären.

Es gehen aber auch die zu weit, welche nur das Studium der Faserung gelten lassen wollen, und auf andere Zerglieder-



runismethoden verächtlich hinabschén. Bei gerichtlichen Sectionen muß durchaus nach hergebrachter Weise die Untersuchung des Gehirns von oben, und während es im Schedel liegt, beginnen, und bei dem Vortrag der Anatomie ist sie ebenfalls für den Anfang empfehlungswerth, und erst nachdem die Theile in ihrer Lage bei horizontalen Schnitten, bei Entwicklung der Hölen u. s. w. auf die gewöhnliche Weise, und nachmals bei einem andern Gehirn durch den Profilschnitt dargestellt sind, wird man sich mit Erfolg zur Entwicklung der Faserungen in anderen Gehirnen wenden können, da nun alle Parthieen schon bekannt sind.

#### §. 254.

Eine gänzliche Kreuzung (decussatio) findet sich zwischen den Längsfasern des Gehirns und des Rückenmarks mit den Queerfasern des kleinen Gehirns in dem Hirnknoten; eine viel geringere und nur theilweise in dem verlängerten Mark: und zwar ohne alle Ausnahmen bei dem Menschen und bei allen Thieren, wo wir jene Theile unterscheiden können. Die in der vierten Hirnhöle stattfindenden Verflechtungen sind noch ebensowenig entwickelt, als die letzten Verbindungen der Querfasern, die vom Hirnbalken kommen, mit den Längsfasern aus den Hirnschenkeln.

Anm. Von der bei dem Menschen und bei vielen Thieren nur theilweise, bei andern gänzlich stattfindenden, bei noch andern fehlenden Kreuzung der Schnerven ist §. 315. geredet.

#### §. 255.

Die Verbindung der Fasern des Gehirns und Rückenmarks mit den Centralenden der Nerven ist nicht darzustellen. In günstigen Fällen können wir



-dieselben im frischen Zustande, sonst nach Behandlung mit Alkohol, in jene Organe weit hineinverfolgen, doch ist nicht zu bestimmen, ob sie unmittelbar mit ihren Fasern zusammentreffen; ob es gleich wahrscheinlicher ist, als Gall's Hypothese (§. 252.), daß alle Nerven in der grauen Substanz endigen. Für jene Ansicht spricht besonders das Getrenntbleiben der Nervenfasern, die in Geflechten, oder einfacheren Verbindungen, von einem Strang zu dem andern gehen, und sich an dessen Fasern legen und mit ihnen fortgehen, ohne irgendwo mit einander einzumünden. Man könnte daher vielleicht jede Nervenfaser von ihrem peripherischen bis zu ihrem Centralende ununterbrochen denken, wodurch manche Erscheinungen im gesunden und kranken Zustande sich leichter erklären ließen. Vergl. §. 259.

Anm. Ueber das peripherische Ende der Nerven habe ich §. 104. die Hypothesen der Schriftsteller und meine eigene vorge tragen. Vergl. auch §. 194.

§. 256.

-Es läßt sich nicht erweisen, ob die Nervenfasern in so ferne verschieden sind, daß ein Theil von ihnen aus den Nerven in das Gehirn, ein anderer von diesem in jene übergeht, wodurch zweierlei Nervenfasern, eintretende und austretende entstehen würden. Eben so wenig läßt sich das Rückenmark aus dem Gehirn, oder dieses aus jenem herleiten, wenn auch das Rückenmark früher als das Gehirn, beide früher als viele Nerven erscheinen.

Einerseits nämlich ist das Gehirn bei uns viel zu groß, als daß man es von dem Rückenmark ableiten könnte, und wenn dieses eher erscheint, so ist jenes doch dann schon angelegt und bildet sich zugleich in seiner ganzen Gestalt, nicht theilweise vom Rückenmark aus. Andererseits sehen wir bei Halbköpfen (Hemicephal); wo ein innerer Wasserkopf im zartesten Embryo (von einem bis zwei Monaten) das Gehirn, oft auch eine Wasseransammlung im Rückenmark dieses zerstörte, dennoch die Nerven so ausgebildet, als ob jene Centraltheile in der größten Vollkommenheit wären, und doch sind manche Nerven, z. B. die der Finger und Zehen, viel später entstanden als jenes Uebel.

Die Misgeburten, welche aus einem bloßen Kopf bestehen, oder wo ein Kind auf seinem Kopf noch einen andern getragen hat, wo also Gehirn ohne Rückenmark statt fand, sprechen endlich dafür auf das Bestimmteste, denn man darf hier nicht das eine Gehirn von dem andern, und also dadurch mittelbar von dem Rückenmark ableiten, da die Gehirne unter sich nicht verbunden sind.

Anm. 1. Die dichterische Sprache der Schriftsteller, welche das Gehirn als die Blüthe des Rückenmarks schildern, ist nach dem Obigen zu beurtheilen. Serres (Analyse p. 58.) fand sonst bei allen Klassen der Wirbelthiere das Rückenmark im Embryo früher als im Gehirn.

Anm. 2. Sehr oft hat man die Halbköpfe oder Katzenköpfe (hemicephal, acephali spurii) vom Wasserkopf hergeleitet, allein man fehlte darin, daß man von diesen zu unbestimmt

sprach. Ist einmal das Gehirn weiter ausgebildet, und sind schon die Knochen des Schedelgewölbes da, so können sie nicht wieder vergehen, sondern es bleibt ein Wasserkopf (Hydrocephalus). Ist hingegen das Gehirn erst angelegt, und findet noch keine Verknöcherung in der obern Schedelparthie statt, so erweitert sich die Wasserblase (das Gehirn), von einer zarten Hülle umgeben, bis diese früher oder später mit ihr platzt, weswegen auch bei Halbköpfen von ein Paar Monaten die Häute in Lappen von dem übriggebliebenen Schedeltheil (der Basis) hinabhängen. Auf dem Museum in Berlin ist ein solcher zarter Wasserkopf ohne alle Knochen des Gewölbes, so wie eine Reihe der darauf folgenden Zustände, welche der geschickte Gehülfe unsers Museums, D. Vogel, nächstens in sehr gelungenen Zeichnungen in seiner Inauguraldissertation darstellen wird.

Anm. 3. Wo zwei Köpfe auf, oder hinten an einander stehen, sind ihnen entweder nur die Schedelknochen, oder auch, jedoch seltener, die harten Hirnhäute gemeinschaftlich; das Übrige ist getrennt. Vergl. Jo. C. Leop. Barkow Diss. de monstribus duplicibus verticibus inter se junctis. Berol. 1821. 4. tabb., worin eine seltene Misgeburt beschrieben wird, welche wir dem verdienten Borges in Münster verdanken. Vorzüglich interessant ist der Fall von dem Bengalischen Kinde, das zwei Jahre lebte und von Ev. Home (Philos. Transact. 1790. p. 296, und 1799. p. 28,) beschrieben und abgebildet ist.

Einen Fall, wo neben zwei völlig ausgebildeten Kindern ein bloßer Kopf geboren ward, der durch die Güte des D. Elfes zu Neufs am Rhein, auf unserm Museum befindlich ist, habe ich in den Abh. d. Ak. d. Wiss. für 1816 und 1817. (Berlin 1819. 4. S. 99 — 110. Taf. 1 — 4.) beschrieben, und dabei zugleich den früher von Cour. Lycosthenes (Chronicon prodigiorum ac ostentorum Bas. 1557. fol. p. 542.) beobachteten ähnlichen Fall angeführt,

## §. 257.

Das Gehirn ist während des Lebens in steter Bewegung. Gewöhnlich erkennt man nur eine solche, die von den Bewegungen der Arterien bei dem Pulse abhängig, und mit diesem gleichzeitig ist; ja ich habe bei Erwachsenen, wo nach Beinfraß des Schedels bald grössere, bald kleinere Theile des Gehirns entblöst lagen, dieselbe öfters und nie eine andere bemerkt.

Außerdem aber findet noch eine zweite Bewegung statt, die ich jedoch blos einmal bei einem Hemicephalus, welcher sechszehn Stunden lebte, in dem kleinen Überrest seines Gehirns gesehen habe. Diese hängt von dem Anschwellen der Venen bei dem Ausathmen ab, und bei jener Misgeburt, wo das Athemholen sehr selten und mühsam war, sah man, wenn es stattfand, sehr deutlich das Anschwellen der Quergebilde. Es fragt sich also, ob diese Bewegung stets, oder nur dann stattfindet, wenn das Athemholen gewaltsam geschieht, wohin auch die Fälle gehören, die Ravina von Menschen angiebt.

In dem Rückenmark ist die nämliche Bewegung von Portal (*Anatomie médicale* T. 4. p. 66.) bei einem Kinde bemerkt, das in geringer Entfernung vom Schedel eine Spina bifida hatte, auch bei jungen Hunden und Katzen. Am untern Theil des Rückenmarks sah er sie nicht bei diesen Thieren, auch nicht, wenn daselbst der Rückgrath getheilt war. Magendie hingegen hat sie bei verschiede-



nen Thieren in ganzen Rückenmark gesehen. Journ. de Physiol, T. 1. p. 200 — 203. Sur le mouvement de la moëlle épinière isochrone à la respiration.

Ann. 1. Haller (El. Phys. IV. p. 176.) sagt selbst von der arteriellen Bewegung des Gehirns: *Is motus multo, quam ille alter a respiratione natus, constanter est etc. etc.*; dagegen spricht er S. 171. von der durch das Anschwellen der Venen erregten Bewegung, als ob sie bei jedem Ausathmen statt fände. La Mure (Recherches sur la cause de la pulsation des artères, sur le mouvemens du cerveau etc., Montpell. 1769. S. p. 125 bis 191.) erwähnt auch nur derselben, nach zahlreichen Versuchen. Portal dagegen (p. 67.) glaubt mit Fabre, den er citirt, daß, so lange der Schädel ganz ist, diese Bewegung nicht statt finden könne, allein da die Gehirnssubstanz weich und zusammendrückbar ist, und sich Hölen darin befinden, so sehe ich das nicht ein.

Rièheraud (Mém. sur le mouvement du cerveau, in: Mém. de la soc. d'Emul. T. 3. p. 197 — 212.) nimmt ganz allein die Bewegung an, welche von den Arterien abhängt, erzählt jedoch (p. 206. E.) selbst einen Versuch, wo bei dem Einspritzen in die Drosselvenen die Blutleiter des Gehirns erweitert wurden und das Gehirn etwas anschwell. Ravina's zahlreiche Beobachtungen (Aus Mém. de Turin 1811 — 12. übers. in Meckel's Arch. 3. Seite 119 — 131.) lieben auch jeden Zweifel über die doppelte Bewegung im Hirn der Säugethiere, und er nimmt mit Tommasini an, daß dasselbe bei dem Ausathmen eigentlich nicht anschwelle, sondern vielmehr bei dem Einathmen etwas zusammensinke, und bei dem Ausathmen auf sein eigentliches Volumen zurückgebracht werde. Bei den Vögeln, wo das Blut immer leicht durch die Lungen fließt, fehlt die vom Athmen abhängige Bewegung des Gehirns, und dasselbe gilt auch von den Amphibien und Fischen, wie es auch schon früher Schlichting und Walstorf zum Theil vor

ihm gesehen hatten, und Treviranus (Biol. V. 259.) hat darüber bei Fröschen Versuche mit dem nämlichen Erfolg angestellt.

Ann. 2. Ebenfalls hielt man wohl wie Ant. Pacchioni (Diss. binae ad Fantonum. Rom. 1713. S.) die harte Hirnhaut für einen Muskel, und leitete von ihr die Bewegungen her, welches jetzt keiner Widerlegung bedarf. Treviranus leitete hingegen die Spannkraft der Nerven von der weichen Hirnhaut her, wovon §. 266. geredet wird.

Auch die eigene Bewegung in den Nervenfebern selbst, wie sie z. B. Darwin (Zoonomie I. 1. S. 25.) in der Netzhaut des Auges annahm, wird man schwerlich jetzt wahrscheinlich finden. Vergleiche d. folg. §.

### §. 258.

Wie der weichen Gehirn- und Nervensubstanz alle eigenthümliche Bewegung fremd ist, so kann man auch nirgend in ihr eine Spannung oder Oscillation annehmen. Bei den dadurch spiralförmig oder geknickt aussehenden Nerven sieht man eine solche Schlaffheit der Hüllen, und sie selbst so geschlängelt, oder wenigstens so wenig befestigt liegen, daß sie bei der für den normalen Zustand größtmöglichen Ausdehnung eines Theils (z. B. der Zunge) keineswegs mit ausgedehnt oder gespannt werden, sondern nur grade zu liegen kommen. Wie stark übrigens die Nerven ihrer Function unbeschadet widernatürlich ausgedehnt werden können habe ich bei einem Knaben gesehen, dessen rechtes Auge durch einen bis zur Nase und Augenhöle sich erstreckenden Winddorn (spina ventosa) des Oberkiefers, so hervorgedrückt war, daß es anderthalb

Zoll länger hervorstand, als das linke Auge, und wo dessen ungeachtet weder die Sehkraft der Netzhaut, noch die Beweglichkeit der Iris gelitten hatten.

Anm. 1. Da man einsehen mußte, daß man nicht die Nerven als gespannte Saiten schwingend oder vibirend darstellen könne, so ging man zum Theil zu einer andern, allein eben so verwerflichen Hypothese, nach welcher das Nervenmark aus elastischen Kügelchen bestehen und in diesen oscilliren sollte. Man braucht indessen nur dagegen die Weichheit der Masse anzuführen, wovon §. 101. geredet ist.

Anm. 2. Wenn die Nerven eines lebenden Geschöpfes durchschnitten werden, so ziehen sich die beiden Enden zurück und zwar durch die Zusammenziehbarkeit ihrer Scheiden, da die Nerven, um durchschnitten zu werden, etwas ausgedehnt werden mußten. So springen auch die Augäpfel, welche durch eine Geschwulst etc. etc. aus der Augenhöhle hervorgetrieben waren, wenn dieses Hinderniß weggenommen ist; wieder in ihre frühere Stellung zurück, vergl. Richter's Anfangsgründe der Wundarzneikunst 3. B. S. 408. Durch die Zusammendrückung, welche die Scheiden zugleich auf das Mark der durchschnittenen Enden äußern, wird auch etwas von demselben hervorgetrieben und bildet eine rundliche Hervorrägung. Mehr davon bei der Lehre von der Regeneration.

## §. 259.

Man hat, um die Wirkungen der Nerven zu erklären, sehr häufig eine eigenthümliche tropfbare Flüssigkeit in ihnen angenommen, allein ohne sie beweisen oder gar darstellen zu können. Die die Fasern umgebende Feuchtigkeit der Nervenhiüllen, ist nicht als das überall vorkommende Serum, und die Ner



renfascern selbst als hohl anzunehmen, wäre gewiss falsch. Vergl. §. 100. 101. 173:

Es scheint auch ganz überflüssig, eine eigene imponderable Flüssigkeit, als Nervengeist, Nervenäther (*fluidum nerveum*, *spiritus animalis*) anzunehmen, insoferne man für die electrischen Erscheinungen keine eigene Substanz, als Substrat bedarf (§. 177.), mit denen doch die Nervenwirkungen unverkennbare Ähnlichkeit haben, man mag auf ihre blitzähnliche Schnelligkeit, oder auf die dabei statt habende Empfindung selbst sehen. §. 195. 196.

So groß aber diese Ähnlichkeit ist, so bleibt uns doch die Isolation einzelner Fäden, in denselben Scheiden, welche jeden Augenblick in uns bei den verschiedenen Bewegungen und Empfindungen erfolgt, allerdings ganz räthselhaft, da man den ganzen Nerven, ja ganze Geflechte u. s. w. für zugleich wirkend halten sollte. Wir sehen auch, wenn wir uns electrificiren lassen, wie unser ganzer Körper daran Theil nimmt, und wir haben kein Vermögen, hierin irgend eine Modification hervorzubringen, während ein großer Theil unserer Nebenwirkungen unserer Willkühr unterworfen ist, und sogar dasselbe von dem electrischen Organ der Fische gilt. §. 196.

Es muß also ein solcher organischer Zusammenhang des Gehirns mit jeder einzelnen Faser vorhanden seyn (§. 255.), daß sie bei ununterbrochener Leitung, am leichtesten von seiner großen Energie angezogen, auf dasselbe einwirkt, und umgekehrt das Gehirn auf die Fiber oder den Nerven bei der



Willensanstrengung (durch diese selbst) so großen Einfluß hat, daß die seitlichen Nerventheile nichts davon abzuziehen vermögen.

Anm. 1. Soemmerring (in seiner Preißschrift über den Saft, welcher aus den Nerven wiedereingesaugt wird, im gesunden und kranken Zustande des menschlichen Körpers. Landshut 1811. 8. z. B. S. 36.) setzt voraus, daß in den Nerven von den Arterien etwas Eigenthümliches, unseren Sinnen zu Feines, abgesondert wird, allein wir sind zu dem Schluß durch nichts berechtigt, und ich finde wenigstens in der ganzen Schrift des berühmten, von mir unendlich geschätzten Vfrs. keinen gültigen Beweis weder für diesen Saft, noch für dessen Einsaugung. Daß die Nerven mit dem Alter abnehmen, beweiset nichts dafür, denn es nehmen ja auch die Knochen und alle übrigen Theile zugleich ab, ohne daß wir deshalb glauben werden, daß das Eingesogene zum Besten des Körpers verwandt würde: die inuner größere Abnahme zeigt zu deutlich das Gegentheil.

Anm. 2. Der Satz, daß das Gehirn nicht als Secretionsorgan einer in den Nerven wirksamen Flüssigkeit gedacht werden könne, ist von so vielen Seiten gründlich erwiesen, daß ich nur des einen Puncts hier erwähne, daß nämlich das Gehirn allmählig bei den Thieren so sehr zurücktritt, daß es dazu ganz unfähig wird, während oft die Nerven, vorzüglich einzelner Theile bedeutend zunehmen.

## §. 260.

Die im vorigen Paragraph erwähnte Leitung (und mit ihr die Function) des Nerven wird unterbrochen, so wie ein starker Druck auf ihn wirkt, z. B. ein Band, sey es trocken oder feucht, um ihn fest angelegt wird, oder sein Zusammenhang z. B. durch einen einfachen Schnitt aufgehoben wird. Dieses

bietet wieder einen merkwürdigen Unterschied zwischen der den Nerven einwohnenden und der gewöhnlichen electrischen Kraft dar, denn durch Galvanisiren kann die Leitung zwischen zerschnittenen Nervenenden unterhalten werden, welche diese für sich selbst nicht zu behaupten vermochten.

Diese einzige Thatsache wäre eigentlich schon im Stande, die von Alex. v. Humboldt (Über die gereizte Muskel- und Nervenfasern. 1 B. S. 163 — 171. S. 211 — 234.) und von Reil (Exerc. Anatt. p. 28. Physiol. Archiv. III. S. 200.) angenommene Hypothese von einer Nerven-Atmosphäre (Atmosphæra nervorum sensibilis) zu widerlegen, welche nach dem Ersteren darin besteht, daß, um jeden Nerven ein empfindlicher Dunstkreis (wie ein Heiligenschein) sich bis auf  $\frac{5}{4}$  Linien erstreckt, so daß innerhalb desselben der Nerve wie in seiner Substanz selbst wirkt; während Reil gradezu sagt, daß der Nerve den ihm zunächst umgebenden Theilen seine Kraft zu empfinden mittheilt.

Reil stützt sich vorzüglich darauf, daß die Haut überall auch die leiseste Berührung empfinde, ohne daß überall Nerven anzunehmen sind: allein wir wissen, wie außerordentlich fein sich die Hautnerven zerästeln, so daß ein anscheinend kleiner Theil sowohl Gefäße als Nerven in großer Menge, aber auch in großer Zahrtheit besitzen kann. Man darf hierbei nur an kleine Thiere, z. B. eine Milbe denken, die in ihrem Körperchen Nerven, Muskeln, Gefäße u. s. w. besitzt. Es ist auch falsch, daß

wir die leiseste Berührung überall auf der Haut empfinden, denn wenn wir nicht grade ein Hauthaar berühren, so können wir einen feinen Körper, z. B. ein Menschenhaar, an viele Stellen der Haut bringen; ohne daß wir es fühlen, wovon ich mich durch Versuche überzeugt habe. Hier ist die Erklärung sehr leicht, und wenn kranke oder erregte Theile, z. B. die Zähne, Berührungen an Stellen empfinden, wo selbst keine Nerven sind, so ist da die Fortpflanzung ebenfalls nicht schwer zu begreifen.

Wäre jene Meinung gegründet, so hätten wir viel zu viel Nerven, selbst wenn jeder Punct empfindlich seyn sollte. Wir sollten dann wohl selbst empfinden müssen, wenn man neben einen Nerven in die Feuchtigkeit, in die Luft stäche, oder schnitte, allein das geschieht nie; nur ein chemisch wirkender Reiz, wie Feuer, Electricität, kann in die Ferne auf den Nerven die Kraft äußern.

Ganz verwerflich aber erscheint die Hypothese, bedenkt man, daß sie alle Theile des Organismus gleich macht. Kann Fett, kann Serum, können Bänder, Knochen u. s. w. in der Nähe des Nerven zu Nerven werden, denn das heißt es ja im Grunde wenn sie wie er empfinden, so hört aller Unterschied der Organe auf. Aber wahrlich, man braucht gegen das ganze nur das Obige anzuführen, daß eine um den Nerven gelegte Schlinge, daß ein einfacher Schnitt die Empfindung unter der Stelle aufhebt.



Was hier von den Nerven gesagt ist, gilt auch von dem Rückenmark, so wie es mit dem feinsten Instrument durchschnitten wird, ist sogleich der unter dem Schnitt befindliche Theil des Körpers gelähmt; bei dieser großen Masse von Nervensubstanz müßte die Leitung am allerersten erwartet werden, wenn es eine sensible Atmosphäre gäbe.

Anm. 1. Ich habe früher gegen diese Hypothese in Reil's Archiv geschrieben, ausführlicher jedoch den Gegenstand behandelt in den Abhandl. unserer Akademie von 1812 — 13. S. 202 — 220. Über die sensible Atmosphäre der Nerven.

Anm. 2. Weinhold (Versuche über das Leben. S. 12 bis 15.) fand den Humboldtschen Versuch nicht gelingend, wenn die beiden Nervenenden, die auf der Glasplatte lagen, beim Galvanisiren durch keine Feuchtigkeit verbunden waren; war dies hingegen, so strömte der Reiz über. Er machte indessen seine Versuche an wärmblütigen Thieren, an Kaninchen, und Humboldt die seinigen an Fröschen, woraus sich schon ein gewisser Unterschied in dem Erfolg erklären ließe, da die Nerven der kaltblütigen Thiere unter viel ungünstigeren Bedingungen und viel länger dem Galvanismus gehorchen.

Anm. 3. Wilson Philipp glaubte zuerst, bei seinen Versuchen mit Kaninchen gefunden zu haben, daß diese Thiere nach Durchschneidung des zehnten Paares (des Vagus) das Futter im Magen eben so gut wie ganz gesunde unverletzte Kaninchen verdauten, wenn die durchschnittenen Enden jener Nerven mit einander durch Zinnblättchen vereinigt der fortwährenden Wirkung eines galvanischen Stroms ausgesetzt bleiben. Nachher sah er aber, daß bei mehreren Kaninchen nach jener Zerschneidung der herumschweifenden Nerven, ohne angewandten Galvanismus, die Verdauung in der Art fortfuhr, daß kein sicheres Resultat hervorging, wenn er es mit den vorigen Versuchen verglich, und nun gerieth er auf die Hypothese, daß die Ver-



daunung bei den Kaninchen fortahre, wenn die durchschnittenen Enden nicht mehr als einen Viertelzoll auseinander stehen, wobei eine unvollkommene Leitung zwischen ihnen übrig bleibe; schneide man hingegen ein größeres Stück heraus, oder entferne man die Enden der zerschnittenen Nerven weiter als einen Viertelzoll von einander, so höre alle Verdauung auf.

Ich begreife es nicht, wie man in jenem Fall irgend eine Leitung annehmen kann, von der eine Verdauung abhängen sollte. Wer weiß es nicht, wie verschiedene Resultate bei denselben Versuchen mit lebenden Thieren vorkommen, und die in ihrem individuellen Zustande oder äußeren übersehenen Einflüssen ihre Erklärung finden. Wenn in der Entfernung von drei Linien noch Leitung statt fände, so würden die Nervenverletzungen nicht so schnell wirken, nicht so blitzschnell, wie wir es stets bemerken. In jenem Fall, wo die Nervenenden weiter auseinander gebracht wurden, war doch auch wohl eine größere Verletzung überhaupt vorhanden, auf die man also Rücksicht zu nehmen hat. Doch ich bin völlig überzeugt, daß fernere Versuche den Ungrund jener mit allen unsern Erfahrungen streitenden Hypothese darthun werden.

Die früheren Versuche von Wilson Philip, wo er den Vagus bei Kaninchen durchschnitt, um den daraus folgenden Einfluß auf die Verdauung zu sehen, finden sich in seinem reichhaltigen Werke: *An experimental inquiry into the laws of the vital functions*. Ed. 2. Lond. 1818. 8. Man vergl. damit das *Journ. de Physiologie* von Magendi, 1. S. 120—131. wo Brougthon's frühere Versuche (gegen Wilson Philip), und Gerson's und Julius Magazin d. ausländ. Litt. II. 3. S. 525—528. wo dessen spätere mit W. Ph. übereinstimmenden Versuche angeführt werden.

### §. 261.

Das Gehirn ist das Seelenorgan (Sensorium commune, πρῶτον αἰσθητηριον), so daß ohne seine Thätigkeit weder ein Denken und Empfinden, noch  
irgend

irgend eine Willensäußerung (willkürliche Bewegung) statt findet:

Große oder plötzlich eintretende Verletzungen des Gehirns, vorzüglich aber Druck und Erschütterung hemmen oder stören auch die Thätigkeit desselben, so daß das Bewußtseyn getrübt oder aufgehoben wird. Jeder andere Theil des Körpers hingegen kann hohe Grade von Verletzungen erleiden; die meisten können ihrer Zerstörung nahe seyn, einige sogar sie schon erlitten haben: und das Gehirn kann dennoch mit Bewußtseyn fortwirken, oft in voller, zuweilen sogar in erhöhter Energie.

Die Nerven empfinden nirgends selbst, oder mit Bewußtseyn, sondern leiten nur die in ihnen erregte Reizung zum Gehirn, denn bei durchschnittenen oder unterbundenen Nerven sind alle die von ihnen abhängigen, unter dem Schnitt oder Bande befindlichen Theile nicht im Stande, selbst bei den stärksten Reizen, irgend etwas zu empfinden, während über jener Stelle die Nerven wie gewöhnlich wirken. Wir können sogar bei Menschen nach verletztem Rückenmark den größten Theil des Körpers gelähmt finden, so daß das Gehirn dann nur in den über der Quetschung oder sonstigen Verletzung des Rückenmarks befindlichen Theilen empfindet.

Anm. 1. Diese Erfahrungen sind so allgemein, und so beweisend, daß ich wenigstens durchaus nicht der Meinung beitreten kann, daß auch in andern (dann mir gleichviel, ob

in wenigen, oder vielen, oder allen) Theilen, als im Gehirn, ein Bewußtseyn statt finde, so viele Vertheidiger sie auch unter den Neuern gefunden hat. Ich bin mir bewußt, daß ich sehe, und um gut zu sehen, bedarf ich der Aufmerksamkeit, bedarf ich einer Erregung des Sehorgans, allein dadurch ist das Bewußtseyn in demselben keineswegs erwiesen, wenn man es sich auch noch so gering denken will. Im Wachen oder im Traum, immer ist es dasselbe Ich, welches über den ganzen Organismus herrscht, und es mag ein Theil leiden, welcher es sey, so ist das Bewußtseyn davon im Gehirn, oder es wird nichts davon empfunden. Damit steht also durchaus nicht in Widerspruch, wenn wir finden, daß das Organ daseyn muß, sobald das Seelenorgan zu dessen Sphäre gehörige Vorstellungen zurückwerfen soll. Wer längere Zeit blind gewesen ist, träumt nicht mehr von Gesichtsvorstellungen, von Licht und Farben; wer lange linkte, träumt sich nicht anders, nicht tanzend oder kräftig auftretend. Hier fehlt der Reiz, der dem Seelenorgan Gelegenheit giebt, sich dergleichen vorzustellen.

Anm. 2. Bei Gall wird das Bewußtseyn als eine Entwicklungsstufe des Organs betrachtet, allein nur durch eine Verwechslung der Begriffe. Ich muß im Stande seyn, eines Organs bewußt zu werden, und bin es bei dessen noch so verschiedener Entwicklung; allein wenn alle jene Organe ihr Bewußtseyn hätten, was vermittelte diese Vielheit zur Einheit des Ichs, oder des allgemeinen Bewußtseyns? Jedes würde für sich wirken, und keines von dem andern wissen; allein mein Ich steht über allen, vergleicht sie unter einander, beurtheilt sie, und sucht in jedem die nöthigscheinenden Veränderungen hervorzubringen.

### §. 262.

Man hat häufig das Gehirn zu groß und zu zusammengesetzt finden wollen, um das Ganze als Seelenorgan gelten zu lassen, und daher bald diesen, bald jenen Theil desselben vorzugsweise dafür



genommen. Allein ob ein Körper gröfser oder kleiner ist, macht ja nichts aus, da er doch immer zusammengesetzt und theilbar bleibt, seine Verbindung also mit dem Geistigen, Untheilbaren, immer gleich unbegreiflich ist. Hinsichtlich des höher zu stellenden Hirnthteils aber fehlt es uns nicht blos an gültigen Beweisen, sondern die Erfahrung weiset jeden Versuch der Art zurück.

Sollte ein einzelner Theil des Gehirns vorzugsweise als Seelenorgan gelten können, so müßten in ihm nicht allein alle Nerven zusammentreffen, oder in ihm ihr Centralende haben, damit in ihm alle Empfindungen erregt, von ihm aus alle willkührlichen Bewegungen veranlaßt werden könnten; sondern von ihm aus müßte ferner auf jeden Theil des großen und kleinen Gehirns und des Rückenmarks und eben so von diesen auf ihn besonders leicht eingewirkt werden; seine Verletzung endlich müßte einen nachtheiligeren Erfolg haben, als die aller andern Hirnthteile, ja den allernachtheiligsten. Einen solchen Theil kennen wir aber nicht.

Wenn die Verletzung des tiefer gelegenen Hirnthteils gröfsere Übel zu drohen scheint, so darf man nicht vergessen, dafs man, um in den mit Thieren angestellten Versuchen bis zu ihnen zu gelangen, schon auf mehrere Theile zerstörend eingewirkt haben mufs; es ist also zugleich eine gröfsere Verletzung gegeben, und die wirkt überall nachtheilig, so wie auch der blofse Druck an keiner Stelle besser ertragen wird, als an der andern, wenn seine



Schnelligkeit und Gröfse gleich ist. Es fehlt auch nicht an Beobachtungen, wo bei Menschen sehr tief gelegene Theile, z. B. bei ungeschicktem Trepaniren, bei Schußwunden, verletzt wurden, ohne dafs die Gehirnfuction dadurch merklich gestört ward, und wenn manche anscheinend kleine Verletzungen gegen gröfsere einen übleren, oder schneller tödtlichen Ausgang haben, so liegt dies oft an der Beschaffenheit des Kranken, oder an Nebenumständen, vorzüglich an dem gröfseren oder geringeren Blutverlust, und der dadurch geringeren oder stärkeren Congestion.

Die Betrachtung der Thiergehirne zeigt auch keineswegs, dafs ein Theil vorzüglich als Seelenorgan gelten könne. Finden wir auch bei den Sängthieren, selbst bei den uns näher stehenden, einen wichtigen Theil, den Hirnknoten, kleiner als bei uns, so sehen wir doch bald, dafs dies von den kleineren Seitenmassen des kleinen Gehirns abhängt. Diese aber treten allerdings bei ihnen immer stärker zurück, und eben so die bei uns nach allen Seiten vergröfserte Masse des grossen Gehirns. In der Ausbildung des Ganzen ist also bei uns das Übergewicht unseres Seelenorgans begründet, nicht aber in der eines einzelnen Hirnthails.

Anm. Über die von älteren Schriftstellern für das Seelenorgan, oder wie man sich minder gut ausdrückte, für den Sitz der Seele gehaltenen Hirnthteile, z. B. die gestreiften Körper, den Hirnbalken, die Zirbeldrüse u. s. w. verweise ich auf Haller's Physiologie, wo sich eine gründliche Widerlegung dieser Hypothesen findet.

Unter den in späteren Zeiten vorzüglich hoch gestellten Theilen sind die Hirnhöhlen zu nennen, in deren Wasser oder Hauch der berühmte Soëmmerring früherhin das Seelenorgan suchte. Vergl. dessen Schrift: Über das Organ der Seele. Königsb. 1796. 4. und (dagegen) C. A. Rudolphi *Comm. de ventriculis cerebri*. Gryph. 1796. 4.

Ernst Platner (*Quaest. physiol.* p. 57. sq., glaubte das Seelenorgan in der Gegend der Vierhügel annehmen zu müssen, weil dort die Nerven zusammenkämen. Dies gilt aber wenigstens nicht von den so einflussreichen Riechnerven. Die Vierhügel sind ja auch bei kleinerem Gehirn in den Säugthieren größer als im Menschen, welches zu jener Idee keineswegs paßt.

### §. 263.

So viele Theile auch von den Analomen in dem Gehirn unterschieden sind, so finden wir sie doch sämmtlich in einer solchen Verkettung, daß wir uns zwar sehr vielfache Veränderungen in der Richtung seiner Thätigkeit, und bald ein allgemeines Wirken des Ganzen, und bald wiederum ein vorzugsweise gewisse Parthieen betreffendes Hervorheben oder Beschränken vorstellen können, allein nimmer das Gehirn mit Gall als ein Aggregat von unter sich unabhängigen Organen ansehen möchten. Seine Abmarkungen derselben sind auch so willkürlich und wunderlich, daß es einem Jeden anfallen muß. Wenn man alle seine Kreise betrachtet, die sich die einzelnen Stellen der Hirnoberfläche zueignen, so findet sich oft, daß eine Gehirnwindung ein Paar Organen angehört, und dazwischen eben so beschaffene Theile nur Organenlücken bilden. Dies geht alles so bunt ineinander, daß wenn man von

dem sublimsten seiner Organe, dem der Theosophie, oder von dem unglücklichen Organ des Stehlens oder Mordens einen Theil oder das Ganze heraus-schnitte, so würde Gall selbst sie nicht unterscheiden können. Er vergleicht diese Organe mit den Theilen des Auges, aber wie sehr sind nicht diese unterschieden, so daß Niemand ein noch so kleines Fragment davon unrecht deuten würde. Wollte er eine passende Vergleichung geben, so müßte er das Gehirn mit dem Herzen, allein wahrlich nicht mit dem Auge vergleichen. §. 253.

Wenn die älteren Schriftsteller der Zirbel, den gestreiften Körpern u. s. w. verschiedene Functionen beilegte, so hatten sie viel mehr für sich, da die äußere, zum Theil auch die innere Bildung sie unterscheidet. Die Windungen sind ferner nicht auf beiden Seiten so gleich, wie die Symmetrie so wichtiger Theile erfordern würde; sie haben auch keine besonderen Nerven oder abzuschneidenden Fasern.

Man sieht endlich nicht in Krankheiten, z. B. Entzündungen, Vereiterungen, Erweichungen, einzelne seiner Organe ergriffen, sondern bald die ganze Fläche, bald hier oder da eine Parthie, regellos einer Menge derselben angehörig. Auch hier ist es wieder ganz anders mit den ehemals hervorgehobenen Hirnthteilen, die allerdings isolirt krank oder zerstört erscheinen können.

Anm. Gall stellt (T. 2. p. 364 — 461.) für seine Meinung anatomische, physiologische und pathologische Gründe,



die ich in der Kürze anführen will. Die ersteren nimmt er daher, daß das Gehirn bei den Thieren weniger zusammengesetzt ist, und daß ihm besonders die Massen des großen Gehirns, vorne, seitlich u. s. w. fehlen, worin er seine Organe verlegt. Allein die Vergleichung spricht weit mehr für ein Zurücktreten der Masse überhaupt, denn wir finden bei den Säugethieren das Gehirn im Ganzen eben so zusammengesetzt, und aus allen den nämlichen Theilen bestehend. Wie wenig es hier auf die Windungen ankommt, sehen wir daran, daß sie bei dem menschlichen Embryo und bei vielen kleinen Säugethieren fehlen.

Seine physiologischen Gründe sind: Erstlich, daß wir überall in den Organismen für die verschiedenen Erscheinungen verschiedene Werkzeuge sehen, wir also auch bei den verschiedenen Thätigkeiten der Seele und des Geistes in dem Gehirn verschiedene Organe annehmen müssen. Allein, wer kann bestimmen, ob dies nöthig ist, und wozu der Geist dieselben, wozu er verschiedene Hirntheile bedarf; ein vielfach größeres Gehirn für die Nerven, das also einen sehr verstärkten Apparat giebt, mag ihm wohl vollkommen genügen. Wie kann man auch hier den menschlichen Geist mit der Thierseele vergleichen?

Sein zweiter Grund ist: da eine Thierart mit diesen, eine andere mit jenen Kräften und Eigenschaften begabt ist, so müssen sie besondere Hirntheile haben. Dergleichen sind aber nirgends nachzuweisen, und wären sie da, so würden die Thiere wohl nicht durch Abrichten so sehr umgeändert werden können.

Der dritte bezieht sich auf die individuelle Verschiedenheit der Thiere derselben Art; allein wir sehen überall bei einer Art dieselben Hirntheile, und nur in der GröÙe der Masse überhaupt, oder an einzelnen Orten (dies selten) finden wir Verschiedenheiten, die immer gedeutet sind.

Viertens behauptet er, daß bei demselben Individuum die verschiedenen Talente und Kräfte in sehr verschiedenen Stufen stehen, welches bei der Einheit des Gehirns nicht zu erklären, sey. Allein in der Regel findet man Jenes nicht. Wer ein eminentes Genie besitzt, z. B. Goethe, bringt es in Allem



weit, worauf er sich mit Ernst legt, während ein Schwachkopf sich in nichts auszeichnet. Man spricht oft von großen Muskeln, die zugleich sehr einfältig waren, allein waren sie jenes wirklich, so waren sie auch nicht einfältig. Sie lebten vielleicht nur für ihr Fach, hatten sich in andern Dingen auszubilden versäumt, namentlich für die feine Welt, und dem Gauner gilt jeder ehrliche Mann für einen Dummkopf, weil seine Ränke von ihm verschmäht oder nicht beachtet werden. Sobald nicht vielleicht Muskelkraft oder Vollkommenheit eines äußern Sinus, Zwang u. dgl. zu einer bestimmten Fertigkeit helfen, ist immer eine gewisse Gleichheit, allein man muß nicht dem leichtfertigen Urtheil der Menge darin folgen.

Hinsichtlich des fünften Satzes, daß in verschiedenem Alter zu verschiedener Zeit u. s. w. bei Menschen und Thieren ungleiche Entwicklung der Organe, also keine Einheit des Gehirns sey, muß ich auf den Abschnitt vom geistigen Wirken verweisen. Ich bemerke hier nur, daß im Ganzen sich eins nach dem Andern entwickelt, das Gedächtniß zuerst u. s. w. ohne daß daraus ein Zerfallen des Gehirns folgt. Die Brunst der Thiere, auf welche sich Gall ebenfalls bezieht, gehört gar nicht hier. §. 25.

Sechstens beruft er sich darauf, daß einige unserer Geisteskräfte wirken, andere ruhen können; daß wir von einer geistigen Arbeit erschöpft mit neuer Kraft zu einer andern gehen; daß also verschiedene Organe dabei wirksam seyn müßten, denn worin läge sonst die Erholung? Wir sehen aber auch bei allen andern Organen, deren Einheit Jeder gestehen muß, daß dieselbe Anstrengung erschöpft, die Abwechselung hingegen Erholung gewährt, bis endlich gänzliche Ruhe nöthig wird. So können wir auch von der schwereren Geistesarbeit, nur zu einer leichteren gehen, und müssen hernach damit ganz ruhen. Das wäre nicht nöthig, wenn immer andere Organe wirkten. Unser Ich weiß auch sehr wohl, daß es immer beschäftigt ist, und die Ruhe ohne Ermattung bringt ihm Langeweile: In welchen Hirnthellen wäre diese bei Gall's Hypothese zu suchen?

Der Ursprung gewisser Geisteskrankheiten, z. B. fixer Ideen durch Exaltation der Organe, und die Art ihrer Heilung; ferner die partiellen Geisteskrankheiten selbst, scheinen Gall's strenge pathologische Beweise für die Vielheit der Organe; denn wäre das Gehirn ein Ganzes, so müßte alles zugleich krank oder gesund seyn. Hierin wird ihm aber wohl Niemand beistimmen. Wir wollen ein ganz specielles Gall'sches Organ, das der Musik nehmen: ist der gute Musiker in allem vollkommen? fehlt es ihm nicht vielleicht an Zartheit, an Sinn für das Einfache, das Erhabene u. s. w. in seinen Tönen? Welche falsche, fixe Ideen über die Tonkunst schreibt nicht jeder Musiker dem andern zu? Verdaut derselbe Magen nicht einzelnes gut, anderes schlecht? Welcher Mensch ist ohne falsche Ansichten gerade in dem, was den Gegenstand seiner Studien ausmacht. Geht es Gall in seinem speciellen Werk, geht es dem Verfasser dieser Physiologie nicht eben so? Wenn alle die verschiedenen fixen Ideen eigene Organe verlangten, so müßten Millionen derselben da seyn; es bedarf aber dazu nur geringer Modificationen derselben Theile.

#### §. 264.

Gesetzt aber, nicht zugegeben, daß das Gehirn wirklich für seine einzelnen Operationen eigene Organe besitze, so müssen wir doch gestehen, daß wir dergleichen nicht angeben können.

Alles, was wir mit Sicherheit zugestehen können, ist, daß einzelne Hirntheile in unmittelbarer Beziehung mit den äußern Sinnesorganen stehen, und auch hier können wir es nur von den Sehnervenhügeln und den geknickten Körpern, zum Theil auch von den vordern Parthieen der Vierhügel für das Gesichtsorgan, und von den Riechkolben oder von den vordern Lappen des grossen Gehirns für

das Geruchsorgan nachweisen. Undeutlich wird es schon, ob die Wände der vierten Hirnhöhle als Centralorgan der Gehörnerven gelten.

Ferner wissen wir, daß Verletzungen der obern Parthie des Gehirns (von den gestreiften Körpern ausgehend) eine Lähmung der entgegengesetzten Seite hervorbringen; daß Verletzung des Hirnknotens das Gleichgewicht zwischen der vordern und hintern Hirnhälfte aufhebt.

Von Organen im Gall'schen Sinn hingegen ist nichts bekannt. Gall glaubt zwar eine große Menge entdeckt zu haben, und mit manchen derselben völlig auf das Reine gekommen zu seyn, allein die Quelle seines angeblichen Wissens ist fast ganz eine durchaus unhaltbare Cranioscopie. Er glaubte nämlich bei Menschen, die sich durch etwas Gemeinschaftliches (z. B. Talent für die Musik; Wortgedächtniß u. s. w.) auszeichneten, eine gewisse Bildung des Kopfs wiederzufinden, und wenn nun ein Theil des Schedels hervorstand, so glaubte er hinter diesem einen Gehirntheil entwickelt, von dem jenes Talent abhinge. Umgekehrt nahm er an, daß wenn jenes Talent mangle, da fehle jene Erhöhung. Daher war er schon genöthigt, alle Organe auf die Oberfläche des Gehirns zu verlegen. Die für seine Hypothese geltenden Fälle wurden hervorgehoben, die ungünstigen aber auf eine Weise beseitigt, welche das Nichtige des Ganzen zeigt. Wenn nämlich jemand den Theil am Schedel, welcher ein gewisse Talent bezeichnet, sehr entwickelt hat, ohne da



letztere zu besitzen, so wird dies damit entschuldigt, daß die Anlage zu jenem Talent sehr groß, allein nicht entwickelt worden sey, da doch jenes eigentlich nothwendig zur Entwicklung führen müßte; eben so, wenn Jemand einen Schedeltheil nicht entwickelt zeigt, und doch das von ihm bezeichnete Talent in hohem Grade besitzt, so heist die dürftige Entschuldigung: die Anlage sey sehr gering gewesen, allein durch Kunst sey die Ausbildung so groß geworden.

Anm. 1. Ich habe manche Hunderte von Gehirnen zu untersuchen Gelegenheit gehabt, allein wie ich schon im vorigen §. gesagt, nichts gefunden, das für Gall's Theorie paßte. Fast immer Congestionen; sehr oft einen Erguß bald von Wasser, bald von plastischer Lymphe, bald von Blut; häufig Entzündungen der Häute, höchst selten der Substanz selbst, wenigstens wie ich die Entzündung darin annehme; Erweichungen von größerem, von geringerem, aber nie von regelmäßigem Umfang; sehr oft Erhärtungen (vorzüglich bei scrofulösen Subjecten), unter ihnen einmal eine im ganzen Hirnknöten; zuweilen andere Geschwülste, Blasen u. s. w.

Über angeborne Misbildungen, wobei innere Theile des Gehirns verändert vorkamen, werde ich bei den Sinuesorganen reden.

Vortrefflich hat Treviranus (Biologie VI. 1. S. 110. u. f.) über die Beziehungen des Gehirns und dessen Theile gesprochen, und die Grenzen unseres jetzigen Wissens in diesem Punct fast überall sehr scharf angegeben.

Anm. 2. Gall hat öfters in der Aufzählung seiner Gehirnorgane Veränderungen getroffen; so hatte er ehemals Lebenssinne, einen Nahrungssinn u. s. w., die in seinem letzten großen Werk fehlen: auch ist Spruzheim in vielerlei Annahmen von Gall abgewichen, und es findet sich dazu für Jeden ein



leichtes Spiel; es hat sich auch eine phrenologische Gesellschaft in England gebildet, der es aber wahrscheinlich wie den Goldmachern gehen wird, welche zwar nicht das, was sie eigentlich suchten, aber vieles andere Gute und Nützliche fanden.

Ich will hier nur seine Organe nennen, da es zu weit führen würde, alle durchzugehen. Es sind: 1. Der Fortpflanzungssinn. 2. Der Sinn der Liebe gegen die Kinder. 3. Der Freundschaftssinn. 4. Der Sinn der eignen Verteidigung, Muthsinn, Zanksinn. 5. Mordsinn. 6. Schlaueitssinn. 7. Einsammlungssinn (bei Thieren), Diebssinn. 8. Höhsinn, Hochmuth. 9. Eitelkeitssinn, Ruhmsinn. 10. Vorsichtigkeitssinn. 11. Sachsinn, Sachgedächtniß. 12. Ortssinn. 13. Personensinn. 14. Namensinn. 15. Wortsinn, Sprachsinn. 16. Farbensinn. 17. Tonsinn. 18. Zahlensinn. 19. Kunstsinn (Bausinn). 20. Vergleichender Scharfsinn. 21. Metaphysischer Sinn, Tiefe des Geistes. 22. Witz. 23. Dichtersinn. 24. Gutmüthigkeit. 25. Nachahmungssinn, Mimik. 26. Theosophischer Sinn. 27. Stetigkeit, fester Sinn.

Gall stellt die Thiere viel zu hoch, eignet ihnen Tugenden und Laster zu, und vermengt ihren Instinct und daraus folgende Dinge, wie z. B. den Bau des Bibers, mit dem Kunstsinn und den Kunstwerken des Menschen; daß die Gemse auf Höhen wohnt, bringt ihr Höhsinn (Hochmuth) zu Wege u. dgl. m.

Zur Probe will ich nur eins seiner Organe durchgehen, dessen Function er sicher ausgemacht zu haben glaubt. Im kleinen Gehirn sieht Gall den Geschlechts- oder Fortpflanzungssinn. Es sey größer bei stärkerem Triebe und während der Brunst, bei Kastraten, bei Mauleseln sey das Hinterhaupt schmal; bei Onanisten schrumpfe dieser Theil zusammen, und sie hätten darin Schmerzen; nach Verwundungen des kleinen Gehirns leide der Geschlechtstrieb n. s. w. Man darf aber wohl nur dagegen erinnern, daß das kleine Gehirn von dem Menschen abwärts so sehr abnimmt, ohne daß zugleich eine Abnahme des Geschlechtstrieb's eintritt; wie außerordentlich stark ist nicht dieser bei den Vögeln, und doch wie klein ist ihr Gehirn gegen das der Säugethiere, und nun gar gegen das des Menschen. Wi

lange hat jede Spur von einem kleinen Gehirn bei den meisten Mollusken, bei den Würmern u. s. w. aufgehört, wenn wir die Thierreihen nach unten verfolgen, und noch immer sehen wir dieselben jenem Trieb blindlings folgen. Bedenkt man dagegen die große Ausbildung des kleinen Gehirns bei dem Menschen, so muß man ihm ohne Frage einen Theil der Vollkommenheit des Seelenorgans zuschreiben; wir finden auch bei Kretins, wo das kleine Gehirn zurücktritt, bald geringeren, bald größeren Blödsinn, aber den Geschlechtstrieb zugleich oft bis zur Wuth gesteigert. Nach Verletzungen der hintern Parthie des Kopfs entsteht leicht Vergessenheit u. s. w. Durch den großen Mißbrauch des Geschlechtstriebts leidet auch nicht das kleine Gehirn zunächst, sondern das Rückenmark, und es entsteht Rückendarre mit Lähmung der untern Gliedmaßen. Was Gall von dem Größerwerden des kleinen Gehirns in der Brunst sagt, ist nie in der Erfahrung nachgewiesen, sondern das Anschwellen des Halses und Nackens, welches damit nichts zu thun hat, ist als gleichbedeutend damit genommen. Das kleine Gehirn ist also von Gall gewiß so falsch gedeutet, wie alles Übrige.

Über die Beschaffenheit des kleinen Gehirns bei Kretins vergleiche man Vinc. Malacarne *Sui gozzi e sulla stupidità che in alcuni paesi gli accompagna*. Torino 1789. 8.

#### §. 265:

Le Gallois legte den einzelnen Theilen des Rückenmarks, von denen ihre Nerven ausgehen, besondere Kraft über die Organe bei, welche von jenen versorgt werden: allein wir sind nicht im Stande, dergleichen Theile im Rückenmark zu unterscheiden, noch dieses mit Gall als eine Reihe von Ganglien zu betrachten. Le Gallois hat auch in seinen Versuchen, in denen er obere und untere Theile von dem Mittelstück des Körpers trennte,

und wo er die Thätigkeit des Herzens durch den mit einem Theil des Rückenmarks in Verbindung stehenden sympathischen Nerven erklären wollte, keineswegs die Unabhängigkeit der einzelnen Theile des Rückenmarks erwiesen. Wir wissen nämlich, daß jene Thätigkeit, bei Thieren nicht sogleich erlischt, selbst wenn ihr ganzes Rückenmark zerstört wird.

§. 266.

Auch die Eintheilungen der Nerven, welche man bisher aufzustellen versucht hat, lassen sich nicht durchführen.

Hierher gehört zuyörderst die von vielen Seiten in Schutz genommene Annahme der thierischen im Gegensatz der organischen (oder reproductiven) Nerven. Zu jenen rechnet man alle dem Gehirn und Rückenmark untergeordneten, und zu den organischen den sympathischen Nerven, oder, wie man sich auch wenig bestimmt ausdrückt, die Gangliennerven. Man hat zu diesem Zweck die Ganglien als für sich bestehende Theile (eigne Gehirne) hinstellen wollen, und wohl gar behauptet, einzelne Ganglien könnten von einander getrennt seyn und so isolirt wirken. Allein wie bei durchschnittenem Rückenmark die unterhalb des Schnitts befindlichen Ganglien ohne Wirkung sind, so finden wir auch im natürlichen Zustand nie eine solche Trennung. Bei den Vögeln übersah man ehemals wohl den wichtigeren Halstheil des sympathischen Nerven, weil er im Kanal der Wirbelarterie liegt; der von ihnen



hergenommene Grund für isolirte Ganglien fällt also weg. Ein einziges Mal habe ich bei einer Schildkröte (*Emys orbicularis*) zwischen zwei Rücken-Ganglien keinen vordern Nerven gefunden, dafür aber war ein hinterer Verbindungsfaden da. Statt den sympathischen Nerven als für sich bestehend zu halten, muß man viel mehr der neueren, besseren Ansicht folgen, nach welcher er sich grade dadurch auszeichnet, daß er den Theilen, welche er versorgt, die allervielseitigste Nervenzuleitung verschafft, da er einerseits mit so vielen Schedelnerven, dem Vagus, Accessorius, Glossopharyngeus, Hypoglossus, und mit dem ersten und zweiten Ast des fünften Paares, so wie mit dem sechsten und dritten Paar, wahrscheinlich auch mit dem Hirnanhang, auf der andern Seite aber mit allen Rückenmarksnerven in Verbindung steht.

Wenn man ferner annimmt, daß die Gefäße nur von sympathischen Nerven versorgt werden, so scheint mir dies falsch. Ich finde nämlich die Angaben bei Ribes (*Mém. de la soc. d'émul. T. VII. p. 97. sq. T. VIII. P. 2. p. 606. sq.*) und bei Cloquet (*Traité d'Anatomie descriptive. Paris 1816. S. P. 2. p. 696. p. 710.*), daß Zweige des sympathischen Nerven mit den Nerven der Extremitäten, des Gesichts u. s. w. zu diesen gehen, allerdings richtig, oder vielmehr jene Nerven unter einander in Verbindung, allein die kleinen Fäden, die man hier dem sympathischen Nerven zuschreiben könnte, würden unmöglich alle die Gefäße der Theile zu



versorgen im Stande seyn. Man betrachte nur die große Menge der Nerven um die Pulsadern des Gesichts; das sind auch keineswegs weiche oder Gangliennerven ihrer Beschaffenheit nach. Dasselbe gilt von der Zunge u. s. w. Aber selbst bei dem Herzgeflechte sind ja die großen von dem Vagus und dessen zurücklaufenden Ast entspringenden vielen Fäden Jedem bekannt, und doch sind dies hauptsächlich Gefäßnerven.

Wie falsch die herrschende Ansicht von den Ganglien sey, zeigt der Geruchsnerve, der unter allen Empfindungsnerven am stärksten auf das Gehirn wirkt, und doch einen großen Knoten besitzt. Von den Knoten der Rückenmarksnerven gehen eine Menge Fäden in die Muskeln, in die Haut. Die Nerven der Iris entspringen nur zu einem kleinen Theil, und nicht einmal bei allen Thieren, aus dem ersten Ast des fünften Paares unmittelbar; die übrigen derselben kommen aus dem Augenknoten, und doch gehört die Iris dem Auge als einem Sinnorgan an, und dient nicht zur Reproduction; und will man diesen Grund schwächen, indem man sich auf ihre unwillkührliche Bewegung bezieht, so gilt dies nur von dem Menschen und den Säugthieren: denn bei den Vögeln, wo die Iris der Willkühr gehorcht, kommen doch ihre Nerven aus dem Augenknoten.

Man kann also zwar zugeben, daß die meisten Gangliennerven bei den höheren Thieren zu Theilen gehen, welche dem reproductiven System

angehören, so wie auch, daß sie größtentheils der Willkühr entzogen sind, allein, es gilt, der Satz keineswegs allgemein.

Anm. 1. Der Unterschied, welchen man in den Ganglien findet, ist allerdings vorhanden, besonders wenn man die der Rückenmarksnerven hervorhebt, allein selbst unter den Knoten des sympathischen Nerven ist ja ein großer Unterschied, und noch mehr sind die des Geruchsnerven, des fünften Paares, des Glossopharyngeus; noch mehr aber die Ganglien bei den Thieren unterschieden, wenn man besonders die Mollusken mit den Würmern, mit den Insecten u. s. w. vergleicht. Wir können aber nirgends diesen Unterschied deuten, noch dadurch mehr als eine etwas stärkere oder geringere Verbindung der Nervenfasern, oder andererseits bald einen größeren, bald einen geringeren Antheil der grauen Substanz an der Bildung der Ganglien erkennen. §. 252. Anm. 2.

Anm. 2. Wenn man bei den Nerven des reproductiven Systems noch wieder Unterschiede gemacht, und wohl gar eigene Nerven für die Wärme u. s. w. hat annehmen wollen, so ist gar nicht darauf zu achten, weil die Erfahrung auch nicht das Mindeste darüber nachweist.

### §. 267.

Unter den sogenannten Nerven des thierischen Lebens, hat man lange gewünscht und versucht, die Empfindungsnerven von den Bewegungsnerven zu trennen, besonders weil man zuweilen in einem Theil die Empfindung aufgehoben und die Bewegung rückständig, oder diese verloren und jene noch vorhanden findet.

Allein, wenn auch der Ricchnerve, der Gehörnerve, der Sehnerv blos ihren Sinnesorganen, als solchen, angehören; wenn der vierte Schedelnerve

und der Zungenfleischnerve nur der Muskelbewegung vorstehen, so findet sich sonst nichts Ähnliches weiter, denn der dritte und sechste Schedelnerve treten schon mit dem sympathischen zusammen, jener geht noch überdies an den Augenknoten; und selbst beim Zungenfleischnerven könnte man Zweifel erheben, weil er mit dem Geschmacksnerven (dem Zungenzweige vom dritten Ast des fünften Paares) mehrfache Verbindungen eingeht. Man hat den Mittelnerven des Arms (Medianus) als den Tastnerven bestimmen wollen, allein erstlich theilt er diese Function mit dem Ellbogennerven, und zweitens sind ja alle beide zugleich Bewegungsnerven, und stehen auch gewiss der Reproduction jener Theile vor, so daß jene Annahme wegfällt.

Will Jemand die Hypothese aufstellen, daß in den Nerven einzelne Parthieen der Fasern für die Bewegung, andere für die Empfindung bestimmt sind, so läßt sich das so wenig widerlegen, als beweisen. Dagegen zu sprechen scheint, daß jede noch so kleine Berührung des Nerven (z. B. mit einer Nadelspitze) zugleich Empfindung und Bewegung hervorzurufen pflegt; indessen sind freilich die Nervenfasern feiner als eine Nadelspitze, so daß man nicht sagen kann, auf wie viele man dadurch ein gewirkt hat.

Mir scheint jedoch die Hypothese annehmlicher nach welcher aus der Art der Leitung die Sache erklärt wird. So wie im gesunden Zustande die Leitung vom Gehirn zur Peripherie, und von diese



zu jenem überall leicht vor sich geht, so ist sie hingegen bei der vollkommenen Lähmung eines Theils im ganzen Verlauf gestört oder aufgehoben. Bei dem Mangel der Empfindung und hingegen fortwährender Bewegung sind die Nerven in ihrer Leistungsfähigkeit zum Gehirn (vielleicht in ihrer Energie gegen dasselbe) zurück, während das Gehirn noch durch sie auf die Muskeln u. s. w. zu wirken vermag, daher auch so leicht nicht Atrophie entsteht; im umgekehrten Fall vermögen die Nerven vielleicht im Gehirn Empfindungen hervorzurufen, allein dieses kann auf sie seine Macht nicht gehörig ausüben. Hier wäre der Gegensatz zugleich als an allen Stellen Modificationen unterworfen, zu betrachten.

Für das Gesagte spricht auch, wenigstens zum Theil, daß jeder einzelne noch so kleine Theil unsers Körpers empfindungslos seyn kann. Das Gehirn empfängt dann von ihm nichts; durch Reiben, Brennen u. s. w. stellen wir aber die Empfindung des Theils oft wieder her, selbst ohne alle innere oder allgemeine Mittel.

Die von Mehreren, vorzüglich aber von Treviranus (im 1. u. 2. Th. seiner physiol. Fragmente) vertheidigte Hypothese, daß die Empfindung von dem Mark der Nerven, die Bewegung aber von dessen Hüllen (der Gefäßshaut namentlich, oder auch der Spinnwebenhaut abhängt, darf aus dem einfachen Grunde nicht angenommen werden, weil jene Hüllen weder mit dem Gehirn, noch mit dem Rückenmark selbst unmittelbar zusammenhängen, auch die

Erfahrung überall zeigt, daß die Berührung des Markes allein sowohl Bewegung als Empfindung hervorruft, so daß bei einem geköpften Thier auf die Weise alle Muskeln des Rumpfs oder des Gesichts zusammengezogen werden. Wie könnte so etwas durch die Hüllen der Nerven erklärt werden? Wenn sie auszuhelfen vermöchten, bedürfte es eigentlich keiner Bewegungsnerven, und die Muskeln gebrauchten nicht eine solche Menge Nervensubstanz aufzunehmen. Vergl. §. 258.

Anm. Um Wiedererblüthen zu vermeiden, kann ich den für die zuletzt angeführte Hypothese aus Arneumann's Reproductionsversuchen hergenommenen (unstatthafien) Grund, daß die Bewegung wegen die wiedererzeugten Nerven hüllen wieder zurückkomme, die Nervensubstanz aber und auch die Empfindung verloren bleibe, hier noch nicht näher beleuchten, sondern muß deshalb auf die Folge verweisen.

## Zweiter Abschnitt Von der Empfindung überhaupt.

### §. 268.

Nach der Menge und GröÙe der Nerven, mit welchen die verschiedenen Theile versehen sind, äußert sich im gesunden Zustande ihre Empfindlichkeit (Sensibilitas) oder das Vermögen, ihren jedesmaligen Zustand, oder ihre Gegenwirkung gegen die auf sie einwirkenden Reize in dem Gehirn bemerkbar zu machen.

Die hornartigen Theile (Oberhaut, Nägel, Haare), die Knochen, die Knorpel, die Bänder, die Sehnen, die sehnenfaserigen und serösen Häute nehmen in die ihnen eigenthümliche Substanz keine Nerven auf, und sind daher an und für sich unempfindlich; allein es treten dennoch Nerven zu, ihren GefäÙen, und dringen mit ihnen z. B. in die Knochen ein, oder bei den Haaren in deren Zwiebeln, und dadurch kann ihnen eine gewisse Empfindlichkeit mitgetheilt seyn.

Eine geringe Empfindlichkeit besitzen die GefäÙe, die mehrsten Drüsen, auch einige Eingeweide als die sogenannte Schilddrüse, die Milz. Eine gröÙere finden wir schon bei der Leber, noch mehr bei den Lungen, den Nieren, den Hoden. Wiederum eine erhöhtere bei den häutigen Eingeweiden, als dem Darmkanal, bei der Haut, bei den Muskeln, die stärkste endlich in den Sinnesorganen.



Im kranken Zustande hingegen kann in einem jeden Organ, ohne Rücksicht auf seine Nervenmenge, die Empfindlichkeit vielfach gesteigert oder auch vermindert werden.

Anm. 1. Vortrefflich, ja classisch über diesen Gegenstand ist die Diss. von Adolph Murray de sensibilitate ossium morbosâ. Ups. 1780. 4. Wieder abgedruckt in Ludwig Script. Neurol. min. T. IV.

Anm. 2. Dafs im Alter mit allen übrigen Theilen auch die Nerven weniger ernährt und viel dünner werden, ist eine längst bekannte Sache, obgleich Desmoulins (De l'état du système nerveux sous ses rapports des volume et de masse dans le marasme non sénile et de l'influence de cet état sur les fonctions nerveuses, Journ. de Phys. 1820. Suite des recherches ib.) sie für neu hält. Dafs bei jungen abgezöhrten Leuten die Nerven gewöhnlich nicht geschwunden sind, ist auch bekannt; doch zeigt die Rückenmarksdarre schon oft das Gegentheil, so dafs die Fäden des Pferdeschweifs zuweilen nur leere Scheiden darbieten, gerade wie man es an den Schnerven bei solchen Leuten findet, die lange den schwarzen Stäar gehabt haben.

Ich traue auch seinen Beobachtungen über die Abnahme des specifischen Gewichts des Gehirns alter Leute sehr wenig, da dasselbe gewöhnlich eben so grofs und schwer als bei jüngeren ist, ja zuweilen noch schwerer. Ich verweise hierüber auf die vergleichenden Tafeln in dem Werk der Gebrüder Wenzel de penitiori cerebri structura.

#### §. 269.

Die Empfindlichkeit bezieht sich entweder auf allgemeine, von allen mit Nerven versehenen Theilen aufzunehmende Reize, oder auf specielle Gegenstände, die nur mittelst eigener Vorrichtungen in besonderen (Sinnes-) Organen eigenthümliche Empfin-

dungen erregen. Jenes ist das allgemeine Gefühl (Sensatio, aesthesis), dieses hingegen entweder Tasten (Tactus), oder Schmecken (Gustus), oder Riechen (Olfactus), oder Hören (Auditus), oder Sehen (Visus). Wollen wir das Gemeinschaftliche aller Sinne (Sensus) oder Sinnesorgane (organa sensuum) zusammenfassen, so kommen wir freilich auf die Empfindung zurück; allein strenger genommen haben sie doch nur das allgemeine Gefühl gemeinschaftlich, das allen Nerven zukommt, denn die Sinne selbst sind (mit Ausnahme des eng verbundenen Geschmacks und Geruchs) unter einander so verschieden, daß wir ihre Empfindungen nie zusammenstellen können, und die Vergleiche zwischen Farben und Tönen, oder Gerüchen u. s. w. führen zu nichts.

Man hat auch das Lebensgefühl, wie es Leidenfrost (Über den menschl. Geist, S. 18. u. 293.) nennt, oder das Gemeingefühl (coenesthesia) Reil's, das auch Lebenssinn, Individualitätssinn, Selbstgefühl genannt ist, von dem Gefühl überhaupt getrennt, und es läßt sich dies allerdings insofern vertheidigen, als sich die Empfindung bei jenem auf innere Zustände bezieht, die anscheinlich aus dem Innern selbst hervorgegangen sind, während sich bei diesem alles auf äußere Reize zu beziehen scheint. Allein es ist doch besser, jene Eintheilung, wenigstens nicht strenge geltend machen zu wollen, weil die Empfindung in beiden Fällen dieselbe ist, so verschieden sie scheinen mag.

Der Schauer, welcher unsern Körper durchläuft, die eisige Kälte, welche ihn schüttelt, die Hitze, welche ihn durchglüht, die Angst, welche ihn beklemmt, gehören allerdings dem Gemeingefühl an, allein wie sollen wir von jenem den Schauer unterscheiden, der durch Hautreitze hervorgeht, z. B. bei dem plötzlichen Berühren der Kopfhaare; wie die Kälte, die Hitze, bei dem Baden, oder durch die Temperatur der Luft erregt; wie die Angst von äusserem Druck auf die Brust u. s. w., ist es nicht ganz dasselbe Gefühl?

Das Wohlbefinden, das Übelbefinden, das Gefühl der Leichtigkeit oder der Schwere (§. 230. 231.) sind allerdings allgemeiner, allein wie auch sie von äusseren Reizen erregt werden, sehen wir überall. Berauschende Getränke können erheitern; ein Gefühl von Leichtigkeit, in stärkerem Maass Betäubung und eine bleierne Schwere hervorbringen; ein grösserer Verlust von Blut, eine Verwundung bringen urplötzlich eine allgemeine Mattigkeit; oft Übelbefinden, Ekel u. s. w. hervor.

Man hat von Gefühlen gesprochen, bei denen es allerdings schwer seyn würde, zu bestimmen, wie sie erregt werden, nur dafs es leider von jenen Gefühlen nichts weniger als erwiesen ist, dafs sie wirklich statt finden. Man hat nämlich eine sogenannte Rhabdomantie (eigentlich Weisheit oder Wahrsägenkunst durch die Wünschelruthen) aufgestellt, indem man gewissen Menschen das Vermögen zuschrieb, Wasser oder Metalle in der Nähe zu entdecken, und



zwar durch ein gewisses Gefühl, das sich ihrer dabei bemächtigte. Mit Sicherheit ist aber bis jetzt nichts darüber ausgemacht, da der Erfolg damit absichtlich angestellter Versuche oft ganz ungünstig, nie bleibend günstig gewesen ist, zuweilen deutlich auf Betrug hinauslief.

Das Letztere gilt immer mehr oder weniger von dem Erkennen der Metalle bei den Somnambulen. Ein hier verstorbener Arzt, Bremer, machte in meiner Gegenwart den Versuch, daß er über und über armirt die Hände einer Somnambule ergriff; und die Kette schloß, ohne daß sie etwas empfand, weil das Wort Metall nicht ausgesprochen war; ich sprach es aus und legte etwas Pappe, in ein Tuch gewickelt, auf ihren Körper, da gerieth sie in Convulsionen, bis das angebliebene Metall entfernt war. Unser treffliche Erman hat bei einer anderen Somnambule, von einer Menge Metall, das ihr aufgelegt ward, keinen Erfolg gesehen, während ein schwererer Stein von ihr für Metall gehalten ward. So ist es auch mit dem Schmecken des magnetisirten Wassers u. s. w. Es wird gerathen, weiter nichts.

Das Gefühl von dem veränderten Luftdruck, der durch die in der Nähe befindliche größere Gegenstände u. s. w. erregt wird (§. 274. Anm. 1.), oder die allgemeine Einwirkung des Lichts auf die organischen Körper, gehören, wie das Gefühl der Temperatur der Atmosphäre, gradezu der Oberfläche unseres Körpers an.

Anm. Reil unterschied das Gemüthsgefühl sehr leicht,

indem er sagte, daß durch dasselbe der Seele der Zustand ihres Körpers vorgestellt werde, und zwar vermittelt der Nerven, die durch den Körper allgemein verbreitet sind; die Empfindung (*sensatio externa*) entsteht hingegen nach ihm durch die Sinne und stellt der Seele die Welt vor. Offenbar verwechselte er aber hierbei das allgemeine (äußere) Gefühl und den Tastsinn, die doch sehr verschieden sind, denn sonst hätte er jenes nicht zu den Sinnen gerechnet. Jenes allgemeine Gefühl nämlich ist überall auf der Oberfläche und im Innern unsers Körpers, der Tastsinn hingegen nur in unsern Fingerspitzen. Im Grunde gehört aber Reil blos das Wort Gemeingefühl, denn die Sache ist von Leidenfrost unter der Benennung Lebensgefühl eben so dargestellt.

Soll unterschieden werden, so muß die allgemeine Empfindlichkeit in das (äußere) Gefühl und (innere) Gemeingefühl gesondert und von beiden die Sinnes-Empfindung getrennt bleiben.

Caenaesthesia. Diss. praes. J. Chr. Reil resp. Chr. Fr. Hübner. Hal. 1794. S. übers. von J. F. A. Mertzdorff in: Zergliederung der Verrichtungen des Nervensystems von de la Roche. Halle 1794. S. 2. B. 1795. S. 225 — 303.

### §. 270.

Wenn die auf uns einwirkenden Reize (§. 215. 216.) geringe sind, vorzüglich wenn sie zugleich oft wiederkehren, so werden sie im gesunden Zustande wenig oder gar nicht empfunden und lassen uns gleichgültig. Dies gilt hauptsächlich von dem Gemeingefühl, so daß wir bei voller Gesundheit keinen Theil unsers Körpers fühlen, ja oft selbst nicht anders fühlen können, als wenn wir besonders auf ihn einwirken. Ist der Einfluß der Reize hingegen stärker, so kann er, bis auf einen gewissen Punct, ein

angenehmes Gefühl erwecken; über denselben hinaus erregt er Schmerz. Das Gefühl der Wärme z. B. ist angenehm, das der Hitze lästig, das des Brennens schmerzhaft; eben so verhält es sich gradweise mit der Kühlung, der Kälte und dem eisigen Frost; eben so mit dem Jucken; mit dem Kitzel; mit dem Hunger.

Der Schmerz kann geringer, kann heftiger seyn; flüchtig oder schnell vorübergehend, abwechselnd oder anhaltend; auf einen kleinen Theil beschränkt seyn, wie zuweilen der Kopfschmerz in der Hysterie (clavus hystericus), oder weit verbreitet. Es kann auch etwas Eigenes dem schmerzhaften Gefühl beigemischt seyn, so unterscheiden wir einen tauben, stumpfen, drückenden, klopfenden, stechenden, bohrenden, schneidenden, ziehenden oder spannenden, nagenden, zermalmenden Schmerz. Hieher gehört auch das lästige Gefühl der Trockenheit im Munde, der Ekel u. s. w. §. 231.

Gewöhnlich ist die Empfindung bloss subjectiv; doch giebt die Temperaturveränderung des Kranken sich häufig dem Gefühl der Untersuchenden sogar in Modificationen zu erkennen, wie bei der stechenden Hitze (calor modax).

Zuerst ist gewöhnlich die Empfindung dem Grad des Reizes angemessen; oft bleibt sie es, selbst wenn er sehr gesteigert wird, vorzüglich bei kräftigeren Menschen, oder bei solchen, die lange Zeit in mäßigen Schmerzen zugebracht haben. Sehr oft wird, besonders von empfindlichen Personen, der Schmerz



viel zu groß angegeben; umgekehrt findet zuweilen ein abgestumpftes Gefühl (torpor) oder eine Gefühllosigkeit (anaesthesia) statt, vorzüglich bei Lähmungen oder bei dem kalten Brande.

Oft ist das Gefühl des Kranken über die Art des Schmerzes sehr bestimmt und richtig, wie z. B. bei klopfenden, drückenden Schmerzen; öfters wird aber auch etwas empfunden, das in der Art gar nicht da seyn kann, wie z. B. der böhmische Schmerz am Brustbein bei verdorbenem Magen, die Empfindung des Brennens bei Säure (Sodbrennen), oder der stechende Schmerz bei Entzündungen, wo aber die Analogie das Bild hergibt. Das erklärt auch vielleicht andere täuschende Gefühle, wie z. B. die Hitze des ganzen Körpers ohne Temperaturerhöhung. Etwas ganz Ähnliches findet sich ja auch bei den Sinnesempfindungen, als z. B. des Lichts, wenn das Auge gedrückt wird, des Ohrensausens u. s. w.

Den Ort, wo wir etwas empfinden, erfahren wir nirgends aus dem bloßen Gefühl selbst, und wenn man nur bei innern Theilen des Körpers darüber ungewiss zu seyn glaubt, so ist dies ein Irrthum, der aber leicht erklärlich ist. Wenn wir irgendwo im Gesicht einen Schmerz fühlen, so nehmen wir den tastenden Finger zu Hülfe und treten noch wohl überdies vor den Spiegel, um völlige Gewissheit darüber zu erhalten. Andere Theile sehen wir ohne Weiteres, oder betasten sie gleich; ohne es vielleicht zu wissen, daß wir es gethan haben. Wenn wir unsere Hände auf den Rücken legen, und nun mit

dem Finger der einen Hand einen der anderen berühren, so wissen wir häufig nicht, welchen wir berührt haben, oder wir kommen erst durch Nachdenken dazu. Es ist ja selbst mit den Sinnen der Fall, daß einer allein nicht leicht aushilft, wir dürfen uns also nicht wundern, wenn das allgemeine Gefühl nicht ausreicht. Es leistet was es kann, es pflanzt die Empfindung fort, das Beurtheilen des Empfundnen steht ihm nicht zu.

Anm. 1. Wir finden bei anscheinend bewußtlos liegenden, Menschen, daß sie nach dem Orte, wo sie den Schmerz fühlen die Hand ausstrecken; kranke Thiere wenden ihr Gesicht nach den schmerzhaften Theil: allein erstlich täuscht das Alles sehr oft, und zweitens ist es ja eigentlich nur der gewohnte (mechanische) Versuch, den schmerzhaften Ort und das Leiden zu erkennen. Hieher gehört gewissermaßen Gall's Mimik.

Anm. 2. Eine sehr gewöhnliche und leicht begreifliche Täuschung ist die, daß Menschen, denen ein Theil des Körpers, z. B. ein Fuß, ein Finger u. s. w. amputirt oder sonst verloren gegangen ist, in der ersten Zeit nach dem Verlust, noch auf jenen Theil die Gefühle beziehen, welche im Stumpf oder in den äußersten Nervenenden, welche ihnen dort geblieben sind, entstehen.

### §. 271.

Die Schnelligkeit der Fortpflanzung der Gefühle, und der darauf folgenden Zurückwirkung des Gehirns ist bewundernswürdig groß: kaum wird z. B. die Hand feindlich berührt, so wird entweder der Gegenstand abgewehrt, oder die Hand zurückgezogen. Daher auch die große Gefahr der Stumpfheit oder Unempfindlichkeit gegen den Schmerz, da

die damit Befallenen sich sehr leicht verletzen, verbrennen u. s. w., indem ihr Seelenorgan von den Reizen nicht gehörig, wenigstens nicht früh genug unterrichtet wird. Gewiss mit Recht ist der Schmerz der treueste Wächter genannt, und oft rettet er noch, wo der durch Leidenschaft geblendete Verstand den Menschen verlässt.

Man hat zum Theil den Wilden, namentlich den Amerikanern ein stumpfes Gefühl zugeschrieben, weil sie Verletzungen wenig achten, und oft bei den stärksten Martern ihre sie peinigenden Feinde verhöhnern und zu neuen Martern reizen. Allein sie sind dazu erzogen, und würden sich und ihre Nation beschimpfen, wenn sie anders handelten; je standhafter sie sich hingegen betragen, desto mehr Lob erndten sie ein, selbst bei ihren Feinden. Welche schmerzhaften Operationen ertragen nicht oft bei uns die Kranken mit der grössten Ruhe; wie martern nicht oft ehrsüchtige Bonzen und Fakirs ihren eigenen Körper; was erduldeten nicht die Märtyrer aller Zeiten, von denen gewiss viele in Weichlichkeit aufgezogen und sonst gegen Schmerzen sehr empfindlich waren.

Anm. Eine sonderbare Störung in der Nerveneinwirkung auf einen Theil, giebt einerseits das sogenannte Einschlafen anderseits das sogenannte Absterben der Glieder. Das Einschlafen (stupor) kommt bei allen Menschen vor, und man kann es selbst bei sich erregen, wenn man die Nerven drückt z. B. den Arm so über eine Stuhllehne hält, dass die Achselgrube dadurch gedrückt wird. Die Störung im Nerven muss dab-



bedeutend seyn, denn die Nervenwirkung fängt erst nach einem oft sehr lästigen, brennenden Gefühl wieder an, dem sogenannten Ameisenkriechen (*formicatio, myrmecismus*), das sich auch gewöhnlich einfindet, wenn eine Lähmung (*Paralysis*) aufhört. Das Absterben kommt nur bei wenigen Personen vor und wirkt vorzüglich auf die Blutgefäße hemmend, so das das Glied, z. B. der Finger kalt und blaß wird, und nicht blutet wenn man hineinschneidet; allmählig aber, ohne alle schmerz-hafte Empfindung, kehrt Röthe und Wärme zurück. §. 190.

Anm. 1. Es mag hier wohl eine Isolation der Nerven solcher Theile statt finden, und es ist leicht möglich, das es auch innere Organe treffen und so tödlich werden kann. Vergl. Reil Über das Absterben einzelner Glieder, besonders der Finger. In s. Archiv B. VIII. S. 59—66.

§. 272.

Ein Gefühl erregt sehr leicht ein Anderes, sowohl in dem gesunden, als vorzüglich im kranken Zustande; daher man auch häufiger von einer Mitleidenschaft (*Sympathia*) als von einer Mitempfindung (*Consensus*) spricht, obgleich man beides als gleichbedeutend gebraucht.

Zarte, empfindliche Personen, vorzüglich Weiber und Kinder, bieten fast in einer jeden Krankheit eine Menge Beispiele davon dar; bei jenen ist auch schon die Schwangerschaft hinreichend, um ein Heer von Mitempfindungen zu erwecken, und es ist fast kein Theil des Körpers, der nicht in irgend einer Art sich dabei verändert zeigen könnte, so das wir sie oft über Kopfschmerzen, Zahnschmerzen, Ohrensausen, Schwindel, Ekel, Krämpfe, Hautausschläge u. s. w. zugleich klagen hören.

Auf der andern Seite ist es eine gewöhnliche Erscheinung, wenn irgend ein Organ besonders ergriffen ist, daß sich alsdann fast eine jede krankhafte Veränderung des Körpers in ihm vorzugsweise und auch wohl zuerst bemerkbar macht, so bei Schwangeren in der Gebärmutter, bei Schwindsüchtigen in den Lungen u. s. w. Ein solcher Theil ist dann gleichsam der Centraltheil des ganzen Organismus, so daß fast alle psychische und physische Reize auf ihn einwirken, oder von ihm angezogen werden.

Hin und wieder ist es auch nicht Sympathie, was so genannt wird. Gewisse Empfindungen nämlich können zusammen ein Ganzes ausmachen und müssen also nothwendig auf einander folgen. Wenn z. B. in einer Epidemie das Leiden von gewissen Drüsen am Kopf plötzlich auf die Hoden übergeht, so mag der epidemische Krankheitsreiz in seiner Eigenthümlichkeit recht wohl erst jene Drüsen, z. B. die Parotis und dann die Hoden krank machen müssen; so schreiten manche Exantheme in bestimmter Ordnung von gewissen Theilen zu andern fort.

Ein anderes Mal entsteht die Sympathie durch Association. Sind zum Beispiel zwei Theile öfters zusammen krank geworden, so zieht hernach das Leiden des einen Theils gar leicht das des andern nach sich. Diese Theile haben krankhaft eine nähere Beziehung zu einander bekommen, als sie im gesunden Zustande hatten. Es sind zwei Krankheitsheerde, wenn man will.

Eine solche Association kann aber auch vom  
gesun-

gesunden Zustände ursprünglich ausgehen; da z. B. Entwicklung der Geschlechtstheile und Bartwuchs, und bei den Hirsen das Aufsetzen der Geweihe gleichzeitig sind, so mag sich vielleicht daraus erklären lassen, daß die Entmannung den Bartwuchs und das Aufsetzen der Geweihe verhindert, umgekehrt aber auch das Abschlagen der Geweihe vor der Brunst Impotenz nach sich zieht.

Durchaus nicht zur Sympathie gehört es, wenn ein Krankheitsreiz auf ein gewisses Gewebe des Körpers einwirkt, und sich nun dasselbe schneller oder langsamer nach und nach überall leidend zeigt; auf diese Weise können in einem Menschen mehrere Pulsadergeschwülste entstehen, viele Knochen zugleich krank werden, ein Ohr nach dem andern taub, ein Auge nach dem andern blind werden, ohne daß hierin eine Sympathie zum Grunde liegt.

Als Träger einer wirklichen Sympathie, sie mag übrigens seyn, wie und wo es soll, kann nur das Nervensystem gedacht werden, so daß entweder bestimmte, unmittelbare Nervenverbindungen, z. B. zwischen dem Antlitznerven und dem fünften, zwischen diesem und dem sympathischen Nerven, oder die allgemeinen noch so sehr vermittelten Nervenverbindungen die sympathischen Erscheinungen veranlassen; die ersteren sehr leicht und fast immer; die zweiten fast nur dann, wenn ein kranker Theil die andern beherrscht, wie vorher gesagt ist. Manche sprechen hier lieber von der Polarität, die sich umändert, allein wenn jeder Theil sich zu dem



andern polarisch verhält, so fragt es sich ja eben, warum nun grade Polarität zwischen diesen und nicht zwischen andern Theilen statt findet. Indem die Polarität alles erklären soll, erklärt sie nichts und wir vergessen am Ende den Geist und das Leben darüber.

Anm. 1. Der Arzt bedient sich dieser Erfahrungen, um kranke oder schmerzhaftc Theile von ihrem Leiden zu befreien, oder ihnen Erleichterung zu verschaffen. Er versucht nämlich eine Ableitung (*derivatio*) des Schmerzes dadurch zu bewerkstelligen, daß er in einem andern Theile Schmerzen erregt, und ihn dadurch für eine gewisse Zeit zum Krankheitsherde macht. So hebt oft ein hinter das Ohr gelegtes Zugpflaster die Schmerzen in damit engverbundenen, nahen Theilen, z. B. den Zähnen; aber auch ohne jene unmittelbare Verbindung kann dies geschehen, so heben z. B. nicht selten an die Waden gelegte Senfteige den Kopfschmerz u. s. w.

Anm. 2. Man hat sich in manchen Fällen die Sache fast absichtlich schwer zu machen gesucht. Während man z. B. keine Schwierigkeit darin sah, daß wir, so wie uns der Lichtglanz zu stark wird, ganz oder theilweise die Augenlieder schließen, oder die Hand vor das Auge bringen, so fand man es hingegen auffallend, daß sich die Blendung im Auge dem Licht grade gemäß verändert, als ob das Gehirn nicht auf sie eben so gut wirken könnte, wie auf jene Theile, sobald es durch den Sehnerven dazu veranlaßt wird. Eben so hat man eine specielle Nervenverbindung zwischen den Brüsten und der Gebärmutter und den übrigen Geschlechtstheilen gesucht, oder vielmehr vermist, obgleich hier die Association der gleichzeitigen Entwicklung dieser Organe aushilft. Diese Association ist auch daher zwar im Ganzen allgemein, aber doch nicht nothwendig. Es können sich bei Weibern die Geschlechtstheile allein entwickeln, und die Brüste für immer unthätig seyn; so wie um

gekehrt bei sehr alten Frauen, bei Männern, bei Hypospodiäen die Brüste entwickelt werden können. Ja gegen alle Erwartung hat Otto (Seltene Beobachtungen S. 71: n. 30.) ein weibliches Reh, das Geweihe trug, dessen ungeachtet mit zwei wohlgebildeten Fröchten trüchtig gefunden.

Hnr. Jos. Rega de sympathia. Harlem. 1739. 8.

Willh. Sam. Thebesius praes. A. E. Büchnero de consensu pedum cum intestinis. Hal. 1749. 4.

Jo. Christ. Traug. Schlegel Sylloge selectiorum opusculorum de mirabili sympathia etc. Lips. 1787. 8. Darin 1. J. Petersen Michell de sympathie inter caput et partes generat. L. B. 1781. 2. P. Jas de s. inter pectus et ventriculum. L. B. 1784. 3. Did. Veegens de symp. inter ventriculum et caput. ib. cod. 4. Jac. Anemaet de s. mammae inter et uterum. ib. cod.

Matth. Willh. de Neufville Versuch von der Sympathie des Verdauungssystems. Gött. 1786. 8.

Jo. Hnr. Rahn Exerc. de causis physicis mirae illius tum in homine, tum inter homines etc. Sympathiae 1—3. Turici 1786—90. 4.

J. Joach. Schmidt Diss. de consensu partium c. h. inter se. Hal. 1795. 8.

Dav. Veit. Diss. de organorum c. h. tam energia quam cum organis sociis connexione seu sympathia Hal. 1797. 8.

J. Casp. Frank Diss. sist. delineationem consensus nervi trigemini. Jen. 1799. 8.

Jac. Alb. van Bemmelen Diss. de consensu intar primas vias et cutem. L. B. 1815. 4.

J. Chr. Fr. Baehrens Diss. de consensu capitis cum visc. abdominalibus. Berol. 1817. 8.

Vorzüglich sind mehrere Abschnitte in Darwin's Zoonomie zu vergleichen.

### Dritter Abschnitt.

#### Von den äußeren Sinnen.

##### A. Von denselben überhaupt.

##### §. 273.

Die Sinnesorgane unterscheiden sich bei dem Menschen sehr leicht von dessen anderen Organen durch einen ihnen eigenthümlichen Bau, der sie zur Aufnahme solcher Reize geschickt macht, wie sie in der Art nirgends weiter empfunden werden, so daß auch dadurch eigenthümliche Vorstellungen in uns erweckt werden.

Diese Kennzeichen passen auf die gewöhnlich angenommenen fünf Sinne. Wir tasten nur mit den Fingern, schmecken nur mit der Zunge, riechen nur mit der Nase, hören nur mit den Ohren, sehen nur mit den Augen.

Es ist wahr, das Tastorgan hat, wenn wir blos auf die Gefühlwärzchen sehen wollen, mit denen große Ähnlichkeit, welche an anderen Stellen vorkommen, und ihnen stehen wieder die der Zunge sehr nahe, allein wie eigenthümlich ist nicht übrigens das Tastorgan und das Geschmacksorgan, so daß man sie zu trennen gezwungen ist, wovon späterhin bei ihnen selbst.

Es sind auch nicht blos die Sinnesorgane verschieden gebaut, sondern die durch sie erregten Empfindungen sind ebenfalls eigenthümlich, und nur mit Unrecht würde man sie mit dem allgemeinen



Gefühl zusammenfassen. Dieses haben sie ebenfalls, insoferne sie Nerven besitzen, allein ganz getrennt, so dafs auch z. B. das erblindete Auge noch das Gefühl behält.

So wenig man aber die eigenthümlichen Sinnesempfindungen zu dem blossen Gefühl hinabbringen kann, eben so wenig dürfen wir dieses zu jenem hinaufführen wollen.

Anm. 1. Man hat häufig behauptet, dafs auch andere Theile des Körpers für die Sinnesorgane vicariiren, d. h. sehen, hören etc. können, allein auf eine sehr ungereimte Weise. Ich bin zugegen gewesen, wie ein Magnetiseur gegen den Unterleib einer Kranken sprach, und zwar so laut, dafs ich, was er sagte, in der Entfernung von mehreren Schritten deutlich hörte; er behauptete jedoch, ohne Erröthen, die Kranke hätte es nicht mit ihren (unverstopften) Ohren, sondern allein mit dem Bauche gehört. Ich habe Andere mit offenen Augen gesehen, von denen behauptet ward, sie sähen nichts mit ihren offenen Augen, sondern mit der Herzgrube u. s. w. Ich drang aber einmal damit durch, dafs einer solchen Somnambule drei Tücher über das Gesicht ausgebreitet wurden, und sogleich war sie mit allen ihren Künsten zu Ende. Dafs sich gewinnsüchtige Charlatans zu solchen Possen hergeben, darf Niemand Wunder nehmen, denn die Schamanen aller Nationen sind sich gleich: dafs aber sonst verständige Männer hier nicht auf genauere Versuche dringen, das ist sehr traurig. Wenn jene Gaukler mit einem wirklichen Blinden oder Tauben nicht ihre Experimente machen wollen, was sie doch eigentlich sollten, um das Vicariiren der Sinne recht anschaulich zu machen, so müßten sie doch gezwungen werden, die Augen gehörig zu verbinden, die Ohren zu verstopfen, und die Leitung durch Erschütterung der festen Theile vermeiden zu lassen. Eine Vorsicht, die um so nöthiger ist, als in manchen Krankheiten das Gefühl überhaupt, aber auch einzelne Sinne, vorzüglich das Gesicht und das Gehör, oft eine

Schärfe bekommen, wie man im gesunden Zustande nie bemerkt.

Anm. 2. Walther (Über die Natur, Nothwendigkeit der Sechszahl der Sinne. Amberg 1809. 8.), der das Gemeingefühl unter dem Namen Individualitätssinn von den eigentlichen Sinnen trennt, rechnet zu diesen, außer den fünf überall angenommenen, noch den Gefühlsinn, oder den Sinn für die Masse. Vergl. §. 269.

J. Elliot Physiol. Beob. über die Sinne. A. d. Engl. Lpz. 1785. 8.

Gasp. a. Zollikofer ab Altenklingen Sensus externus Hal. 1794. 8.

Aug. Ed. Kefsler Über die Natur der Sinne. Jena u. Lpz. 1805. 8.

J. Ge. Steinbuch Beitrag zur Physiologie der Sinne. Nürnberg. 1811. 8.

#### §. 274.

Die Frage, ob bei den Thieren noch andere Sinne vorkommen als die unserigen, müssen wir gänzlich von uns weisen; denn um von einem solchen Sinn der Thiere sprechen zu können, müßten wir selbst seiner Empfindung theilhaftig werden können. Es wird uns schon schwer genug, über diejenigen Sinnesorgane der Thiere zu urtheilen, die sie mit uns gemein haben. Wir sind auch nur da im Stande, einen gültigen Ausspruch zu thun, wo der Bau dem unserigen gleicht oder analog ist, und ähnliche Folgen daraus bemerkbar sind, und ich werde bei den einzelnen Sinnen über ihre Ausbreitung in Thierreich das Nöthigste beibringen.

Im Allgemeinen stehen uns die Thiere nach weil keines derselben alle Sinne zugleich so sehr

entwickelt besitzt, wie wir. Schon die Affen tasten, riechen und schmecken weniger gut. Weiterhin scheint der Tastsinn sich unter den Säugthieren fast ganz zu verlieren und der Geschmaek sehr abzunehmen, ein Paar derselben sind sogar blind. Sehr viele Vögel ermangeln des Geschmacks völlig, und bei wenigen ist nur ein geringes Analogon des Tastorgans. Noch mehr trifft dies die Amphibien und Fische, und bei einigen ist das Gesicht sehr unvollkommen. Bei vielen oder vielleicht allen Insecten im Linneischen Sinn haben wir Ursache, den Geruch und das Gehör anzunehmen; nur wenige von ihnen sind blind. Dagegen sind nur sehr wenige unter den Linneischen Würmern mit Augen versehen, und auch von den anderen Sinnen verlieren wir bald bei ihnen die Spuren, so daß ihnen zuletzt nur das allgemeine Gefühl übrig zu bleiben scheint.

Anm. 1. Da Spallanzani geblendete Fledermäuse dennoch beim Fliegen die vorhandenen Hindernisse mit Sicherheit vermeiden sah, so glaubte er darin die Spur eines eigenen Sinnes zu finden. Allein erstlich ist es bekannt, wie sehr die Gewohnheit an dergleichen oft gemachten Bewegungen Theil nimmt, so daß man sie selbst, ohne daran zu denken, wiederholt, z. B. ohne es zu wollen, einen oft gemachten Gang antritt; zweitens aber empfindet der Körper im Dunkeln (oder bei Blinden) den Luftdruck der Gegenstände sehr stark. Man vergleiche nur Ludw. v. Baczko Über mich selbst und meine Unglücksgefährten, die Blinden. Lpz. 1807. S. S. 77. und Zeune's Belisar. Berlin 1822. S. S. 17. und 122. So bleiben auch Thiere, z. B. Pferde, aus ähnlichem Gefühl im Dunkeln vor einem Abgrund stehen. Wie viel mehr müssen aber nicht



die angespannten dünnen nervenreichen Häute der Fledermäuse empfinden.

Ann. 2. Die in Trauben auf jeder Seite des Kopfs der Rochen und Hayfische vorne und hinten liegenden Trauben von Schleimbläschen, welche mit den Schleimgängen des Körpers zusammenhängen, halten Mehrere, z. B. Jacobson, Treviranus (Biologie V. 177. VI. 208.) und Frioli in Rimini, bei dem ich 1817 sehr hübsche Präparate darüber sah, für eigene Sinnesorgane, Treviranus doch mehr dem Tastoorgan analog. Drückt man auf die Schnauze dieser Thiere, so kommt gleich aus vielen Poren die schleimige Flüssigkeit; dies und das Vorkommen an mehreren Stellen des Kopfs und ihr Zusammenhängen mit den Schleimkanälen, macht es mir sehr unwahrscheinlich, das es Sinnesorgane sind. Ich werde bei der Hautabsonderung darauf zurückkommen.

Martin Chr. Gottlieb Lehmann Comm. de sensibus externis animalium exsanguium. Gott. 1798. 4.

Franz Joseph Schlever Versuch einer Naturgeschichte der Sinneswerkzeuge bei den Insecten und Würmern. Gött. 1798. 8.

### §. 275.

Es bringen die Sinnesorgane bei der Geburt nur die Anlage zu ihrer Function mit sich, und erst nach und nach kommen sie in Thätigkeit, und durch vielen Gebrauch werden sie nur vervollkommenet. Wenn uns alle Sinne gegeben sind, so wenden wir selten auf einen einzelnen derselben so viele Mühe, um ihn zu dem höchsten Grade seiner möglichen Ausbildung zu bringen, doch bemerken wir schon, daß manche Menschen sehr fein schmecken, sehr scharf hören u. s. w., wo die Anlage allein die Sache gewiß nicht erklärt. Noch viel mehr sehen wir die Entwicklung eines einzelnen Sinnes da, wo

ein anderer fehlt. Es ersetzt hier nicht der eine Sinn den andern, noch leistet er etwas Ähnliches, sondern er wird nur durch die Übung auf die höchste Stufe einer Ausbildung gebracht, während ihm der andere Sinn nicht störend in den Weg tritt, und so leistet er viel mehr als gewöhnlich. So suchen wir oft selbst die Störung zu vermeiden, indem wir z. B. bei dem Anhören einer Musik die Augen schließen, um, wie es schon im gemeinen Leben bezeichnet wird, ganz Ohr zu seyn.

Dies gilt indessen für den gewöhnlichen Fall auch nur von dem Gehör; denn für die anderen Sinne muß, wenigstens bei unserer mässigen Entwicklung derselben, das Gesicht nothwendig hinzutreten, oder es ist ihnen doch eine grofse Hülfe. Bei verbundenen Augen sind wir nicht im Stande, scharf zu riechen oder zu schmecken, so dafs Raucher dann nicht wissen, ob ihre Tabackspfeife brennt, und Weintrinker die Weinart, welche sie trinken, nicht angeben können.

Der Tastsinn läfst sich ausserordentlich verfeinern, und unterstützt sehr oft die anderen Sinne, doch verdient er nicht, über sie gesetzt, und als ihr nothwendiger Berichtiger betrachtet zu werden. Er bedarf ihrer Beihülfe eben so gut, als sie der seinigen, da jeder seine bestimmte Sphäre hat. Vergl. §. 270.

Anm. Mit Recht haben die neueren Schriftsteller darauf gedrungen, dafs man nicht das Auffassen der Sinnesreizungen durch die Sinnesorgane als etwas Passives nehmen müsse. Dies

kann höchstens nur dann statt finden, wenn der Reiz sehr groß ist, z. B. ein sehr glänzendes Licht, ein sehr starker Schall dem das Auge und das Ohr sich nicht entziehen können. Sonst muß überall Aufmerksamkeit da seyn, und diese um so größer, je geringer der Reiz ist, z. B. ein sehr leiser Ton.

Ganz übertrieben aber ist die Thätigkeit der Sinnesorgane von J. Ad. Walther (Darlegung der Bedeutung der Augenlieder, des Innern der Function des Gehörorgans etc. Lpz. 1813. 8.), der durch sie das Licht, den Schall u. s. w. bilden läßt.

### §. 276.

Soll eine Vergleichung zwischen den Sinnen statt finden, so sind wir gezwungen, den Sinn des Gesichts und des Gehörs über die andern zu stellen, weil wir in ihnen die Mittel zu unserer geistigen Ausbildung besitzen. Wer einen jener Sinne von Kindheit an entbehrt, hat es allerdings schwerer sich zu entwickeln, und verliert auch sonst einen großen Theil der Freuden des Lebens, allein er kann doch ein Mensch werden, im vollen Sinn des Worts. Wer dagegen jener beiden Sinne von Kindheit an ermangelt, der steht noch unter den Thieren, ja unter den Pflanzen, weil ihm bei großen körperlichen Bedürfnissen alle Mittel zur Selbsterhaltung für immer versagt sind.

Der Sinn des Tastens hilft hier nicht aus; nur da kann er nützlich werden, wo Gesicht und Gehör in späterem Alter vergehen, oder wenn von beiden ein geringer Grad vorhanden ist, oder wenn das Gesicht allein von Kindheit an fehlte. Ich habe hingegen ein erwachsenes Frauenzimmer gesehen, dem alle vier Extremitäten fehlten, das also gewiß



keinen Tastsinn hatte, und doch war es völlig gebildet. Ich könnte mir dies selbst denken, wenn ein Kind bei einem solchen Mangel auch noch blind wäre.

Jene beiden Sinne, des Gesichts und Gehörs, haben auch noch den großen Vorzug, daß wir, was sie uns geben, willkürlich uns zurückrufen können, so wie es sich uns auch im Traum wieder darstellt.

Der Geruch und Geschmack sind mehr die Sinne des reproductiven Systems, und wenn sie nicht verkünstelt und verderbt werden, sehr treue Wächter; vorzüglich der Geruch, dessen Einfluß so mächtig ist, daß der Mensch durch ihn aus dem Scheintode in das Leben zurückgerufen werden kann, so wie auch umgekehrt seine zu starke Reizung zu tödten vermag.

Der Tastsinn hat, bei Sehenden wenigstens, nach meiner Erfahrung vor jenen Sinnen keinen Vorzug, und alles, was sich auf ihn bezieht, z. B. das umfassen einer Kugel oder eines Würfels, das Begreifen einer rauhen oder glatten Fläche, erscheint mir nur als Gesichtsvorstellung. Dagegen spricht freilich Zeune in einem Brief an mich, erwähnt auch solcher Tastungs-Erinnerungen in seinem Belisar (S. 27. 29.), allein ich kann es mir nicht denken. Denn daß ich etwas Getastetes wieder erkenne, macht so wenig aus, als daß ich eine Rose, ein Veilchen am Geruch wieder erkenne: es fragt sich, ob daraus sich etwas bildet, das für sich uns vorschwe-

ben kann. Die Blinden geben auch schwerlich darüber einen genügenden Aufschluss.

Anm. 1. Ich kenne durch mehrere Augenzeugen einen Fall, wo ein Kind, das ohne Augen geboren war, und nie Zeichen des Gehörs von sich gegeben hatte, zehn bis zwölf Jahre alt ward und in einem gänzlich viehischen Zustande blieb.

Damit ist der Fall gar nicht zu vergleichen, welchen Jac. Wardrop (History of James Mitchell, a boy born blind and deaf. Lond. 1813. 4.) beschrieben hat; denn der Knabe, von dem die Rede ist, bekam zwar bald nach der Geburt auf beiden Augen den grauen Staar, konnte aber doch etwas sehen, und hatte großen Gefallen am Sonnenlicht, das durch eine enge Öffnung des Raums trat, worin er sich oft und lange beschäftigte, Körper dagegen zu halten; eben so hatte er Gefallen an gewissen Tönen, war also weder blind noch taub, wie er auf dem Titel der Schrift genannt wird, obgleich beide Sinne bei ihm nur von geringer Kraft waren, wie die Schärfe seiner übrigen Sinne und seines Gefühls zeigten. Er hatte auch einen gewissen Grad der Entwicklung, Gedächtniss und Beurtheilung, und es ist ganz unmöglich, zu bestimmen, wie groß der Einfluss war, den die Sinne des Gehörs und Gesichts auf seine Ausbildung hatten.

Kant (Anthropologie, Königsb. 1800. S. S. 47.) nennt die Sinne der Betastung, des Gesichts und des Gehörs mehr objectiv als subjectiv, weil sie mehr zur Erkenntniss der äußern Gegenstände beitragen, als sie das Bewußtseyn des afficirten Organs rege machen; die Sinne des Geschmacks und Geruchs hingegen mehr subjectiv, weil die Vorstellung durch dieselben mehr die des Genusses als der Erkenntniss ist. Wenn man dies auch zugeibt, so bleibt doch der von mir oben angegebene Unterschied gültig, daß uns nämlich eigene Tastungs-Vorstellungen fehlen.

Anm. 2. Daß die Sinne nicht täuschen, zeigt Kant (Anthropologie S. 31.) sehr gut; sie geben uns, was sie geben können, und wir täuschen uns nur in unserem Urtheil darüber.

Wenn nach einem Druck in die Hand, z. B. mit einem Geldstück, eine Empfindung davon zurückbleibt, als ob es noch vorhanden wäre, so ist dies keine Täuschung, sondern in geringerem Grade dasselbe, was in stärkerem Grade der Schmerz ist. Wenn man mit zwei über einander gekreuzten Fingern derselben Hand einen erhabenen Gegenstand berührt, und man nun zwei Körper zu fühlen glaubt, so täuschen nicht unsere Tastorgane, wie man es gewöhnlich ausdrückt, sondern es fällt die Action der Finger nicht wie sonst zusammen, so bei dem Doppelsehen u. s. w. Von der Täuschung des Tastsinns im Schwindel, wie sie Purkinje nennt, werde ich späterhin reden.

### §. 277.

Die am Kopf befindlichen Sinne haben sämmtlich auſser den eigentlichen Sinnesnerven noch Hilfsnerven. Bei dem Sinn des Gesichts und Geruchs ist ein Sinnes- und ein Hilfsnerv; die sich auch nirgends untereinander zu vereinigen scheinen. Bei dem Gehörorgan sind dem einen Sinnesnerven zwei Hilfsnerven zugetheilt, die unter sich, aber nicht mit ihm verbunden sind. Das Geschmacksorgan hingegen hat zwei Sinnesnerven, die vielleicht nirgends zusammengelen, während der Hilfsnerv sich mit dem einen derselben vereinigt. Bei dem Tastorgan sind mehrere Nerven so untereinander verbunden, daß jeder kleine Nervenzweig aus ihnen gemeinschaftlich zu bestehen scheint.

Der Hilfsnerv des Gesichts- und Geruchs-Organ ist das fünfte Paar; bei dem Gehörorgan tritt es als solches ebenfalls auf, doch auſser ihm der Antlitznerv. In der Zunge hingegen ist der fünfte Nerv der Hauptnerv, doch ist ihm das neunte



Nervenpaar (Glossopharyngeus) als ein zweiter Sinnesnerv entgegengesetzt, und der Zungenfleischnerve (hypoglossus) tritt auf das deutlichste mit dem fünften zusammen. Ein solcher Gegensatz ist nirgends weiter vorhanden, und man könnte den Geschmack insoferne als einen verdoppelten Sinn betrachten.

Anm. Treviranus (Biologie VI. 178.) nimmt in den Hülsenerven einen allgemeinen Sinn an: man könnte doch vielleicht eher sagen, sie ständen dem allgemeinen Gefühl, den Bewegungen und der Reproduction der Sinnesorgane vor, kurz allem, was den eigentlichen Sinn des Organs nicht unmittelbar betrifft.

Interessant ist bei Treviranus (das. S. 78.) der Versuch den fünften Nerven als den einzigen Sinnesnerven der niederen Thiere darzustellen.

---

## B. Vom Tasten.

## §. 278.

Das Organ des Tastens (*Organon tactus*) wird uns durch die oberen Extremitäten gegeben, deren Fingerspitzen nach vorne und innen mit einer gefäls- und nervenreichen Substanz bedeckt sind, einer stärkeren Entwicklung der Haut, die regelmäßig gereihte Wärzchen (*Papillen*) darbietet, welche eine zarte Oberhaut überzieht; während auf der Rückseite des letzten Fingergliedes der Nagel Schutz und beim Tasten den Papillen einen Gehalt leistet. Durch die große Beweglichkeit des Schultergelenks und der Finger wird es möglich, schon mit einer Hand; noch mehr aber mit beiden die Finger von allen Seiten um den zu betastenden Gegenstand zu bringen, und sich auf diese Art von seiner Gestalt und von der Beschaffenheit seiner Oberfläche, ob sie z. B. weich oder hart, glatt oder rauh ist, zu überzeugen.

Zu gleicher Zeit giebt aber das Ellnbugengelenk Gelegenheit, die Entfernung des betasteten Gegenstandes zu schätzen, so wie wir auch die einzelnen Theile der Extremität zu kleineren Massen benutzen, um so die Größe der Körper überhaupt, aber auch die Verhältnisse ihrer Theile untereinander kennen zu lernen, wodurch das Tastorgan eine um so reichere Belehrung giebt.

Vinc. Phal Diss. de tactu. Vienn. 1778. 8.

## J. Fr. Schröter Das menschliche Gefühl oder Organ des Getastes. Lpz. 1814. fol.

Anm. 1. Die unteren Gliedmaassen solcher Menschen, denen die oberen fehlen, und wo sie also jene von Jugend an geschont; und in kein hartes Schuhzeug gezwängt oder sonst verkrüppelt haben, sind dennoch nie im Stande, ein brauchbares Tastorgan abzugeben. Die eingeschränkte Beweglichkeit sowohl des Oberschenkel- und Kniegelenks, als auch des Fusses und der Zehen, und deren Stellung neben einander, ohne einen Daumen, welchen die Griechen sehr passend die Gegenhand (*αντιχειρ*) nannten, sind vorzüglich als Hindernisse anzusehen, wenn auch die Nervensubstanz der Zehenspitzen nicht undeutend ist:

Anm. 2. Purkinje, dem wir so interessante Untersuchungen über das subjective Sehen und den Schwindel verdanken, hat auch sehr hübsche Beobachtungen über die verschiedene Art, wie sich die Papillen an den Fingerspitzen und in der Hand zusammenreihen, angestellt. An den Fingerspitzen hat er sechs Formen aufgefunden, in welchen die Reihen erscheinen, wovon wir von ihm etwas Näheres zu erwarten haben.

Anm. 3. Steinbuch in seinem sonst schätzbaren oben genannten Werk sieht mit Unrecht die Verbindung des Tastorgans mit dem Arbeitsinstrument (dem Arm und der Hand) als für jenes beschränkend an, und macht der Natur den Vorwurf der Sparsamkeit, den sie bei ihrem Reichthum und bei ihrer Freigebigkeit nirgends verdient. Wenn auch dem, der grobe Arbeit verrichtet, die Feinheit des Tastorgans verloren geht, so ist es ja nicht zu seinem Nachtheil, sondern überhebt ihn vieler Schmerzen und Verletzungen; wer das Tastorgan hingegen gebraucht, der hat nicht leicht eine Arbeit, welche diesem nachtheilig würde.

Anm. 4. Man kann durchaus nicht gewisse Nerven allein als dem Tastorgan angehörig bestimmen, da die vier unteren Halsnerven und der oberste Rückennerve in dem Armgeflecht



so vielfach verbunden sind, daß wir den Nervus medianus und ulnaris als von allen entsprungen ansehen können; dazu kommt noch ihre Verbindung mit dem N. radialis, so wie daß der äußere Hautnerv des Arms (musculo-cutaneus) oft größtentheils in den medianus übertritt.

§. 279.

Vergebens sehen wir uns in dem ganzen Thierreich nach einem eben so sehr ausgebildeten Tastsinn um. Bei den Affen spitzen sich schon die Finger mehr zu; und die Nägel werden allmählig den Krallen ähnlich; ihr kurzer Daum leistet lange nicht so viel, wie der unserige längere; ihr Schultergelenk wird eingeschränkter, da ihre vorderen Gliedmaßen als Füße gebraucht werden, und man sieht sie auch selten den Tastsinn, sondern gewöhnlich den Geschmack und Geruch da anwenden, wo ihr Gesicht nicht ausreicht. Die übrigen Säugthiere, welche sich auf ihrer Vorderfüße als Hände bedienen, thun dies nie stehend, sondern nur zum Ergreifen, zum Festhalten und dergleichen; sie haben ja auch keine freien Fingerspitzen, sondern diese sind entweder ganz von einem Nagel umschlossen, oder das wenige nicht Einschlossene hat eine harte Haut unter sich.

Der Elefant hat ebenfalls seinen Rüssel mehr zum Ersatz für seinen kurzen Hals, und als ein Organ zum Ergreifen. Als Tastorgan, wofür er oft sehr gepriesen ist, ist er bei seiner beschränkten Spitze, wenig oder nichts gegen unsere Finger, und von der Gestalt eines Körpers würde schwerlich der Rüssel jemals eine Ansehnung verschaffen können. Dasselbe gilt auch natürlich von dem noch weniger aus-

gebildeten Rüssel anderer Säugethiere, als des Tapirs, des Schweins, des Coati. Es sind nervenreiche Fühler, welche die Gegenwart fremder Körper, ihre Bewegung, die Beschaffenheit ihrer Oberflächen, vielleicht hin und wieder ihre Gröfse andeuten können allein keine genaue Untersuchung, vorzüglich der Gestalt, verstaten; bei dem Tapir dient er noch etwa zum Ergreifen.

Noch viel weniger können die Barthaare oder Schnurrhaare (mystaces) der Raubthiere, Nagethier u. s. w. leisten. Bei ihrer Länge und Beweglichkeit erhöhen sie das Gefühl der Haut bedeutend, und G. Vrolik (Over het nut der Knevels by veelvoetige Dieren. Amst. 1800. 8.) fand in einem Versuch, dafs ein Kaninchen, dem die Augen verbunden waren, sich nach abgeschnittenen Barthaaren nicht mehr, ohne anzustofsen, aus einem engen verwickelten (von Büchern gemachten) Gang herausfinden konnte; auch sollen die Katzen, denen jene Haare genommen sind, nicht mehr Mäuse fangen. Bei dem Schleichen im Dunkeln mufs jedes solcher Haare allerdings ein Fühler seyn, aber zum Tasten können sie nimmer dienen.

Anm. Von vorzüglicher Gröfse sind diese Haare bei den Seehunden, wo auch ihre regelmäfsig nebeneinander gestellten cylindrischen Hornkapseln oder Zwiebeln (bulbi) von Muskelfasern umfaßt werden, und Nerven und Blutgefäße in sich aufnehmen. Vergl. meine Diss. de pilorum structura. Gryphus 1806. 4. und meinen Aufsatz über Hornbildung in den Abhandlungen unserer Ak. von 1814—15. (Berl. 1818. 4.) S. 180.

Die wurmförmige Zunge kann den Ameisenfressern (M

necrophaga) wohl zum Fühlen und Hervorholen der Ameisen aber niemals zum Tasten dienen; eben so wenig möchte ich auf die Lippen des Pferdes und anderer Thiere rechnen, welchen einige Schriftsteller ein Tasten zuschreiben:

### §. 280.

Der Schnäbel der Vögel und der Amphibien; sey er noch so nervenreich, ist nicht einem einzigen unserer Finger zu vergleichen, und kann wenig mehr als die Gegenwart oder Bewegung eines Körpers anzeigen. Die Zunge der Vögel; welche von Insecten leben, ist häufig, besonders bei den Spechten und verwandten Gattungen, ein sehr nützliches Instrument zum Aufsuchen und Fangen der Insecten in den Baumritzen u. s. w., allein nichts mehr. Bei den Schlangen hat Aug. Hellmann (Über den Tastsinn der Schlangen. Gött. 1817. 8.) die Zunge als Tastorgan geltend zu machen gesucht, und bei den mehrsten derselben mag sie auch wohl zum Befühlen der Beute einigermaßen dienen, obgleich sie wohl vorzüglich zum Bespeicheln derselben angewandt wird; bei einigen aber; als bei den Wasserschlangen; ist sie so kurz und einfach, daß davon gar nicht die Rede seyn kann: im Ganzen aber ist sie auch zu nahe am Kopf und zu spitz auslaufend, um viel zu bewirken. Auf ähnliche Art ist sie auch bei vielen Eidechsen gebildet; bei andern, z. B. dem Chamäleon und so auch bei den Fröschen, wird sie ein Fanginstrument.

Die mit Nerven versehenen Fäden am Kopf vieler Fische, (Lophius, Silurus u. s. w.) können



allerdings die Gegenwart der sie ergreifenden oder bewegenden Thiere anzeigen, allein nichts mehr. Bei den Crustaceen, bei sehr vielen Insecten werden die oft bedeutend langen, eingelenkten Fühlhörner (antennae) zum Sondiren sehr wichtige Werkzeuge und zum Untersuchen naher Gegenstände dienen gewiss vielen die Freiszangen (palpi). Dasselbe gilt von den beweglichen Fühlfäden (tentacula) der Mollusken und anderer Würmer, doch ist es wohl nicht mehr als die Sonde oder der Stock in unserer Hand abgesehen davon, daß wir die Anwendung auf vielfache Art zu modificiren und scharf zu beurtheilen wissen.

Anm. 1. Treviranus (Biologie VI. 227.) scheint auf die Idee Werth zu legen, daß die menschliche Zunge als Tastorgan dienen könne, allein sie kann doch höchstens nur die Oberfläche eines ihr dargebotenen Körpers und nur mangelhaft untersuchen. Was sind dagegen unsere Finger, die den Gegenstand von allen Seiten untersuchen, und seine Gestalt auf die schärfste bestimmen können. So können auch nur die Lippe und Wangen die Temperatur eines Körpers und etwas von seiner Oberfläche kennen lehren.

Anm. 2. Es giebt einige Schmetterlinge, deren Raupe hinten auf dem Kopf ein Paar an der Basis verbundene Körpausstrecken, welche in der Weichheit, Bewegung und in der Gestalt den Fühlern der Mollusken ähnlich sind, nämlich die Raupen von *Papilio Apollo* (Roesel Insectenbelust. IV. S. 2 Taf. 4. Fig. 1. a—h.), *P. Machaon* (Roesel Insectenbel. 2 Abth. S. 3. Taf. 1. Fig. 2.), *P. Troilus* (Abbot Lepidopt. Georg. Tom. 1. Tab. 1.) und *P. Ajax* (Abbot ib. tab. 4. Sonderbar ist es, daß bei der Raupe von *P. Podalirius* nach Abbot (p. 7.) keine solche Theile sind. Ich halte sie übrige

nicht für Fühler, denn ich habe aus ihnen bei der Larve von *P. Machaon* eine gelbliche Flüssigkeit kommen sehen, doch habe ich keinen unangenehmen Geruch daran bemerkt, wie Roesel angiebt. Es ist also wohl nur ein Vertheidigungsmittel, doch in der Art, und da es bei so wenigen Raupen vorkommt, nicht merkwürdig.

§. 281.

Über die Wichtigkeit des Tastsinns und sein Verhältniß zu den andern Sinnen, auch über die angebliche Berichtigung, die sie von ihm bedürfen, ist §. 275. und §. 276. gesprochen. In den beiden vorhergehenden Paragraphen aber ist gezeigt, wie sehr der Tastsinn bei dem Menschen entwickelt ist, und wie ihm alle Thiere darin weit nachstehen.

Er ist aber überdies bei uns einer noch gröfseren Ausbildung fähig, als worin wir ihn gewöhnlich kennen lernen. Das beweisen vorzüglich die Blinden, welche ihn oft zu der gröfsten Schärfe bringen, so daß sie im Stande sind, feine Nuancen der Oberflächen zu erkennen. Saunderson, der im zweiten Jahr seines Lebens das Gesicht verlor, und als Professor der Mathematik in Cambridge starb, entdeckte jede Verschiedenheit und jeden Mangel bei geschliffenen Flächen; das Gepräge der Münzen erkennen sehr viele; auch erzählt Baczko von sich selbst, daß er die Oberflächen von einigen gleichgeschnittenen Tuchproben von gleicher Güte und verschiedenen Farben unterscheiden konnte. Schwarz war ihm jederzeit am sprödesten und härtesten, dann folgte dunkelblau, zuletzt dunkelbraun und dunkel-

grün, welche beide er aber nicht zu unterscheiden vermochte. Vergebens machte er die Versuche bei baumwollenen und seidenen Farben. Mit Recht bezweifelt auch Baczko das Erkennen der Farben an Pferden, welches einem blinden Grafen Lynar zugeschrieben worden, und man darf es natürlich nur da annehmen, wo die Oberfläche durch die Färbung hinsichtlich ihrer Glätte verändert ist.

Anm. Sehr interessante Bemerkungen über das angebliche Fühlen der Farben finden sich bei Baczko (Über mich selbst und die Blinden S. 145—8.), und bei Zeune (Belisar S. 20.) Dieser stellte Versuche bei 13 Zöglingen an, mit 6 gleich feinen Tuchstücken von weißer, schwarzer, gelber, rother, grüner und blauer Farbe. Er gab immer 2 Farben zugleich, so daß als 15 Vergleichen statt fanden. Unter 630 Versuchen trafen 286, und 244 nicht. Oft sind absichtslose, oft aber auch absichtliche Täuschungen bei dem Farbenfühlen im Spiel.

---



## C. Vom Geschmack.

## §. 282.

Das Organ des Geschmacks (Organon gustus) ist die Zunge, die aus Muskeln ungleichen Ursprungs und Verlaufs gebildet ist, wodurch sie eine so große Beweglichkeit erhält, daß sie mit Leichtigkeit nach vorne, nach hinten, nach oben und nach den Seiten gebracht wird. Zu diesen Muskeln geht auf jeder Seite ein starker Nerve der Zungenfleischnerve (hypoglossus), welcher alle noch so kleinen Bündel von Muskelfasern, vorzüglich aber die des Kinnzungenmuskels (genioglossus) umschlingend, allmählig bis zur Spitze dringt, und sich zwischen- durch mit den größeren Zungennerven (oder Geschmacksnerven, lingualis, vom dritten Ast des fünften Paares) vereinigt. Der letztere steigt von unten nach oben, von hinten nach vorne, und geht, wie es scheint, ganz allein, in die dreierlei kleineren Arten von Geschmackswärzchen (papillae filiformes; conicae; fungiformes s. capitatae); die vierte, größte Art (papillae vallatae) wird von dem Zungenschlundnerven (glossopharyngeus) versorgt.

Es ist bei dem Menschen, wie bei größeren Thieren, sehr leicht, die Nerven in die größten halbmondförmig gestellten und aus einer Vertiefung hervortretenden, an der Basis dünnen, an der oberen freien Fläche abgeplatteten Wärzchen zu verfolgen, und man sieht sehr leicht, daß sie den kleineren,

die Gefäße aber nebst dem Hautgewebe den gröfsern Theil derselben ausmachen. In die kleineren Wärzchen verfolgt man die Nerven mit gröfserer Mühe. Über die Wärzchen zieht sich bei dem Menschen, sowohl dem Neger als dem Europäer, eine einfache zarte Oberhaut.

S. Th. Soemmerring Abbildungen der menschlichen Organe des Geschmacks und der Stimme, Frankf. a. M. 1806. fol.

Anm. 1. So groß die Beweglichkeit der Zunge ist, so bezweifle ich dennoch, was man von den Negersklaven erzählt, daß sie nämlich aus Überdruß des Lebens sich oft dadurch tödten, daß sie die Zungenspitze so nach hinten zurückdrücken können, daß sie dadurch ersticken. Sollte es möglich seyn, so müßten sie wenigstens ein sehr langes Zungenbändchen haben, auch müßte zuletzt ein Krampf hinzutreten; denn der Wille vermag wohl nicht mehr die Zunge in einer so gezwungenen Stellung zu erhalten, wenn Erstickungszufälle eintreten.

Zuweilen ist das Zungenbändchen bei Kindern zu kurz und die Zunge dadurch nach unten gerollt und ausgerandet (fast wie bei den Seclunden), so daß das Bändchen eingeschnitten oder gelöst werden muß, um der Zunge die nöthige Beweglichkeit zu verschaffen.

Bei manchen Thieren, die mit der Zunge das Wasser auflecken, ist wahrscheinlich zum Gegenhalt, eine eigene ründliche nach vorne und hinten verschmächtigte (fast spindelförmige), in einer eigenen Haut eingeschlossene, zwischen den Kinnzungenmuskeln liegende, elastische, sehr feste Sehne vorhanden. Außer bei den zum Hundegeschlecht gehörigen Thieren, wo man sie schon in alten Zeiten für einen Wurm (Tollwurm, lyssa) und als die Ursache der Hundswuth ansah, den man den Hunden ausreißen müsse, und auch wirklich lange Zeit ausriß,

finde ich diese Sehne auch bei den Bären, bei dem Waschbären, bei dem Coati, bei dem Känguruh, und bei dem Eichhörnchen.

Anm. 2. Hempel (Anfangsgründe der Anatomie. Dritte Ausg. Gött. 1818. S. S. 477.) läugnet die Verbindung des Zungennerven mit dem Zungenfleischsnerven ganz bestimmt, obgleich sie niemals fehlt und so leicht in die Augen fällt, daß jene Behauptung wohl nur einem Gedächtnißfehler zuzuschreiben ist. Auf der andern Seite gehen Cuvier (Leçon II. p. 697.) und Andere zu weit, wenn sie wegen jener Verbindung den Geschmack dem Zungenfleischsnerven eben so gut zuschreiben wollen, als dem Zungennerven. Es ist nämlich im Vergleich mit den zu den Muskeln gehenden Faden nur eine sehr geringe Menge, die von dem Zungenfleischsnerven zum Zungennerven geht, und diese Verbindung scheint nur dazu zu dienen, daß der durch schmeckbare Dinge erregte Zungennerve mittelst derselben die Bewegungen der Zunge leichter leiten kann.

Fr. Lud. Jul. Reuter (Diss. de lingua mammalium et avium. Regiom. 1820. S. p. 13.) will, wie ehemals Jac. Andreades Rinder (Diss. de linguae involucris. Argent. 1778. 4. p. 36.) Zweige des Hypoglossus zu den mittleren, aber auch zu den conischen Papillen verfolgt zu haben versicherte, ebenfalls Zweige desselben bis in die conischen Papillen präparirt haben, welches ich beitreten muß, denn haben sie Zweige davon bis in die Gegend der papillae vallatae verfolgt, so sind das nur Muskelzweige gewesen; so wie ich nicht begreife, wie Reuter durch Präparate von größeren Thierzungen darauf gekommen seyn kann, den Zungenfleischsnerven für den Hauptnerven des Geschmacks zu halten. Trägt er wirklich etwas dazu bei, welches ich bezweifle, so ist es gewiß bei dem Menschen und bei den Säughieren sehr wenig,

Die Beobachtungen des Realdus Columbus (De re anatomica. Venet. 1559. fol. p. 264.), der bei genauer Untersuchung eines des Geschmacks völlig beraubt gewesenen Mannes (Lazarus vitrivorus) gefunden haben will, daß der fünfte Nerve weder



zum Gaumen, noch zur Zunge ging, sondern sich nach dem Hinterhaupt zurückschlug, ist um so unwahrscheinlicher, als man nicht sieht, was den Gaumen sonst mit Nerven versehen sollte, Columbus auch schwerlich einer so feinen Untersuchung gewachsen war. Dasselbe galt vielleicht von Werner Rolfink (Diss. anat. Norib. 1656. 4. p. 733.), der in der Leiche eines Schneiders dieselbe — nie von späteren Anatomen beobachtete — Abweichung gefunden haben will. Wie sehr Rolfink auch auf jenen Nerven hielt, sieht man daraus, daß er dem Schnabel der Vögel den Geschmack zuschreibt, weil zu ihm große Zweige vom fünften Paar gehen, während die Zunge keinen von ihm erhält, welches letztere allerdings richtig ist.

Bonn in Amsterdam besaß nach der Angabe von Soemmerring (in Haller's Grundriß der Physiologie S. 343.) die Zunge eines Menschen, der nicht recht die Sachen durch den Geschmack unterscheiden konnte, woran die Wärzchen fehlten und statt ihrer Grübchen vorhanden waren. Schade, daß die Nerven nicht daran untersucht sind.

Daß der Geschmack und die Bewegung einzeln verloren gehen können, wovon Scarpa (Tabulae nervorum cardiacorum p. 16.) zwei Beispiele erzählt, und Treviranus (Biologie VI. p. 234.) ein Paar aus Parry anführt, beweiset nichts für den einen oder den andern Nerven, da ja bei dem Leiden eines und desselben Nerven bald Empfindung, bald Bewegung, bald beides verloren geht, indem er sowohl der Empfindung als der Bewegung zugleich vorstehen kann. Mehr würde der ebendasselbst aus Parry angezogene Fall beweisen, wo nach einem Druck auf den Lingualis einer Seite, die Hälfte der Zunge den Geschmack und nicht die Bewegung verlor, wenn erwiesen wäre (was nicht ist), daß der Nerve ganz getödtet wäre. Eben daher möchte ich auf den Fall kein Gewicht legen, den Heuermann (Physiologie 2. B. Kopenh. 1752. S. S. 293.) als von Albinus beobachtet (wahrscheinlich aus dessen Vorlesungen) erzählt. Bei dem Ausschneiden einer Zungendrüse war nämlich ein Zweig vom Hypoglossus durchschnitten, und der Geschmack

hatte dadurch gelitten. Wie viel, wird auch nicht gesagt, allein wäre er auch ganz dadurch auf der Seite aufgehoben, so würde ich das für keinen Beweis gelten lassen, da ja gar nicht selten nach Durchschneidung des Stirnnerven Blindheit entsteht, obgleich dieser mit dem Sehnerven gar nicht zusammentrifft.

### §. 283.

Die Zunge schmeckt auf ihrer ganzen obern Fläche und am Seitenrande; doch vorzüglich mit dem vordern Theile, oder an ihrer Spitze. Ja, wie schon Mehrere beobachtet haben, es ist der Geschmack (Sapor) derselben Körper auf dem vordern und hinteren Theil der Zunge nicht immer gleich, sondern gewisse Geschmacksarten treten auf einer Auflösung leichter vorne, andere leichter hinten auf der Zunge hervor. Zum Theil wenigstens ist dieses oft unter dem sogenannten Nachgeschmack verstanden; offenbar ist hier aber eine eigene Wirkung der verschiedenen Papillen; man könnte sogar sagen: ein Gegensatz zwischen den verschiedenen Papillen oder zwischen dem Zungennerven und dem Zungenschlundnerven. Mit Recht hat Autenrieth (Physiologie 3. Th. S. 112.) hierauf einen besondern Werth gelegt.

Die Frage: ob auch andere Theile schmecken, als die Zunge wird gewöhnlich bejaht, doch auf verschiedene Weise. So hat z. B. P. Luchtmans (De saporibus et gustu. L. B. 1758. 4.) sehr viele Theile der Mundhöhle, ja selbst die Lippen, die Backen als schmeckend angesehen; P. Jos. Daniels (Gustus organi novissime delecti Prodomus. Mogunt.

1790. 8.) hingegen ausser der Zunge nur den weichen Gaumen.

Als Hauptbeweis dafür sieht man die nicht wenigen Fälle an, wo die Zunge ganz oder größtentheils, allein nicht der Geschmack, fehlte. Einige derselben aber beweisen wenig, so z. B. in dem von Roland de Belcbat (*Aglossostomographie*. Saumur 1630. 8.) erzählten Fall von einem Knaben, der in den Blättern die Zunge größtentheils verloren hatte, war doch ein Theil geblieben, dem also nicht die Nerven geraubt waren. Dasselbe gilt von dem Fall einer angeborenen Misbildung bei einer jungen Portugiesin, welche Jussieu (*Mém. de l'Ac. de Paris* 1718. P. 1. p. 6—14.) beobachtete, wo der kleine vorhandene Theil alle Bewegungen machte. In dem Fall von Berdot (*Act. Helvet. Voll.* VIII. p. 185—195.) hingegen war nichts von Zunge vorhanden, allein, obgleich er angiebt, daß das Mädchen die Bitterkeit des Salmiaks und die Süße des Zuckers geschmeckt habe, so sagt er doch auch, daß der Geschmack langsamer und schwächer gewesen sey. Blumenbach (*Vergleich. Anatomie*. 2. Ausg. S. 337.) erzählt sogar, daß er bei einem ohne Zunge gebornen Mann Versuche angestellt, der, nachdem ihm die Augen verbunden wurden, die ihm an den Gaumen gestrichenen Auflösungen von Salzen, Aloe u. s. w. richtig erkannte.

Dies wäre um so merkwürdiger, als die mit einer guten Zunge versehenen Menschen sonst bei verbundenen Augen nichts deutlich zu schmecken



vermögen, falls hier nicht mehr ein Riechen, als ein Schmecken statt fand.

Ich habe nämlich bei den an mir selbst angestellten Versuchen gefunden, wie leicht eine Täuschung möglich ist. Indem man den harten Gaumen, das Innere der Backen oder andere Theile mit einer Flüssigkeit betupft, nimmt leicht die Zunge daran Theil; verhütet man dies aber, so habe ich wenigstens nichts geschmeckt. Wenn man ganz nach dem Gaumenvorhang etwas bringt, so schien es mir mehr ein Riechen, als ein Schmecken zu seyn, und ganz dasselbe scheint auch schon statt zu finden, wenn ein Körper, ohne die Zunge zu berühren längere Zeit in der Mundhöhle bleibt. Wie groß aber der Einfluß des Geruchs auf den Geschmack ist, weiß Jeder, und es ist bekannt, daß mancherlei sonst sehr widerliche Arzeneien ohne unangenehme Empfindungen hinabgeschluckt werden, wenn die Nase fest zugehalten wird.

Es ist wohl daher sehr zweideutig, was von dem Geschmack anderer Theile, als der Zunge gesagt wird.

#### §. 284.

Bei den größeren grasfressenden Thieren findet man die Oberhaut der Zunge doppelt. Zwar hat man wohl nur die äußere als solche, und die innere nach Malpighi's falscher Ansicht ein Netz (rete Malpighii) genannt, allein Albinus, bei dem man nur richtige Ansichten zu finden gewohnt ist, hat

(Annot. Academ. L: 1. p. 66.) schon gezeigt; was an der Sache ist. Nachdem man nämlich die Zunge in kochendes Wasser getaucht hat, zieht man die äussere Oberhaut leicht ab, allein es folgt mit ihr zugleich auch von allen den hervorragenden Papillen der oberste Theil der zweiten Haut, so daß sie, wo sie auf der Zunge zurückbleibt, ein durchlöcher-tes Ansehen gewinnen muß. Kehrt man aber die abgezogene Oberhaut um, so sieht man, wie überall da, wo sie Papillen deckte, Theile der zweiten Haut mit abgezogen sind.

Bei dem Genuß der oft sehr raulien, mit rückwärts gekehrten Härchen bedeckten Gräser, Seggen und andern Pflanzen, war jene Bedeckung den Thieren sehr wichtig; uns wäre sie nicht bloß überflüssig gewesen, da wir keine solche Nahrung genießen, sondern für den Geschmack nachtheilig.

Bei vielen Raubthieren, vorzüglich den Katzen und Beutelhieren, bei mehreren Fledermäusen u. s. w. ist ein Theil der Oberfläche der Zunge wie eine Reibe, so daß auf wiederholtes Lecken damit Blut folgen kann; an jenem Theil der Zunge nämlich sind die conischen Papillen in harten, hornichten Scheiden eingeschlossen.

Natürlich muß bei solchen Thieren der Geschmack darunter leiden, da nur ein Theil der Zunge dafür ausgebildet ist. Man sieht auch, wie sie ihre Beute verschlingen, und Knochen, Gräthen, Haare u. s. w. nicht achten.

Bei den Ameisenfressern wird die Zunge zum

Fanginstrument; bei den Walfischen wird sie unbeweglich und warzenlos.

Wenn aber bei den Säugthieren auf diese Weise der Geschmack sehr beeinträchtigt wird, so ist es noch viel mehr bei den Vögeln der Fall.

Wir finden, daß die Raubthiere kleinere Thiere ganz verschlingen, und nur etwa die großen Federn den gefangenen Vögeln ausreißen; wir sehen die Stelzenläufer, die Schwimmvögel die Fische, Frösche u. s. w. ganz verschlingen; dasselbe sehen wir bei den kleineren von Insecten lebenden, wie bei den Körnerfressenden Vögeln; kurz wenn wir sie alle vergleichen, bleiben gewiß nur sehr wenige übrig, von denen wir, wie von den Papagayen, ein wirkliches Schmecken gewahr werden. Diese zerkleinern alles, z. B. den Zucker, das Obst, Brod auf das feinste, und wenn sie schon etwas in den Mund genommen haben, werfen sie es wieder weg, wenn es nicht schmeckt.

Betrachtet man auch ihre Zunge, so sieht man, daß sie bei den schmeckenden Vögeln dick und fleischig und mit einigen Wärzchen versehen ist, dahingegen wird sie bei den andern hart, knorpelig oder hornartig, ja bei dem Pteroglossus ist es eine wahre Feder. Sie ist bei den nicht schmeckenden Vögeln oft ein Werkzeug zum Fang der Insecten u. s. w., gewöhnlich aber wohl nur zum Niederbringen der Nahrung bestimmt.

Bei keinem Amphibium, bei keinem Fisch ist die Zunge als Schmeck-Organ zu betrachten, und



dasselbe gilt wohl von allen Insecten oder Würmern Linn, wo man von einer Zunge gesprochen hat.

Ich begreife daher nicht, wie Dumas (Physiologie Ed. 2. T. 3. p. 448.) und Gall (T. 1. p. 152.) den Geschmack der Thiere über den des Menschen stellen konnten, der den Sinn in der höchsten Feinheit besitzt; vergl. §. 287. Die allermehrsten Thiere schmecken gar nicht, und von den schmeckenden wieder nur wenige besonders gut.

Man darf auch nicht mit Blumenbach (a. a. O.) auf andere Theile bei den Thieren rechnen, die ihnen statt der Zunge zum Geschmack dienen, denn untersucht man ihre Mundhöhle, so findet man darin nichts Ausgezeichnetes. Wo Nahrungsmittel unzerkleinert niedergeschluckt werden, da ist gewiss nie an Schmecken zu denken. Die wiederkäuenden Thiere schmecken gewiss nicht, wenn sie das Futter hinabschlingen, sondern nur beim Wiederkäuen. Vorher diene ihnen der Geruch zum Führer.

### §. 285.

Bellini, dem die früheren Theoricien freilich nicht genügen konnten, stellte, da die Salze vorzüglich schmeckbar sind, und so viele Salze eigenthümliche Formen besitzen, die Hypothese auf: der Geschmack sey nichts, als die auf der Zunge entstehende Empfindung von dem mechanischen Eindruck der verschieden gestalteten Körper. Allein nichts ist leichter zu widerlegen, da viele Körper ähnlicher Gestalt einen verschiedenen, und wiederum

an-

andere von verschiedener Gestalt einen ähnlichen Geschmack geben können; ja eine Menge Krystalle bei sehr bestimmter Gestalt gar keinen Geschmack erregen. Man könnte hinzusetzen, die zu große Einfachheit der Hypothese sey schon ihre Widerlegung, denn alle solche handgreifliche Erklärungen ergeben sich immer als falsch.

Der Geschmack (*gustus*) entsteht nur, wenn schmeckbare Körper (*corpora sapida*), die im Speichel auflösbar sind, auf die Zunge gebracht werden. Denn nicht alles, was im Speichel auflösbar ist, z. B. Wasser, giebt einen Geschmack, und auf der andern Seite erregen ihn die schmeckbaren Körper nicht, wenn die Zunge trocken oder mit einem zähen Schleim belegt ist.

Anim. 1. Wenn durch den Galvanismus ein Geschmack bewirkt wird, so ist dies so wenig das Schmecken eines gewissen Gegenstandes; als es ein Sehen eines bestimmten leuchtenden Körpers ist, wenn das galvanisirte Auge eine Lichterscheinung hat. Offenbar werden diese Sinneswerkzeuge nur durch den Galvanismus in einen ähnlichen Zustand gesetzt; als worin sie sonst bei der Einwirkung gewisser schmeckbarer Dinge oder Lichterscheinungen gebracht wurden.

Es würde selbst nicht gegen diese Ansicht sprechen; wenn bei der Plus- oder Minus-Electricität ein verschiedener Geschmack entstände, allein mir wenigstens ist es nicht gelungen, diesen Unterschied bestimmt zu empfinden, sondern ich habe nur im allgemeinen den metallischen gehabt. Auch Humboldt (Über die gereizte Muskel- und Nervenfaser, 1. Th., S. 317.) beschränkt es ein, wenn nach Volta bei der Armatur der oberen Fläche der Zunge mit Zink und der untern mit Silber ein saurer, und umgekehrt bei Zink an der unteren, und Silber an

der obern Fläche ein bitterer, alkalischer Geschmack bei Schmelzung der Kette entstehen soll. Vergl. Scarpa a. a. O.

Anm. 2. Magendie (Physiologie I. 120.) sagt, daß es auch unauflösbare Körper gebe, welche einen Geschmack erregten (des corps insolubles, qui ont une saveur très prononcée), und ich kann nicht errathen, was er meint; doch wohl nicht die Metalle?

### §. 286.

Was eigentlich mit den Nervenwärtchen der Zunge geschieht, wenn wir schmecken, bleibt uns wie alles Letzte, verborgen; wir wissen nur, daß sie bei dem Hunger, oder auch bei dem Gaumenkitzel der Schmecker, in eine Erregung gerathen einen größeren Turgor zeigen, so wie, daß die Empfindung des Geschmacks entsteht, wenn sie in die Auflösung schmeckbarer Gegenstände eingetaucht sind.

Ich weiß nicht, wie man das hat mit dem Tasten vergleichen können, wo das Räumliche erforscht wird, während hier gewiß eine chemische Einwirkung statt findet, derjenigen bei dem Geruch analog Vergl. §. 280. Anm. 1.

Anm. Wenn Treviranus ein Aufsaugen der auf der Zunge gebrachten Theile mittelst der Papillen annimmt, und sie mit den Darmzotten vergleicht, so kann man das zum Theil vielleicht gelten lassen, doch ohne ein großes Gewicht darauf zu legen; denn betrachtet man bei Hinfälligen das so schnelle Einwirken eines feurigen Weins, oder anderer auf der Zunge gebrachten Reize, so kann man darin nur das Spiel der Nerven erkennen. Linné's Ausspruch: Sapida in fibras, olida in nervos agunt, möchte daher schwerlich gültig seyn.



## §. 287.

Die Arten des Geschmacks (Sapores) sind fast so mannigfaltig, als die schmeckbaren Körper, da man auch selbst bei einiger allgemeinen Übereinstimmung, z. B. im Süßen, so viele Nuancen darin findet, daß es an Worten dafür fehlt, und man sie nach den schmeckbaren Körpern zu benennen gezwungen ist. Vergl. die Anm.

Will man den Geschmack des Menschen in der größten Feinheit kennen lernen, so muß man von geübten Schmeckern die einzelnen Jahrgänge der Weinarten nach allen ihren Eigenschaften beurtheilen, oder in einer zusammengesetzten Arznei die einzelnen Ingredienzen richtig angeben hören. Hierin wird von Manchen so viel geleistet, daß der Laye darüber staunt.

Es ist schon oben bemerkt, daß die Thiere bei der Auswahl der Nahrungsmittel sich durch den Geruch leiten lassen; wir stehen ihnen darin ganz entgegen. Uns kann freilich auch ein sehr unangenehmer Geruch von essbaren Dingen abhalten, allein die mehrsten Dinge, welche wir genießen, haben durch die Bereitung, z. B. das Kochen, den Geruch verloren; oder er ist durch Beimischungen versteckt, und wir schmecken sie. Wir verwerfen selbst des Geschmacks wegen, was uns in der Form oder nach dem Geruch sehr annehmlich schießt. Das thut kein Säugthier, sondern es läßt die ihm giftigen Pflanzen völlig unberührt und ungeschmeckt ste-

hen; riechen sie hingegen nicht, so frisst es davon, und findet selbst oft darin seinen Tod.

Der Geschmack ist daher dem Menschen zu seiner Erhaltung sehr wichtig, denn wenn man auch keineswegs den Satz gelten lassen kann; daß dasjenige, was uns gut schmeckt, unschädlich sey, so finden wir dagegen bestätigt, daß dasjenige, was uns unangenehm schmeckt, für uns als Nahrungsmittel nicht paßt. Der Geschmack ist auch eine Quelle sehr vieler Genüsse, besonders in der Kindheit und wiederum im Alter, da er von allen Sinnen dem Menschen am längsten treu zu bleiben pflegt. Das Kind liebt mehr die milden, süßen Nahrungsmittel; der Mann mehr das Gewürzhafte, Scharfe; der Greis kehrt zuweilen wieder zum Geschmack der Kindheit zurück; das Weib behält ihn gewöhnlich für das ganze Leben.

Anm. Linné (*Sapor medicamentorum*. Ups. 1751. recens. in *Amoen. Acad.* T. 2. p. 365—387.) theilte die schmeckbaren Körper ein in: *sicca, aquosa, viscosa, salsa, acida, styptica, dulcia, pingua, amara, acria, nauseosa*. Er giebt auch Beispiele von gemischtem Geschmack: *sapore acido-acri Senega; acido-amaro Alkekengi; amaro-acri Citrus; amaro-acerbo Ruscus; amaro-dulci Dulcamara; dulci-styptico Polypodium, Glycyrrhiza; dulci-acido Tamarindus, Vinum; dulci-acri Foeniculum, Mel; acri-viscido Allium*.

Man reicht aber mit dem Allen nicht aus, weil die Mischungen oft mehrfach sind, und man muß daher die Abtheilungen wohl nur nach gewissen bekannten Körpern benennen; z. B. sauer, davon: weinsauer, citronensauer, sauerkleesauer, essigsauer u. s. w. Eine umfassende Zusammenstellung der schmeckbaren Körper nach ihrem Geschmack wäre eine verdienstliche Arbeit.

## D. V o m G e r u c h .

## §. 288.

Wenn der Mensch hinsichtlich des Geschmacks alle Thiere ohne Ausnahme übertrifft, so steht er hingegen im Geruch (Olfactus) sehr vielen dergleichen nach; ja ihre Existenz ist größtentheils von einer Vollkommenheit abhängig, während der Mensch ihn unter allen Sinnen am leichtesten entbehrt.

Die Nasenhöhle des Menschen (cavum nasi) zeigt auf jeder Seite drei, seltener vier wenig gewölbte Muscheln (conchae), die wie die Scheidewand (septum) der Nase mit einer nervenreichen Haut (tunica Schneideriana) bekleidet sind, und das eigentliche Geruchsorgan (organon olfactus) ausmachen. Mit jener Höle stehen auf jeder Seite mehrere Nebenhölen (sinus) in Verbindung; die Keilbeinhölen und hinteren Siebbeinzellen, welche sich an den obersten, und die vorderen Siebbeinzellen, die Stirnbeinhölen, und die Oberkieferhölen; welche sich sämmtlich in den mittleren Nasengang öffnen, so daß sich nur der Thränenkanal in den unteren endigt.

Der eigentliche Geruchsnerve (nervus olfactorius), der sich durch seine Weichheit, durch seinen dreiseitigen Körper, durch die ihm beige-sellte graue Substanz, durch sein großes Ganglion und den Ursprung aus dem vorderen Hirnlappen auszeichnet,



dringt durch die zahlreichen Öffnungen der Siebplatte, und verbreitet sich geflechtartig mit kurzen dicken Zweigen an der inneren Seite der Schneiderschen Haut sowohl auf der Scheidewand, als auf den Muscheln, ohne daß man irgendwo eine Verbindung zwischen ihm und den vielfachen Zweigen vom ersten und (besonders) vom zweiten Ast des fünften Paares findet, welche sich durch ihre Dünne, Länge und geringere Verzweigung überall leicht erkennen lassen,

Unter diesen ist vorzüglich der Nasengaumenast (nasopalatinus Scarpae) ausgezeichnet, der von hinten und oben nach vorne und unten durch den Jacobson'schen Kanal in die Mundhöhle steigt und sich im Gaumensfleisch zerästelt.

Anm. Der ebengedachte Kanal war allerdings schon früher, und namentlich dem trefflichen Nic. Stenonis bekannt, ich möchte ihm aber doch nicht nach ihm benennen, weil wir schon einen Stenon'schen Gang haben, der sich in die Mundhöhle öffnet, auch Jacobson die Sache nicht bloß aufgefrischt, sondern genau dargestellt hat. Ich stimme ihm darin völlig bei, daß dieser Kanal bei dem Menschen und dem Pferde durch die weichen Theile völlig angefüllt und ohne einen freien Gang ist. Bei den walfischartigen Thieren ist gar keine Spur von ihm vorhanden, da sie keine Nasenhöhle in dem gewöhnlichen Sinne haben. Bei den übrigen Säugthieren hingegen bildet er einen offenen Gang, dessen Mündung am Gaumen ich bei dem Menschen wenigstens überaus groß finde, obgleich Jacobson ihn bei den Affen als sehr klein angiebt. Durch ihn findet offenbar eine freie Communication zwischen der Mund- und Nasenhöhle und eine stärkere Verbindung zwischen dem Geschmack und Geruch statt, wie Treviranus (Biologie VI. 283.) sehr gut

auseinandersetzt. Von einem eigenen Sinn kann hier wohl nicht die Rede seyn.

Rapport fait à l'institut sur un Mémoire de M. Jacobson, intitulé: Description anatomique d'un organe observé dans les mammifères. Par M. Cuvier. Ann. du Mus. T. 18. p. 412 bis 424.

### §. 289.

Vergleicht man den Bau des menschlichen Geruchsorgans mit dem der Säugethiere (die Walfischartigen ausgenommen, wovon Anm. 3.), so findet man:

Erstlich, daß das Ganze bei ihnen einen größeren Raum einnimmt; dies fängt schon bei den Affen an, und nimmt bei den übrigen Thieren noch mehr zu; nämlich im Allgemeinen in der Größe der Nasenhöhle, der Scheidewand, der Muscheln, aber auch der Geruchsnerven, und mithin der Siebplatte und der vermehrten Zahl ihrer zu Röhren werdenden Öffnungen für ihn; im Besonderen aber auch noch bei vielen hinsichtlich der Nebenhöhlen, so daß sich z. B. die Stirnhöhle, bei dem Rinde, bei den Schafen und Gazellen bis in die Knochenzapfen ihrer Hörner, bei dem Schwein bis in das Hinterhauptsbein, bei dem Elefanten sogar bis in dessen Gelenkhügel (processus condyloidei) fortsetzen.

Zweitens weicht die Form der Muscheln sehr ab, indem sie (allgemein genommen) bei den grasfressenden Thieren sich stärker rollen, und bei den Raubthieren so stark durch immer auf das Neue ge-

theilte Fortsätze ihrer Platten zerästeln, daß sie auf den ersten Blick etwas ganz Fremdartiges darzustellen scheinen. Dadurch ist eine außerordentliche Vermehrung der Nervenoberfläche gegeben.

Drittens sehen wir die Einrichtung des Geruchsnerven, wie sie bei dem Menschen statt findet, nur noch bei den Affen und bei den Seehunden (*Phoca* Linn.). Schon bei den Maki's (*Lemur* Linn.) bilden sich Geruchskolben (*processus mammillares* s. *clavati*), d. h. Fortsätze des vorderen Gehirnlappens, in welche sich die vorderen Hörner der Seitengehirnhölen fortsetzen. So ist gleichsam ein ganzer Gehirntheil für das Geruchsorgan bestimmt, falls man nicht den bandartigen Streifen an demselben hauptsächlich als Geruchsnerven betrachten will, welches doch kaum gebilligt werden kann. Der Seehund macht gewissermaßen durch seinen Geruchsnerven einen Übergang, da derselbe der Form nach sich an den menschlichen schließt, auch keine Höle enthält, allein sehr dick ist.

Anm. 1. Bei der größeren Entwicklung der Nasenhöle bilden sich auch die Zwischenkieferbeine mehr aus, doch sieht man sie, als wesentliche Theile des Kopfgerüsts und des Schnabels, selbst da nicht fehlen, wo keine Nasenhöle ist, wie bei den walfischartigen Thieren, und es giebt gewiß kein Wirbelthier, daß ihrer ermangelte. Pander und D'Alton (*Das Riesenfaulthier* Bonn, 1821. fol.) haben zwar in ihren Zeichnungen die Faulthiere ohne Zwischenkieferbeine vorgestellt, wie man sie ihnen auch gewöhnlich abspricht, allein sie fehlen ihnen nicht. Bei dem Unau (*Bradypus didactylus*), von dem ich nur einen Schedel vor mir habe, der Heinrich Meyer'n



gehört, und der mich darauf aufmerksam machte, sind sie ziemlich groß, und wie es scheint, immer getrennt bleibend; bei dem Ai (*Br. tridactylus*) sind sie hingegen nur an jungen Thieren erkennbar. Ich habe davon sechs Schedel von mir, und an den beiden jüngeren davon sind sie getrennt und gleich erkennbar, bei den vier älteren sind sie hingegen ganz verschmolzen. An dem Schedel des Unau, den P. u. D'Alton abgebildet haben, fehlen auch die kleinen vorderen Nasenknöchel, die nicht mit den Rüsselknochen des Schweins, des Maulwurfs und des Goldmaulwurfs zu verwechseln sind.

Anm. 2. Wie sehr die Maki's von den Affen abweichen, sieht man recht deutlich in einem so wesentlichen Theil, als das Geruchsorgan. Bei den Affen ohne Ausnahme ist der Geruchsnerve so beschaffen, wie bei uns, bei den Maki's hingegen sind Geruchskolben, wie ich zuerst an einem Gehirn von Lemur Mongoz in Froriep's reicher Sammlung, hernach in Berlin bei einem eben gestorbenen *L. Catta* gesehen habe.

Anm. 3. Bei dem Delphin haben Blainville und Jacobson Geruchsnerven zu finden geglaubt: „an ihrer gewöhnlichen Stelle, unter den vorderen Lappen des Gehirns, mit zwei Wurzeln entstehend, allein so fein, daß ein entschiedener Wille nöthig war, um sie zu finden.“ *Bull. de la Soc. Philom.* 1815. p. 195. Auch Treviranus, der sie *Biol. V.* p. 342. Tab. 4. beschreibt und abbildet. Allein, so sehr ich diese Beobachter schätze, so zweifle ich doch sehr daran. Otto hat ein Paar Gehirne von Delphinen in Schottland auf das genaueste, ja mit der Loupe untersucht, und keine Spur von Geruchsnerven gefunden. Ich kann dasselbe vom Gehirn des grönländischen Walfisches (*Balaena Mysticetus*) und des Narhwals (*Monodon Monoceros*) bestätigen, die D. Mandt von seiner Reise nach dem Eismeer für das Museum gut erhalten, und noch mit der Arachnoidea umgeben, mitgebracht hat, und woran nichts von Geruchsnerven zu sehen ist. Eben so wenig habe ich etwas davon bei einem jungen Delphin gesehen, den ich nebst ein Paar andern der Güte des Herrn Staatsraths Lehmann in

Kopenhagen verdanke. Treviranus Abbildung stellt auch wohl eher ein Gefäß als einen Nerven vor.

Wenn Treviranus behauptet, daß das Siebbein des Delphins Öffnungen hat, so kommt das allerdings vor, nämlich wo Stellen nicht gehörig ossificirt sind; es sind regellose Lücken, allein keine Nervenöffnungen, wie ich es bei einer ganzen Reihe von Delphinschedeln nachweisen kann. Die harte Hirnhaut legt sich ohne alle Durchgänge an die kleine Platte des Siebbeins, von der die kleine knöcherne Scheidewand abgeht, an welche sich die größere knorpelige setzt, die unten von dem Pflugschaarbein aufgenommen wird. Bei dem Delphin gleicht sie der knorpeligen Scheidewand anderer Thiere, bei *Balaena Boops (rostrata)* hingegen bildet sie einen langen cylindrischen Knorpel. Eigentlich ist es auch nur der Hahnenkamm (*crista galli*), was vom Siebbein übrig geblieben ist, wenigstens ergibt es sich so deutlich bei einem jungen Narlwal, den ich kürzlich erhalten habe. Es tritt auch dieser Theil so nach außen hervor, wie der Überrest der Siebplatte bei den Vögeln.

Über den Bau des vermuthlichen Geruchsorgans im Spritzkanal finde ich die Beschreibung von Pallas bei Delphinus Leucas (*Zoogr. Asiat. Ross. T. I. p. 276.*) mit dem, was ich bei *D. Phocaena* sehe, am meisten übereinstimmend. Aus jenem Kanal gehen nämlich über seiner Klappe drei Hölen an jeder Seite, von denen die obere mit der schwarzen Oberhaut des übrigen Körpers bekleidet ist, die mittlere und untere hingegen mit einer weichen Haut ausgekleidet sind, und wohl für Geruchshölen gelten können, obgleich sich in ihnen nur der fünfte Nerve verbreiten wird. Cuvier (*Annal. du Mus. T. 19. p. 5.*), indem er seine früheren Angaben (*Bullet. de la soc. Philom. T. I. P. 2. n. 4. p. 26—29.*) als irrig zurücknimmt, sagt, daß wir gar nichts über ein Geruchsorgan bei den walfischartigen Thieren angeben können, welches mich sehr wundert, da jene Hölen so deutlich sind, und ihm P. Camper's Beobachtungen (*Obss. anatomiques sur la structure des plusieurs espèces de Cétacés. Paris 1820. 4. p. 148.*) darüber wahrscheinlich

schon bekannt waren, Ray und Tyson zu geschweigen. J. Anderson (Nachrichten von Island. Hamb. 1747. S. S. 24.) führt auch Mehreres an, das für den Geruch der Walfische spricht, und Lacépède (Hist. nat. des Cétacées. Paris an XII. 4. p. 42.) theilt Erfahrungen des Vice-Admirals Pléville-le-Peley mit, welche über den Geruch derselben kaum einen Zweifel lassen.

### §. 290.

Das Geruchorgan ist nicht umsonst bei den Säugthieren so ausgebildet, denn wir finden zugleich eine bewundernswürdige Steigerung seiner Wirkung, namentlich bei dem Hunde, der, dadurch geleitet, seinem Herrn in weite Fernen folgt, und seine verlorenen Sachen wieder findet, so, wie in allen den Thieren, die blos durch ihn in den Stand gesetzt werden, die ihnen unschädliche Nahrung aufzufinden, denn wo sich kein Geruch äußert, da werden sie leicht getäuscht und selbst das Opfer dieser Täuschung.

Bei den Vögeln ist das Geruchsorgan nicht in dem Verhältniß ausgebildet, wie wir mögen nicht selten etwas ihrem Geruch zuschreiben, das mehr auf die Rechnung ihres scharfen Gesichts zu bringen wäre. Bei den Amphibien tritt das Organ noch mehr zurück, doch folgt es auch noch bei ihnen dem höheren Typus darin, daß es mit dem Athmungsorgan verbunden ist, oder daß die Nase die Gerüche bei dem Einathmen in sich zieht. Diese Thätigkeit ist freilich auffallender bei den starkkriechenden Thieren, welche schnüffeln, oder mit der Nase Gerüche



aufsuchen, die Nasenlöcher öffnen u. s. w., allein sie fehlt gewiß nirgends.

Wenn zwar bei den Fischen nicht mehr diese Verbindung zwischen dem Geruchs- und Respirationsorgan statt findet, und die Geruchshölen nur mit dem Wasser in Verbindung zu stehen scheinen, so können sie dessen ungeachtet recht wohl dabei, nach Treviranus scharfsinniger Vermuthung (Biologie VI. S. 306.), auf die in dem Wasser befindliche Luft, gleich den Kiemen einwirken, wodurch die Meinung, daß das Geruchsorgan der Fische, weil es blos mit dem Wasser in Verbindung steht, eigentlich ein Geschmacksorgan sey, gänzlich beseitigt wird. Wer aber die nervenreichen Blätter des Geruchsorgans der Fische, und den zu ihnen gehenden starken ersten Nerven, der so oft ein Ganglion bildet, bedenkt, der muß hierbei die größte Analogie mit dem Geruchsorgan der höheren Thiere finden. Es ist ja auch bekannt, daß die Fischer sich zum Fischfang allerlei starkkriechender Köder bedienen. Wer noch dabei zweifelt, der möge die Chimaeren betrachten, deren Geruchsorgan, so wie es auf dem Oberkiefer steht, und sowohl mit der Scheidewand, als mit den knorpeligen Nasenflügeln versehen, ganz die Lage und Gestalt einer Nase darbietet, jedoch ohne mit dem Respirationsorgan verbunden zu seyn. Bei den Lampreten tritt ebenfalls eine neue Analogie mit der Nase hervor, indem von ihren Geruchsorgan ein ziemlich langer blinder Gang, wie ein Nasengang, nach hinten läuft. Vergl. Rosenthal über



die Respirationsorgane der Lamprete (*Petromyzon marinus*) in Verhandlungen der Gesellsch. Natf. Fr. Berl. 1821. 4. 1. B. 1. St. S. 133—141. Taf. 4. und Bojanus über die Nasenhöle und ihren Sackanhang an den Pricken. Isis. 1821. 12. H. S. 1167 bis 74. Taf. 6. Treviranus Biologie. VI. S. 304. Ich kann dies aus Autopsie bestätigen.

Bei den Crustaceen (*Cancer Astacus* und *Gammarus* L.) hat Rosenthal (Reil's Archiv. X. S. 433.) das einfache Geruchsorgan sehr bestimmt nachgewiesen, auch ist das, was er (ebendas.) bei der Schmeißfliege (*Musca carnaria*) als solches annimmt, sehr wahrscheinlich dafür zu halten. Bei den Würmern im Linneischen Sinn kennen wir durchaus nichts von einem Geruchsorgan.

Anm. Bei den Insecten sehen wir bekanntlich das Geruchsorgan sehr thätig, so daß sie, dadurch geleitet, ihrer Nahrung und ihren Brütstellen nachgehen. Bei dem letzteren irren sie sich bekanntlich nicht selten, so daß man gesehen hat, daß Schmeißfliegen ihre Eier, statt auf faules Fleisch, auf stinkende Blumen legen, so führte man es sonst von der *Stapelia hirsuta* an; Duméril (Bullet. Soc. Philom. 1797, p. 34.) nennt ein Beispiel von *Arum Dracunculus*; ich habe solche Eier auf einer Blume der *Nymphaea lutea* gesehen; Zincken gen. Sommer (In Germar's Magaz. d. Entomol. I. 2. S. 189.) erzählt, daß die Stubenfliege gerne ihre Eier in Schnupftaback lege, woraus man entweder schließen muß, daß sie nicht fein unterscheiden können, oder daß der Drang des Eierlegens sie überwältigt.

Genug sie riechen, und ihr Geruchsorgan ist wohl am Kopf zu suchen, doch schwerlich in den Palpen, worin sie neuerlich Marcel de Serres (De l'odorat et des organes qui paroissent

en être le siège chez les Orthoptères. *Annal. du Mus.* T. 17. p. 426—441.) gesucht hat, da kaum zu glauben ist, daß die Palpen bei den verschiedenen Familien der Insecten verschiedene Functionen haben. Auf die Antennen ist ebenfalls nicht zu rechnen, welche deutlich Fühler sind. Am wenigsten ist aber auf die Meinung zu gehen, welche ehemals Baster, später Dumeril und Andere äußerten, daß nämlich die Insecten mittelst der Öffnungen ihrer Luftröhren (stigmata) röchen, welches gegen alle Analogie streitet. Sobald ein Organ da ist, in welchem eigene Nerven sind, und das die Luft (mit Gerüchen geschwängert) aufnimmt, bedarf es nichts weiter, denn es kann nun seine Thätigkeit gegen die Gerüche und gegen das Gehirn äußern. Dazu passen nimmer die so allgemeinen Luftgefäße.

#### §. 291.

Die Gerüche (odores) werden gewöhnlich als feine Ausströmungen aus den riechenden Körpern gedacht, und bei manchen derselben, z. B. dem Kampfer, den flüchtigen Ölen, ist das Ausströmen erwiesen, und wenn wir dieses nicht verhindern, indem wir sie dem Zutritt der Luft entziehen, so sehen wir sie bald dabei verfliegen. Andere riechende Körper, z. B. der Moschus, halten sich viel länger, strömen immerfort ihren Geruch aus, und verlieren dabei unmerkbar. In anderen Fällen endlich wird uns ein Ausströmen kaum wahrscheinlich seyn. Wenn z. B. ein Hund, der von seinem Herrn meilenweit getrennt ist, ihn durch den Geruch aufspürt, oder von ihm verlorene Sachen wiederfindet, so können wir doch unmöglich glauben, daß überall auf dem Wege wirkliche Theile des Herrn noch

vorhanden sind; und denken wir uns nun gar alle riechenden Körper, also namentlich alle lebenden, in einer und derselben Gegend, wie müßte die Luft von ihren Ausströmungen erfüllt seyn? Und wo bleiben diese? Manche Gerüche, kaum entstanden, sind auch schon wieder verschwunden, während andere freilich lange haften.

Nehmen wir ferner darauf Rücksicht, daß die Menge der Gerüche wunderbar groß ist, und daß Körper, die sonst unendlich verschieden sind, einen ganz gleichen Geruch haben können, so sind wir wohl berechtigt anzunehmen:

Erstlich, daß es keinen eigenen Riechstoff (Principium odorum) giebt, denn wie könnten alle die verschiedenen, zum Theil sich unter einander aufhebenden Gerüche, dann entstehen?

Zweitens aber, daß nicht alle Gerüche von wirklich ausströmenden Theilen, die sich unendlich verbreiten, herrühren; sondern daß, wenn dies auch von vielen gilt, bei andern hingegen wohl nur eine, nicht näher bestimmbare Modification der Luft stattfindet, wie bei dem Licht, bei dem Schall, ohne daß hier eigene Stoffe zum Grunde liegen. Wie plötzlich Licht und Dunkel, Geräusch und Stille, so können auch Gerüche mit Abwesenheit alles Geruchs abwechseln. Wiederum wie das Licht oft lange aus Körpern entwickelt wird, so können dies auch gewisse Gerüche. Vergl. Walther's Physiologie 2. B. S. 277. §. 579.

Anm. Als Beispiele zu dem Obigen führe ich nur Einiges



an. Der Moschusgeruch, nach dem Moschusthier benannt, kommt in manchen Absonderungen anderer Thiere, bei *Cerambyx moschatus* *Nicrophorus Vespillo*, *Polypus moschatus* u. s. w., in faulenden thierischen Auflösungen, und in vielerlei Pflanzen vor die gewöhnlich davon den Trivialnamen haben. *Coriandrum sativum* hat einen Wanzengeruch. *Sterculia foetida* hat in der Wurzel, *Olax zeylanica* im Holz den Geruch von Menschenkoth. Die Blumen, der *Stapelia hirsuta*, der *Stachys rugosa* riechen wie faules Fleisch; es giebt eine Rose, die den Thiergeruch hat. *Calycanthus floridus* riecht nach Äpfeln, *Brassica Eruca* und *Sisymbrium murale* riechen wie Schweinebraten u. s. w.

### §. 292.

Die Wirkung der Gerüche richtet sich hauptsächlich nach ihrer Stärke, so daß der allernachtheiligste Geruch, wenn er übertrieben wird, uns Kopfschmerz und andere unangenehme Empfindungen verursacht. So fallen zarte Weiber leicht von dem Geruch der Tuberosen (*Polyanthes tuberosa*) in Ohnmacht, allein der stärkste Mann kann keinem zu heftigen Geruch widerstehen. So erzählt Tavernier (*Lex six Voyages*. Paris 1678. 12. P. 2. p. 405.), daß man durchaus von dem frischen Moschus etwas an der Luft verfliegen lassen müsse, weil sonst jeder, der daran röche, Nasenbluten bekommen würde. Dobritzhofer (*Geschichte der Abiponer* 1. Th. S. 345.) beschreibt den Gestank des Urins vom Stinkthier als fürchterlich, so daß auch das damit verunreinigte wollene Zeug weggeworfen werden muß, weil es ihn nie verliert; und

und wo das Thier ihn fortgespritzt hat, da wird weit und breit der Geruch bemerkt und geflohen. Unter den Vegetabilien giebt es wohl keinen durchdringenderen Geruch, als den der frischen *Asa foetida*, wie Kaempfer (*Amoenit. Exot. p. 535. bis 552.*) berichtet. Eine Drachma des frischen Safts ist nach ihm von ärgerem Gestank, als hundert Pfund des getrockneten, wie die *Asa foetida* bei uns verkauft wird. Sie wird auf Schiffen verfahren, worauf keine Waaren sind, die davon verderben können, als Getränke u. s. w.

Außer jener Einwirkung starker Gerüche, an die man sich zum Theil wenigstens gewöhnen kann, giebt es auch manches Eigenthümliche. So lieben hysterische Weiber den Geruch der *Matricaria*, *Ruta* u. s. w., und während ihnen süße Gerüche oft Schwindel machen, werden sie durch den von angebrannten Federn aus Ohnmachten erweckt. Dem Einen ist dieser, dem Anderen jener Geruch unangenehm. Man findet dergleichen auch bei den Thieren; so wälzen sich die Katzen vor Freuden auf *Nepeta Cataria* und *Teucrium Marum* wie toll, und man kann dieses oft kaum vor ihnen retten.

In dieser starken Einwirkung auf das Nervensystem, übertrifft der Geruch alle anderen Sinne. Wir werden durch ihn kräftig gewarnt, wenn z. B. an einem Orte faule, ekelhafte Dünste, wenn Nahrungsmittel verdorben sind, und wiederum durch andere Gerüche zum Genuß aufgefördert. Doch trägt bei dem Menschen nicht selten der Geschmack

über den Geruch den Sieg davon, so daß er faulende Sachen, als Fleisch, Käse u. s. w. lieben lernt. Bei den Thieren gilt der Geruch viel mehr, wie oben gesagt ist.

Ann. 1. Als man in der Kindheit der Anatomie einen unmittelbaren Zusammenhang der Gehirnhölen, also des Innern des Gehirns, durch die hohlen Ricchikolben mit der Nase annahm, da erklärte man die Einwirkung der Gerüche auf das Gehirn sehr viel leichter. §. 251. Ann. 3.

Ann. 2. Eine Classification der Gerüche zu geben, ist ein sehr schwieriges Unternehmen. Linné (*Odores medicamentorum*. *Amoen. Acad.* Vol. 3. p. 195.) hat sieben Abtheilungen: *Odores aromatici, fragrantes, ambrosiaci, alliacci, hircini, tetri, nauseosi*. Fourcroy hat: *odeurs extractives ou muqueuses; huileuses fugaces; huileuses volatiles; aromatiques et acides; hydrosulphureuses*; vergl. Hippol. Cloquet *Osphrésiologie ou traité des odeurs, du sens et des organes de l'olfaction*. Sec. éd. Paris 1821. S. p. 70. Ebendasselbst wird auch der Eintheilung von Desvaux (in einem 1815 vor dem National-Institut gelesenen Aufsatz) gedacht: *odeurs inertes, anaromatiques; suaves; aromatiques; balsamiques; pénétrantes; fétides*. Offenbar sind dies immer zu wenige Classen, unter welche man unmöglich alle Gerüche vertheilen kann. Dasselbe gilt auch von Lorry's Classification, der in einem nachgelassenen, von Hallé (in *Hist. et Mémoires de la société royale de Médecine*. *Années 1784 et 85*. Paris 1788. 4. Hist. p. 306 — 318.) mitgetheilten Aufsatz gewisse einfachere Gerüche, gleichsam als Basen aller übrigen ansah, wonach er seine fünf Classen aufstellt: *odeurs camphrées, odeurs du narcotisme; éthérées; acides volatiles; alcalines*. Haller's allgemeine Eintheilung in *odores suaveolentes, odores medii und foetores* verdient kein Lob, allein in der speciellen Aufzählung der verschiedenen Gerüche ist von ihm sehr viel geleistet, und es ist das Beste, was ich über diesen Gegenstand kenne. *Elem. Physiol.* T. V. p. 162 — 168.

Man müßte vielleicht gar keine allgemeine Klassen aufstellen, sondern die Gerüche in Gruppen zusammen aufzählen, wie die Pflanzenfamilien im natürlichen System. Vergl. §. 287.

### §. 239.

Es mögen übrigens Ausflüsse riechender Körper, oder eine durch die letzteren anderweitig veränderte Luft nach der Nase gebracht werden, so werden sie von dieser bei dem Einathmen eingezipen, und auf den Muscheln und an der Scheidewand, oder was dasselbe ist, in der ganzen Ausbreitung der Geruchsnerven empfunden.

Zwar führt Portal (*Historie de l'Anatomie et de la Chirurgie* T. 3. p. 603.) aus den *Progrès de la Médecine* (1697. von Brunet) an, daß Mcry drei oder vier Menschen secirt haben wollte, die keinen Fehler des Geruchs gehabt hätten, und wo er nahe am Gehirn die Geruchsnerven callös gefunden habe, so daß er das erste Paar nicht für Geruchsnerven halte. Allein Mcry hat so oft Widersinniges behauptet, daß er keine Auctorität seyn kann; er sagt auch nicht, woran die Menschen gestorben sind. Im Kriege habe ich auch bei den am Lazarethfieber Gestorbenen den Geruchsnerven härter als gewöhnlich gefunden, allein auch die andern Nerven, und es war Folge des Typus; früher waren die Nerven gewiß nicht so beschaffen.

Loder hingegen (*Observatio tumoris scirrhusi in basi cranii reperti*. Jen. 1779. †) fand bei einem geruchlosen Menschen eine Zerstörung des Geruchsnerven, und denselben Fall beobachtete C. Oppert



(Diss. de vitiiis nervorum organicis. Berol. 1815. 4. p. 16.) bei einem Weibe, dem der Geruch fehlte. In Ludw. Cerutti's Beschreibung der pathol. Präparate des anat. Theaters zu Leipzig (das. 1819. 8. S. 208. n. 828.) wird das Gehirn eines Menschen angeführt, der nie Geruch gehabt, und wo die Geruchsnerven, so wie die für dieselben bestimmten Furchen am vordern Lappen des großen Gehirns gänzlich fehlten, welches Rosenmüller, der zu früh Entschlafene, in einem Programm (de defectu nervi olfact. Lps. 1817. †) beschrieben hat. Schade ist es indessen, daß in diesem Falle nicht die Muscheln und die Scheidewand hinsichtlich ihrer Nerven untersucht sind. Mir sind ein paar Mal Fälle aufgestoßen, wo man mir auf dem anat. Theater berichtete, die Geruchsnerven fehlten, wo sie aber doch vorhanden, nur weich und zerfließend waren. Ich bin durch lange Erfahrung sehr mißtrauisch geworden, wenn vom Fehlen eines Theils die Rede ist.

Anm. Davon, daß man nur bei dem Einathmen riecht kann man sich sehr leicht überzeugen, wenn man die Nase über starkriechende Dinge hält, wo man so lange nichts davon riecht, als man den Athem anhält. Dies wußte schon Galenus sehr gut, auf Versuche gestützt: de instrumento odoratu Opp. Ed. Kühn. T. 2. p. 858. De usu partium T. 3. p. 654. Haller (El. Phys. V. p. 173.) verwirft auch mit Recht die Meinung Derjenigen, welche bei dem Ausathmen zu riechen glauben. Malacarne (J. sistemi p. 103. XI.) giebt den Versuch an, daß man nichts rieche, wenn man das Gaumsegel gegen die hintern Nasenöffnungen hält, und dabei über stark

riechende Dinge einathmet. Er leitet dies davon her, daß nun die Geruchstheilchen nicht in der Nase gehörig anstossen, sondern die Luft stehen bleibt. Mir scheint es, als ob man bei dem Versuch höchst unvollkommen, ja fast gar nicht einathmet, wodurch alles erklärt ist.

Autenrieth (Reil's Archiv 9. B. S. 378.) erklärt jene Erfahrung, daß man nur bei dem Einathmen rieche, wie mir scheint, zu künstlich, nämlich daß der Geruchsnerve nur dann Empfindungen erzeuge, wenn das Gehirn zusammensinkt und sich seines venösen Bluts entledigt, also nothwendig ihm nun desto freier arteriöses Blut zuströmen kann. So plötzlich wird bei dem Einathmen gewiß das Blut des Geruchsnerven nicht verändert, und dadurch wieder zugleich seine Thätigkeit erhöht. Sondern diese wird ohne weiteres bei dem Einathmen in allen Nerven durch die dabei stattfindende Austregung (Intention) erhöht.

Ich habe einmal eine Frau secirt, wo in Folge der venerischen Krankheit die Choanen gänzlich verschlossen waren. Der Fall ist beschrieben in Aut. Franc. Rohowsky Diss. de choanarum oblitteratione. Berol. 1815. S. Otto (Pathol. Anatomie S. 203. Anm. 15.) hat einen ganz ähnlichen Fall. Dabei ist gewiß aller Geruch aufgehoben.

#### §. 294.

Daß die Nebenhölen (Sinus) an den Geruchsempfindungen Theil nehmen, ist nicht wahrscheinlich. Deschamps der Sohn (Abhandlung über die Krankheiten der Nasenhöle und ihrer Nebenhölen. A. d. Fr. Stuttg. 1805. 8. S. 46.) führt auch einen directen Versuch darüber an, wo nämlich stark mit Kampfer geschwängerte Luft, durch eine Fistel in die Stirnhöle gebracht, keinen Geruch erregte. Richerand (Physiologie T. 2. p. 56.) fand ebenfalls von riechenden Einspritzungen in die High-

morschen Hölen, und von einem Glase mit einer geistigen Flüssigkeit, welches an eine Fistelöffnung der Stirnhölen gehalten ward, keinen Geruch entstehen.

Dagegen ist aber wohl mit Unrecht der Einfluß der Nebenhölen auf den Geruch geläugnet. Findet man auch gleich in ihnen keine Schleimdrüsen, wie an der Nasenscheidewand, so kann doch überall ein Wasser oder ein wässriger Schleim in ihnen bereitet werden, womit ja auch fast immer ihre Wände benetzt sind, so wie zuweilen selbst viel Schleim darin ist. Man sieht auch deutlich, daß die Highmorshölen nicht anzunehmen sind, denn bei dem Pferde gehen sie mit den Stirnhölen zusammen und sind im Rotz von gleicher Beschaffenheit. Man findet auch bei dem Menschen in ihnen nicht selten ähnliche Wucherungen als in den andern Hölen. Wie viel es aber für die Nase auf Befeuchtung ankommt, ergiebt sich daraus, daß die Thränen in sie geleitet werden, und daß bei trockner Nase kein Geruch statt findet.

Je mehr freier Raum in der Nase ist, wie z. B. bei den Thieren mit großen gerollten Muscheln, desto leichter ist wohl ihre Austrocknung und daher desto größer die befeuchtenden Nebenhölen; wo die zerstückelten Muscheln hingegen fast den ganzen Nasenraum ausfüllen, wie bei den Raubthieren da bedurfte es solcher großen Hölen zum Absondern nicht, und bei den walfischartigen Thieren fehlen dieselben ganz.

Eben deswegen aber, weil sie nur bei einer Thierklasse vorkommen, ist kein zu großes Gewicht auf sie zu legen, noch vieles nebenher von ihnen zu erwarten. Man hat zum Theil darauf gerechnet, daß die durch die Nase eingeathmete Luft in diesen Hölen eine Veränderung erlitte, ehe sie in die Lungen käme: das könnte aber nur zum Nachtheil der für diese bestimmten Luft geschehen, da alsdann schon in diesen Hölen die Entziehung des Sauerstoffs anfangen müßte. Falls man nicht annehmen könnte, daß die Luft in den Hölen bloß temperirt würde, welches doch auch nicht wahrscheinlich ist, und dann wohl eine allgemeinere Ausbildung dieser Hölen erheischen würde.

Anm. 1. Malacarne (J. sistemi p. 106.) hält die Nebenhölen für ein großes Absonderungswerkzeug, und eben so urtheilt Weinhold (Ideen über die abnormen Metamorphosen der Highmorshöle. Lpz. 1810. S. S. 31.): „Deshalb nenne ich diejenigen Parthieen dieser Hölen, die keine olfactiven Nerven haben, als einziges Anschauungsorgan, als große Absonderungsfläche betrachtet: den Gleicher, den Äquationsapparat, den Äquatorialträger des Arteriensystems, die ganze Thierreihe hierauf.“ Malacarne vertheidigt sogar die längst aufgegebenen Meinung, daß die Hölen den Schall bei dem Sprechen vervollkommeneten.

Der Grund, daß diese Parthieen so oft krankhaft ergriffen werden, beweiset nichts für ihre besondere Wichtigkeit, denn wie manche Menschen haben eben so oft Entzündungen der Mandeln, Zahnweh u. s. w. Vergl. den folg. §.

J. Fr. Blumenbach de sinibus frontalibus Gott. 1779. 4 vertheidigt hauptsächlich die ältere Ansicht, der auch ich beipflichte, daß diese Hölen bloß Nebentheile des Geruchsorgan



sind. Außer Malacarne und Weinhold a. a. O. spricht auch dagegen Treviranus (Biol. VI. S. 262.).

Anm. 2. Joseph Swan (A Dissertation on the treatment of morbid local affections of nerves. Lond, 1820. 8. p. 34.) leitet sonderbarer Weise von den Venen oder Sinus der Schneiderschen Haut, die er auch aus dem Pferde abbildet, eine eigene Spannung jener Haut, und dadurch eine Einwirkung auf den Geruch her, worin ihm schwerlich Jemand beistimmen wird.

Anm. 3. Es ist nichts seltenes, daß Fliegenlarven in den menschlichen Stirnhölen vorkommen, und heftige Kopfschmerzen verursachen, jedoch gewöhnlich bald durch Räucherungen entfernt werden, oder von selbst herausfallen. Man will aber auch oft die *Scolopendra electrica* darin gefunden haben, und da wäre es wohl der Mühe werth, nachzuforschen, ob nicht vielleicht das *Pentastoma taenioides* (welches in den Stirnhölen des Pferdes, Hundes, und Wolfes lebt) auch bei dem Menschen vorkomme und dafür gehalten sey? Hist. Entoz. Vol. 2. P. 4, p. 446. obs. 5.

### §. 295.

Der Geschmack entwickelt sich bei dem Kinde viel früher als der Geruch. Wenn man auch dem Kinde die ersten Wochen leicht eine beliebige Arznei eingeben kann, ohne daß es den übeln Geschmack zu empfinden scheint, so hört dies doch bald auf, und wenn etwas Bitteres an der Warze der Mutterbrust befindlich ist, oder ihm die Milch nicht schmeckt, so wendet es sich unwillig weg. Die Äusserungen des Geruchs erfolgen viel später.

Merkwürdig ist die Verschiedenheit des Geruchsnervens, der bei dem Embryo von ein Paar Monaten verhältnismäßig viel dicker ist, als nachher, und ohne Frage den Geruchskolben der Säug-

thiere nahe kommt, daß sogar Soemmerring (Lehre vom Hirne und von den Nerven S. 146.) ihn bei Embryonen von drei Monaten hohl gesehen hat. Bei einem Embryo von ungefähr viertelhalb Monaten fand ich keine Spur einer Höle darin.

Wie das ganze Siebbein und die Muscheln bei dem neugeborenen Kinde sehr klein sind, so fehlen ihm sogar die Nebenhölen, und diese entwickeln sich langsam; ja von den Stirnhölen kann man die Periode der vollendeten Bildung nicht einmal mit Gewißheit angeben, denn sie vergrößern sich noch bis in das männliche Alter, und indem sich die äußere Platte des Stirnbeins in der Gegend der Augenbraunen nach außen erhebt, bekommt das Gesicht ein finsternes Ansehen, wie z. B. bei Cook (auf allen Bildnissen), welches wohl Gall Anlaß gegeben hat, dort den Sitz des Ortsinns anzunehmen; der sich daher sehr spät einfinden müßte, wogegen alle Erfahrung spricht. — Zuweilen entwickeln sich die Hölen sehr wenig, oder fehlen, wie z. B. die Stirnhölen,

Anm. Die Ausbildung dieser Hölen ward von Malacarne (J. sistemi p. 101.) auf eine höchst unphysiologische Weise erklärt, daß nämlich die Luft bei dem Ausathmen an die knöchernen Wände stiesse, und sich so allmählig größere Räume bildete. Von dem Mechanischen dieser Idee abgesehen, ist doch der Ungrund davon sogleich hervorspringend, weil sich die Hölen von innen aus entwickeln und daher zuerst geschlossen sind, gerade wie die Zellen des Zitzenfortsatzes sich erst späterhin mit der Paukenhöhle vereinigen. Indem sich jene Hölen ent-

wickeln, muß das Zellgewebe der schwindenden Diploë sich zur Haut gestalten, welche die Höle auskleidet, und daher auch nervenlos ist, denn die Nerven, welche man darin angenommen hat, gehen vorbei, nicht hinein, wie ich als Zeuge von Rosenthal's genauen Untersuchungen behaupten kann, s. dessen: Handbuch der chirurgischen Anatomie. Berlin 1817. 8. S. 63. Anm. 34. Aug. K. Bock (Beschreibung des fünften Nervenpaares. Meissen 1817. fol. p. XI.) behauptet dasselbe.

Außer den in dieser Abtheilung schon genannten Schriften sind noch anzugeben:

Ant. Scarpa Anatomicae disquisitiones de auditu et olfactu. Mediol. 1795. fol. Anatom. Untersuchungen des Gehörs und Geruchs. Nürnberg. 1810. 4.

B. Harwood System der vergleichenden Anatomie und Physiologie. A. d. Engl. Berlin 1799. 4.

Fr. Chr. Rosenthal De organo olfactus quorundam animalium. Jen. 1802. 4. Fasc. 2. Gryph. 1807. 4.

S. Th. Soemmerring Abbildungen der menschlichen Organe des Geruchs. Frkf. a. M. 1809. fol.

---

## E. Vom Gehör.

## §. 296.

Das Gehör (auditus) scheint unter allen Sinnen am weitesten verbreitet zu seyn, denn unter den sämtlichen Wirbelthieren und unter den Wirbellosen bei allen Insecten Linné's, so wie bei den Cephalopoden ist mir kein Beispiel einer ohne Gehörwerkzeug befindlichen Gattung (genus) oder Art (species) bekannt; auch sind die Fälle von taubgebornen Thieren wohl höchst selten. Vergl. §. 304.

Anm. Es versteht sich, daß Mißgeburten, z. B. Acephali, Hemicephali, angenommen werden müssen, wo das Gehörorgan mit andern Kopftheilen gänzlich fehlen, oder mißgebildet seyn kann.

Mundini soll in dem siebenten Bande der Comm. de Acad. Bononiensi 1791. (welcher auf unserer Bibliothek fehlt) nach den Gött. Anz. 1793. S. 231. taubgeborner Katzen und Hunde erwähnen, bei denen er keinen sichtbaren Fehler im Gehörwerkzeuge entdecken konnte (?).

## §. 297.

Das Gehörorgan ist bei dem Menschen, vorzüglich seit Scarpa, so vielfach und gründlich untersucht worden, daß wir seine Anatomie nach Maafsgabe unserer Untersuchungsfähigkeit so gut als beendigt ansehen können, und nur noch von der pathologischen Anatomie neue Aufschlüsse darüber erwarten können, oder im Einzelnen durch die ver-



gleichende Anatomie einiges Abweichende auffinden mögen, wovon ich hier selbst ein Paar Beispiele geben werde.

Im Allgemeinen verweise ich also auf die anatomischen Schriftsteller, und will hier nur ein Paar Punkte berühren.

Erstlich hat man hin und wieder Zweifel erhoben über die Thätigkeit der kleinen Muskeln, welche an den Ohrmuskeln vorkommen, allein wenn sie auch nicht bei uns so viel bewirken können, als bei vielen Thieren, wo sie ausgebildeter sind, so müssen doch die *Musculi tragici*, *antitragici*, *helicis major* und *minor* und der *transversus* unstreitig die Theile des Knorpels zusammenhalten und anspannen können, und die *retrahentes* sind immer, der *attollens* aber öfters, ganz ansehnliche Muskeln, wenn der *attrahens* auch unbedeutend ist. Nie habe ich einen von diesen Muskeln fehlen sehen.

Zweitens hat man die inneren Muskeln sogar hin und wieder nur für Befestigungsschlingen oder Bänder der Gehörknöchelchen gehalten, allein ich habe sie vom Menschen jährlich ein Paar Mal frisch präparirt vor mir, und auch bei Thieren (namentlich bei dem Pferde und Kalbe) verglichen und gefunden, daß dem *Tensor*, so wie dem *Stapedius*, nie das rothe Muskelfleisch an den silberfarbenen Sehnen fehlt, doch ist der (in keiner Höle verborgene, sondern ganz freie) *Stapedius* bei dem Delphin ganz muskulös, wie es auch bei ihm der obere schiefe Augenmuskel ist. Den äußeren Hammer-

muskel, welchen man gewöhnlich für einen Nachlasser hält, und der den Thieren zu fehlen scheint, möchte ich doch auch lieber für einen Spanner nehmen, und zwar so, daß er mit dem Tensor tympani in der Diagonale zieht, falls er nicht für sich allein zuweilen etwas nachlassend wirkt. Er scheint auch bei den Säugthieren durch die Grösse des Tensor ersetzt zu seyn. Den kleinen Nachlasser (laxator) habe ich einmal bei einer menschlichen Leiche zu finden geglaubt, allein nachher nicht wieder gesehen, so daß er, wenn er wirklich mit aufgezählt werden soll, nur als ein accessorischer Muskel gelten kann.

Magendie (Sur les organes qui tendent ou relachent la membrane du tympan et la chaîne des osselets de l'ouïe dans l'homme et les animaux mammifères. In seinem Journal de Physiol. expér. T. I. 4. p. 341 — 337. Tab. 4.) behauptet, daß nur noch bei den Affen Muskeln der Gehörknöchelchen vorkommen; bei den andern Säugthieren nimmt er einen grösseren sphärischen, elastischen Körper für den Hammer, und einen kleineren ähnlichen für den Steigbügel an, und bildet sie auch ab. Diese Ansicht ist aber blos durch eine sehr oberflächliche Präparation entstanden. Der Hammermuskel nämlich ist bei dem Kalbe sehr groß, hat deutliches rothes Muskelfleisch, allein die Sehne dieses halbgefiederten Muskels ist sehr dick, wie angeschwollen. Der Stapedius hat ebenfalls eine silberfarbene Sehne, allein ohne Verdickung der Seh-

nensubstanz; dagegen liegt in dieser ein Knochen, wovon im folgenden Paragraph. Bei dem Kaninchen sind die beiden Muskeln ohne Sehnenverdickung oder Knochenkerne.

Drittens hat Vest (Über die Wittmannsche Trommelfellklappe. In den Med. Jahrbüchern des Östreich. Staates. 5. B. Wien 1819. 8. S. 123 — 33.) kürzlich die ehemals von Rivinus angenommene Öffnung im Paukenfell, welche wir längst vergessen glaubten, nach Wittmann's und seinen angeblichen Beobachtungen als normal angenommen, und zwar schief laufend, so daß dadurch eine Art von Klappe entstehe. Er gesteht aber selbst, daß sie sehr oft fehle, und seine Gründe für dieselbe sind sehr schwach. Wäre jene Öffnung normal, so müßte man gewöhnlich den Tabacksrauch aus dem Ohr gehen und Wasser herausfließen sehen, allein das ist selten, und nur wo nach vorhergegangenen Ohrkrankheiten ein Theil des Paukenfells zerstört ist.

Viertens hat J. Ge. Ilg (Einige anatomische Beobachtungen. Prag 1821. 4.) kürzlich einige Berichtigungen über den Bau der Schnecke gegeben. Indem er jedoch den Trichter (*Scyphus Vieussenii*) läugnet, bekämpft er weniger die Meinung, als die Ausdrücke der Schriftsteller, und schon Brendel (*Progr. de auditu in apice conchae. Opuscul. P. 1. Gott. 1769. 4. p. 117.*) hat, wie mir scheint, die Beschaffenheit dieser Theile sehr gründlich gekannt, und namentlich auch die Entstehung der knö-

chernen Spiralplatte aus dem Modiolus selbst ange-  
geben.

Fünftens. Das Ohrenschmalz (*cerumen au-  
rium*) ist wohl außer dem Menschen auch den  
sämmlichen Säugthieren gegeben, und bezieht sich  
auf ihren längeren Gehörgang, den es als eine sich  
sehr lange unverändert haltende Substanz einölt und  
feucht erhält, auch vielleicht vor Insecten sichert,  
die sonst sehr leicht hineinkommen und heftige  
Schmerzen erregen würden, welches jetzt aber sehr  
selten geschieht. Bei den übrigen Thierklassen  
kommt es nicht vor. Es scheint aber bei den Säug-  
thieren wiederum sehr verschieden zu seyn, und  
verdiente wohl eine vergleichende Untersuchung.  
Aus den kleinen einfachen Drüsen des Gehörgangs  
eben abgesondert ist es hellgelb, allmähig aber wird  
es dunkler, und wenn es sich anhäuft, kann es oft  
sehr erhärten und eine Schwerhörigkeit erregen.  
Vauquelin hat es analysirt, und es besteht nach  
ihm in 100 Theilen aus 62,5 eines braunen but-  
terartigen Öls, und 37,5 Eiweiss. Berzelius  
(*Djurkemi* 2. p. 230.) sagt mit Recht, daß in je-  
nem Öl eine nicht unbedeutende Menge Wasser  
enthalten seyn müsse; so wie es nicht hinlänglich  
erwiesen sey, ob jenes angebliche Eiweiss dies wirk-  
lich sey. — Das Bittere im Ohrenschmalz ist wahr-  
scheinlich derselbe Stoff als in der Galle. Wenn  
aber Sprengel (*Instit. physiol.* 2. p. 401.) be-  
hauptet, daß bei Solchen, wo eine gute Galle häufig  
abgesondert werde, das Ohrenschmalz häufig und



pomeranzenfarbig sey; bei gehinderter Gallensecretion hingegen wässerig oder eiweißartig werden so daß es wie ein Schleim aus dem Ohre fliesse: so zweifle ich sehr daran. Mir scheint vielmehr, Metastasen bei Pocken u. s. w. ausgenommen, die Beschaffenheit des Ohrenschmalzes mehr von Localursachen abzuhängen.

Anm. Die Verschiedenheit des Gehörorgans in den verschiedenen Altern des Menschen ist sehr bedeutend, und von den anatomischen Schriftstellern, besonders Scarpa, sehr gut berücksichtigt.

Die Varietäten des äußern Ohrs in Gröfse und Gestalt sind ungemein häufig und vielfach; die der übrigen Theile hingegen sind viel sparsamer und geringer. Hinsichtlich der Gehörknöchelchen finden wir den Hammer bald länger, bald kürzer, mit stärkerem Kopf, stärkeren Fortsätzen; den Amboss bald breiter, bald schmaler, den langen Schenkel desselben mehr weniger gebogen; den Knochen des Sylvius oft mit demselben verwachsen, doch in der Regel, auch bei Thieren, frei; den Steigbügel zuweilen schmaler, mit graderen Schenkeln. Unter den Lieberkühnschen Präparaten unsers Museums ist eins, wo ein Schenkel des Steigbügels grade zum Fußblatt hingeliegt (daß im eiförmigen Loch sitzt), wo der andere aber frei und spitz in einem stumpfen Winkel abläuft. Ich habe ihn in der Dissert. *Obss. osteologicas. resp. J. Godofr. Tesmer. Berol. 1812. 4. tab. 1. fig. 15.* abbilden lassen, und Lösecke (*Obss. anat. chirurg. Berol. 1754. 4. p. 15.* scheint einen ähnlichen Fall beobachtet zu haben. Compàretti (*Obss. anat. de auri interna comparata. Patav. 1789. 4. p. 24. obs. 13.*) will bei zwei Greisen den Steigbügel nur aus einem Schenkel bestehend dessen Fußblatt sehr schmal, und das eiförmige Loch wie eine Ritze gesehen haben: wie das Gehör der Greise beschaffen gewesen, wird nicht angegeben.

Sehr interessant sind Valsalv's Untersuchungen (De auri

ure humana. Traj. ad Rhen. 1707. 4. p. 40.), nach welchen die halbzirkelförmigen Kanäle in ihren Verhältnissen zu einander sehr abweichen; doch fand er stets die größte Symmetrie darin, wenn er die beiden Gehörorgane derselben Leiche untersuchte.

### §. 298.

Unter den Säugethieren finden wir mehrere Beispiele von stärkerer, doch auch einige von geringer Ausbildung einzelner Theile des Gehörorgans:

Cuvier (Leçons T. 2. p. 467.) führt vom Meerschweinchen (*Cavia Cobaya*) vom Capybara und vom Stachelschwein an, daß ihre Schnecke eine Windung mehr als bei dem Menschen und den übrigen Säugethieren habe, nämlich drei und eine halbe. Ich fand jenes bestätigt, und, wie sich erwarten liefs, auch denselben Bau bei dem Aguti und bei dem Paca. Bei den andern Nagern sind nur zwei und eine halbe; in den walfischartigen Thieren nimmt Cuvier (ebendas.) nur anderthalb Windungen an, welches mir selbst im Meerschwein (*D. tocaena*) zu wenig scheint, so daß man es wenigstens zwei Windungen nennen kann. Die ungeheuer grosse Schnecke des Narhwals (*Monodon Monoceros*) hat drittelhalb Windungen.

Sehr interessant ist das verschiedene Verhältnifs der Schnecke gegen die Kanäle. Sehr klein ist dies bei dem Maulwurf und bei dem Springhasen (*Dipus gitta*); sehr groß dagegen in den Walfischen gegen die winzig kleinen Kanäle. Camper war

darin sehr zu entschuldigen, daßs er sie nicht fand, und daher läugnete; Cuvier (ehendas.) hat sie in dem Foetus eines Walfisches gefunden, und unser treffliche Prosector D. Schlemm hat sie kürzlich in einem ausgewachsenen Narwal und dem Foetus des Meerschweins bloß gelegt, wo die Präparation um so schwieriger ist, weil sie auch schon im Foetus dort von keiner brüchigen, sondern von einer steinigen Masse umschlossen sind.

Hinsichtlich der Gehörknöchelchen verweise ich im Allgemeinen auf die Vergleichende Anatomie und auf einen Aufsatz von Carlisle (*The physiology of the stapes Philos. Transact. 1805. p. 198 bis 210 Tab.*), doch will ich ein Paar sehr interessante Beobachtungen mittheilen.

Bei dem Goldmaulwurf (*Chrysolochorus capensis* ehemals *Sorex aureus*, *Talpa aurea* Linn.) habe ich einen eigenen neuen Gehörknochen entdeckt. Außer dem kleinen mit dem Paukenfell verbundene Hammer; dem Ambos, dessen Schenkel sehr ausgebreitet sind, und dem nach der Analogie des Maulwurfs sehr breiten Steigbügel, auf dessen Kopf der Knochen des Sylvius nicht fehlt, ist hier ein mit dem Kopf des Hammers (und auch des Ambosse wie es mir scheint) eingelenkter, cylindrischer, an der Basis dünn anfangender, allmählig dicker werdender und oben abgerundeter (keulenförmiger) starrer und harter Knochen vorhanden. Er ragt aus der Paukenhöhle in eine kleine knöcherne Höle, deren vorderste Erhabenheit auf jeder Seite an der Inn-

ern Wand der Jochgrube in die Augen fällt. In dieser Höle liegt er ganz frei; drückt man auf den Hammer oder Amboss, so wird er in die Höhe gedrückt, und umgekehrt, drückt man auf ihn, so setzen die andern Knochen nach aufsen. Findet sich vielleicht etwas Analoges bei dem Aspalax phlus?

Eine sehr schwache Analogie wäre, es, wenn man an das kleine Sesambein erinnern wollte, das bei dem Kalbe auf der Gelenkverbindung des Hammers und Ambosses liegt, eine sehr schwache, wenn man auf die Function sieht. Allein anatomisch mag hier das Rudiment gegeben seyn. Über jenes Sesambein vergl. Herm. Fr. Teichmeyer *Vindiciae quorundam inventorum meorum anat.* Jen. 1727. Aus. in Halleri *Disp. Anat.* T. IV. p. 369 bis 375. Tab. 4. T. betrachtet auch als einen eignen Knochen den kleinen Stiel, der beim Rinde am Kopf des Steigbügels in dessen Muskel übergeht; ferner den im vorigen Paragraph gedachten Knochen im Muskel des Steigbügels. Das sind die drei neuen Knochen bei Teichmeyer. Man könnte noch einen vierten machen, wenn man das Knochenstück abbricht, woran der Steigbügelmuskel (statt bei uns in der eminentia papillaris) befestigt

Das ist auch schon geschehen. Siehe Teichmeyer a. a. O.

Carlisle (a. a. O.) führt an, daß bei dem Murthier und bei dem Meerschweinchen (guineapig) ein knöcherner Riegel (bolt, pessulus) durch den



Zwischenraum der Schenkel des Steigbügels gehe, doch ohne die Sache näher zu beleuchten. Ich habe sie daher genau untersucht, und wie bei dem Marmelthier, so auch bei dem Maulwurf und Goldmaulwurf gefunden; bei dem Meerschweinchen ist aber nichts davon, sondern der ganz gewöhnliche Fall. Bei jenen Thieren zieht sich eine runde knöcherne Röhre (die mit einer kleineren Öffnung da anfängt, wo der vordere Bogengang und der horizontale mit ihren Mündungen neben einander liegen, und sich mit einer größeren aufsen am Felsenbein, neben dem Hinterhauptsbein, am zerrissenen Loch (foramen jugulare s. lacerum) öffnet) durch die Schenkel des Steigbügels durch, so daß er darauf reitet, welches ihm auch sehr nöthig ist, da die Öffnung des eiförmigen Loches viel größer ist, als sein Fußblatt, so daß, wenn man die Röhre zwischen den Schenkeln des Steigbügels bei dem Maulwurf oder Marmelthier durchbricht, das Fußblatt des Steigbügels durch das ovale Fenster in den Vorhof hineinfällt. Bei andern Thieren ist so etwas nicht, ja bei dem Rinde ist das eiförmige Loch trichterförmig und seine Öffnung nach dem Vorhof sehr klein, so daß ich den Steigbügel, ohne ihn zu zerbrechen, nicht habe herausziehen können; dazu mußte wohl der Steigbügel für seinen Muskel einen knöchernen Stiel haben, ja ein Knochen in dem Muskel liegen, um kräftiger wirken zu können. (Die Schenkel des Steigbügels sind hier sehr stark ausgehöhlt.)

Bei den skeletirten Köpfen konnte ich natürlich nicht sehen, was jener Gang enthielte; ganz kürzlich habe ich bei einem Murmelthierkopf (oder vielmehr dessen Basis, da der übrige Theil in dem Balg zum Ausstopfen blieb) gesehen, daß eine Arterie durch ihn läuft; vielleicht die *meningea posterior*.

Vorzüglich ist bei vielen Säugthieren das äußere Ohr bedacht, so daß es oft sehr groß und beweglich erscheint; ja die Beweglichkeit geht nicht selten so weit, daß das Thier, z. B. ein scheues Pferd, das eine Ohr nach vorne, das andere nach hinten richten kann. Dagegen geht es den walfischartigen, dem Walröfs, einigen Seehunden und einigen grabenden Thieren ab. So wie die Ecke (*tragus*) bei der großohrigen Fledermaus sich beinahe zu einer zweiten Ohrmuschel entwickelt, ist es nach Cuvier (*Leçons* 2. p. 519.) die Gegenecke, welche bei der Wasserspitzmaus den Gehörgang unter Wasser verschließen kann. Blumenbach (*Abbild. naturhist. Gegenstände* Taf. 72.) bildet hingegen eine eigene Klappe dafür ab, und nennt sie auch so in seiner *Vergleich. Anatomie*. (2. Ausg. S. 371.). Wieder anders ist es bei der neugeborenen jungen Katze, dem Hunde und der Maus, wo Kuntzmann (*Über das Gehörorgan blind geborner Thiere in Gilberts Annalen* B. 41. S. 384—91.) die (künftige) Spitze der Ohrmuschel über die Öffnung des Gehörgangs geschlagen und damit zusammengeklebt fand, wie er es auch mir selbst gezeigt hat.

Anm. 1. Wenn ich von den Gehörknöchelchen der Säugthiere rede, so versteht sich, daß ich die Schnabelthiere (Ornithorhynchus) ausnehme, die keine Brüste haben und Eier legen sollen. Ihre Gehörknöchelchen gleichen (nach Carlisle) denen der Vögel, so wie sie auch keine ausgebildete Schnecke besitzen.

Vom Dugong (Halicore Illig.) giebt Ev. Home (Philos. Transact. 1820. S. 150.) an, daß der Steigbügel ohne Verbindung mit dem eiförmigen Loch sey, welches ihm Niemand glauben wird.

Anm. 2. Merkwürdig ist bei dem Pferdegeschlecht der große Luftsack der Eustachischen Röhre, der jenem die kleine Paukenhöhle reichlich ersetzt. Vergleichen wir übrigens unseren großen und zelligen Zitzenfortsatz und die beträchtliche Paukenhöhle mit der knöchernen, oft inwendig mehr oder wenig u. s. w., so möchten sie darin keinen Vorzug haben.

Anm. 3. Ev. Home nahm im Paukenfell Muskelfasern an, wovon ich so wenig bei dem Walfisch und bei dem Pferde etwas finde, als bei dem Menschen. Da er sie indessen zuerst an einem alten Elefantenschedel gefunden haben wollte, wo die zusammengeschrumpften Theile ihn leicht täuschen konnten, so hat er wohl, von ihrem Daseyn überzeugt, sie auch bei andern Thieren zu sehen geglaubt. So angespannte Muskelfasern finden sich nirgends in der Natur, nirgends legen sie sich auch an einen Knochen unmittelbar an, welches hier doch an den Hammerstiel geschehen müßte.

## §. 299.

Bei den Vögeln wird das Gehörorgan sehr vereinfacht. Das äußere Ohr fehlt; der äußere Gehörgang ist sehr kurz; das Paukenfell wird durch einen Knochen, das sogenannte Säulchen (columella), bewegt, der sich mit seiner Scheibe in das ovale

Fenster setzt, also den Hammerstiel und das Fußblatt des Steigbügels ausmacht; die Paukenhöhle steht einerseits mit der Eustachischen Röhre, andererseits mit den Knochenzellen des Schädels in Verbindung; die sehr frei liegenden Bogengänge krenzen sich; statt der Schnecke findet sich nur ein kegelförmiger, durch eine schräglaufende Scheidewand zertheilter Zapfen. Übrigens ist bei keiner Klasse ein so gleichförmiger Bau des Gehörorgans, als bei den Vögeln.

Bei den Amphibien ist viel Verschiedenheit. Ein eigentliches äußeres Ohr ist nirgends, nur ein schwaches Rudiment davon bei dem Krokodil. Auch der äußere Gehörgang fehlt. Selbst das Paukenfell fehlt den Schildkröten, dem Chamaeleon und mehreren ihm verwandten Eidechsen, den Schlangen und den Salamandern; dessen ungeachtet fehlt aber nicht ein dem Säufling der Vögel analoger, nur gewöhnlich größerer und länger gezogener Knochen, dessen kleines Fußblatt sich in das ovale Fenster senkt, während der Stiel zwischen dem Muskelfleisch der Kiefer liegt; auch habe ich keinen eigenen Muskel daran gesehen, will ihn aber deswegen nicht ablängnen. Die halbcirkelförmigen Kanäle finden sich noch vor, doch haben sie keine knöchernen Wände; der die Schnecke vorstellende, durch eine Scheidewand getheilte Zapfen findet sich nur noch bei den Krokodilen; alle aber haben Säckchen im Labyrinth, welche die sogenannten Steinchen oder stärkeartige Körperchen enthalten.



Bei den so vielfach unter einander verschiedenen Fischen sind auch die größten Abweichungen des Gehörorgans. Die eigentlichen Knorpelfische (*Selachae* des Aristoteles, *Squalus* und *Raja* Linn.) haben das Gehörorgan an jeder Seite des Gehirns in einer abgesonderten Höle, zu der auf jeder Seite, nach den Beobachtungen von Ern. Henr. Weber (*De aure et auditu hominis et animalium* P. 1. Lips. 1820. 4. p. 92.), von aussen zwei enge Gänge gehen, zum runden und zum ovalen Fenster. Sie haben sämtlich häutige Bogengänge, und Säcke, die gewöhnlich eine kreidenartige Masse statt der Steinchen enthalten; doch hat Weber (l. c. p. 133. n. 23.) im Vorhof der *Torpedo marmorata* nur eine gallertartige Masse gefunden, der ein schwärzlicher Sand beigemischt war.

Im schwimmenden Kopf (*Orthoragoriscus Mola*) fand Cuvier (Leçon 2. p. 457.) auch eine mehr schleimige als kreidenartige Masse. In den Lampreten (*Petromyzon*) fehlen nach Chr. Ed. Pohl (*Expositio generalis anat. organi auditus*. Vindob. 1818. 4. p. 8.) und Weber (p. 16.) nicht blös der Sack und die Steinchen, sondern auch die halbkreisförmigen Kanäle.

Unter den Gräthonfischen hat bloß *Lepidoleprus trachyrhynchus* einen äusseren, noch dazu ziemlich grossen Gehörgang, den Otto entdeckt hat (Anm. 1.), welcher also nicht mit den durch Haut und Muskeln bedeckten Oeffnungen zusammengestellt werden kann; die durch den Schedel zum Gehörorgan

führen, Weber S. 51. Bei allen Gräthenfischen aber sind große häutige Bogengänge und Säcke mit Steinen vorhanden. Überdies hat Weber bei vielen, vorzüglich Bauchflossern, eine Verbindung des Gehörorgans mit der Schwimmblase, auch drei Gehörknöchelchen gefunden, die mit den drei vordersten Wirbeln verbunden sind, von denen aber der Hammer sich auch an die Schwimmblase legt, so daß sich hier ein sehr zusammengesetzter, bei den einzelnen wieder verschiedener Bau zeigt, worüber ich auf Weber's reichhaltige Schrift verweise.

Bei den Krebsen ist das Gehörorgan eine kurze hartschalige Röhre, deren äußere Öffnung mit einer festen Haut verschlossen ist, so daß man sie als die äußere, mit dem Paukenfell versehene Gehörgangsöffnung, aber auch zugleich als Vorhofsfenster betrachten kann, da sie zu der inneren Höle führt, in welcher ein mit Wasser angefüllter Sack liegt, in dem sich der Gehörnerve verbreitet.

Bei der *Blatta orientalis* hat Treviranus (Annalen der Wetterauischen Gesellsch. I. 2. S. 169 bis 71. Taf. 5. Fig. 1—3.) das den Crustaceen analoge Gehörorgan entdeckt. Alle anderen Untersuchungen aber über das Gehörorgan der Insekten, z. B. von Comparetti, sind sehr zweifelhaft, obgleich die Insekten wohl ohne Ausnahme hören, worauf das von so vielen erregte Geräusch (zum Locken) bestimmt hindeutet.

Unter den Würmern des Linné kennen wir

allein bei den Cephalopoden ein Gehörorgan, das in einer Hervorragung des Kopfsknorpels, an der untern Seite desselben eingeschlossen ist, und ein Bläschen enthält, zu dem der Gehörnerve geht, und in welchem nach Scarpa (Anat. Disquis. de auditu et olfactu p. 6.) bei dem Dintenfisch ein hartes Knochenstück, bei dem Polypen hingegen ein kreidenartiges Körperchen befindlich ist.

Ann. 1. Otto hat die Güte gehabt, mir nicht blos die Zeichnungen, sondern auch ein Präparat vom Gehörorgan des seltenen Fisches mitzutheilen, den er im Jahre 1818 untersuchte, also ohne Weber's schätzbare Beobachtungen zu kennen. Risso (Ichtyologie de Nice p. 199.) hat die Öffnung gesehen, allein nicht erkannt, denn er nennt die obere Öffnung des Gehörorgans une sorte d'évent. Dazu konnte er vielleicht durch die Analogie des Bichir (*Polypterus niloticus*) gekommen seyn, dessen obere Kiemenöffnung Geoffroy (Ann. du Mus. I. p. 62.) sehr richtig beschrieben hat. Sonderbar ist es, daß der so verwandte *Lepidoleprus coelorhynchus* jene äußere Öffnung nicht besitzt.

Ann. 2. Henschke (Isis 1822. S. H. S. S. 589.) hält die von Weber entdeckten Gehörknöchelchen für Wirbelfortsätze, welches mir sehr gezwungen scheint, da wir für solche accessorische Wirbeltheile, die zu anderen Organen gehen, nirgends ein Beispiel finden, und wir hingegen eine andere Lage der Gehörknöchelchen bei den Fischen, wo sie beobachtet sind, wegen der Verbindung des Gehörorgans mit der Schwimmblase sehr leicht erklärlich finden, so wie diese offenbar hier in einer Analogie zur Eustachischen Röhre erscheint. — Die größte Willkühr aber war es, wenn Geoffroy und Andere, wie denn auch die schlechteste Hypothese Anhänger findet, den Kiemendeckel aus den Gehörknöchelchen zusammengesetzt annahmen.

## §. 300.

Der Gehörnerve ist überall ein eigenthümlicher Nerve, obgleich Scarpa ihn früher bei den Fischen als einen Zweig des fünften Paares ansah. Bei den Wirbelthieren treten auch überall Hülfsnerven hinzu, theils vom Antlitznerven, theils vom fünften Nerven, oder auch von beiden, wie bei dem Menschen; nirgends aber stehen dieselben mit dem Gehörnerven in wirklicher Verbindung, so daß der ganze Gehörnerve in das Labyrinth tritt, in welches kein Faden eines Hülfsnerven gelangt.

Es ist freilich schon früher bekannt gewesen, daß sich ein Seitentheil des kleinen Gehirns bei dem Maulwurf und bei andern Säugthieren in die Höhlung zwischen den halbeirkelförmigen Kanälen legt, wie es z. B. Autenrieth und Kerner (*Obss. de functione singularum partium auris*. Tübing. 1808. 8. p. 52. übers. in *Reil's Archiv*. IX. S. 366.) ausdrücklich angeben, allein Carus (*Versuch einer Darstellung des Nervensystems*. Lpz. 1814. 4. S. 250.) hat vorzüglich hierauf aufmerksam gemacht, und gezeigt, daß der bei den Säugthieren und Vögeln in der Aushöhlung der Bogengänge liegende Theil die Flocken des Gehirns darstellt, die bei dem Menschen, außer im Foetuszustande, ganz frei liegen, weil der Zwischenraum zwischen den Kanälen mit Knochensubstanz ausgefüllt wird. Auf den ersten Blick muß man gewiß darin mit Carus (*Zootomie* S. 260. Anm.) eine Analogie mit den Riech-



kolben der Thiere finden, nur dafs freilich von den Flocken keine Nerven in das Gehörorgan treten.

Anm. 1. Ich habe im Stör (*Accipenser sturio*) vielleicht zuerst gesehen, dafs der Gehörnerv kein Zweig des fünften Paars sey, und dessen in einer im August 1814 vor unserer Akademie gelesenen Abhandlung erwähnt. (Abh. d. Ak. aus den Jahren 1814 und 15. Berlin 1818. S. 173.) Treviranus (Vermischte Schriften. 3. B. S. 52.) und Weber (S. 33.) haben dies aber bei vielen Fischen genau auseinandergesetzt.

Anm. 2. Die weissen Streifen in der vierten Hirnhöle weichen so vielfach ab, und gehen so oft gar nicht in den Gehörnerven ein, dafs ich Prochaska (*De structura nervorum* p. 119.) und den Gebrüdern Wenzel (*De penitieri struct. cerebri* p. 169.) völlig beistimmen mufs, wenn sie dieselben nicht als den Ursprung des Gehörnerven ansehen, so wie ich den Letzteren auch beitrete, wenn sie (p. 183.) die daselbst vorkommenden grauen Streifen als ihm zugehörig betrachten. Es finden sich auch bei den Gebrüdern Wenzel sehr gute Bemerkungen aus der Vergl. Anatomie, welche jene Ansicht bestätigen.

Man sieht schon aus der grossen Unbeständigkeit jener weissen Fäden, dafs Ackermann (*Klinische Annalen*. Jena 1805. 8. S. 96—102. Taf.) die Ursache der Taubheit in der Leiche eines Taubstummen mit Unrecht darin suchte, dafs die gröfseren (!) und härteren Gehörnerven keine zerstreuten Fäden in der vierten Gehirnhöle bildeten. Ich habe in den Leichen der Taubstummen, welche ich untersucht habe, an dem Gehörnerven selbst nie einen Fehler gefunden, einmal fand ich die Fäden auf der einen Seite der vierten Hirnhöle weniger entwickelt als auf der anderen, die Person hatte aber auf keinem Ohre gehört, und solcher Beispiele findet man auch genug in den Leichen solcher Menschen, die recht gut gehört haben.

Ann. 3. Die Paukensaite (Chorda tympani) mußte in die Tiefe gehen, um zu dem Muskel des Steigbügel gelangen zu können; zu den andern Muskeln der Gehörknöchelchen habe ich keine Fäden von ihr gehen sehen, obgleich es die Schriftsteller angeben. Hauptsächlich dient wohl die Saite zur Nervenleitung von verschiedenen Orten in die Tiefe der Paukenhöhle. Daß bei unaugenheim hohen Tönen Wasser in den Mund läuft, kommt vielleicht von ihrer Verbindung mit dem Knoten der Unterkieferdrüse und mit dem Zungennerven her.

### §. 301.

Vergleichen wir den oben kurz angegebenen Bau des Gehörorgans der verschiedenen Thierklassen, so sehen wir, daß zuletzt für dasselbe nur ein in einem härteren Theil eingeschlossener, mit Nerven überzogener und mit Wasser angefüllter Sack übrig bleibt, so daß durch die Erschütterung der knorpligen (bei den Neunaugen) oder knöchernen Hülle (bei den Crustaceen) der Schall zu den Nerven geleitet wird, und (hier vielleicht allein im thierischen Körper) ganz oder zum Theil mechanisch einwirkt. Bald tritt noch bei den Cephalopoden ein in dem gedachten Sack befindlicher harter Körper hinzu, so daß die Erschütterung durch den Schall dabei noch verstärkt wird. Man sollte aber glauben, daß bei diesem einfachen Bau auch nur blos der Schall (sonus); nicht der Klang (tonus) genommen würde.

Bei den übrigen Wirbelthieren treten wenigstens noch Bögengänge hinzu, deren Wasser mit dem des Vorhofs zusammenfließt, und deren Bläschen (ampullae) mit Nerven überzogen sind, so daß die

Erschütterungen über mehrere Nervenheerde vertheilt und von ihnen aus durch den Gehörnerven dem Seelenorgan mitgetheilt werden. Das Erfassen des Klangs, des Verhältnisses der Töne u. s. w. wird wohl dadurch erst möglich gemacht. Jene Säcke mit Steinchen bei Amphibien und Fischen nähern sich der unvollkommenen Schnecke der Krokodile und Vögel, und stellen zugleich die Säcke des Vorhofs dar, so daß der Übergang zu dem zusammengesetzteren Bau der Säugthiere und des Menschen gegeben ist.

Hier treten nun noch die Ohrmuschel, der Gehörgang, die Mehrzahl der Gehörknöchelchen, der entwickeltere Vorhof, die ausgebildete Schnecke hinzu, lauter Nebenbedingungen zu einem leichteren gleichmäßigen Auffassen des Schalls.

Wenn auch durch die Kopfknochen, durch die Zähne der Schall zum Labyrinth geführt werden kann, so gilt das doch hauptsächlich nur für stärkere, einfachere Töne, statt, daß wenn der Schall auf die Ohrmuschel fällt und durch den Gehörgang zum Paukenfell gebracht wird, dieses mit einem den Schall zusammenhaltenden, also verstärkenden Instrumente, mit dem Hörrohr verglichen werden kann, daß bei schwerem Gehör auch nur mehr Schallstrahlen in den Gehörgang leitet, also den gewöhnlichen Apparat verdoppelt.

Da das Paukenfell gespannt ist, so erzittert es von dem zu ihm geleiteten Schall, und seine Schwingungen theilen sich der in der Paukenhöhle

befindlichen Luft mit, und machen die Haut des Schneckenfensters (*fenestra cochleae*), gleichsam ein zweites Paukenfell, mit erzittern. Andererseits bewirkt die Kette des Gehörknöchelchen durch die Basis des Steigbügels einen Druck auf das Wasser des Vorhofs, und vielleicht wird noch durch das Erzittern der zwischen den Schenkeln des Steigbügels ausgespannten Haut dessen Wirkung verstärkt. Indem aber auf das Wasser des Vorhofs ein Druck gelübt ist, pflanzt sich derselbe auf das Wasser der Kanäle und der Schnecke fort, so daß diese zugleich in beiden Scalen (durch das Wasser des Vorhofs und durch das Paukenfenster), erschüttelt wird, und entweder im sogenannten Becher des Vieussens Ruhe oder Gleichgewicht eintritt, oder bei zu starker Einwirkung die Cotunnischen Wasserleiter vielleicht schnell dem Wasser einen Abzug verschaffen, das sonst allmählig erneuert wird, und unmerklich abfließt. Betrachtet man die Nerven-geflechte auf den Blasen der Bogengänge, auf den Vorhofssäcken, und auf dem Spiralblatte der Schnecke, so findet man eine Zusammensetzung, wie sie im ganzen Nervensystem nicht weiter erscheint.

Anm. 1. Viele Schwerhörnde setzen ihre hohle Hand an den äußeren Rand der Ohrmuschel, um die auffangende Fläche für den Schall zu vergrößern; sie halten auch den Mund auf, indem dabei, durch das Abwenden des Gelenkfortsatzes des Unterkiefers von dem Gehörgange, dieser erweitert wird, also mehr Schall auffangen kann. Man überzeugt sich leicht davon



wenn man einen Finger in den Gehörgang hält, und nun abwechselnd den Mund öffnet und schließt.

Man behauptet auch, daß es bei einem starken Schall nöthig sey, den Mund zu öffnen, weil sonst das Paukenfell springen würde; doch weiß ich keine bestimmte Erfahrung, daß bei der durch einen starken Schall, der unvermuthet einwirkte, entstandenen Taubheit das Paukenfell zerrissen sey. Wäre auch dies bloß der Fall, so erregte es schwerlich eine Taubheit, denn wir finden, daß durch mancherlei Ursachen, z. B. durch Eiterung, das Paukenfell zerstört seyn kann, ohne daß Taubheit darauf erfolgt. (Selbst wenn der Hammer und Amboss zugleich verloren gehen, entsteht noch keine Taubheit; geht der Steigbügel hingegen zugleich mit fort, so läuft das Wasser aus dem Labyrinth, und der ganze Nervenapparat sinkt zusammen und trocknet aus.)

Eher möchte ich glauben, daß die, welche einer starken Einwirkung des Schalls ausgesetzt sind, z. B. Kanoniere, den Mund öffnen, damit nicht gleichzeitig mit der Einwirkung auf das Paukenfell, auch die Erschütterung durch die Zähne statt finde. Daß ein sehr heftiger Schall, der unvermuthet in der Nähe entsteht, taub machen kann, ist so gut begreiflich, als das Erblinden durch zu starkes Licht, als jede Nervenlähmung.

Ann. 2. Man hatte sonst angenommen, daß zu leichterer Auffassung der Töne, oder zu stärkeren Schwingungen, das Paukenfell durch die Muskeln der Gehörknöchelchen stärker angespannt würde, allein nach Savart (Froriep's Notizen n. 46. oder B. III. n. 2.) setzt jeder Ton das Paukenfell auf eigenthümliche Art in Schwingung, ohne daß die Gehörknöchelchen durch ihre Einwirkung auf dasselbe den Eindruck der Töne nach deren Tiefe oder Höhe modificiren; und nur wenn der Ton eine solche Stärke erreicht, daß die Gehörnerven darunter leiden könnten, so dämpfen die Gehörknöchelchen dessen Einwirken. Diese Knochenkette mache also bald allzuschwache Töne vernnehmbar, bald dämpfe sie solche, die für das zarte Organ zu durchdringend sind. Eine sehr stark gespannte

Mem-

Membran schwingt nämlich nach Savart nicht so stark, als eine minder gespannte; bei starken Tönen muß also das Paukenfell stärker gespannt werden, um die Schwingungen zu vermindern, bei schwächeren hingegen weniger gespannt seyn.

Insoferne das Paukenfell schon immer in einer solchen Spannung ist, die zum Schwingen hinreicht, ist es sehr wohl möglich, daß bei der äußersten Spannung eine Art von Unbeweglichkeit und dadurch eine geringere Schwingung eintritt; auf ein Erschlaffen von der gewöhnlichen Spannung möchte ich nicht rechnen.

Am allerstärksten wirkt wohl die Kette der Gehörknöchelchen bei dem Goldmaulwurf; allein dann auch gewiß sehr stark bei dem gewöhnlichen Maulwurf und dem Murmelthier. Bei dem Rinde deutet der verstärkte Apparat auch dahin. Hier ist gewiß durch die vergleichende Anatomie noch mancher interessante Fund zu machen. §. 298.

### §. 302.

In der Paukenhöhle ist Luft vorhanden, welche in die Zellen des Zitzenfortsatzes sich erstreckt, und mittelst der Eustachischen Röhre mit der äußern Luft in Verbindung steht, und dadurch stets erneuert werden kann.

Man hatte früher der Eustachischen Röhre den Nutzen zugeschrieben, daß durch sie der Schall in das Innere des Ohrs geleitet werden könne, und berief sich darauf, daß wenn Menschen, die sonst schwer hörten, einen Stab mit den Zähnen hielten, und ihn auf einen schallenden Körper legten, daß sie nun den Schall gut vernähmen: allein hier wird er durch die Zähne fortgepflanzt. Man beweiset

dieses sehr leicht durch den Versuch, wo man eine Uhr in die Mundhöhle steckt, und nun den Schall hört, wenn sie an die Zähne, an die Kiefer oder an den Gaumen gelegt wird, während man nichts hört, so lange sie frei in der Mundhöhle gehalten wird, so daß sie an die harten Theile nicht anstößt.

Derselbe Versuch widerlegt auch schon die von Caesar Bressa (Reil's Archiv VIII. S. 57 — 80.) geäußerte Meinung, daß man durch die Eustachische Röhre seine eigene Stimme höre. Man findet auch, wie sich Jeder leicht überzeugen kann, daß man seine eigene Stimme, selbst wenn man laut spricht, nur sehr schlecht hört, sobald man beide Ohren fest zuhält: das müßte aber nicht seyn, wenn man seine eigene Stimme durch jene Röhre vernähme.

Auf die Erneuerung der Luft in der Paukenhöhle kommt gewiß viel an, da wir die Eustachische Röhre bei allen Sänghieren und Vögeln finden, und so viele Taubheiten durch die Verschließung der Röhre entstehen, und bei ihrer Wiedereröffnung oft vergehen sehen, so daß, wenn eine solche Veränderung der Eustachischen Röhre (deren Schleimhaut mit der Nasenhöhle zusammenhängt, und, wie sie, leicht von der Witterung u. s. w. krankhaft erregt wird) periodisch ist, auch die Taubheit sich periodisch zeigt, und das Hören, bei dem Eröffnen der Röhre, mit der Empfindung als von einem starken Knall, sich wieder einfindet. Die Erneuerung der Luft

durch eine künstliche Öffnung des Paukenfells hat in einigen Fällen, bei verstopfter Eustachischer Röhre geholfen, gewöhnlich schließt sich aber die künstliche Öffnung sehr bald wieder, auch treten oft noch andere krankhafte Zustände ein.

Im Foetus, der im Schafwasser schwimmt, ist auch die Paukenhöhle und Eustachische Röhre damit angefüllt. Vergl. Paul Scheel Comm. de liquoris amnii asperae arteriae natura et usu. Hafn. 1799. 8., wo S. 5 — 14. die Beobachtungen älterer und neuerer Schriftsteller darüber angeführt sind.

Anm. 1. Phil. Fr. Meckel (Diss. de Labyrinthi auris contentis. Argent. 1777. 4. p. 20.) sagt, daß bei dem Hasen die Gehörknöchelchen in einer mit einer röthlichen, etwas dicken Feuchtigkeit angefüllten Blase liegen, und er habe sich durch viele Beobachtungen davon überzeugt. Treviranus (Biologie VI. S. 372.) nennt die Flüssigkeit röthlich und gelatinös, und bestätigt Meckel's Beobachtungen. Solchen Männern widerspreche ich ungerne, und doch bin ich sehr zweifelhaft. Ich öffnete zwei Köpfe von geschossenen, auf dem Markt verkauften Hasen, und fand Blut im Cavum Tympani; darauf öffnete ich ein eben durch Abschneiden des Kopfs getödtetes Meerschweinchen, hernach untersuchte ich ein eben so getödtetes frisches Kaninchen; in beiden war keine Spur von Flüssigkeit oder Blase. Nun ließ ich ein Meerschweinchen durch einen Schlag auf das Hinterhaupt tödten, da war in der einen Paukenhöhle viel, in der andern wenig Blut. Da nun die Jäger gewöhnlich den Kopf der Hasen zerschlagen, so fragt sich, ob hier nicht ein Extravasat entstehe, welches durch Gerinnen jene Form einer Blase annimmt. Wenigstens muß zum Beweise ein nicht am Kopf verwundeter, sondern durch Kopfab-



schneiden getödteter Hase dasselbe zeigen. Wie sollte der Hase vom Kaninchen so verschieden seyn!

Anm. 2. Ich habe bisher stets in der Paukenhöhle der Taubstummen einen krankhaften Zustand gefunden. Öfters war dieselbe im Umfang verändert, meistentheils größer und mit einer braunen, dem ausgearteten Ohrensclmalz ähnlichen Materie angefüllt. Man hat auch kalkartige und andere Massen darin gefunden, worüber ich auf die Pathologische Anatomie verweise, vorzüglich aber auf: Itard *Traité des maladies de l'oreille et de l'audition*. Paris 1821. 2 Voll. 8.

Im August 1822 habe ich durch die Güte des D. Eschke den Kopf eines Mannes erhalten, der auf dem linken Ohr völlig taub geworden war, und in der nachmals mit einer gut hörenden Frauensperson eingegangenen Ehe fünf Kinder gezeugt hatte, von denen drei Knaben und taubstumm, zwei aber Mädchen und gut hörend sind. An jenem Kopf ist die Pyramide des linken Schläfbeins sehr geschwunden, und die Paukenhöhle ebenfalls sehr verkleinert. (Das Labyrinth ist noch nicht präparirt.) Wahrscheinlich haben seine Söhne einen ähnlichen Bau.

Anm. 3. Das Empfinden des Schalls durch die Erschütterung der Kopfknochen, oder die Einwirkung desselben durch den Fußboden und den Körper, ist von Charlatans, namentlich auch von Mesmer bei der Jungfer Paradis, dazu gemißbraucht worden, um glauben zu machen, sie hätten tauben Personen das Gehör wiedergegeben. Kürzlich hat es hier hingegen zur Entdeckung eines Betrugs geholfen. Es hatte Jemand nämlich beobachtet, daß Taubstumme sich stets umsehen, wenn er hinter ihnen mit dem Fusse auf die Erde stampfte; dies that er nun bei einem angeblich Tauben, der sich nicht umsehen zu müssen glaubte, und so entlarvt ward.

Ohne auf die Schrift: *Notions sur les sens d'ouïe etc.* par Fabre d'Olivet. Montpellier 1819. 8. einen besonderen Werth zu legen, da ihr Verfasser zu eitel ist, so scheint es doch, als ob derselbe angebliche Taubstumme durch ein starkes Geräusch

und die dadurch bewirkte Erschütterung zuerst auf den Schall aufmerksam gemacht, und ein Paar Male nicht ohne Erfolg darauf fortgebaut hat. Hin und wieder überläßt man sie wohl zu leicht ihrem Schicksal.

### §. 303.

Wir hören nicht blos den Schall, sondern bemerken auch seine Richtung, und wenn auch nicht so bestimmt, wie manche Thiere, doch ziemlich genau, wie unter andern das von Diderot im Belisar von Zeune S. 15.) erzählte Beispiel eines Blinden beweiset, der im Zorn, von der Richtung des Schalls geleitet, seinem Bruder, mit dem er sich zankte, einen Gegenstand, den er ergriff, an die Stirne warf, so daß derselbe zu Boden stürzte.

Die Entfernung des Schalls beurtheilen wir nur nach dessen Stärke, vorzüglich wenn wir den Gegenstand kennen, der ihn erregt, z. B. eine Glocke, oder die menschliche Stimme. Daher hat ein sehr geschickter Bauchredner (wie z. B. Fitzames war) in seiner Gewalt, durch das Dämpfen einer Stimme Jeden auf das Wunderbarste zu täuschen, so daß man dessen Stimme bald in geringerer, bald in größerer Entfernung zu hören glaubt.

Da ein jeder Schall durch Schwingungen elastischer Körper entsteht, deren wenigstens dreissig in einer Secunde geschehen müssen, so können dieselben bald gleichartig und bestimmter seyn, welches

wir Klang nennen; oder sie sind es nicht, und erregen nur ein Geräusch (strepitus).

Achten wir bei dem Klänge bloß auf die Geschwindigkeit der Schwingungen, so nennen wir ihn einen Ton, und zwar einen hohen, wenn die Schwingungen schneller, einen tiefen aber, wenn sie langsamer geschehen. Nicht Jeder ist indessen im Stande, dies gehörig zu beurtheilen, und es giebt hohe und tiefe Töne, die Einzelne nicht hören, so wie es sehr Viele giebt, welche die Verhältnisse der Höhe und Tiefe unter den Tönen nicht zu beurtheilen wissen.

Im Allgemeinen herrscht aber doch unter den Menschen darin eine große Gleichförmigkeit, daß gewisse Verhältnisse der Töne zu einander, welche wir consonirend nennen, uns angenehm sind, während die zu einförmigen (das unisono) uns Langeweile machen, und die dissonirenden uns unangenehm, ja zur allergrößten Marter werden können. Im Besonderen aber ist wieder viele Verschiedenheit, da manche vorzüglich hohe und nicht ganz reine Töne sehr vielen Menschen, ja auch Hunden und anderen Thieren zuwider sind. Der Musiker hat gewöhnlich von Natur schon ein vollkommneres Gehör, hat nun aber überdies sein Ohr ausgebildet, und so ist er im Stande, die Töne auf das Schärfste zu unterscheiden, ja in einem stark besetzten Concert den kleinsten Fehler irgend eines Instruments zu entdecken.

Wir unterscheiden aber auch das sogenannte

Metall (timbre) des Tons und dies bis in die feinsten Abstufungen. Dadurch vermögen wir nicht bloß bei demselben Ton die verschiedenen Instrumente, sondern auch die einzelnen Menschen, mit denen wir umgehen, zu erkennen. In jeder Stimme aber vermögen wir auch die vielfachen Modulationen zu entdecken, die das mehr oder minder bewegte Gemüth veranlaßt.

Die Musik ist zu einer bewundernswürdigen Kunst, und zu einer reichen Quelle hoher Genüsse, welche oft Leidenschaft und Krankheit beschwichtigen, vervollkommenet worden, und der Mensch steht in dieser Hinsicht wieder hoch über den Thieren. Wie sie aus ihren Lauten keine articulirte Sprache bilden konnten, so mochten sie auch nicht darauf kommen, ihre Stimmen zu einem Concert zu vereinigen.

Ernst Florens Fr. Chladni Die Akustik. Lpz. 1802. 4.

Anm. 1. J. A. H. Reimarus (Anm. zu H. S. Reimarus Allgemeinen Betrachtungen über die Triebe der Thiere. 4te Ausg. Hamb. 1798. S. S. 257.) erzählt von sich selbst, daß er wohl einen Unterschied höherer oder tieferer Töne empfinde, allein ohngeachtet er in seinem 69sten Jahre noch recht gut höre, nie habe ich unterscheiden können, was Terze, Quinte und Octave sey, ob der Accord richtig sey u. s. f.

Will. Hyde Wollaston on sounds inaudible by certain ears. Phil. Tr. 1820. P. 2. p. 306 — 14.

Wenn Musiker, wie öfters auch von mir beobachtet ist, die Töne ihrer Instrumente, aber nicht die der menschlichen Sprache gut verstehen, so ist das leicht begreiflich, weil jene



einfacher und bestimmter sind, während in der menschlichen Sprache so viele Töne zusammenfließen.

Anm. 2. So häufig im Alter das Gehör fehlerhaft wird, so leicht Schwerhörigkeit, Ohrenbrausen u. s. w. entstehen, so selten sind doch Phantasieen, die sich auf das Gehörorgan beziehen. Horaz (Epist. II. 2. 128.) gedenkt indessen schon eines Mannes, der in das leere Theater ging, und dort die Tragöden zu hören glaubte, und mehrere solcher Beispiele hat C. Ge. Theod. Kortum (Beiträge zur prakt. Arzneiwissenschaft. Gött. 1796. S. S. 272—280.): Wahrscheinlich hält es schwerer, sich zu überzeugen, daß die subjective Empfindung bei solchen fremden Stimmen Objectivität habe, da das Gesicht dem gewöhnlich widersprechen wird. Ganz anders verhält es sich mit den Gesichtspantasmen, deren Realität leicht geglaubt wird.

Auch ein Doppelhören ist sehr selten, während ein Doppelsehen so häufig vorkommt. Das letztere können wir auch immer bei uns hervorbringen, da wir hingegen auf das Gehörorgan keinen solchen Einfluß haben. Es ist auch überhaupt starrer, und daher entsteht wohl die zum Doppelhören in beiden Gehörorganen nothwendige Verschiedenheit sehr viel schwerer.

Anm. 3. Man hat die Taubstummen oft sehr herabgewürdigt. Kant (Anthropologie S. 49.) sagte, daß die Taubstummen nur ein Analogon der Vernunft hätten; allein wenn dies von den Ungebildeten unter ihnen gelten soll, so gilt es auch von den Ungebildeten unter den Hörenden; soll es hingegen auf Alle gehen, so ist es gänzlich falsch, und man findet unter ihnen sehr ausgezeichnete Köpfe; ich darf nur die taubstummen Lehrer Habermas's in Berlin, und Massieu in Paris, nennen. Eben so ist es zu hart, wenn Itard (in der angeführten Schrift) ihre Moralität so sehr herabwürdigt. Der Tadel trifft gewiß größtentheils nur die herzlose Erziehung in einem Institut unter der Leitung katholischer, also unverheiratheter Geistlichen. Wo eine Mutter, wie in Berlin, dem

nstitut vorsteht, da fehlt es auch nicht an Liebe und Herzlichkeit. Mit eben der Härte beurtheilt man auch oft die Blindgeborenen, ohne ihre Verhältnisse speciell zu würdigen.

Anm. 4. Zur Anatomie des Gehörorgans nenne ich noch:

S. Th. Soemmerring's Abbildungen der menschlichen Gehörorgane. Frankf. a. M. 1806. fol.

J. van der Hoeven Disp. de organo auditus in homine. Traj. ad Rhen. 1822. 8.

---

## F. Vom Gesicht.

## §. 304.

Das Gesicht (Visus) ist nur in Einer Thierklasse ohne alle Ausnahmen vorhanden, nämlich bei den Vögeln. Unter den Säugthieren finden wir zwei Beispiele völliger Blindheit, nämlich bei der Blindmaus (*Spalax typhlus* Pall. *Mus typhlus* L.) und bei dem Goldmaulwurf (*Chrysochlorus*, *Sorex aureus*). Bei beiden nämlich geht das haarige Fell über die verkrüppelten Augen weg, ohne eine Augenspalte zu bilden. Auch sind einige andere Säugthiere, wie *Spalax talpinus*, *Chiromys*, und der gewöhnliche Maulwurf (*Talpa europaea*) von blödem Gesicht.

Unter den Amphibien sind bei dem *Proteus anguinus* die winzigen Augen mit dem freilich etwas durchsichtigen Fell überzogen, so daß er auch wohl nur das Licht empfindet, ohne die Gegenstände bestimmt zu unterscheiden. Denn wenn er auch, wie ich bei *Configliacchi* gesehen habe, nach den in das Wasser (worin er aufbewahrt wird) geworfenen Regenwürmern schnappt, so wird er dabei doch wohl nur durch das Gefühl, indem jene sich bewegen, geleitet; wenn ich wenigstens meinen *Proteus*, wie ich noch eben versucht habe, nachdem ich das Tuch von dem Glase, worin er ist, weggenommen, ruhig stehen lasse, so bewegt er sich nicht, wenn ich alle helle Gegenstände nahe

an ihn bringe, ohne das Wasser zu berühren. Ich kann sogar des Abends unter eben der Bedingung einen brennenden Wachsstock über seinen Wasserspiegel dicht über und vor ihm hin und her bewegen, oder denselben ausserhalb des Glases ihm vor dem Gesicht halten, ohne daß er sich rührt. Seine angebliche Empfindlichkeit gegen das Licht ist gewiss nur scheinbar; man trägt ihn dabei an das Licht, und so wird er in dem Wasser hin und her geworfen und unruhig.

Unter den Fischen soll *Gastrobranchus coecus* (*Myxine glutinosa* Linn.) nach Bloch (Naturgeschichte der ausländischen Fische IX. Th. S. 67.) keine Spur von Augen haben, welches mir unwahrscheinlich ist, allein unser Zoologisches Museum besitzt nur die von Bloch untersuchten, also unvollständigen Exemplare, so daß ich darüber so wenig etwas sagen kann, als über den unserer Sammlung fehlenden *Apterichthus* (*Muraena coecae* Linn.); doch sollen bei diesem nach de la Roche (Annal. du Mus. XIII. p. 326.) zwar äußerlich keine Augen zu sehen, allein unter der Haut Rudimente derselben befindlich seyn. In dem *Silurus coecutiens* aus Brasilien, welchen Lichtenstein (in Wiedemann's Zoolog. Magaz. 1. B. 3. St. S. 61.) beschrieben hat, und den ich durch seine Gefälligkeit zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe, ist das hier etwas dünnere Fell ganz über das Auge weggehend; das schwarze Auge von der Grösse eines Hirsekorns, mit ziemlich grosser Linse; und sehr



kleinen Nerven und Muskeln, so daß wohl seine Sehkraft sehr geringe ist.

Unter den Insecten finden wir die aus mehreren Arten bestehende, gänzlich augenlose Käfergattung *Claviger*, die alle in den Haufen der Ameisen leben, und von diesen ernährt werden sollen, wie P. W. J. Müller (in Germar's Magazin der Entomologie 3. B. S. 69 — 112.) beschreibt; ferner eine ebenfalls augenlose, den zweiflügeligen Insecten verwandte, auf den Bienen parasitisch lebende Gattung *Braula*, worüber ich auf Nitzsch (Darstellung der Familien und Gattungen der Thierinsecten, *Insecta epizoica*. Halle 1818. 8. S. 56.) verweise. — Latreille (*Histoire naturelle des Fourmis*. Paris 1802. 8. p. 195. u. 270.) führt blinde Zwitter von zwei Ameisen-Arten, *Formica contracta* und *F. coeca* auf, und unser treffliche Entomolog Klug besitzt, wie er mir sagt, außer den genannten beiden auch noch augenlose Zwitter von drei andern Ameisen-Arten, die sämmtlich neu sind. Die Männchen und Weibchen aller dieser Arten haben Augen, es ist hier also eine neue Unvollkommenheit der Zwitter.

Unter Linné's Würmern sind die Cephalopoden mit deutlichen Augen versehen. Vielen Gastropoden werden dieselben ebenfalls zugeschrieben, und ich wage nicht, die Sache zu verneinen, doch finde ich sie sehr zweifelhaft. Ich habe oft bei *Helix Pomatia* und bei *Aplysia depilans* Versuche angestellt; ich habe ihnen Messer und andere

glänzende Gegenstände vorgehalten, und sie zogen sich nicht eher zurück, als bis ihre angeblichen Augen dieselben berührten; ja ein kleiner brennender Wachsstock wirkte nur ganz in der Nähe darauf, so daß sie die Hitze deutlich fühlen mußten. Es ist auch seltsam, daß die Schnecken mit ihren Augen fühlen sollen, denn sie stehen bei ihnen auf der Spitze der Fühlfäden. Den übrigen Mollusken fehlen sie gewiß. — Was bei *Hirudo* und andern Würmern (*Annulata*) sonst dafür genommen ward, bezeichnet gewöhnlich nur augenartige Flecke; doch nennt Ranzani dergleichen bei seiner *Phyllodoce maxillosa* (*Opuscoli scientifici* T. 1. p. 105. Tab. 4. fig. 2—9.), welche mir einen hervorgetretenen Schlund zu haben scheint, und die ich früher bei Lénier unter dem Namen *Polyodontos* vollständig, jedoch auch mit (? krankhaft) hervorgetretenem Schlunde, gesehen habe; ein zweites Beispiel hat Otto (*Conspectus animalium quorundam marinarum*. Vratisl. 1821. 4. p. 16.), indem er bei seiner *Amphrodite heptoceratia* einfache Augen beschreibt. Andere kenne ich nicht.

Anm. 1. Von der Blindmaus sagt Pallas (*Novae species quadrupedum e glirium ordine*. Erlang. 1778. 4. p. 159.): *Oculorum apertura plane nulla, ne in detracta quidem pelle detegenda, licet adsit rudimentum utriusque oculi papaveraceo granulo minus, membranulis et musculo cutaneo obtectum*. Olivier (*Bulletin de la soc. Philom.* T. II. n. 38. p. 105.) fand in dem kleinen schwarzen, keinen Millimeter großen Augapfel der Blindmaus den Krystallkörper, die Choroidea und Retina, so daß dem Auge bloß die Entwicklung zu fehlen schien.

Bei dem Goldmaulwurf habe ich auch keine Augenhölen-  
spalte, sondern erst nach abgezogenem Fell unter demselben in  
den Muskeln ein kleines schwarzes Pünktchen als Rudiment der  
Augen gefunden. Sparrmann (Resa p. 602. Übers. S. 497.)  
sagt ebenfalls, daß sie ganz von der Haut bedeckt sind.

Bei unserm Maulwurf scheint auch kaum mehr als eine  
Lichtempfindung zu seyn, so wie auch nur der fünfte Nerve zu  
dessen Augen geht, wovon ich mich wiederholt überzeugt habe,  
wie es auch schon mehrere gesehen haben.

Anm. 2. Von der Larve des Flohes sagt Latreille  
(Histoire nat. des Crustacés et des Insectes. T. XIV. p. 468.),  
daß sie keine Augen haben, allein Rösel (Insectenbelust. 2. Th.  
Mücken und Schnacken. S. 15.) schreibt sie ihr zu.

Eben so sagt Latreille (das. S. 410.) von seiner *Nycteria pedicularis*, daß ihr Kopf kaum den Namen verdiene, da  
er nur die Fresswerkzeuge enthalte. Hermann der Sohn  
(Mémoire Aptérologique. Strasb. 1804. fol. p. 121. *Phthiridium*  
*Vespertilionis*) hat auch keine Augen daran gefunden, und  
Nitzsch (l. c. p. 54.) ebenfalls nicht, denn es heißt bei ihm  
*Oculi minimi vel nulli, ocelli nulli*. Dagegen spricht aber  
Schrank (Fauna Boica 3. Th. S. 175. n. 2587. *Hippobosca*  
*Vespertilionis*) von Augen, die hinter dem ersten Fußpaar ver-  
steckt sind, so daß die Sache noch zweifelhaft ist. — Marcel  
de Serres (Mémoire sur les yeux composés et les yeux lisses  
Montpellier 1813. S. p. 7.) sagt, daß mehreren Larven die  
Augen fehlen; seine Worte sind: *Un assez grand nombre de*  
*larves à métamorphose complète, n'ont point d'yeux du tout*  
Schade, daß er sie nicht genannt hat, um die Sache beurtheilen  
zu können.

Von den oben erwähnten fünf Ameisen, deren Zwitter  
augenlos sind, leben zwei in Europa, eine am Vorgeb. d. g.  
H., eine in Nordamerika, und eine (wahrscheinlich) in Neu-  
holland.

## §. 305.

Das Auge des Menschen und der Affen liegt in einer nach außen und hinten durch eine Knochenwand geschlossenen Höle, während diese schon in den Maki's, wie bei den übrigen Säugthieren, am Schedel mit der Jochgrube zusammenfällt. Im trischen Zustande ist jedoch die Augenhöle von derselben durch eine Scheidewand getrennt, die im Eisbären, wo ich dies zuerst entdeckte (Diss. de Hyæna p. 21.), durch einen starken Muskel (*Musculus orbitalis mibi*) gebildet wird, welcher im gewöhnlichen Bären schon viel schwächer wird; bei dem Tiger ist es eine sehnige Haut, der jedoch deutliche Muskelfasern beigestellt sind, eben so, doch schwächer, bei dem Pferde und bei dem Rinde; weniger bei dem Schafe, und bei dem (von mir deshalb untersuchten, nicht grossen) Hunde habe ich gar keine Muskelfasern gesehen. Dadurch wird natürlich der Einwirkung des Schlafmuskels, der unmittelbar hinter der Scheidewand liegt, auf das Auge vorgebeugt, ohne seinen Raum so sehr zu beengen, wie eine knöcherne Scheidewand gehabt hätte.

Am nächsten liegen die vorwärts gerichteten Augen der Maki's bei einander, dann bei den Affen und bei dem Menschen, wo aber auch ein Unterschied nach den Stämmen vorkommt, so daß sie bei den Mogolen am weitesten aus einander liegen. Bei den übrigen Säugthieren sind sie nach außen



gerichtet. Bei den Vögeln ist nur eine sehr dünne Scheidewand zwischen den, mit wenigen Ausnahmen (nämlich der Eulen) gleichfalls nach aussen gerichteten Augen. So liegen sie auch bei den Amphibien und den mehrsten Fischen; doch giebt es hier einige merkwürdige Ausnahmen. So liegen sie z. B. bei dem Sternscher (*Uranoscopus*) nach oben, und bei den Schollen (*Pleuronectes*) schief auf einer Seite des Kopfs; vor allen fällt aber unter ihnen die obere stark ausgebildete Augenhöle des *Pl. mancus* gegen die untere verkümmerte auf. Vergl. Rosenthal's Ichthyotomische Tafeln. 3tes Heft. Taf. XI. Fig. 9.

Bei dem Menschen und den Affen sind nur zwei Augenlieder entwickelt, von dem dritten ist nur ein Rudiment, als muskellose halbmondförmige Haut (*membrana semilunaris*), vorhanden, und ausser dem gemeinschaftlichen Kreismuskel, hat nur das obere Augenlid einen eigenthümlichen Muskel, den Heber desselben. Bei den übrigen Säugthieren, mit Ausnahme der walfischähnlichen Thiere, die auch nur zwei Augenlieder haben, ist das dritte Augenlid als Nickhaut oder Vogelhaut (*membrana nictitans*) ausgebildet und mit Muskeln versehen (Anm. 1), obgleich man sie ihnen früher absprach. Auch hat das untere Augenlid bei dem Delphin, wie bei den übrigen Säugthieren, einen eigenthümlichen Niederzieher. Bei den Vögeln ist ein sehr eigenthümlicher Muskelapparat, wodurch die Nickhaut, wie ein Vorhang, vor dem Auge bewegt wird.

wird. Bei den Schildkröten und Krokodilen sind noch drei Augenlieder, und das dritte hat auch einen Muskel. Bei den übrigen Amphibien aber werden die Augenlieder kleiner und unbeweglicher, bis sie endlich bei den Schlangen ganz fehlen, wo die Oberhaut des Kopfs über das Auge fortgeht, und sich bei dem Häuten im Zusammenhange mit derselben ablöst, so daß sie einer periodischen Trübheit des Gesichts unterworfen sind; auch sollen sie einer Eidechsengattung (*Gymnophthalmus Blas. Merrem Tentamen Systematis Amphibiorum. Marburg. 1820. S. p. 74.*) fehlen. Bei dem *Chamaeleon* ist nur ein einziges sphincterartiges Augenlied, dessen vordere pupillenähnliche Öffnung mit deutlichen Muskelfasern umgeben ist.

Unter den Fischen, denen sonst die beweglichen Augenlieder abgehen, so daß sich die verlängerte Oberhaut über das Auge fortsetzt, hat Cuvier (*Leçons II. p. 434.*) bei dem schwimmenden Kopf (*Orthorogiscus Mola*) ein bewegliches Augenlied mit kreisrunder Öffnung entdeckt. Bei den Cephalopoden geht auch die Haut über das Auge fort.

Die bei dem Menschen am Rande der Augenlieder stehenden Augenwimper (*cilia*) kommen nur noch bei wenigen Säugthieren vor, und dasselbe gilt noch mehr von den Augenbraunen (*supracilia*).

Die Organe hingegen, welche durch Absonderung von wässerigen oder öligen Feuchtigkeiten das Auge und die Augenlieder selbst bei den Bewegungen vor

Reibungen schützen, den Reiz des umgebenden Mediums (Luft, Wasser) vermindern, und fremde Körper wegspülen können, fehlen keinem Vogel und unter den Säugthieren nur den Walfischen, kommen selbst noch bei den mehrsten Amphibien vor.

Die Meibomischen Drüsen der Augenlieder und die kleineren Bälge der *Caruncula lacrymalis* sondern eine talgartige Feuchtigkeit ab, die sich aus jenen im Leichnam in lange Fäden hervordrücken läßt, weswegen ich nicht Mangendie (*Physiologie I. p. 37.*) beistimmen kann, wenn er sie für eiweißartig hält (*essentiellement albumineuse*), denn solche Fäden kommen nie als aus Talgdrüsen vor; gerne aber kann man zugeben, daß es eine gemischte Flüssigkeit ist. Die Wichtigkeit dieser Absonderung erkennt man vorzüglich, wenn jene Drüsen krank sind, und nun die Ränder der Augenlieder trocken empfindlich, roth und schwärzig werden.

Die Thränendrüse (*glandula lacrymalis*) bereite die Thränen (*laerymae*) eine wässerige Feuchtigkeit von salzigem Geschmack und etwas schwerer, als Wasser. Sie ist von Fourcroy und Vauquelin untersucht, indem sie sich die dazu nöthige Menge von solchen Menschen verschafften, deren Auge leicht in der Kälte thränen. Mit reagirenden Mitteln behandelt, zeigte sie Spuren von Alkali und Kochsalz, aber weder Kohlensäure, noch Phosphorsäure. Bei einer gelinden Wärme in trockner Luft abgedunstet, bildet sie einen schleimigen Klumpen worin man deutlich Krystalle von Kochsalz sieht.

Nach voller Eintrocknung liefs sie 0,04 einer festen gelblichen Materie zurück, welche grossentheils in Wasser unauflöslich war. Im Destillationsapparat verbrannt, gab jener Rückstand dieselben Producte, wie der thierische Stoff im Allgemeinen, und die zurückbleibende Kohle liefs nach der Verbrennung Natrum, Kochsalz und eine Spur von phosphorsaurem Kalk zurück. Der im Wasser unauflösliche Stoff der Thränenfeuchtigkeit, welchem Berzelius den Namen Thränenstoff beilegt, unterscheidet sich vom Eiweifs dadurch, dafs er weder durch Kochen, noch durch Säuren (die übersaure Salzsäure ausgenommen) gerinnt. Wenn die Thränenfeuchtigkeit in einem flachen Gefäfs an die trockne Luft zur Abdunstung hingestellt wird, so verändert sich der Thränenstoff (wahrscheinlich durch eine Säuerung) in einen gelblichen Schleim, welcher sich ganz wie der Nasenschleim verhält. Eine ähnliche Veränderung erleiden die Thränen im Thränensack, wenn sie daraus abzufliefsen verhindert werden. Berzelius Djurkemi T. 2. p. 219—21.

Die in der Thränendrüse bereiteten Thränen liessen durch feine Ausführungsgänge an der äufsern Seite des obern Augenlides hinab, und sammeln sich im Thränensee, werden durch die Thränenpuncte aufgezogen, und durch die Thränengänge (ductus lacrymales, s. cornua limacum) in den Thränensack gebracht, aus dem sie durch den Thränenkanal (canalis lacrymalis s. nasalis) in den unteren Nasengang kommen. Werden sie aber in zu grosser



Menge abgesondert, und der Thränensee dadurch überfüllt, welches bei jüngeren Personen und bei dem Weibe in jedem freudigen und traurigen Affect, ja zuweilen ohne alle Veranlassung geschehen kann, so fliessen sie über die Wange.

Aufser der Thränenfeuchtigkeit dringt auch wohl stets von der ganzen vordern Fläche des Augapfels und von der innern Seite der Augenlieder eine durch die hinter der Bindehaut (conjunctiva) liegenden Gefäße abgesonderte, wässerige (seröse) Feuchtigkeit hervor, von deren Ausartung vorzüglich die Massen herzurühren scheinen, welche in der ägyptischen Augenentzündung von dem Auge herabströmen. Die Bindehaut selbst liefert sie nicht, da sie ganz der Oberhaut analog, und ohne alle Drüsen ist, obgleich ihr dieselben von einigen Wundärzten zugeschrieben werden. So ist nach J. B. Müller (Erfahrungssätze über die contagiöse oder ägyptische Augenentzündung. Mainz 1821. S. 5.) die Bindehaut, so weit sie die Augenlieder überzieht, eine drüsenreiche Schleimhaut (!), am Augapfel selbst eine seröse Haut. Ich habe durch des Generalstaabsarztes Büttner Güte Gelegenheit gehabt, die Augen eines Mannes zu untersuchen, der ein Vierteljahr vor seinem Tode jene Augenentzündung gehabt hatte; hier hätten sich wohl die Drüsen vergrößert zeigen müssen, wenn welche da gewesen wären; allein sie waren hier so wenig als sonst zu erblicken, doch war die Bindehaut etwas verdickt.

Man hat auch wohl hinter der Bindehaut noch eine eigene Haut angenommen, deren eigentlich nicht mehr gedacht werden sollte, da Zinn (*Descr. anat. oculi humani* p. 13.) sie so bündig widerlegt hat, wenn sie nicht wieder von ein Paar Engländern auf das Neue beschrieben und abgebildet wäre. Es ist die aus den Sehnen der graden Augenmuskeln erkünstelte Albuginea. Vergl. Ev. Home und P. Smith *Philos. Transact.* 1795. n. 1. p. 11. und n. 12. p. 262. Übers. in Reil's Archiv 2. B. S. 50. Taf. u. S. 208.

Anm. 1. Die Muskeln der Nickhaut, die man sonst nur dem Elefanten unter den Säugthieren zuschrieb, glaubte ich zuerst, bei der Lyäne (*Spicilegium Obs. anat. de Hyaena*. Berol. 1811. 4. p. 21.) und bei dem Hunde, gefunden zu haben, allein J. A. Albers (*Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Thiere*, 1. H. Bremen 1802. 4. S. 7.) hatte sie schon bei dem Seehunde gesehen. Rosenthal hat sie hernach bei mehreren Säugthieren beobachtet und beschrieben in: S. Alb. Blumenthal *Diss. de externis oculorum tegumentis*. Berol. 1812. 4. p. 8.

Anm. 2. Bei den Thieren, welche ein drittes Augenlid haben, besitzt dasselbe eine eigenthümliche Drüse, die Harpersche, welche man auch hin und wieder, jedoch mit Unrecht, dem Menschen zuschrieb. Vergl. Haller *El. Phys.* T. V. p. 322. Cuvier *Leçons*. 2. p. 438. 440. und Rosenthal in Blumenthals's *Diss. cit.*

Die dicke, weißliche oder gelbliche Feuchtigkeit, welche sie ergießt, scheint mir etwas Eigenthümliches zu haben; doch mag vielleicht nur ein sehr großes Verhältniß des Schleims oder Thränenstoffs statt finden, und wenig oder nichts von der talgartigen Materie vorhanden seyn.

## §. 306.

Bei den Insecten und Arachniden sind die Augen ganz unbeweglich, weswegen auch den mehrsten von jenen zum Fernsehen die polyedrischen oder zusammengesetzten Augen gegeben sind. Dagegen sind die Crustaceen und unter den Ringwürmern Ranzani's *Phyllodoce* und Otto's *Aphrodite* (§. 304.) mit gestielten, etwas beweglichen Augen versehen. Sind es wirklich Augen, welche die Schnecken auf ihren Fühlhörnern tragen, so wären diesen trägen Thieren, die so wenig zu sehen haben, unter allen Thieren die beweglichsten Augen verliehen.

Bei den Cephalopoden fangen schon die Augenmuskeln an zu erscheinen, die jedoch nach Cuvier (*Hist. de Mollusques. Mém. sur le Poulpe p. 37.*) mehr den Augenliedern anzugehören scheinen; früher (*Leçons 2. p. 427.*) nannte er einen obern und einen vordern Muskel des Sepienauges.

Bei allen Wirbelthieren sind deutliche Augenmuskeln, und zwar bei den Fischen, wie es scheint, überall sechs, vier grade und zwei schiefe Muskeln.

Bei den Schildkröten und den Krokodilen finden sich außer jenen sechs überdies noch kleine hintere grade Muskeln, oder ein getheilter Rückwärtszieher; den Fröschen und Kröten ist dieser nur in drei Theile getheilt, und überdies ein grader und ein schiefer Muskel nach Cuvier (a. a. O.), welches mir bei *Rana temporaria* nicht ganz deutlich geworden ist. Bei den Vögeln sind nur die gewöhn-

lichen sechs Muskeln. Diese haben auch der Mensch und die Affen. Alle übrigen Säugthiere haben ausser den vorderen noch vier hintere grade Muskeln, oder den sogenannten zurückziehenden Muskel, der bei den Raubthieren und walfischartigen sich in vier Portionen spaltet, die bei den grasfressenden vereinigt sind, so dass man sie für einen Muskel, den trichterförmigen, genommen hat. Bei dem Rhinoceros spaltet er sich nach Cuvier (p. 426.) nur in zwei Theile.

Wo diese hinteren Muskeln sind, da kann das Auge mit viel gröfserer Gewalt zurückgezogen werden, als wo nur die gewöhnlichen vier graden Muskeln sind, die vereinigt allerdings sonst dies Zurückziehen besorgen, einzeln aber das Auge heben, senken, auswärts und einwärts ziehen. Die Wirkung der schiefen Muskeln ergibt sich besonders bei Seitenbewegungen des Kopfs, wie John Hunter (Obss. on certain parts of the animal economy p. 253—7.) aneinander gesetzt hat, dann aber auch sich im Fieber, in Leidenschaften u. s. w. oft sehr stark zeigt.

Bei den Vögeln und Amphibien sind die Bewegungen des Augapfels schwächer, wie es auch die Muskeln sind. Bei den Rochen und Haien wird die Beweglichkeit dadurch erhöht, dass das Auge auf einem dünnen knorpligen Stiel ruht, der in dem Grunde der Augenhöle eingelenkt ist. Bei den übrigen Fischen ist zwar die Beweglichkeit des Auges durch seine Lage und seinen Überzug von der Ober-



haut ohne Augenlieder geringer, allein seine Bewegungen auch eingeschränkter.

Anm. 1. Treviranus (Verm. Schriften B. 3. S. 156.) sagt: „Die Frage nach den Functionen der Augenmuskeln bei den Fischen, Amphibien und Vögeln, gehört zu den physiologischen Räthseln. Die Bewegung des Auges ist bei diesen Thieren so beschränkt, daß ihnen die nämliche Zahl von Muskeln, welche die weit mannigfaltigeren Bewegungen der Säugethiere bewirken, schwerlich blos zur Hervorbringung dieser Bewegungen verliehen seyn können.“ Allein dieser sonst so genaue Beobachter hat doch wohl hierbei übersehen, daß es ganz andere Muskelmassen sind, die das Auge der Säugethiere bewegen. Bei den Walfischen ist es etwas Ungeheures, allein auch bei den andern. Wenn wir unser oder eines Säugethiers kleineres Auge mit dem größten Vogelaug verglichen, so sind des letzteren Muskel zusammen gar nichts gegen einen graden Muskel bei jenen; so ist es ja auch bei den Amphibien und Fischen. Es ist also überall ein rechtes Verhältniß der Muskeln zu ihren Bewegungen.

Wenn Treviranus (Biologie VI. S. 544.) außer dem Menschen nur noch dem Affen die knorpelige Rolle des obern schiefen Augenmuskels beilegt, so ist das wohl nur ein Gedächtnißfehler. Cuvier (Leçon p. 426.) schreibt sie allen Säugethiern zu; doch muß ich davon die walfischartigen ausnehmen; ich finde nämlich keine Rolle bei Balaena Boops und Delphinus Phocaena, allein es bleibt auch hier dieser Muskel bis dicht an das Auge fleischig, da er bei den andern Thieren eine lange Sehne macht, welche eben durch die Rolle geht,

Anm. 2. Eine sehr merkwürdige Abweichung habe ich bei dem Auge des Tigors gefunden. Es geht nämlich die von der sehr großen Rolle kommende Sehne des obern schiefen Augenmuskels einfach fort, am Augapfel spaltet sie sich jedoch in zwei horizontale Sehnen, welche die Sehne des obern graden Augenmuskels so umfassen, daß die eine über, die andere unter

ihr liegt. Ebenfalls gespalten ist die Sehne des untern schiefen Augenmuskels, und die längere obere Portion liegt über, die untere breitere, aber kürzere hingegen unter der Sehne des untern graden Augenmuskels. In dem nicht von mir präparirten Auge des Löwen finde ich die noch stärkere Sehne des obern schiefen Augenmuskels eben so gespalten, doch nicht die des untern. Jener Bau scheint den größeren Katzen eigen, wenigstens finde ich nichts davon bei anderen Raubthieren, als Viverra, Procyon, Ursus, Canis, Hyacna, auch nicht bei der Hauskatze.

### §. 307.

Die allergrößte Augen unter allen Thieren (absolut genommen) finden sich bei den Walfischen, denn von der hier skeletirten nur einunddreißig Fufs langen *Balaena boops* hält das Auge in der Axe  $2\frac{1}{2}$ , im Querdurchmesser  $3\frac{1}{2}$ , und von oben nach unten  $2\frac{3}{4}$  Zoll, und ein größeres Auge kenne ich nicht. Vergleichen wir aber die Augen mit dem Körper der Thiere, denen sie angehören, so finden wir sie ohne Frage bei den Vögeln am grössten; vorzüglich bei den Raubvögeln, und unter diesen wieder bei den Eulen, so wie sie unter den Vögeln bei den Stelzenläufern, z. B. dem Flamingo, am kleinsten sind. Bedeutend groß sind sie bei den meisten Fischen, so daß auch Soemmerring (*De oculorum sect. horizont. p. 64. n. 4.*), dem keine so große Walfischaugen als die obigen vorgekommen sind, sie bei dem *Squalus maximus* nach Ey. Home als die grössten Thieraugen nannte. Unter den Amphibien sind sie nirgends groß zu nennen, im Gegentheil häufig sehr klein.

Unter den wirbellosen Thieren haben die Cephalopoden ziemlich grosse Augen. Auch die zusammengesetzten Augen sehr vieler Insecten, besonders unter den Netzflüglern und Zweiflüglern, sind gross zu nennen, vorzüglich oft im Verhältniss zu ihrem Kopf.

Anm. Die Kleinheit der einfachen Augen der Insecten Linn. ist oft durch die Mehrzahl derselben gut gemacht. Bei den Wirbelthieren sind nirgends mehr als zwei Augen, denn bei dem Tetrophthalmus (*Cobitis anableps* Linn.) ist die Mehrzahl nur scheinbar: §. 314. Anm. 5.

### §. 308.

Die Gestalt der Augen ist sehr abweichend. Vergleicht man erstlich die Axe mit dem Querdurchmesser des Auges, so findet man sie bei vielerlei Theilen gleich gross, so z. B. nach Soemmerring bei dem Luchs, dem Waschbären; bei dem Strauß, bei *Falco Chrysactos* und *Strix Bubo*; bei *Coluber Aesculapii*; nach Treviranus bei dem Fuchs, dem Dachs und Igel, bei *Falco Buteo*. Bei dem Menschen ist die Axe etwas länger als der Querdurchmesser, nach Soemmerring wie 1:0,95. Bei *Simia Inuus* wie 1:0,99; bei der Fledermaus ist dies Verhältniss am stärksten, nämlich wie 1:0,91. Sonst haben sich bei den Messungen der Augen der Wirbelthiere, welche Soemmerring und Treviranus angestellt haben, die Querdurchmesser immer gröfser als die Axe gezeigt. Am stärksten ist dies bei den Wallfischen der Fall. Dafs jedoch hierin, wie in allen solcher

Verhältnissen, Abweichungen vorkommen, versteht sich von selbst. Das Verhältniß der Axe zum Queerdurchmesser ist im Auge der *Balaena Mysticetus* bei Soemmerring wie 1:1,43; nach Treviranus wie 1:1,54; im Auge der *Balaena Boops* fand ich es wie 1:1,40. Man muß daher noch eine Menge Messungen anstellen, um eine Mittelzahl zu erhalten, und vorzüglich möglichst frische Augen untersuchen, was bis jetzt nicht immer geschah, noch geschehen konnte. Was gegeben ist, enthält auf jeden Fall sehr willkommene Stützpunkte.

Besonders aber muß man zweitens auf das Verhältniß der Hornhaut zur Sclerotica sehen, da hierdurch die Gestalt des Auges sehr bestimmt wird. Bei den walfischartigen Thieren und bei den Fischen liegt die Hornhaut ganz flach; außerordentlich stark gewölbt ist sie bei den Nachtraubvögeln. Zwischen diesen Extremen liegen die sämtlichen Formen in der Mitte. Doch können auch hier Abweichungen seyn. Bei dem Menschen, wo die Hornhaut im ganzen sehr convex ist, ist sie es am stärksten in der Jugend, allein von der Altersverschiedenheit abgesehen, finden wir sie bei Diesem gewölbt, bei Jenem flacher.

Gar sehr wird auch die Gestalt des Auges durch den Knochenring bei den Vögeln, und die oft ganz knöcherne Hülle des Auges bei den Fischen bestimmt. §. 314.



Über die angeblichen Veränderungen ihrer Gestalt durch die Muskeln §. 317.

### §. 309.

Der Augapfel des Menschen wird von mehreren Häuten gebildet, deren keine seinen ganzen Umfang hält, sondern die hinten beginnenden größeren Häute haben jedesmal vorne eine kleinere in sich aufgenommen. Innerhalb dieser Häute liegen von vorne nach hinten drei verschiedene Flüssigkeiten, deren jede wieder eine eigene Hülle besitzt.

Die harte, undurchsichtige Haut (*sclerotica*), welche hinten um den Sehnerven beginnt, und vorne die durchsichtige Hornhaut (*cornea*) so aufnimmt, daß sie dieselbe sehräge auslaufend etwas umfaßt (oder die Hornhaut etwas hinter ihr vorderes Ende tritt) besteht aus einem dichten, festen Gewebe, in welchem nur künstlich Blätter angenommen werden, während sich die Annahme in der Hornhaut allerdings rechtfertigen läßt, da sie sich leicht in solche theilen läßt, auch Wasser in ihren Zwischenräumen vorhanden ist. Die feste Haut ist nach der Hornhaut hin etwas dick, wird von da ab für eine kleine Streeke dünner, und dann wieder nach hinten dieker, so daß sie um den Sehnerven am dicksten ist. Ihre innere Fläche ist mit einem bräunlichen Schleim belegt, der hin und wieder für eine eigene Haut gilt, bei dem Menschen aber dies schwerlich ist.

Innerhalb der *Sclerotica* und ebenfalls hinten

am den in das Auge tretenden Sehnerven beginnend, liegt die Aderhaut (choroidea), deren äußere Lamelle, welche jenen Namen behält, vorne mit dem Orbiculus ciliaris zusammentritt, deren innere aber, welche nach Ruysch benannt ist, an die Ciliarfortsätze geht. Innerhalb jener Haut ist die Blendung (Iris) befindlich, deren vordere Lamelle, welche den Namen behält, mit dem Orbiculus ciliaris, deren hintere aber, oder die Traubenhaut (uvea) mit den Ciliarfortsätzen zusammentritt. Wo die Hornhaut und die feste Haut zusammenkommen, da sind sie mit dem Orbiculus ciliaris (im ganzen Umfange des Auges) fest verbunden; bei größeren Thieraugen, z. B. dem des Rindes, des Pferdes, läuft in dem Orbiculus eine Furehe rund umher, so daß dadurch zwischen ihm und der Cornea und Sclerotica ein freier Raum oder Kanal übrig bleibt, den man mit des Entdeckers Fel. Fontana Namen belegt hat.

Innerhalb der Choroidea liegt die aus dem Sehnerven entsprungene weiße, nur an der äußeren Seite des Sehnerven mit einem gelben Fleck versehene Nervenausbreitung, oder die Netzhaut (retina), welche nach vorne so weit geht, als die Choroidea, und sich hier mit dem Strahlenplättchen (Zonula Zinnii) verbindet. Dieses setzt sich ringsum in die Linsenkapsel, und läßt zwischen sich und dieser und dem Glaskörper einen leeren Raum, oder den Kanal des Petit übrig, welchen man aufblasen kann, wodurch die Zonula wie ein blasiger Kranz

aufgehoben wird, da überall von den vorne an ihr gelegenen Ciliarfortsätzen Eindrücke oder Einschnürungen übrig bleiben.

Anm. 1. In meiner Diss. de oculi quibusdam partibus. Gryph. 1801. 4. und hernach in meinen Anatomisch-Physiologischen Abhandlungen S. 1—30. habe ich meine Ansichten über die Verbindungen der Augenhäute unter einander bekannt gemacht, die ich auch noch jetzt so annehmen muß.

Anm. 2. Man hat mir einige Male gesagt, daß es auch andere Verbindungsarten der Hornhaut und der festen Haut gäbe, wo nämlich jene mit ihrem hinteren Rande sich über den Anfang der letzteren lege. So ist es auch in der Soemmeringschen von Doellinger mitgetheilten Figur (Nov. Act. Nat. Cur. T. IX. Tab. 4. Fig. 2. c.) abgebildet, allein ich glaube, daß es ein Fehler des Zeichners ist, da dieser sonst so auffallenden Abweichung in der Erklärung gar nicht gedacht wird. Trotz der größten Aufmerksamkeit hierauf habe ich nie so etwas gesehen.

Hilmy (Ophthalmologische Beiträge. Braunschw. 1810. S. S. 113.) erzählt, daß er bei einem Kinde keine Hornhaut, an deren Stelle aber die Sclerotica bläulicher gefunden habe. Das war doch wohl nur die veränderte Hornhaut.

Anm. 3. Doellinger (l. c. p. 268.) beschreibt ausführlich, wie man die Ruyschiana durch Maccration von der Choroidea trennen und darstellen könne. Ein Jahr später beschrieb Arthur Jacob (Phil. Transact. 1819, p. 300—307.) dieselbe als eine neue Haut, welche zwischen der Choroidea und Netzhaut liegt, und die man darstellen kann, wenn man in dem nicht mehr frischen Auge (48 Stunden nach dem Tode) die Choroidea mit ein Paar Pincetten faßt und zerreißt, wo sich nun eine eigene Haut außen auf der Netzhaut zeigt. Mit 48 Stunden wird er nicht leicht bei einem gut beschaffenen Auge dazu kommen, sondern es muß älter seyn, allein dann zeigt es sich immer so, nur daß ich es für einen Niederschlag des

Pigments halte. Offenbar hat auch Mondini (§. 313.) unter einer Ausbreitung des Pigments nichts anders verstanden, und wahrscheinlich haben es alle ältere Anatomen dafür gehalten, denn vorgekommen ist es gewiß einem Jeden. Wäre es eine eigene Haut, so würde sie sich auch wohl anders darstellen lassen. Wäre es die Ruyschiana, so müßte man ihre Gefäße sehen.

Von den äußeren Venen und den Arterien der Choroidea hatten wir früher schon gute Abbildungen von Zinn, Walter und Soemmerring; von dem Letzteren haben wir nun aber herrliche vergleichende Abbildungen der inneren venösen Gelechte der Ruyschiana (in den Schriften der Akademie in München), wodurch sich das Eigenthümliche ergibt, daß sie bei kleinen Thieren von derselben absoluten Dicke sind, als bei den größeren.

Anm. 4. Über keinen Theil des Auges herrschen so viele verschiedene Meinungen bei den Anatomen, als über das Strahlenblättchen. Ich verweise deshalb auf meine Anat. physiol. Abhandlungen, wo ich, wie ich noch immer glaube, hinlänglich bewiesen habe, daß sie eine eigene Haut ist. Sie ist dicker als die Glashaut, von der sie ehemals eine Lamelle seyn sollte; sie geht häufig bei Thieren (besonders bei Vögeln) hinten über dieselbe weg, so daß es ganz unmöglich ist, daß sie von ihr entspringt, sie triibt sich auch viel eher durch Weingeist als diese. Mit der Netzhaut verbindet sie sich, allein sie ist marklos und deutlich von ihr geschieden; auch möchte ich nicht mit Doellinger eine Lamelle der Retina als unter der Zonula fortgehend annehmen.

Es hat dieser geschätzte Schriftsteller mir in seinem Aufsatz: Über das Strahlenblättchen im menschl. Auge (Nov. Act. Nat. Cur. T. IX. p. 274.) die Meinung zugeschrieben, daß die Zonula muskulöser Natur sey. Allein ich habe dies nirgends gesagt, und bezweifle selbst die Faserbündel, die mein Freund darin annimmt, denn durch die Einschnürungen von den Ciliarfortsätzen kann leicht ein Schein von Fasern entstehen.



Gewöhnlich ist es auch wohl nur ein Schein, wenn die Verbindung zwischen der Retina und Zoptula gekerbt aussieht, denn spannt man sie an, so verliert sich das Gekerbte.

Anm. 5. Die Netzhaut ist mir eine ganz einfache Membran, die ich auf keine Weise in zwei Blätter zu zerlegen weis. Über ihre vordere Endigung, deren ich in der vor. Anm. gedacht habe, herrschten sonst vielerlei Ansichten; die sonderbarste war wohl die von Flandrin, nach welcher die Fasern der Netzhaut mit denen der Gefäßhaut sich verweben und in dieser endigen sollten. Reil's Archiv IV. S. 347.

Der von Soemmerring entdeckte gelbe Fleck der Netzhaut ist, außer dem Menschen, nur noch den Affen eigenthümlich, und fehlt niemals in ihren Augen, falls sie nicht sehr zerstört sind. Ich habe ihn in beiden Augen eines Weibes gefunden, die eine vollständige Synchysis und Verdunkelung der Hornhaut (nach Syphilis) zeigten; in beiden Augen eines anderen Weibes, wo ein wassersüchtiger Zustand des Glaskörpers mit Auftreibung und Verdünnung der Sclerotica statt fand; und in den Augen eines scrofulösen Affen (*Simia sabacae affinis*), wo die Retina und Choroida durch eine Menge kleiner weißer runder Geschwülste an vielen Orten untereinander verwachsen waren. Dem Foetus fehlt der gelbe Fleck.

Soemmerring und mehrere ihm darin folgende Schriftsteller nehmen an, daß in der Mitte des Flecks ein Loch sey, allein durch sehr vielfältige Untersuchungen bestimmt, muß ich dem widersprechen. Die Stelle, die er einnimmt, ist sehr dünn und zerreißt daher sehr leicht, so wie sie sich auch sehr leicht faltet, besonders wenn man die Netzhaut von innen untersucht, wie es Ev. Home (Reil's Archiv 4. S. 440.) gemacht hat. Löset man hingegen von dem in einer kleinen flachen mit Wasser angefüllten Schale liegenden Auge die feste und die Gefäßhaut von außen sehr vorsichtig ab, so zeigt sich die gelbe Stelle ohne Loch. Ist man aber nicht vorsichtig, oder das Auge nicht frisch genug, und es bildet sich eine Öffnung, so ist sie keineswegs so regelmäßig, wie in den Abbildungen

von Reil (Archiv 2. Taf. 5. Fig. 7. 8.) oder Soemmerring (Gesichtsorgane Taf. 5. Fig. 4 — 6.), sondern sie hat zerrissene ungleiche Ränder. Es fällt also natürlich die von Blumenbach (Institut. Physiol. Ed. 4. p. 216.) aufgestellte Hypothese weg, als ob hier eine zweite Pupille sey, wozu auch wohl mehr Consistenz der Umgebung nöthig wäre. Santi, der ebenfalls diese Hypothese vorgetragen hat, wird von Giòv. Ferminelli (Opusc. scientif. T. 2. p. 39 — 50.) doch mit schwachen Gründen bestritten.

Ev. Home (a. a. O.) und Wantzel (in Isenflamm's und Rosenmüller's Beiträgen 1. B. 2. H. S. 157 — 204. Taf. 1. Fig. 4.) verwechselten mit jenem Theil die Centralarterie. Home glaubte nämlich, durch jene Öffnung ginge die Röhre, die nicht immer sichtbar sey. Allein diese (die Arteria centralis) tritt durch eine kleine Pupille aus dem Sehnerven selbst hervor, da der gelbe Fleck hingegen über eine Linie von dem letzteren entfernt (nach außen) liegt.

Erich Acharius (Svensk. Vet. Ac. Nya Handl. 1809. 224.) sagt, daß er in dem übrigens wohlgebildeten Auge des Hemicephalus keine Netzhaut gefunden habe. Allein das kann nur heißen, die Netzhaut sey verdünnt, fast marklos, gewesen, wie ich es bei solchen Halbköpfen und in den Leichen von solchen Menschen gefunden habe, die lange am schwarzen Star gelitten hatten. In einem übrigens wohlgebildeten Auge kann die Netzhaut nicht fehlen. Eben so wenig wird man irgendie glauben, wenn er (Journ. Physiol. I. 4. p. 375.) zählt, daß er bei einem cyclopischen Hunde keinen Sehnerven gefunden habe. Ich habe mehrere cyclopische Thiere untersucht, und immer gefunden, daß die beiden Sehnerven sich nicht weiter hinter den hart aneinander liegenden Augen, in einen Stamm vereinigen. Darauf ist er wahrscheinlich nicht gefast gewesen. Ein ausgebildeter Augapfel ohne den Sehnerven ist ein Unding.

## §. 310.

Die wässerige Feuchtigkeit (*humor aqueus*), welche in den beiden Augenkammern enthalten ist, wird in der vordern Kammer bei dem Foetus von einer völlig geschlossenen Haut umgeben, wovon derjenige Theil, welcher sich über die Pupille wegzieht, die Pupillarmembran (*Membrana pupillaris*) genannt, und bald als eigene Haut, bald als Fortsetzung der Iris betrachtet ist. Es ist jedoch beides gleich falsch. Ich ward zuerst zu dieser Überzeugung gebracht, als ich die Augen eines siebenjährigen weißsüchtigen Hirsches untersuchte. Bei diesem war die sogenannte Pupillarmembran noch auf beiden Augen völlig erhalten, und als ich von dem einen Auge einen Theil der Choroidea mit der ganzen Iris ablösete, sah ich, daß jene Membran vor der Iris weglief, und daß die letztere hinter jener eine gewöhnliche Pupille mit freien Rändern bildete. Hierauf nahm ich die Augen eines kürzlich gestorbenen menschlichen Foetus von ungefähr acht Monaten vor, und ich sah auch hier deutlich die Überreste der Pupillarmembran vor der Iris und wohlgebildeten Pupille in kleinen Lappen schweben.

Die wässerige Feuchtigkeit verdient ihren Namen allerdings. Nach einer Untersuchung von Berzelius (*Djurkemi* B. 2. S. 208.) bestanden hundert Theile derselben aus 1,15 Kochsalz mit einer Spur von alkoholischem Extract, aus 0,75 nur im Wasser löslichen Extract, aus einer Spur von Ei-

weiß und 98,10 Wasser. Ihr specifisches Gewicht ist auch wenig von dem des Wassers verschieden und beträgt (Berzelius S. 407.) nach Chenevix bei dem Menschen 1,0053, bei dem Ochsen 1,0038, bei dem Schafe 1,0090. Nach Brewster (bei Treviranus VI. S. 457.) ist das specifische Gewicht des gemeinen Wassers 1,3358, das der wässerigen Feuchtigkeit des menschlichen Auges aber 1,3366. Es ist gewöhnlich nur eine geringe Menge davon vorhanden, und zwar in der vordern Kammer etwas mehr als in der hintern; im jüngern Alter wird sie reichlicher abgesondert, so wie sie sich auch zuweilen krankhafter Weise vermehrt, nämlich im Hydropthalmus anterior. Bei ihrer Einfachheit wird sie auch leicht wieder ersetzt, wenn sie beim Ausziehen des Staars verloren geht. In der Gelbsucht wird sie mit andern ähnlichen Flüssigkeiten schnell gelb gefärbt.

Sie wird in beiden Kammern abgesondert, und wenn einige Neuere sie nur in der hintern durch die Ciliarfortsätze wollen absondern lassen, so dachten sie nicht daran, daß sie bei dem Foetus in der vordern Kammer vorhanden ist, obgleich diese von der hintern dann ganz abgeschieden ist. Zu einer so einfachen Flüssigkeit reichen die Gefäße an allen Orten hin, und es bedarf keines künstlichen Apparates dazu, wie ihn Ribes (Mém. de la soc. méd. d'émul. T. 8. p. 673. n. 29.) angiebt, der die wässerige Feuchtigkeit durch eigene Röhren aus dem Glaskörper herleitet.



Die Augenärzte schreiben zum Theil den beiden Augenkammern ein verschiedenes Aufsaugungsvermögen zu, ohne daß sich jedoch darüber etwas nachweisen läßt. Die zerstückelte Linse kann wahrscheinlich in beiden Kammern von der wässerigen Feuchtigkeit gleich gut aufgelöst werden, allein es ist mehr Wasser in der vordern, und insofern kann sie es vielleicht der hintern zuvorthun.

Anm. Jul. Cloquet (*Mémoire sur la membrane pupillaire et sur la formation du petit cercle artériel de l'Iris*. Paris 1818. 8. † im Auszug in *Dict. Méd.* T. 46. p. 166 — 69.) nimmt zwei Lamellen der Membrana pupillaris an, welches mir ganz fremd ist: denn ich kenne nur die Gefäße hinter der Haut der wässerigen Feuchtigkeit und vor der Iris. Es ist schade, daß Cloquet Walter's schöne und genaue Abbildungen nicht gekannt hat, s. dessen: *Sendschreiben von den Blutadern des Auges*. Berlin 1778. 4.

Wenn Ribes (a. a. O. S. 654.) und Monfalcon (*Dict. Méd.* T. 37. p. 159.) ihren Landsleuten die Ehre der Entdeckung der Wasserhaut absprechen und sie Zinn zuschreiben, so üben sie eine seltene Partheilosigkeit aus, die wir aber erwidern müssen. Zinn hat an jene Haut nicht gedacht, noch viel weniger aber p. 56. seines trefflichen Werks von ihr gesprochen; er würde wahrlich dann nicht so darüber weggegangen seyn. Es bleibt unbestimmt, ob Demours oder Descemet sie zuerst dargestellt haben, doch scheint es jener, worüber ich auf Portal's lehrreiche *Histoire de l'Anatomie et de la Chirurgie* T. V. p. 227 — 29. verweise, wo auch die Haut nach den Ansichten beider Schriftsteller abgebildet ist. Bern. Duddell (*Treatise of the diseases of the horny coat*. Lond. 1729. 2. †) soll nur einige verwirrte Ideen darüber gehabt haben. Nach Demours und Ribes soll diese Haut auch die hintere Kammer ankleiden, wovon ich nichts gesehen habe.

S. Sawrey (An account of a newley-discovered membrane in the human eye. Lond. 1807. 4.) hat diese Haut abermals neu entdeckt, und sie einer Menge Ärzten, Ware, Baillie u. s. w. gezeigt, denen sie sämmtlich unbekannt war! Dafs sie sich in Thieren leichter darstellen läfst, wie er sagt, ist gewifs, vorzüglich in Vögeln.

### §. 311.

Die Krystalllinse (Lens crystallina) liegt in einer durchsichtigen, festen, auf der hintern Fläche gefäfsreichen Haut, der Linsenkapsel (capsula lentis) so eingeschlossen, dafs eine sehr geringe Menge Feuchtigkeit (humor Morgagni) zwischen ihnen befindlich ist. Die Linse verdient bei dem Menschen ihren Namen, da ihre Axe sich (nach Soemmerring) zum Durchmesser wie 1 : 2,25 verhält. Ihre beiden gewölbten Flächen sind nicht gleich, sondern die vordere ist flacher und Abschnitt einer gröfseren, die hintere ist stärker gewölbt, also Abschnitt einer kleineren Kugel. Es haben einige Schriftsteller auch andere Verhältnisse angenommen, so dafs zuweilen beide Flächen gleich, oder sogar die vordere gewölbter seyn sollten, vergl. Zinn. (S. 128.) und Haller (El. Phys. V. p. 400.); ich habe aber, wie diese beiden Anatomen, ohne Ausnahme immer das gewöhnliche Verhältnifs gefunden, denn vom Foetus kann natürlich nicht die Rede seyn, wo sich freilich die Linse der Kugelform mehr nähert. Bei ihm ist auch die Farbe der Linse röthlich, hernach wird sie weifs, doch zieht sie besonders in der Mitte leicht etwas in das Gelbe,

und in der Gelbsucht wird sie wohl eben so schnell, wie die wässerige Feuchtigkeit, gelb gefärbt, denn ich habe sie in den Leichen solcher Gelbsüchtigen, die nicht stark gefärbt waren, dennoch innner gelb gesehen.

Ihre äußere Substanz ist weich, nach innen wird sie allmählig härter, so daß der innerste Theil (der Kern) der allhärteste ist. Ihr specifisches Gewicht ist nach Chenevix bei dem Menschen 1,079; bei dem Schafe 1,180; bei dem Ochsen 1,076; ward sie aber bis auf das Innere abgeschält, so vermehrte sich das specifische Gewicht der Linse des Ochsen bis auf 1,194. Nach Brewster hat die ganze Linse des Menschen ein specifisches Gewicht von 1,3839; für den äußeren Theil derselben beträgt es hingegen 1,3767; für die mittlere Lage 1,3768, und für den Centraltheil 1,3999. Höchst wahrscheinlich ist diese verschiedene Härte nur gradweise eine Veränderung derselben Substanz, denn man sieht zuweilen die Linse ganz aufgelöst, wie ich es z. B. in den nicht ausgedehnten Augen einer syphilitischen Person gesehen habe, welche bloß eine gleichförmige wässerige Feuchtigkeit enthielten, obgleich Beer (Lehre von den Augenkrankheiten 2. B. Wien 1817. 8. S. 256.) bei der Synechysis nur die gläserne Feuchtigkeit aufgelöst annimmt. Die durch das Niederdrücken des Staars in die gläserne Feuchtigkeit gebrachte Linse löset sich auch gewöhnlich darin auf, so wie die bei der Ceratonyxis zerstückelte Linse in der wässerigen

Feuchtigkeit. Ich kann auch daher Berzelius nicht beistimmen, wenn er die Linse auf ähnliche Art von Häuten durchzogen annimmt, als den Glaskörper.

Wenn man die Linse zerreibt, so löset sie sich größtentheils in Wasser auf, mit Zurücklassung einer geringen Menge weißer Flocken. Die Auflösung gerinnt bei dem Knochen, und riecht vollkommen so, als wenn die Flüssigkeiten des Fleisches gerinnen. Das Gerinnsel ist schneeweiß, und körnig, nicht zusammenhängend, halb durchsichtig, als wenn Eiweiß gerinnt, und gleicht (die Farbe ausgenommen) gänzlich dem Faserstoff des Blutes. Wird es verbrannt, so hinterläßt es einen geringen Theil eisenhaltiger Asche. Hundert Theile des Krystallkörpers bestehen nach Berzelius (Djurkemi II. p. 212.) aus 35,9 Eiweiß; 2,4 alcöholischem Extract mit Salzen; 1,3 wässerigem Extract mit Spur von Salzen; 2,4 unauflöslicher Substanz; 58,0 Wasser.

In kochendem Wasser, in Weingeist und in Säuren gerinnt die Linse, wird hart und undurchsichtig, und läßt sich in concentrische Schichten trennen. Durch die Behandlung mit der Salpetersäure spaltet sie sich mehrentheils in drei Theile, deren jeder sich in äußerst feine Fäden theilen läßt. Reil (resp. Sam. Godofr. Sattig. *Lentis crystallinae structura fibrosa*. Hal. 1794. 8. figg.) hielt diese Fasern für natürlich, und Manche haben sie sogar als Muskelfasern betrachtet: allein Berzelius (l. c. p. 213.) wendet mit Recht dagegen ein, daß



die Auflöslichkeit der Linse in Wasser jeden Schein der Muskelsubstanz aufhebt, wie ich auch, daß diese Fasern sich nur durch die Salpetersäure bilden, nicht in anderen Säuren, noch beim Kochen u. s. w., so daß also hier ein eigener Proceß die Faserung veranlaßt; ferner endlich, daß die Linse in ihren Theilen ein ganz verschiedenes specifisches Gewicht hat. Mit Recht wird auch in einer neueren Schrift (*Diss. sist. systematis lentis crystallinae monographiam praes. Ferd. Gottlob Gmelin, auct. Bern. Frid. Baerens. Tubing. 1819. 4.*) der Regelmäßigkeit des Zerfallens und der Faserung widersprochen. Ich habe sie wenigstens nie so bestimmt gefunden, als sie bei Reil angegeben ist.

Anm. 1. Im grauen Staar, bei dem wahrscheinlich durch ein Mißverhältniß der Substanzen eine solche Gerinnung, als oben angegeben ist, von innen aus statt findet, können auch daher sehr verschiedene Grade der Erhärtung, so wie der Ausbreitung derselben vorkommen. Sonderbar ist jedoch der punctförmige Staar (*cataracta centralis*), wo nur ein Punct in der Mitte der Linse verdunkelt ist und bleibt, und dies um so mehr, als in Berlin eine Familie lebt, bei welcher sich derselbe (nebst einer gespaltenen Iris) erblich angeboren zeigt. Vergl. §. 318. Anm. 1.

Anm. 2. Mayer (*Über Histologie* S. 13.) rechnet die Krystalllinse, wie die Hornhaut, zum Blättergewebe, und Heusinger (*Histologie. 1. St. Jena 1822. 4. S. 42.*) nimmt jene Theile, wie den Schmelz, zum Horngewebe, wogegen die Auflöslichkeit der Linse in Wasser und ihr ganzes übriges Verhalten zu deutlich spricht, um mich dabei zu verweilen.

## §. 312.

Die Glasfeuchtigkeit (*humor vitreus*), welche den größten Raum in unserem Augapfel einnimmt, ist von einer sehr zarten Haut (*hyaloidea*) nicht allein umschlossen, sondern auch in allen Theilen durchzogen, so daß der Glaskörper (*corpus vitreum*) aus lauter kleinen Zellen zu bestehen scheint, die mit der Feuchtigkeit angefüllt sind. Man kann ihn auch vielfach zerreißen und jeden Theil für sich mit der Pincette halten, ohne daß sie auffliegt, so wie auch im gefrorenen Glaskörper nur kleine Eisklumpchen, keine zusammenhängende Masse, liegen. Sie hat etwas mehr Consistenz als die wässerige Feuchtigkeit, artet aber zuweilen krankhafter Weise in dieselbe aus, vorzüglich bei der Wassersucht des Augapfels, wo sie zugleich vermehrt ist, welches bei der Synchysis nicht der Fall ist.

Ihr spezifisches Gewicht ist nach Brewster (*Treviranus VI. S. 457.*) bei dem Menschen gleich 1,3394, also um 0,0028 größer, als das der wässerigen Feuchtigkeit, so wie sie auch etwas mehr Eiweiß enthält. Sie besteht nämlich nach Berzelius (*S. 216.*) in 100 Theilen aus 1,42 Kochsalz mit etwas alkoholischem Extract; 0,02 in Wasser auflöslicher Substanz; 0,16 Eiweiß; 98,40 Wasser.

Anm. Franc. Martegiani (*Novae obs. de oculo humano. Neap. 1814. 8. p. 19.*) beschreibt einen eigenen leeren Raum (*defectum corporis vitrei*) zwischen dem Glaskörper und der Netzhaut, dessen Mittelpunkt die Centralarterie einnimmt,

und nennt ihn seinem Vater zu Ehren *area Martegiani*. Mir scheint dies eine bloße Künstelei, wenigstens kenne ich dort keinen leeren Raum.

### §. 313.

Der schwarze Schleim (*Pigmentum nigrum*) ist für das Auge etwas so wesentliches, daß er durch alle Thierklassen vorkommt. Die *Choroidea*, die Ciliarfortsätze, die Traubenhaut sondern ihn bei uns ab, und man darf wohl nicht mit Döllinger (N. Act. N. Curios. I. c.) annehmen, daß er nur auf der hintern Fläche der *Ruyschiana* abgesondert werde, denn wenn man das Auge einer einige Tage alten Leiche noch so vorsichtig unter Wasser öffnet, so wird dieses doch gleich davon gefärbt. Auch rührt ohne Frage die braune Farbe der innern Fläche der *Sclerotica* von diesem selben Schleim her, der also auch von der äußern Seite der *Choroidea*, nur in geringerer Menge, abgesetzt wird. Vergl. Leop. Gmelin Diss. sist. indagationem chemicam pigmenti nigri. Gott. 1812. 8. p. 7., wo er gegen Zinn den schwarzen Schleim ebenfalls von der äußern Fläche der *Choroidea* ableitet.

Franc. Mondini (*Osservazioni sul nero pigmento dell'occhio*. Opusc. scientif. T. 2 p. 15—26. Tab. 2.) nimmt, wie ehemals sein Vater (in Comm. Bonon. T. VII. †), eine häutige Structur des Pigments an, und zwar so, daß das Gewebe aus Kügelchen besteht, die nach ihm in den verschiedenen Thieren von verschiedener Größe sind. Mir scheint hier eine Verwechselung statt zu finden. Einerseits

kann man leicht in frischen Augen Stückchen der Ruyschiana, der Uvea u. s. w. losreißen, denen dann das Pigment fest anhängt, ohne daß jene Stückchen selbst mit dem Namen zu belegen sind; andererseits kann man in länger aufbewahrten Augen eine Ausbreitung des Pigments als Niederschlag auf der äußeren Fläche der Retina darstellen, welches die von Jacob beschriebene neue Haut ist, wovon §. 309. Anm. 3. gesprochen ist.

Berzelius (Djurkemi II. p. 201.) legt die Choroidea in einen leinenen Lappen, und durch Drücken desselben in kaltem Wasser wird das Pigment größtentheils von dem letzteren aufgenommen, setzt sich auch langsam daraus nieder, kann aber leicht abgeseiht werden. Es ist im kalten und kochenden Wasser vollkommen unauflöslich, auch in Essigsäure, Salzsäure und Salpetersäure; doch nehmen die letzteren beiden nach längerer Zeit eine gelbliche Farbe davon an. Vom Alcohol wird es nicht verändert. Eine Lauge von kaustischem Kali löset es langsam auf, und giebt eine dunkelgelbe Auflösung, welche durch Salzsäure gefällt wird, und dann farblos erscheint. Das gefällte Pigment ist heller als vorher, braun von Farbe, und flockig, und übrigens, wie es scheint, unverändert. Im offenen Feuer verbrannt, verhält es sich wie ein vegetabilischer Stoff. Die Asche davon hat dieselben Bestandtheile, als der Farbestoff des Bluts, und besteht aus Eisenoxyd mit den gewöhnlichen erdigen Salzen.



Mondini (a. a. O. S. 17.) schreibt dem Foetus ein weißes Pigment zu, sogar einem neunmonatlichen, in dem auch Coli kein Eisen gefunden hat, während er es im schwarzen Pigment eines Erwachsenen antraf. Dies verstehe ich nicht, da ich schon bei zweimonatlichen menschlichen Embryonen schwarzes Pigment im Auge gefunden habe, und es gleich, so wie das Auge erscheint, vorhanden seyn muß, wie sein dunkler Ring zeigt. Blumenbach (*De oculis leucaethiopum et iridis motu*. Gott. 1786. 4. p. 8.) fand es auch bei einem Embryo von fünf Wochen.

Seine Entstehung scheint also von einer in die früheste Periode des Embryolebens fallenden Ausbildung der Gefäße abzuhängen, und wo diese dann nicht geschieht, da ist es für immer verhindert, denn so häufig die Kakerlaken (*leucotici*. §. 44. Anm. 2.) besonders bei Thieren sind, so ist doch nie eine Änderung darin bemerkt worden, sondern sie bleiben so zeitlebens, auch bringt keine spätere Krankheit jemals jenen Zustand hervor.

Übrigens giebt es eine Menge Abarten davon. Bei Menschen, wo das Pigment völlig fehlt, erscheint die Pupille dunkelroth und die Iris blaßroth. Bei etwas (doch sehr wenigem) Pigment ist die Iris violett, die Pupille roth. Bei den Kakerlaken unter den Pferden (Isabellen) ist die Iris weiß. Bei Hunden habe ich ein Paar Mal die halbe Iris (von oben nach unten getheilt) weiß, die andere Hälfte braun gefunden.

Wo viel Pigment ist, wie bei den Negern und

den mehrsten Bewohnern des Südens, da ist die Iris schwarz; mit wenigerem braun, mit noch wenigerem grau, blau. Es können auch beide Augen verschieden seyn. Auch ist nicht immer die Farbe der Haut mit jener der Iris übereinstimmend, obgleich es die Regel ist; so findet man z. B. zuweilen blaue Augen bei schwarzem Haar und bräunlicher Hautfarbe. In der Jugend ist die Absonderung des Pigments reichlicher, daher werden blaue Augen im Alter immer heller. Die Sclerotica läßt sogar oft bei Kindern das häufigere Pigment durchscheinen, so daß die ganze vordere Fläche derselben eine sehr liebliche bläulichte Farbe zeigt.

#### §. 314.

In den Augen der Wirbelthiere und der Cephalopoden finden wir im Ganzen dieselben Häute, doch mit mancherlei Modificationen, auch kommen bei einzelnen Klassen noch einige Theile hinzu, welche der Aufmerksamkeit werth sind.

Bei den Säugthieren verbindet sich die Hornhaut beinahe überall, oder nur mit wenigen Ausnahmen (Anm. 1.), auf dieselbe Art, wie bei dem Menschen. Die Sclerotica zeigt bei den mehrsten die verschiedene Dicke, doch häufig auf eine viel stärkere Weise, so daß sie vorne und besonders hinten beträchtlich zunimmt, während der mittlere (doch etwas über die Mitte nach vorne liegende) Theil viel dünner ist, so z. B. bei dem Rinde und Pferde, doch vorzüglich bei den Seehunden. Dagegen wird sie

bei den walfischartigen Thieren von vorne nach hinten allmählig dicker, und hat hier eine sehr beträchtliche Dicke, von einem halben bis ganzen Zoll, und darüber. Auch bei den Vögeln wird die Scleroticâ nach hinten immer dicker.

Bei den Vögeln legt sich ein, gewöhnlich aus funfzehn Stücken bestehender Knochenring um den vordersten Theil der Sclerötica bis an die Cornea. Dieser Ring ist bei den Eulen am allergrößesten, und sein mittlerer Theil ist eingebogen, auch liegen seine Knochenstücke mehr über einander. Ihnen stehen die Falken Linné's zunächst. Bei den andern Vögeln werden sie unregelmässiger, oft vierseitig, dreiseitig u. s. w., auch verschmelzen sie mehr. Bei *Alca arctica* finde ich den Knochenring aus dreissig Stücken bestehend, nämlich aus funfzehn kleineren vorderen, und funfzehn hinteren grösseren. Andere Beispiele der Art kenne ich nicht.

Das Auge der Schildkröten hat ebenfalls einen Knochenring, doch besteht er aus wenigeren und minder regelmässigen Stücken. Ungefähr wie bei ihnen finde ich ihn bei dem *Chamaeleon*, und er kommt auch bei andern Eidechsen, namentlich dem Leguan, vor; dagegen fehlt er dem Krokodil, wie Tiedemann (Naturgeschichte der Amphibien 1. H. Heidelb. 1817. fol. S. 29.) mit Recht bemerkt, und ich bei zwei Arten bestätigt gefunden.

Statt des Ringes haben die Gräthenfische zwei grössere Knochenstücke, die bei einigen Fischen,

namentlich dem Thunfisch und dem Schwertfisch, so sehr anwachsen, daß nur hinten am Auge ein kleiner Theil von ihnen unbedeckt bleibt. Bei dem Stör ist eine knorpelige Hülle vorhanden. Bei den Rochen und Hayen ist dies nicht der Fall; doch geht ihre harte Oberhaut vorne über die Sclerotica weg.

Die Choroidea der mehrsten Säugthiere ist der menschlichen ähnlich; doch machen die Raubthiere, die Wiederkäuer, die Einhufer, Vielhufer und die Walfischartigen dadurch eine Ausnahme, daß der hintere Theil der innern Lamelle der Choroidea, oder der Ruyschiana, eine lebhaftere Farbe nebst einem Metallglanz zeigt, so daß die Stelle die Tapete (Tapetum) genannt wird. Bei den Raubthieren und den Walfischen ist die Tapete weißlich, bei den grasfressenden hingegen blau, grün u. s. w.

Bei den Gräthenfischen sind die beiden Platten der Gefäßshaut sehr unterschieden, da die äußere Haut gewöhnlich einen Silberglanz zeigt, oder wie ein Silberamalgam aussieht, während die innere dunkel ist, auch zwischen ihnen beiden hinten um den Schnerven (bei den allermehrsten Gräthenfischen und nur bei ihnen) ein gefälsreicher drüsenartiger Körper liegt.

Die Iris, welche bei den Säugthieren in der Farbe wenig veränderlich, und bei den in der Wildnis lebenden mehrentheils dunkel gefärbt ist, zeigt bei den Vögeln die mannigfaltigsten und oft sehr helle Farben, bei den Amphibien und noch mehr



bei den Fischen kommt ein Metallglanz (von Silber oder Gold) hinzu. Muskelfasern, die den Namen verdienen, kenne ich bei keinem Thiere. Anm. 3.

Die Pupille ist bei den Vierhändern, den Nagethieren und einigen Raubthieren rund; bei den übrigen (z. B. der Hyäne, deren Pupille von Frid. Cuvier Annal. Mus. T. X. p. 119. zu künstlich beschrieben ist, bei den Katzen u. s. w.) ist sie senkrecht; bei den wiederkäuenden, bei den Einhufern, Vielhufern und walfischartigen Thieren ist sie horizontal gespalten. Bei dem Pferdegeschlecht und bei vielen wiederkäuenden Thieren ist sie an beiden Rändern, oder an dem obern, mit kleinen, von dem Pigment stark tingirten, rundlichen Fortsätzen versehen. Anm. 4.

Bei den Vögeln scheint die Pupille ohne Ausnahme rund zu seyn; eben so ist sie bei den Schildkröten und Eidechsen (*Lacerta viridis*, *agilis* etc.); bei den Krokodilen und Schlangen ist sie vertical; dazwischen stehen, beide Formen unter einander verbindend, die Geckos, Frösche und Salamander, deren Pupille rhomboidalisch ist, zuweilen aber fast rundlich erscheint. Die Pupille der Fische ist rund, und bei den Rochen mit einem vom obern Rande derselben abgehenden Fortsatze versehen, der sie schliessen kann.

Die Ciliarfortsätze sind bei den Säugthieren ausgebildeter, als bei den Vögeln und Amphibien; unter den letzteren hat sie Cuvier (Leçons II. p. 399.) weder bei den gewöhnlichen Eidechsen,  
noch

noch bei den Schlangen gesehen. Auch bei den Hayfischen kommen sie vor, und wenn Cuvier (l. c. p. 400.) sie allen Gräthenfischen abspricht, so mögen hier doch wohl manche Abweichungen seyn; denn bei dem Thunfisch sind sie sehr deutlich, wenn gleich nicht im ganzen Umkreis gleich stark ausgebildet, auch sich nicht an die Linse legend; bei dem Stör und Lachs hat sie Tréviranus beobachtet (Verm. Schr. III. S. 161.); bei den Cephalopoden treten sie sogar in eine Ringsfurche der Linse, so dafs sie mit ihr unter allen Thieren am stärksten verbunden sind. Vergl. Ferd. Cphil. Massalien (Rosenthal) Diss. descr. oculorum Scombr. Thymi et Sepiae Berol. 1815. 4. tab.

Bei allen Vögeln findet sich der mit Pigment bedeckte Fächer, oder Kamm (Pecten plicatus, bursa, marsupium), welcher mit breiter Basis aus dem Ausschnitt des Sehnerven, von dessen Scheide entsteht, ohne irgend mit der Choroidea zusammen zu hängen, in den Glaskörper tritt, und sich entweder unmittelbar, oder bei einigen vielleicht mittelbar durch die Häute des Glaskörpers an die hintere Wand der Kapsel der Krystallinse setzt. Tiedemann (Zoologie II. S. 74.) spricht von einem Faden, der von dem Fächer, wenn seine Verbindung mit der Linsenkapsel nicht unmittelbar ist, aus ihm an dieselbe tritt; das kann doch wohl nur die Centralarterie seyn?

Tiedemann (Amphib. II. 1. S. 29.) fand den Fächer im Auge des Leguans und einiger anderen

Eidechsen, aber nicht bei dem Krokodil. Ich fand ebenfalls keinen bei zwei Krokodilen, sondern nur den von Soemmerring (De ocul. sect. horizont. p. 59.) ebenfalls bemerkten schwarzen Fleck am Sehnerven. Dagegen schrieb mir Ehrenberg aus Dongola (im April 1822), daß er den Kamm bei dem *Chamaeleon flavoviridis* gefunden habe, und ich habe ihn ebenfalls sehr deutlich entwickelt im Auge des gemeinen *Chamaeleon's* angetroffen. Eben sehe ich, daß H. Leigh Thomas (Phil. Tr. 1801. p. 152.) den Kamm des *Chamaeleon's* schon gekannt, aber mit Unrecht für muskulös gehalten hat.

Bei den Fischen geht ein mit Pigment versehener Fortsatz der Ruyschiana selbst, als eine sichelförmige Falte (*proëssus falciformis*) durch den Glaskörper, und setzt sich mit der sogenannten Glocke (*ampanula Halleri*) an die Seite der Linsenkapsel. Vom Sehnerven selbst tritt bestimmt nichts in diesen Fortsatz, und wenn Treviranus (VI. 437.) vermuthet, daß ein Ciliarnerve hineingehe, und in der Glocke einen Knoten habe, so finde ich hingegen nur Gefäße, keinen Nerven darin. Rosenthal (Vom Fischauge. In Reil's Archiv X. S. 406.) will in jenem Fortsatz ein Rudiment der Ciliarfortsätze erkennen, welches ich um so weniger annehmen möchte, als diese und jener Theil zugleich bei dem Thunfisch sind; offenbar ist hier eine Analogie des Fächers bei den Vögeln und Amphibien, hinsichtlich des hintern Ursprungs (wenn gleich aus der *Choroidea* selbst)

und der Anheftung an die Linse und Zuleitung der Gefäße. Da der Fächer sich hinten an die Linsenkapsel setzt, kann er auch mehr auf die Linse wirken, und der Glocke wird bei den Fischen das viereckige Band zur Bewegung der Linse entgegengesetzt.

Einiger Unterschiede der Netzhaut bei den Thieren werde ich im folgenden Paragraph gedenken.

Die drei Feuchtigkeiten des Auges sind wohl in allen Wirbelthieren ohne Ausnahme vorhanden, wenn auch bei den Fischen die wässerige Feuchtigkeit in sehr geringer Menge (und etwas consistenter) vorkommt. Bei den Vögeln ist sie dagegen in der größten Menge vorhanden.

Der Krystallkörper unterscheidet sich hauptsächlich durch seine Gestalt, die bei den Fischen kugelrund ist, so auch bei allen andern Wasserthieren der Kugelgestalt sich mehr oder weniger nähernd, z. B. den Krokodilen, den Walfischen, Robben, Wasserratten, selbst bei den Wasservögeln; die Schlangen, wovon sehr viele wenigstens in das Wasser gehen, haben ebenfalls kugelige Linsen, z. B. *Coluber Natrix*. Auch bei dem *Chamaeleon* nähert sie sich der Kugelgestalt. Bei den Landvögeln ist sie dagegen am Flachsten.

Die Glasfeuchtigkeit ist nach Tiedemann (Zoologie II. S. 76.) bei den Vögeln von der geringsten Consistenz, allein dies leidet bestimmt Ausnahmen. Vergl. Anm. 5. Sie ist bei ihnen in geringerer Menge, als bei den übrigen Thieren,



vorhanden; in der grössten dagegen bei den Fischen.

Anm. 1. Bei einigen Thieren liegen die Sclerotica und Cornea grade an einander, z. B. bei den Walfischen; doch dringen hier auch Fasern der Sclerotica in die Cornea ein, wie schon Cuvier und Albers (Abhandl. d. Phys. Med. Soc. zu Erlangen 1. B. S. 459.), doch der letztere nicht immer, fanden; ich kenne es nur so. Ramsome soll (Graefe's und Walter's Journ. II. 2. S. 393.) zwei eigene Muskeln im Walfische annehmen, welche durch besondere Kanäle in der Sclerotica nach der Cornea laufen: wahrscheinlich hat er solche Fasern (fälschlich) für Muskeln genommen.

Der Kreis, welchen Fontana im Ochsenauge entdeckte, *circulus Fontanae*, fehlt nach Diet. Ge. Kieser (Diss. de Anamorphosi oculi. Gott. 1804. p. 68 — 70.) in dem Auge vieler Säugthiere, so wie er auch bekanntlich im Auge des Menschen nicht darzustellen ist: dagegen hat er ihn bei den Vögeln sehr groß angetroffen, und aus dem Auge des *Falco ossifragus* Tab. 2. Fig. 1. abgebildet.

Anm. 2. Der Muskel, welchen Philipp Crampton (Gilbert's Annalen 1815. St. 3. S. 278. — 88. tab.) im Auge der Vögel rings um die Hornhaut entdeckt haben wollte, wird besonders von Treviranus (Biol. VI. S. 536.) verworfen, und betrachtet man die Kürze der Fasern, so muß man gestehen, daß es nichts Analoges von einem solchen Muskel giebt. Für ein Ligament aber scheinen mir die Fasern zu dick und weich.

Die von H. Leigh Thomas (Philos. Transact. 1804 p. 149 — 52. Tab. 10. Fig. 1 — 3.) beschriebenen und abgebildeten Muskeln im Auge des Rhinoceros, welche sich, hinten von der Sclerotica entspringend, an die Choroidea setzen und in dieselbe ganz übergehen sollten, habe ich in einem Rhinocerosauge, das Cuvier mir vor zwanzig Jahren zeigte, nicht gesehen, so daß er Ciliarnerven oder Gefäße dafür genommen zu haben schien. Vergl. meine Reisebemerkk. 1. Th. S. 17

Die Figuren sind eben so wunderlich, als die Beschreibung; fast möchte ich glauben, Thomas habe die Choroidea beim Öffnen des Auges grossentheils quëer durchgeschnitten.

Ich will keineswegs behaupten, daß der röthliche Körper um den Sehnerven der Gräthenfische eine Drüse sey, allein ein Muskel, wofür ihn Manche gehalten haben, ist es gewiß nicht, und sein Reichthum an Gefäßen spricht sehr für die erstere Meinung, falls man ihn nicht mit der Milz, mit der Thyroidea für ein Divertikel des Gefäßsystems halten wollte, obgleich dies nicht sehr erweislich ist.

Anm. 3. Zu den früheren Vertheidigern der Muskelfasern in der Iris ist auch J. P. Maunoir (*Mémoires sur l'organisation de l'Iris et l'opération de la pupille artificielle*. Paris 1812. 8.) hinzugekommen, der innere Kreisfasern (zum Zusammenziehen) und äussere stralenförmige Muskelfasern (zum Öffnen oder Erweitern der Pupille) aus dem Rindsauge beschrieben und abgebildet hat. In der Iris der Vögel nimmt Treviranus (*Verm. Schriften* III. S. 167.) Muskelfasern an. Mir hat es nicht gelingen wollen, dergleichen, weder bei dem Rinde, noch bei Vögeln, zu sehen. -Vergl. §. 318.

Anm. 4. Kieser (*Diss. de Anamorphosi oculi* p. 44 — 47.) beschreibt die Flocken des Pupillarrandes der Iris aus mehreren Thieren, und bildet sie auch aus der Ziege, aus dem Dromedar u. s. w. ab. So sehr ich aber diese Untersuchungen schätze, so kann ich doch nicht dem Verfasser beistimmen, wenn er die Ciliarnerven in diese Fortsätze übergehen, ja diese von jenen bilden lassen will.

Anm. 5. Perrault (*Suite des Mémoires pour servir à l'hist. des animaux*. Paris 1676. fol. p. 162.) sagt sehr bestimmt, daß er in dem Auge der numidischen Jungfer (*Ardea Virgo*) keinen Kamm gefunden habe; dagegen habe ich ihn in dem Auge der jenem Vogel so sehr verwandten *Ardea pavonina* beobachtet, auch vielleicht den Grund gefunden, warum P. ihn dort nicht gesehen. Ich habe nämlich nie die Glasfeuchtigkeit so früh undurchsichtig werden sehen, so daß sie auch den

Kamm durchaus verbarg, und ich ihn nur nach vorsichtiger Trennung derselben fand.

Anm. 6. Das seltsame Auge des *Cobitis Anableps* Linn. (*Anableps tetraphthalmus* Bloch) ist freilich von Artedi (*Sebae Thesaurus*. T. 3. p. 108. a. tab. 38.), trotz der vielen davon gegebenen Figuren, mangelhaft dargestellt und beschrieben; eben so wenig genügen die Beschreibungen von P. Camper (in: *Monro's Vergleichung des Baues der Fische* S. 165.) von Lacépède (*Bulletin de la soc. Philom.* n. 8. p. 57. und ausführlicher in *Hist. Nat. des Poissons*. T. V. p. 27—33.) und Bloch (*Naturgesch. der ausländ. Fische* Th. VIII. S. 8. bis 11.). Dagegen haben Schneider (*N. Schr. d. Ges. Natf. Fr. in Berlin* B. IV. S. 225—232.) und Soemmerring (*De oculor. sect. horiz.* p. 68.) den Bau sehr gut beschrieben; doch ist des Letzteren Abbildungen zu klein, um zu genügen; auch paßt nicht die liegende arabische Acht, womit Meckel (*Archiv* IV. S. 125.) die Iris vergleicht.

Es ist bei diesem Fisch die Hornhaut durch einen Querstreif getheilt, so daß hinter dem oberen Theil derselben eine grössere, hinter dem unteren eine kleinere Pupille sich befindet, indem die schwarze Iris über der letzteren mit zwei freien, stumpfen Enden so zusammentritt, daß dieselben sich bei dem älteren Fisch etwas decken (die Pupille also völlig schliessen), bei dem jüngeren etwas von einander stehen, während die untere kleinere Pupille nur von den silberglänzenden Choroidea umfaßt (gebildet) wird, die birnförmige Linse liegt aber so hinter den beiden Pupillen, daß einer jeden ein Theil derselben als Linse dient. Sonst ist alles einfach.

### §. 315.

Der Sehnerv (*Nervus opticus*) ist überall ein eigenthümlicher Nerve, für den mehrentheils eine grosse Hirnparthie verwandt wird. Man hat zwar, vorzüglich seit Gall, den Sehhügeln (*thalami*

optici) mehr und mehr ihren Antheil an ihm entziehen, und ihm etwa nur ihrer hintersten Parthie (corpora geniculata), vorzüglich aber den vordern Zwillingshügeln (eminentia quadrigemina) zuschreiben wollen, allein gewiß mit Unrecht. Ich habe das Gehirn eines Kindes zu zergliedern Gelegenheit gehabt, wo das rechte Auge (mit der Augenhöle) fehlte, während das linke wohlgebildet war. Hier waren die Vierhügel auf beiden Seiten gleich beschaffen, allein von den Sehhügeln war nur der linke von normaler Größe und Lage, der rechte hingegen machte nach unten einen Vorfall, und ein von ihm entspringender Fortsatz (gleichsam das Rudiment des fehlenden Sehnerven) drang wieder in die Gehirnsubstanz ein. Dieser Fall beweiset wohl hinlänglich, daß die Sehnerven nicht von den Vierhügeln entspringen, obgleich ich keinesweges läugne, daß zwischen den geknickten Körpern und den vordern Vierhügeln für den Ursprung der Sehnerven einiger Zusammenhang ist.

Da auch der Sehnerv des einzigen vorhandenen Auges in diesem Fall von dem Sehhügel derselben Seite entspringt, so wird dadurch unwidersprechlich bewiesen, daß die Sehnerven im Menschen sich nicht völlig kreuzen; daß aber theilweise eine Kreuzung statt findet, beweiset dieser Fall ebenfalls, denn an der Stelle, wo sich sonst die Sehnerven im viereckigen Körper, oder dem Chiasma, verbinden, geht hier ein dünner Fortsatz quer von dem Sehnerven ab, und endigt sich mit seiner



Scheide in der harten Hirnhaut. Offenbar, sieht man, ist dies etwas wesentliches für den Schnerven, da dieser Fortsatz selbst hier nicht fehlte, wo kein Auge der andern Seite war, zu dem er gehen konnte.

Die Wichtigkeit des Theils, der sonst zum entgegengesetzten Auge geht, springt auch dadurch hervor, daß wenn ein Auge lange erblindet gewesen ist, dessen Sehnerve vor der Kreuzung zwar dünner ist, hinter derselben aber der entgegengesetzte Sehnerve und dessen Hügel kleiner werden oder schwinden; ja, wenn die Blindheit sehr lange gedauert hat, sind oft die Nerven fast alles Markes beraubt, wie zuweilen der Pferdeschweif des Rückenmarks bei der Rückendarre. Man sollte das Gegentheil vermuthen, da der Theil des Schnerven, der von dem Sehhügel seiner Seite kommt, bei weitem der gröfsere ist, allein wie Soemmerring, der diesen Gegenstand recht zur Sprache gebracht, stets bei Menschen und Säugthieren hinter der Kreuzung das Schwinden an der entgegengesetzten Seite beobachtet hat, so habe ich es auch, öfters bei Menschen, ein Paar Male bei Pferden, und einmal bei einer Dohle (*Corvus Monedula*), und nie anders gesehen. Es werden zwar einige entgegengesetzte Fälle von Schriftstellern angeführt, allein die sind als seltene Ausnahmen zu betrachten, grade wie die Fälle, wo nach der Verletzung einer Hirnhälfte die Lähmung dieselbe Seite des Körpers trifft.

Diese partielle Kreuzung der Sehnerven findet bei den Säugthieren, Vögeln, Amphibien und Knorpelfischen statt; bei den Gräthenfischen ist jedoch (den Stockfisch, *Gadus Morhua*, allein ausgenommen) eine vollkommene Kreuzung; so daß der Nerve der einen Seite über den der anderen weggeht, ohne sich weiter mit ihm zu verbinden, als daß ihre Scheiden an der Kreuzungsstelle durch etwas Zellstoff verbunden sind.

Bei dem Menschen und den Säugthieren geht der Sehnerv mit seinen Fäden durch die Siebplatte der Sclerotica, und dieselben breiten sich in der Netzhaut nach allen Richtungen aus, wovon ich nur die einzige Abweichung kenne, deren schon Fel. Fontana (*Traité sur la vénin de la Vipère* T. 2. p. 215. Tab. 5. Fig. 12.) gedenkt, daß nämlich der Sehnerv bei den Hasen und Kaninchen mit zwei starken Strängen in das Auge tritt, ohne ein Sieb zu finden, und nun nach beiden Seiten hin flammig ausstrahlt. Sonderbar ist auch die Bildung des Sehnerven bei einigen Gräthenfischen wo er nämlich ein der Länge nach gefaltetes Band oder Tuch darstellt. Malpighi (*Opp. omn. Lond.* 1687. fol. de cerebro p. 8.) bildet diesen Bau vom Schwertfisch ab, sagt aber, daß er ihn auch bei dem Thunfisch und anderen großen Fischen gefunden habe. Aus dem Thunfisch ist er in der §. 314. genannten Diss. von Rosenthal abgebildet. Bei den mehrsten Fischen sind sie dagegen ganz oder theilweise strangförmig, bei anderen, (z. B. bei

dem Dorsch, *Gadus Callarias*) sind sie fest und markig.

Hinsichtlich der Hülfsnerven des Auges ist eine große Beständigkeit bei den Thieren, und nur in der Anwesenheit und der Zusammensetzung des Ciliarknotens herrschen einige Abweichungen. So haben Tiedemann und Ferd. Muck (*Diss. de ganglio ophthalmico et nervis ciliaribus animalium. Landshut 1815. 4. p. 63.*) im Pferde, Hasen, Eichhörnchen und Murmelthier, wie in den Fischen, keinen solchen Knoten gefunden; bei dem Hasen und Kaninchen trafen sie ihn zwar auch nicht an, jedoch einen rothen oder gelben etwas vorragenden Fleck am Stamm des dritten Nerven. Auch die Zahl der Knoten ist unbeständig; so fanden sie in dem rechten Auge eines Rindes einen, im linken vier Augenknoten; in dem einen Auge eines Fuchses und einer Fischotter einen, in dem anderen zwei Knoten. Soemmerring schreibt mir, daß er bei vielen Exemplaren der *Testudo Mydas* immer den Augenknoten gefunden hat; ich habe in einem Exemplar derselben keinen, wenigstens nicht von grauer Farbe, gefunden. Bei den Vögeln fehlt er nicht, trotz der willkürlichen Bewegung ihrer Iris.

Anm. 1. Den oben angegebenen Fall habe ich in den Abhandlungen unserer Akademie von 1814 und 15 (Berlin 1818 S 185 — 200. Beschreibung des Gehirns von einem Kinde, welchem das rechte Auge und die Nase fehlten.) mitgetheilt und durch Abbildungen erläutert. Treviranus (*Biologie VI. 153.*) bezweifelt, daß die Vierhügel hier auf beiden Seiten gleich groß gewesen sind, allein eben, weil mir dies selbst

auffiel, habe ich die Sache um so genauer untersucht, jedoch keinen Unterschied gefunden.

Anm. 2. Vicq d'Azyr (Mém. de l'Académie des sc. 1718., p. 555.) läugnet die Kreuzung, nimmt aber an, daß die Substanz der Sehnerven in der Mitte des viereckigen Körpers gemischt sey. Seine hier gegebene Abbildung (Tab. 3. Fig. 5.) ist unbedeutend, und in seinem großen Werke findet sich keine andere. Flor. Caldani (Opuscula anatomica. Patav. 1803. 4. p. 38. Tab. 2. Fig. 4.) hat die Durchkreuzung der innern Fasern der mit Salpetersäure behandelten Sehnerven so deutlich abgebildet, daß ich die Figur für verschönert halten muß; erstlich nämlich sehen die Fasern der in Salpetersäure gelegenen Nerven nie so fein aus; zweitens aber geht bei ihm der allergrößte Theil des Sehnerven zum Auge der andern Seite, welches bestimmt falsch ist.

Sam. Th. Soemmerring (et Fr. Nic. Noethig) de Decussatione nervorum opticorum. Mogunt. 1786. recus. in Ludwig script. Neurol. minores T. 1, p. 127 — 43.

Anm. 3. Der unsterbliche Peter Camper (Kleinere Schriften 1. B. 2. St. S. 13.) hat in dem Auge des Kahlbais (Gadus Morhua) keine Durchkreuzung der Sehnerven gefunden, sondern der rechte Sehnerv ging zum rechten, der linke Sehnerv zum linken Auge. Ich habe ehemals (Anat. Physiol. Abhandl. S. 35.), allein irriger Weise, dasselbe von der rauhen Flunder (Pleuronectes Flesus) angeführt, kürzlich habe ich mehrere von Rosenthal erhaltene frische Exemplare untersucht, und darin die den Fischen gewöhnliche Kreuzung gefunden, so daß ich nicht begreife, wie ich damals etwas so Falsches mir habe aufzeichnen können. Es bleibt mithin jene Campersche Ausnahme die einzige, und um so merkwürdiger, als bei allen übrigen, bis jetzt untersuchten, Gadus-Arten die gewöhnliche Kreuzung stattfindet.

In der Lage der sich kreuzenden Sehnerven ist übrigens bei den Fischen nichts bestimmtes, und es liegt in derselben



*Species* bei einem Exemplar der rechte Sehnerve über dem linken, bei einem andern der linke über dem rechten.

Auch weichen die Fische in der Dicke der Sehnerven sehr ab; so sind sie z. B. bei dem Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) sehr dick, bei dem Aal und dem Schmerl (*Cobitis Barbatula*) sehr dünn.

Anm. 4. Bei den wirbellosen Thieren geht überall der Sehnerve zu dem Auge derselben Seite, und selbst die Cephalopoden, deren Augen sonst so sehr ausgebildet sind, machen davon keine Ausnahme. Zwar führt Soemmerring (*Diss. de decuss. nerv. opt.* in *Ludwig script. neur. min.* T. 1. p. 133.) an, daß Swammerdam (*Bibl. Nat. Tab. XI. Fig. 9.*) die Augen vom Einsiedlerkrebs mit gekreuzten Sehnerven abgebildet habe, und jene Figur zeigt allerdings sowohl im Original, als in dem Deutschen Nachtschiff, eine jedoch nur durch Punkte angedeutete Kreuzung. Es wird aber derselben in der Erklärung der Figur gar nicht erwähnt, während die Kreuzung von einem hintern Paar der Rückenmarksnerven ausdrücklich hervorgehoben wird. Jeue Punkte sind also wohl ohne Bedeutung. Wenigstens findet die Kreuzung bei dem gewöhnlichen Krebs nicht statt, vergl. *Scarpa Anat. disquisit. de auditu et olfactu.* Tab. VI. Fig. 5; und bei einem von Lichtenstein erhaltenen, freilich nicht mehr frischen, weichschwänzigen Krebs (*Pagurus strigatus*) habe ich auch nichts davon finden können.

Anm. 5. Die Augen der wirbellosen Thiere haben außer der Nichtkreuzung auch noch (wenigstens größtentheils) eine Anschwellung der Sehnerven gemein. Selbst bei den Cephalopoden, deren Augen denen der Wirbelthiere im Übrigen so nahe stehen, geht der Sehnerve in ein großes Ganglion über, aus dem die Fäden entspringen, welche die Retina bilden. *Scarpa l. c.* Tab. IV. Fig. 7. 10. und 11. *Weber de auro et auditu*, T. 2. Fig. 7. Ähnliche Anschwellungen zur gemeinschaftlichen Retina kommen bei den zusammengesetzten Augen der Crustaceen, Arachniden und Insecten vor.

Man hat übrigens die Augen der Insecten, im Linneischen Sinn, in ihrem Bau von dem der höheren Thiere so abweichend gefunden, daß man zum Theil sogar anstand, dieselben; Augen zu nennen, und sich erst durch die Versuche von ihrer Sehkraft überzeugete. Neuérdings hat man aber auch unter den Insecten solche gefunden, die sich durch den Bau ihrer Augen an die anderen Thiere anschließen. Marcel de Serres sagt nämlich am Schluß seines reichhaltigen Werkes (p. 109.), daß er in den zusammengesetzten Augen der Dämmerungsvögel (Sphinx und Noctua) erst ganz spät eine ganz andere Bildung, als in den vorigen gefunden habe. Er glaubt nämlich in ihren Augen Feuchtigkeiten von verschiedener Dichtigkeit und selbst eine Art Krystallinse bemerkt zu haben. Mir schreiben auch Ehrenberg und Hemprich unter dem 2. April 1822 aus Dongola: „Die allmähliche Ausbildungen der Insectenaugen ist ein ergiebiger Gegenstand unserer Untersuchungen gewesen, der uns große Analogieen der Insectenaugen mit den Augen der Wirbelthiere an die Hand gegeben. Man hat mit Unrecht alle zusammengesetzten Augen auf einen Typus reducirt.“

Die eigenthümlich gebildeten Insectenaugen, sie mögen einfach oder zusammengesetzt seyn, sind außer dem Mangel an Augenfeuchtigkeiten dadurch characterisirt, daß die Hornhaut inwendig mit einem Pigment überzogen ist. Marcel de Serres unterscheidet zwar den Firnis der Hornhaut, wie er ihn nennt, von dem Pigment der Choroidea; doch scheint mir der Unterschied ganz unerheblich. Ich möchte jenen Zustand damit vergleichen, wenn wir durch ein schwarz angelaufenes Glas sehen, z. B. in die Sonne. Hinsichtlich des so äußerst interessanten Details, z. B. der Verschiedenheit der lichtscheuen Insecten, der Verbindung der einfachen Augen u. s. w., muß ich auf Marcel de Serres verweisen.

Zwar habe ich oben meine Zweifel gegen das Sehvermögen der Gasteropoden geäußert, doch will ich nicht übergelien, daß Swammerdam (Bibl. Nat. Tab. IV. Fig. 5 — 9.) das Auge

der großen Weinbergsschnecke (*Helix Pomatia*), und namentlich eine Krystalllinse daraus abgebildet hat. Kürzlich hat Stiebel (Über das Auge der Schnecken. In Meckel's Physiol. Archiv B. V. S. 206 — 210. Taf. V., das Auge von *Helix Pomatia* und *Cyclostomum viviparum* untersucht, und eine Choroidea, Iris und Krystalllinse darin zu finden geglaubt; er spricht sogar von Ciliararterien, Gefäßen der Choroidea u. s. w. so daß die Sache wohl eine neue Untersuchung verdient.

### §. 316.

Nachdem der Bau des Auges vergleichend erwogen ist, können wir die Thätigkeit und Wirkungsart desselben bei dem Sehen untersuchen. Es versteht sich nämlich, daß wir das lebende Auge nicht bloß als ein dioptrisches Werkzeug zu betrachten haben, durch welches die Lichtstralen gleichförmig ihren Weg nehmen; denn immerfort herrscht bei dem Sehen eine Wechselwirkung zwischen ihm und dem Seelenorgan, deren Daseyn uns die mannigfaltigen Modificationen bei jener Operation beweisen, deren Beschaffenheit wir aber nicht näher zu erkennen vermögen.

Wenn Lichtstralen von einem selbstleuchtenden oder erleuchteten Gegenstände auf unser Auge fallen, so werden diejenigen derselben, welche in einem größeren Winkel, als von 48 Graden, zur Hornhaut gelangen, zurückgeworfen, die übrigen aber in das Innere des Auges geleitet. Die Lichtstralen, welche grade die Mitte unserer Cornea treffen, gehen durch dieselbe und die ganze Axe des Auges unverändert; alle übrigen aber werden, da sie aus einem dünneren Mittel (der Luft) in ein dichteres

treten, dem Einfallslöth zu gebrochen, so daß sie auf der Netzhaut zusammenkommen und hier ein kleines Bild des Gegenstandes machen.

Jeder Theil unsers Auges, wodurch die Lichtstrahlen gehen, ist für sich dichter, als die Luft; indem wir aber die Hornhaut, die wässerige Feuchtigkeit, die Linse und die Glasfeuchtigkeit einzeln betrachten, so sehen wir, daß jeder dieser Theile eine andere Dichtigkeit hat, ja, daß in der Linse sogar die letztere von der Peripherie bis zum Mittelpunkt wächst, oder daß sie aus Schichten von verschiedener Dichtigkeit besteht (Anm. 2.). Aus allen jenen Theilen wird aber wahrscheinlich für jedes Auge ein seinen Nerven, seinen Muskeln u. s. w. gemäßtes, harmonisches Ganze, wodurch die Strahlen an der rechten Stelle als ungetrübtes Bild zusammentreten.

Wenn es bei uns und allen nur in der Luft lebenden Geschöpfen keiner so großen brechenden Kraft des Auges bedarf, um die aus dem dünneren Mittel in unser Auge fallenden Lichtstrahlen zu einem Bilde zusammen zu brechen, so müssen dagegen die im Wasser lebenden Geschöpfe, wo die Lichtstrahlen durch ein dichtes Medium in das Auge dringen, jede brechende Kraft viel stärker ausüben können, daher auch bei ihnen die wässerige Feuchtigkeit vermindert, die Glasfeuchtigkeit vermehrt, und die Linse kugelförmig wird.

Magendie (Mém. sur l'usage de l'épiglotte dans la déglutition. Paris 1813. 8. p. 27 — 36.



Mém. sur un moyen très simple d'appercevoir des images, qui se forment au fond de l'oeil.) hat die höchst interessante Entdeckung gemacht, daß man ohne alle Schwierigkeiten an den Augen der weis-süchtigen Thiere, z. B. Kaninchen, deren Sclerotica sehr dünne ist, das Bild auf der Retina sehen könne, was sonst bei andern größern Augen darzustellen sehr beschwerlich war. Hält man vor einem solchen Auge einen Gegenstand, so sieht man hinten durch die Sclerotica das kleine Bild desselben sehr deutlich; nimmt man die Cornea oder die wässerige Feuchtigkeit, oder die Linse, weg, so wird das Bild nicht so deutlich, und größer; nimmt man alle jene Theile weg, so findet man einen undeutlichen Schimmer, aber kein Bild. Man sieht also, wie sehr jene Theile zusammengehören, und daß das Auge wirklich ein dioptrisches Bild giebt. - Mayer (Meckel's Archiv VI. S. 55.) läugnet dieses zwar, und sagt, daß man sogar die Glasfeuchtigkeit wegnehmen könne, und doch ein Bild sähe. Allein das ist bestimmt falsch; so wie außer der Hornhaut und der wässerigen Feuchtigkeit auch die Linse weggenommen wird, verschwindet das Bild, welches man sonst hinten durchscheinen sah.

Ganz wunderbar ist, daß man sogar das Bild auf der Netzhaut läugnen kann, wie Nic. Theod. Mühlbach (Inquisitio de visus sensu. Vindob. 1816. 8.) gethan hat. Doch wenn man die Erfahrung verschmäht, und zuerst nach willkürlichen Voraussetzungen behauptet, das Bild könne nicht

verkehrt seyn, so kann man auch wohl dahin kommen, dasselbe überhaupt zu läugnen.

Anm. 1. Ein sehr talentvoller und kenntnißreicher Mann, von dem wir einen interessanten Aufsatz: Über physiologische Gesichts- und Farbenerscheinungen (in Schweigger's Journal für Chemie und Physik B. XVI. H. 2. S. 121 — 157.) besitzen, hat in einer Abhandlung, welche jetzt auf Goethe's Veranstaltung gedruckt wird, eine ältere Ansicht von dem eigenthümlichen Licht des Auges, und dem davon ausgehenden Sehen in Schutz genommen. Es ist nämlich nach ihm: „im Auge ein lebendiger Phosphor vorhanden: dieses Phosphorlicht zum Sehen wesentlich nothwendig; das Sehen selbst ein actives Zurückwerfen (Spiegeln), nicht bloß ein passives Empfangen des Bildes; und alle pathologischen und physiologischen Gesichts- und Farbenerscheinungen, mit Einschluß der Blendung, sind von der Einwirkung des äußern Lichtes oder der Gemüthsbewegungen auf den Phosphor im Auge und dessen Übermaaß oder Abnahme abhängig, so wie die Amaurose das gänzliche Erlöschen dieses Phosphors ist.“

Was aber erstlich jenes Phosphorlicht betrifft, so spricht unsere tägliche Erfahrung dagegen, da wir durch keine Gemüthsbewegungen im Dunkeln zum Sehen kommen können, sondern nur, wenn äußeres Licht die Gegenstände erhellt. Widerlegt aber wird es ganz, wie mir scheint, durch das Bild, welches wir im Auge des todten Thiers auf die angegebene Weise entstehen sehen. Empfundnen wird das Licht und das Bild allerdings nur durch die lebende Kraft des Nerven und des Gehirns, allein das ist doch etwas Anderes. Wenn wir bei einem Schlag oder einem Druck auf das Auge im Dunkeln eine Lichtempfindung haben, so sehen wir doch dadurch nichts, sondern das Auge wird dabei so gereizt, wie sonst durch helles Licht, grade wie das gereizte Ohr ein Brausen und Klingen hört, ohne daß ein Schall vorhanden ist.

Zweitens aber spricht die ganze Einrichtung des Auges keinesweges für ein Spiegeln, und das Bild, welches wir auf der

Retina erblicken, stimmt nur zu jener dioptrischen Einrichtung. Es haben kürzlich Mayer (a. a. O.) und Martin Wilh. Plagge (in Meckel's Archiv V. S. 97 — 105. und VII. S. 213 — 220.) die Lehre vertheidigt, daß das Auge wie ein Spiegel wirke. Plagge behauptet, daß das aus dem Auge zurückgeworfene Bild der Gegenstände das eigentliche Object des Sehens sey. Dies bestreitet Mayer mit Recht, da dies Bild wieder zurückgebrochen werden müßte, um auf die Netzhaut zu kommen; dagegen ist Mayer's Ansicht, nach welcher das Auge wie ein Hohlspiegel wirken soll, eben so falsch; hinter dem Hohlspiegel würde man wohl kein Bild sehen? Wozu dann die Linse u. s. w.

Wie wenig auf die angebliche Folie ankommt, um ein Bild entstehen zu lassen, sieht man an den Augen weißsüchtiger Thiere. Wenn im Mariottischen Versuch das Bild verschwindet, so kommt dies auch nicht daher, daß das Pigment hinter dem Sehnerven fehlt, sondern weil hier die Centralarterie befindlich ist; die Arterie kann aber natürlich keine Nervenkraft ausüben.

Selbst in den Augen der Crustaceen, Arachniden und (der meisten) Insecten, wo die Linse fehlt, wirkt gewiß die Cornea auf eine solche Weise, daß man sie nicht als bloße catoptrische Werkzeuge ansehen kann, wie gewöhnlich geschieht.

Gar keine Widerlegung verdient Andrew Horn (The seat of vision determined. Lond. 1813. 8.) welcher auch ein Zurückwerfen des Bildes von der Retina in den Glaskörper annimmt, so daß es erst von hier aus auf den Sehnerven wirkt; dabei aber der Netzhaut die Nervensubstanz abspricht, und sie nur als Fortsetzung der Scheidewände (Septa) im Sehnerven ansieht, um so allein den Sehnerven als thätig ansehen zu dürfen. — Die Idee, das Auge als einen Hohlspiegel zu betrachten, auch die einer Zurückstrahlung des Bildes nach dem Glaskörper, hatte schon der berühmte Peiresce gehabt und wieder fallen lassen. Vita Nic. Claud. Peirescii auct. P. Gassendo. Hag 1655. 4. p. 172.

Anm. 2. Nach Brewster's Untersuchungen (aus Edinb. Phil. Journ. 1819. n. 1. in Graefe's und Walther's Journ. d. Chirurgie 1. B. 2. H. S. 356—S.) ist die Strahlenbrechung des Wassers gleich 1,3358, nach Chossat gleich 1,338. Die der wässerigen Feuchtigkeit des Auges nach B. gleich 1,3766; nach Ch. 1,339. Die der äufsern Lamelle der Linse nach B. 1,3767; nach Ch. 1,338. Der Zwischenlamelle nach B. 1,3786; nach Ch. 1,395. Des Centrums der Linse nach B. 1,3390; nach Ch. 1,420. Der ganzen Linse nach B. 1,3839; nach Ch. 1,384. Der Durchmesser der Linse war 0,378. Zoll; der Hornhaut 0,400. Die Dicke der Linse betrug 0,172; die der Cornea 0,042. Zoll. Nach Th. Young verhalte sich das Berechnungsvermögen der Linse zu dem des Wassers wie 22 zu 21, welches nur um 0,0035 von Brewster's und um 0,0175 von Chossat's Messung abweicht. Doch bemerkt B., daß die Linse, welche er angewandt, von einer 50jährigen Frau, wohl nicht mehr ganz frisch gewesen sey, und vielleicht die von Chossat angewandte ein stärkeres Berechnungsvermögen gehabt habe.

### §. 317.

Wie die verschiedenen Medien, aus welchen die Lichtstrahlen kommen, und in welche sie übergehen, eine sehr verschiedene Brechbarkeit derselben bestimmen (§. 316.), so ist es auch von dem größten Einfluß dafür, ob sie aus der Nähe oder Ferne kommen.

Von einem fernen Gegenstande kommen fast nur parallele Strahlen auf das Auge, die daher sehr leicht zusammengebrochen werden; von dem nahen Gegenstande kommen sie hingegen divergirend, und erfordern daher eine viel stärker brechende Kraft, um sie in ein Bild zusammen zu bringen. Wir finden auch, daß viele Menschen besser in der Ferne,



andere besser in der Nähe sehen; bei jenen ist die Hornhaut flacher, die wässerige Feuchtigkeit in geringerer Menge vorhanden, und die brechende Kraft ihres Auges ist schwach, so daß sie wohl im Stande sind, entfernte Gegenstände zu erkennen, allein die von den nahen divergirend einfallenden kommen erst hinter ihrer Retina zusammen. Weil nun gewöhnlich bei alten Leuten die Sehkraft für nahe Gegenstände zuerst abnimmt, so nennt man die Fernsichtigen Presbyopes.

Bei anderen, vorzüglich jüngeren Leuten hingegen ist die Hornhaut gewölbter, die Menge der wässerigen Feuchtigkeit größer, und die brechende Kraft des Auges sehr stark, so daß die von nahen Gegenständen divergirend auffallenden Lichtstrahlen an der gehörigen Stelle im Bilde zusammenkommen. Da solche Leute nicht so viel Licht in das Auge eintreten lassen dürfen, als die Fernsichtigen, so müssen sie mit den Augen blinzeln, und man nennt deswegen die Kurzsichtigen Myopes.

Die mehrsten Menschen sehen sowohl in der Nähe als in der Ferne sehr gut, und von denen, die kurzsichtig oder fernsichtig sind, würden es viel weniger seyn, wenn nicht eine gewisse Beschäftigung ihre Augen an eine Art des Sehens gewöhnte; wie z. B. derjenige, der Jahrelang in der Jugend nur liest und schreibt, kurzsichtig werden muß; und eben so umgekehrt, wer sein Auge an große Sehweiten gewöhnt, leicht fernsichtig wird.

Da nun also das Auge das Vermögen besitzt,

sowohl in der Ferne, als in der Nähe zu sehen, so müssen auch Veränderungen in demselben statt finden, wodurch jenes möglich wird. Wir können sie auch selbst bei uns empfinden, wenn wir einen fernen und unmittelbar darauf einen sehr nahen Gegenstand betrachten, ohne unsere Stelle zu verändern. Es ist das Gefühl einer Anstrengung, ja beinahe eines Drucks.

Um so leichter konnte man auf die Idee kommen, daß die graden Muskeln, wenn wir nach einem nahen Gegenstande sehen, das Auge zusammendrücken und dadurch die Hornhaut etwas convexer machen; um so mehr, als bei den Säugethieren (die Vierhänder ausgenommen) noch der hintere Muskel (suspensorius) hinzukommt, der auch auf den hintern Theil einwirken kann. Bei den Säugethieren rechnete man überdies noch auf die verschiedene Dicke der Sclerotica, wodurch die Gestalt des Augapfels leichter veränderlich scheint; bei den Vögeln, zum Theil auch bei den Amphibien und Fischen auf ihre Knochen-Ringe oder Schuppen. Allein die letzteren sind wohl hauptsächlich zum Schutz des Auges gegeben, sind gewissermaßen accessorische Augenhölen, die diesen Thieren, wo die Muskeln das Auge wenig nach hinten ziehen können, und die eigentlichen Augenhölen flacher sind, um so wichtiger scheinen. Daß bei den Säugethieren, vorzüglich wenn die Sclerotica in der Mitte auffallend in ihrer Dicke verschieden ist, einige Veränderung der Gestalt dadurch hervorgehen

kann, scheint mir unbezweifelt. Keineswegs aber braucht sie so groß zu seyn, daß man an der Hornhaut eines Andern die dadurch angeblich bewirkte Veränderung der Convexität unterscheiden könnte, wie es einst Ev. Home wollte; wer kann bestimmen, wie viel oder wenig bei so weichen Theilen genügt.

Zweitens aber ist es auch sehr wohl möglich, daß die Ciliarfortsätze durch ihre Turgeszenz die Linse etwas vordrücken, denn der Petitsche Kanal deutet unlängbar auf eine Bewegung hin, die durch ihn möglich wird; wie die leeren Schleimsäcke unter den Sehnen der Muskeln liegen, und ihre Bewegung begünstigen. Dafür spricht noch mehr, daß bei jeder Veränderung durch Nah- oder Fernsehen die Iris die Pupille verengen oder erweitern muß (wovon im nächsten §.), welches wohl nicht ohne Veränderung des Stralenkranzes geschehen kann. Bei den Thieren, wo der Kanal des Fontana entwickelt ist, deutet derselbe ebenfalls auf eine durch ihn erleichterte Bewegung hin.

Anm. 1. In der Regel strengen wir unsere Augen nicht so sehr an, daß wir von derselben Stelle aus entfernte und nähere Gegenstände (z. B. in einer Bildergalerie) betrachten, sondern wir nähern uns denselben, bis sie uns deutlich werden. Dasselbe thun die Thiere.

Anm. 2. Die Fernsichtigkeit entsteht keineswegs im Alter, sondern gemeinhin wird dann das Gesicht schwächer, und das Bild undeutlicher, so entsteht eine Amblyopie. Vorzüglich zeigt sich der Fehler bei nahen oder kleinen Gegenständen, und daher der Irrthum solcher Leute, die, weil sie noch in der Ferne

ziemlich gut sehen, sich für fernsichtig halten. Ein kurzsichtiges Auge wird nie fernsichtig, wenigstens habe ich, bei aller Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand, nie einen solchen Fall erlebt. Wer sich der Lorgnetten bedient, läuft hingegen Gefahr, immer kurzsichtiger zu werden, wovon ich Fälle genug kenne, ja so sehr, daß alte Leute zuletzt immer von Zeit zu Zeit concavere Gläser bedurften. Die Concavbrillen schaden bei weitem nicht so sehr, weil das Auge dabei ruhig bleibt, statt daß es bei der Lorgnette im ewigem Wechsel ist, da die Hand nicht still gehalten wird.

Ich weiß einige Fälle, wo alte Leute, die lange eine convexe Brille gebraucht hatten, diese mit einem Male weglegen, und ohne dieselbe die feinste Schrift lesen konnten. Hier muß die Beweglichkeit im Auge zugenommen haben, vielleicht auch die Menge der wässerigen Feuchtigkeit vermehrt seyn. Das letztere muß besonders bei den Wenigen seyn, welche nach der Staaroperation nahe und entfernte Gegenstände gleich gut sehen können; in der Regel nämlich müssen die Staaroperirten eine convexe Brille tragen, weil die Linse fehlt, der Theil, welcher die Lichtstrahlen am stärksten bricht.

Ob die häufig geäußerte Meinung, daß kurzsichtige Augen sich länger erhalten als fernsichtige, gegründet ist, kann ich nicht entscheiden; ich glaube, sie beruht auf unsicherer Tradition. Nicht selten ist das eine Auge desselben Menschen kurzsichtig, das andere natürlich beschaffen, oder fernsichtig. Ich kenne selbst mehrere Fälle der Art, wo auch für beide Augen verschiedene Gläser gebraucht wurden. Ein solcher Fall ist von Hall (in Meckel's Archiv IV. S. 611.) näher beschrieben. Hier könnte man vielleicht am ersten erfahren, welches Auge länger die Sehkraft behielt.

### §. 318.

Von vorzüglicher Wichtigkeit ist es für das Auge, daß die nöthige Menge Licht zur Netzhaut komme. Ist dessen zu viel, so wird sie geblendet,



und das reizbare Auge sieht gar nicht, oder wenigstens die nahen Gegenstände nicht gehörig; ist dessen zu wenig, so wird sie nicht gehörig erregt, vorzüglich bei entfernten Gegenständen. Dies selbst hat aber wieder die mannigfaltigsten Grade, von der äussersten Lichtscheue (Photophobia) bis zu dem sogenannten Lichthunger, welche theils von krankhafter Empfindlichkeit oder Unempfindlichkeit der Netzhaut, theils von der Menge des Pigments abhängen. Des letzteren ist bei dem Neger am meisten, und er wird auch von demselben Licht viel weniger afficirt, als der Europäer; bei dem Kakerlaken, wo das Pigment fehlt, ist jedes hellere Licht unerträglich.

Die Blendung läßt nach Maafsgabe des Bedürfnisses durch ihre Zusammenziehungen mehr oder weniger Licht durch die grössere oder geringere Pupille in das Auge fallen, und kommt zufällig mehr Licht dabei in das natürlich beschaffene Auge, als es bedarf, so wird dasselbe durch das Pigment eingesogen und unschädlich gemacht. Bei dem Weiss-süchtigen geschieht dies natürlich nicht, allein da auch hinter der Iris das Pigment der Uvea fehlt, so mag durch jene selbst, und nicht blos durch die Pupille Licht einfallen.

Man hielt sonst gewöhnlich die Iris nur dann in Thätigkeit, wenn sich ihr innerer, kleiner Kreis zusammenzieht und die Pupille verengt; das erweiterte Schloch hingegen und die zurückgezogene Blendung schrieb man einem Nachlassen ihrer

Kraft zu. Man berief sich deshalb auf die verengte Pupille im stärkeren, und die erweiterte im schwächeren Licht, ferner auf ihren Zustand nach dem Tode, und im Winterschlaf, wo sie Tiedemann (in Meckel's Archiv I. S. 483.) bei einem Murmelthier erweitert fand. Allein wenn man sie auch gleich gewöhnlich in dieser Art bei Todten antrifft, so findet man sie doch auch oft bei ihnen verengt, wie ich aus vielfältiger Erfahrung bezeugen kann, und Doemling erzählt ähnliche Beobachtungen von Hesselbach (in Reil's Archiv. V. S. 352.). Fel. Fontana (in seiner kleinen reichhaltigen Schrift: *Dei Moti dell' Iride*, Lucca 1765. S. p. 22. und p. 25.) fand bei einer schlafenden Katze, und bei einem schlafenden Kinde die Pupille verengt, und Doemling (a. a. O. S. 338.) hat eben die Erfahrung gemacht. Deswegen möchte ich aber nicht, wie Einige wollen, die Ruhe der Iris bei verengter Pupille annehmen.

Es spricht vielmehr Alles für ihre Thätigkeit in beiderlei Zuständen. Bei den Papagayen sehen wir sogar deutlich, wie sie nach Willkühr, bei dem nämlichen Licht, und, wie es scheint, bei Betrachtung desselben Gegenstandes, die Pupille abwechselnd verengen und erweitern, während wir nur bei Betrachtung entfernter oder naher Gegenstände (in dem nämlichen Licht) jene Veränderungen in unsern Augen hervorbringen. Es verhält sich also mit der Iris, wie mit Schließmuskeln, deren äußerer und innerer Theil antagonistisch wirken, wie z. B.

mit dem Augenliedeschließser. Zieht sich der äußere Kreis der Iris zusammen, so wird die Pupille erweitert; zieht sich der innere zusammen, so wird sie verengt. Der grössere Kreis überwiegt an Substanz, daher muß ihm der kleinere Kreis nach dem Tode und bei Lähmungen (Amaurose) in der Regel folgen, wie es auch bei dem Augenliedeschließser geschieht. Im Leben geschieht hingegen alles nach inneren oder äußeren Reizen, so daß z. B. bei einem nahen Gegenstande, der genau zu betrachten ist, oder bei hellerem Licht, der kleinere Kreis die Übermacht erhält; narcotische Dinge innerlich genommen, oder äußerlich an das Auge gebracht, erregen entweder den grösseren, oder lähmen den kleineren Kreis.

So wenig ich nämlich bestimmte Muskelfasern in der Blendung annehme (§. 314. Anm. 3.), so sehr bin ich doch von ihrer den Muskeln analogen Substanz überzeugt. Ausser den gleich aufzuführenden Versuchen von Nysten spricht besonders dafür der Umstand, daß eine am äußern Rande der Iris gebildete künstliche Pupille ebenfalls zuweilen (wie die natürliche, alsdann fehlende) erweitert und verengt wird. Vergl. J. Ad. Schmidt (in s. u. Himly's Ophth. Bibl. II. 1. S. 27.) und Ern. Hnr. Weber (Tractatus de motu iridis. Lips. 1821. 4. p. 39). Ich sehe wenigstens nicht ein, wie man dies anders, als dadurch erklären kann, daß die ganze Iris überall oscilliren und einen Gegensatz bilden kann.

Über die Kraft, welche die Iris in Bewegung setzt (Anm. 2.), hat man sehr viel, jedoch, wie mir scheint, ohne Noth, gestritten. Wenn auch die Iris durch das auf sie selbst geleitete Licht, wie in den von Fontana (a. a. O. S. 7 — 14.) angestellten Versuchen, zu keiner Zusammenziehung gebracht wird; oder wenn bei gelähmter Sehkraft die Blendung in der Regel unveränderlich bleibt; so folgt doch daraus keineswegs, daß der Sehnerv oder die Netzhaut selbst auf die Iris einwirken, sondern indem der Sehnerv das Seelenorgan erregt, wirkt dieses durch die Ciliarnerven auf die Iris, grade wie es bei blendendem Licht die Augenlider schließen, oder die Hand vor das Auge bringen läßt, ohne daß man deswegen die Einwirkung der Netzhaut auf diese Theile anzunehmen hat.

Zu dieser Theorie, die schon von Vielen vortragen, aber immer wieder bestritten ist, passen auch ganz die von Nysten angestellten Versuche, wo z. B. (Recherches p. 325.) ein Pol der galvanischen Säule mit dem Rückenmark, oder mit dem Innern des Mundes, oder mit einem andern seiner äußern Decken beraubten Theil; der entgegengesetzte Pol aber mit der Hornhaut in Verbindung gesetzt ward. In den mit menschlichen Leichen angestellten Versuchen (S. 321.) zeigten sich die durch den Galvanismus erregten Bewegungen der Iris bis sieben Viertelstunden nach dem Tode. Wenn andere Schriftsteller, namentlich Weber (de motu



iridis p. 26. 27.), keine Bewegungen fanden, so können natürlich solche einzelne negative Erfahrungen nichts gegen die affirmativen beweisen, besonders wenn man von ihnen nicht weiß, wie lange nach dem Tode der Thiere sie angestellt sind.

Anm. 1. Die Entdeckung der willkürlichen Bewegung der Iris bei den Papagayen wird gewöhnlich Wilh. Portersfeld zugeschrieben, allein dieser treffliche Schriftsteller sagt selbst (*A treatise on the eye, the manner and phaenomena of Vision*. Edinb. 1795. 8. Vol. II. S. 151.), daß ihm der jüngere Monro diese Beobachtung mitgetheilt habe. Blumenbäch (*De oculis leucaethiopum* p. 24.) hat diese Bewegungen der Iris bei der großen Ohreule sehr genau untersucht, und nachher haben Kieser (in Himly's *Ophth. Bibliothek*. II. 3. St. S. 95.) und Weber (*l. c.* p. 63.) bei anderen Vögeln schätzbare Beobachtungen darüber angestellt; sie scheinen den Vögeln ganz allgemein, auch, wie ich glaube, mehreren (vielleicht den meisten) Amphibien, wenigstens sehe ich ihre Iris sehr veränderlich. Es muß ihnen dies natürlich sehr zu statten kommen, wenn sie ihren Kopf still halten, wie ich z. B. häufig an Papagayen gesehen habe, wenn sie mit gesenktem Kopf auf etwas lauern. Es sind aber auch Beobachtungen vorhanden, daß Menschen, nach äußerer Anwendung der Narcotica, und dadurch geöffneter Pupille, entfernte Gegenstände besser als sonst sehen konnten, und wenn Weber (p. 61.) dies bei sich nicht bestätigt fand, so weiß man, wie alle Versuche, die man über Nervenempfindungen anstellt, veränderliche Erfolge geben; vielleicht mag auch ein Kurzsichtiger nicht zu dem Versuche taugen, weil sein Auge zu empfindlich ist, wenigstens finde ich das bei mir in allerlei Versuchen.

Interessant ist, bei Ray (*Hist. plant.* T. I. p. 680.) die erste Beobachtung von einer Erweiterung des Schlochs nach jedesmaliger äußerer Anwendung der Belladonna auf ein unter dem Auge eines Frauenzimmers befindliches Geschwür, zu lesen:

allein seine Erfahrung blieb unbenutzt, und Himly (Ophth. Beobh. Bremen 1801. 8. S. 1. — 31. hat das Verdienst, diese für die Physiologie und Chirurgie gleich wichtige Sache in das Leben gerufen zu haben, wobei er jedoch die Belladonna auf das Auge selbst anwandte, wie auch immer späterhin geschehen ist. Bei den Säugthieren verhält es sich wie bei dem Menschen. Bei den Vögeln hingegen ist die Anwendung der Narcotica (extractum Belladonnae, Hyoscyami, aqua laurocerasi cohobata) nach Kieser's (in Himly's Ophth. Bibl. II. 3. St. S. 96. mitgetheilten) Versuchen mit Tauben, Papagayen, Hühnern, Gänsen und Enten, ganz fruchtlos; und Weber (p. 64.) wandte das Extractum Belladonna bei einer Taube und bei Strix passerina ebenfalls vergebens an. Allein auch die innere Anwendung dieses Mittels vermag nach Kieser (a. a. O., bei den Vögeln keine Erweiterung der Pupille zu bewirken, statt daß bei Menschen und Säugthieren dies als eine beständige Folge großer Gaben von betäubenden Mitteln gefunden wird. — Eine kleine Abweichung von jener Erfahrung findet sich bei Fontana (Sur le venin de la Vipère T. 2. p. 144. deutsche Uebers. S. 327.), der in seinen Versuchen mit Kirschlorbeergeist gewöhnlich die Iris der Tauben beweglich, allein auch ein Paar Male die Iris entzündet und die Pupille unbeweglich fand; doch bemerkt Weber (a. a. O.) dagegen, daß die Iris der Tauben überhaupt nicht sehr beweglich ist.

J. Ad. Schmidt (in Himly's Ophth. Bibl. III. 1. St. S. 171 — 3.) fand bei der Zergliederung des rechten Auges eines Mannes, worin angeblich die Iris fehlen sollte, und wo man auch von außen nur einen kaum merklichen Saum derselben gewahr werden konnte, eine besondere Zurückziehung der Iris in den Glaskörper, so daß sie concav in denselben eingesenkt war. Sollte nicht etwas ähnliches in den Fällen gewesen seyn, die kürzlich von Poenitz (Dresdn. Zeitschrift für Natur- und Heilkunde II. 2 St. S. 214 — 23. Figg.) zusammengestellt sind, und wo auch von der Iris nichts, oder sehr wenig zu sehen war?

Merkwürdig ist auch die Mißbildung der Iris, wobei ein Stück von derselben fehlt, und wobei ihre Bewegung größtentheils oder ganz aufgehoben ist, vielleicht eben wegen des fehlenden Stützpunkts. Bloch (Medicinische Bemerkungen. Berlin 1774. 8.) erzählte von einer Familie, von der mehrere Mitglieder eine Cataracta centralis und eine längliche, unveränderliche Pupille hatten, weil unter derselben ein Stück der Iris fehlte, und hat auch die Augen von drei Mitgliedern der Familie abgebildet. Ich kenne aus derselben ein 20 — 30jähriges Mädchen, bei welchem sich jener doppelte Fehler fortgeerbt hat, und dessen Augen Helling (Practisches Handbuch der Augenkrankheiten. 1. B. Berlin 1821. 8. S. 283. Taf. 1. Fig. 3. 4.) abgebildet hat. Er führt aber auch (S. 284. Fig. 5. 6.) einen andern Fall an, wo die Iris nach oben und innen ausgeschnitten und die Beweglichkeit derselben sehr gering ist.

Einen eben so interessanten Fall einer Familie, wo mehrere Kinder eine sehr kleine Pupille bei fehlerhafter Hornhaut angeboren haben, erzählt Poenitz in der Dresdn. Zeitschr. B. 2. H. 1. S. 61 — 79. Figg.

Unsere runde Pupille schließt sich wohl im (natürlichen Zustande) nie ganz, obgleich sie außerordentlich klein werden kann; so sagt Fontana (Dei moti dell' Iride p. 25.), daß die Pupille eines anderthalbjährigen schlafenden Kindes einen Kreis bildete, dessen Durchmesser nur eine Sechstellinie betrug. Bei Katzen hat er sie ein Paar Male so geschlossen gefunden, daß die Längsspalte nur die Breite eines Haars hatte. Ich habe auch bei einem Pferde von Isabellfarbe, das aus dem dunkeln Stall in das helle Licht geführt ward, die Pupille sich gänzlich schließen sehen, welches bei den traubenartigen Fortsätzen am Pupillarrande der quergespaltenen Iris auch wohl am leichtesten statt findet.

Bei Thieren, die bald in großen Fernen sehen, bald den Kopf zur Erde halten, um ihr Futter zu suchen, ist diese große Beweglichkeit der Iris gewiß sehr wichtig, und um so mehr,

als ihr Auge durch die Tapete zu eben dem Zweck so sehr empfindlich gegen das Licht seyn muß.

Aus dieser Einrichtung läßt sich auch zum Theil begreifen, warum manche Thiere im Zwiellicht sehen, oder gar bei einer Dunkelheit, worin wir gar nichts unterscheiden können. Doch mag hier die scharfsinnige Hypothese von Biot (*Précis de Physique*. Ed. 2. T. 2. p. 376.) nicht übergangen werden, der, nachdem er auf die Größe der Augen bei den Nachtraubthieren und bei den in den Tiefen des Meeres ihre Beute findenden Fischen aufmerksam gemacht hat, die Frage aufwirft, ob nicht vielleicht Stralen, die für uns bloß erwärmend sind, ihnen leuchtend seyn könnten?

Die Krankheit der Tagblindheit (*Nyctalopia* und der Nachtblindheit (*Hemeralopia*) hingegen beruht nur auf erhöhter oder verminderter Empfindlichkeit der Netzhaut, und befällt oft viele Menschen zugleich aus der nämlichen Ursache, ja ist hin und wieder endemisch beobachtet.

Anm. 2. Unter den Hypothesen, um den besondern Einfluß der Netzhaut auf die Iris zu erklären, kommt besonders oft die vor, welche auf die Ciliarfortsätze rechnet. Es schien mir auch ehemals, als ob die *Zonula Zinnii* dabei von besonderem Einfluß seyn könne, allein ich gebe auf diese ganze Theorie nicht viel. Andere rechnen mehr auf diese Veränderungen, um die Linse entweder für sich, oder mittelst der Morgagnischen Feuchtigkeit (die zur Seite oder nach vorne gebracht würde) zu verändern, z. B. Gräfe. Über die Bestimmung der Morgagnischen Feuchtigkeit, der Linsenkapsel und des Faltenkranzes, in Reil's Archiv IX. S. 225 — 236. und in den Abh. d. Erlanger Soc. 1. B. S. 389 — 396.

Treviranus (*Biologie* VI. S. 481.) hat eine frühere Meinung, nach der das in die Augen fallende Licht auf die hintere Fläche der Blendung erregend wirken, und durch deren Nerven die Zusammenziehung derselben veranlassen sollte, verlassen, und glaubt, daß der Lichtreiz auf die Nerven des Faltenkranzes, namentlich auf die freien Endchen der Ciliarfortsätze wirken



könne; allein auch dies kann nicht seyn, da die Ciliarfortsätze ohne alle Nerven sind, und alle Ciliarnerven allein zur Iris gehen. Diese selbst sind ja aber nicht vom Licht zu erregen, wie Fontana's oben angegebene Versuche beweisen.

Troxler (in Himly's Ophthalmolog. Bibl. 1. B. 2. St. S. 21. — 99.) nimmt an, daß das Licht durch die Retina und den hinteren dünnern Theil der Choroidea unmittelbar auf die Ciliarnerve wirke: eine Meinung, die gar nichts für sich hat, da die Ciliarnerven nicht für das Licht empfänglich sind, und ein solcher Durchgang durch eine Nervenhaut (und Gefäßhaut), um andere Nerven zu reizen, eine gegen alle Analogie streitende, willkührliche Annahme ist. Eben so willkührlich und unwahrscheinlich ist die Hypothese von C. Alex. Ferd. Kluge (Diss. de iridis motu. Erford. 1806. 4.), nach welcher der durch das Licht gereizte Sehnerv unmittelbar auf das neben ihm befindliche Ganglion ciliare und durch dessen Nerven auf die Iris wirken soll. Solch' ein Überspringen der Erregung von einem Nerven zu dem anderen, durch die Nervenscheiden, durch das umgebende Fett und die Gefäße, spricht gegen allen organischen Bau. Welche Verwirrung in allen Empfindungen müßte dabei z. B. an der Grundfläche des Gehirns entstehen, wo so viele Nerven neben einander liegen! Allein davon findet nichts statt, und heterogene Nerven liegen, durch ihre Scheiden hinlänglich isolirt, an sehr vielen Stellen hart an einander.

S. S. Guttentag (De iridis motu. Resp. Maur. Mentzel. Vratisl. 1815. 8.) bezieht sich auch auf den Ciliarknoten, nimmt aber übrigens mit Blumenbach eine eigene Sympathie zwischen der Retina und Iris an, nur daß er sie nicht vom Sensorium ausgehen lassen will (wie dies so vielen irriger Weise ein Stein des Anstoßes ist), sondern ihre Einwirkungsart unerklärbar auf sich beruhen läßt.

Zusatz. Da der vorige Bogen schon abgedruckt, und dieser zum Theil gesetzt ist, erhalte ich das letzte Stück des vierten Bandes von Gerson's und Julius Mag. d. ausländ. Litteratur, wo S. 523 — 528. Flourens Untersuchungen über die

die Eigenschaften und Verrichtungen des Nervensystems der Wirbelthiere angeführt sind, worüber Cuvier der k. Akademie der Wiss. in Paris berichtet hat. Aus seinen Versuchen (mit Tauben) soll hervorgehen, daß das große und kleine Gehirn unvernünftig sey, Muskelzusammenziehungen zu bewirken. Die Reizung eines der Vierhügel dagegen bewirke Zusammenziehungen der entgegengesetzten Regenbogenhaut, und dessen Wegnahme hebe diese gänzlich auf. Die Grundursache der Zusammenziehungen der Regenbogenhaut und die Thätigkeit der Netzhaut habe demnach in den Vierhügeln ihren Sitz.

Ich bemerke dagegen: 1) daß Versuche mit dem winzigen Gehirn der Vögel schwerlich geeignet sind, allgemeine Resultate zu geben; 2) daß nicht gesagt ist, was Flourens bei den Vögeln Vierhügel nennt, da die Anatomen doch bekanntlich nicht einig darüber sind; 3) daß es höchst unwahrscheinlich ist, daß die Thätigkeit der Netzhaut und der Iris zugleich von den Vierhügeln abhängen soll, da die Nerven jener Theile so verschiedene Centralpunkte im Gehirn haben; 4) verstehe ich nicht, daß das Gehirn nicht Zusammenziehungen der Muskeln bewirken soll, da die Verletzungen desselben so leicht Lähmungen, Convulsionen u. s. w. erregen. Doch läßt sich aus jenem Auszug wohl nicht das Ganze beurtheilen.

Anm. 3. Haler (V. p. 391,) glaubte, daß der Kamm im Vogelauge und der sichelförmige Fortsatz im Fischauge nur die Gefäße zur Linsen kapsel führten; dazu hätte es aber wohl nicht eines so großen Körpers, wie des Kamms, bedurft; auch brauchte dann die Linse der Fische kein viereckiges Band. Daß keine Muskelfasern darin sind, ist gewiß, allein dessen ungeachtet möchten sie einige Bewegungen der Linse veranlassen; doch ist es wohl das Richtige, was Thom. Young (On the mechanism of the eye. Phil. Tr. 1801. p. 81.) über den Kamm gesagt hat, indem er glaubt, daß die Linse dadurch in ihrer Stellung fixirt würde, ohne daß dabei das Vortreten der Cornea gehindert wird. Das letztere fällt nun zwar bei den Fischen ganz weg, allein vielleicht war hier ein Fixiren

der Linse nöthig, um dem auf den Glaskörper wirkenden drüsenartigen Theil nicht zu viel nachzugeben. Young rechnet wenig auf den Schutz, den der Kamm als dunkler Körper im Auge den Vögeln gewähren kann; Treviranus (Biologie VI. 489.), der darauf rechnet, ist auch gezwungen, eine neue Hypothese anzunehmen, nämlich, daß der Kamm sich ausbreiten könne, und er nun gleichsam einen Vorhang vor der Netzhaut bilde. Dazu ist er aber viel zu straff, vom Glaskörper zu beengt, und oft viel zu klein.

### §. 319.

Das Bild, welches auf der Netzhaut erscheint, ist verkehrt, so daß die Strahlen, welche von dem obern Theil des erleuchteten Gegenstandes in das Auge kommen, nach unten, die von unten nach oben, die von rechts nach links, von links nach rechts gebrochen werden. Betrachtet man die Einrichtung des Auges, so ergibt sich davon die Nothwendigkeit von selbst, und hält man einen in seinen Theilen verschieden gebildeten Gegenstand, z. B. einen Schlüssel, eine Scheere, vor dem Auge eines weißsüchtigen Kaninchens; so sieht man hinten durch die Sclerotica ein verkehrtes Bild davon.

Bei dem Halbschen (Hemiopia), einer nicht häufigen Krankheit, wovon indessen schon Abr. Vater (Diss. oculi vitia duo rarissima. Visus duplicatus et dimidiatus. Viteb. 1723. 4. recus in Hall. diss. med. pract. Vol. 1.) drei Beispiele anführt, findet man auch sehr deutlich jenes Verkehrtsehen erwiesen. Ich habe einen Mann gekannt, der das Übel gehabt hatte, und der, wenn er vor einem größeren Gegenstande, z. B. einem Bücher-

brett, stand, nur die untere Hälfte sah; wollte er die obere sehen, so mußte er sich so hoch stellen, daß sie unter ihm befindlich war. Hier war also die untere Hälfte der Netzhaut unthätig.

Die gewöhnliche Erklärung des Umstandes, daß wir die Gegenstände nicht verkehrt sehen, obgleich ihr Bild sich so auf der Retina darstellt, ist die: daß nicht das Bild selbst, sondern nur die Empfindung des Geschehenen von den Sehnerven fortgepflanzt werde. Dies scheint mir eine Sophisterei, denn ich sehe nicht ein, wodurch die Empfindung anders beschaffen seyn kann, als das Bild, wodurch sie entsteht. Viel richtiger ist es, wenn man sagt, daß wir jeden Gegenstand in Beziehung zu uns und seiner ganzen Umgebung sehen, wir also das Obere immer über uns sehen müssen u. s. w. Wem dies nicht genügt, der erinnere sich, daß wir alle unsere Sinne erst nach und nach in der frühen Kindheit gebrauchen lernen, daß also unsere Augen ebenfalls nur allmählig dazu gelangen, das Obere, Untere u. s. w. zu uns richtig zu beurtheilen, ohne daß wir hinterher uns an diese Schule erinnern. Wenn wir das Mikroskop gebrauchen, stört uns auch die abermalige Umkehrung des Bildes nie, denn wir sehen sie in den richtigen Verhältnissen unter einander und zum Objectträger, und damit ist alles gut.

Vergebens wendet man ein, daß Blindgeborne, wenn sie mit Erfolg operirt werden, die Stellung der Dinge richtig bestimmen, also gleich die Gegenstände richtig sehen, denn solche mit dem grauen



Staar (oder einer gebliebenen Pupillarhaut) behaftete Kinder haben immer einen Lichtschimmer, geben also nach der Operation kein reines Resultat.

Wer sich indessen bei jener Erklärung nicht beruhigen will, dem steht es frei, einer Hypothese zu folgen, die schon öfters vorgetragen, und auch nicht ohne Wahrscheinlichkeit ist; nach welcher nämlich die Fasern, welche von den Sehnerven in das Gehirn treten, sich in diesem wieder so kreuzen, daß die obern nach unten gehen u. s. f. Vergl. Elliot Über die Sinne S. 4. Treviranus Biologie VI. S. 578. Man darf nicht einwenden, daß nur einige Fasern der Sehnerven sich kreuzen und zum andern Auge gehen; denn wir finden ja auch nur eine partielle Kreuzung der Fasern im verlängerten Mark, und doch so häufig vollkommene Lähmungen der entgegengesetzten Seite.

Ann. 1. Der im Paragraph selbst angeführte Fall von Halbsehen ist sehr einfach; wodurch es entstanden war, weiß ich nicht. Vater's erster Fall war der eines jungen Mannes, der aus Traurigkeit viel zu trinken anfang, und einmal beim Miniaturmalen, womit er sich oft beschäftigte, nach großer Anstrengung der Augen, sich plötzlich von Finsterniß umgeben sah, und wie diese verschwand, alle, auch die kleinsten Gegenstände halb sah. Dieser Zustand dauerte eine bis zwei Stunden, verschwand dann und kehrte nicht wieder. Ebenfalls nach großer Traurigkeit, nach vielem Weinen, und dem Gebrauche eines starken Weins, entstand das Halbsehen bei einer Frau, dauerte sechs Monathe, und verschwand dann allmählig, wie ihr Gram aufhörte. Der dritte Fall betrifft eine Edelfrau, die sehr oft, vorzüglich wenn sie schwanger war, doch nur auf kurze Zeit, an Halbsehen litt.

Richter (Anfangsgründe der Wundarzneyk. B. 3. S. 478.) führt einen Fall an, wo ein Mann vom Regen stark durchnäßt, sich erst nach einigen Stunden umziehen konnte, am andern Morgen alle Gegenstände nur halb, und zugleich in schwankender Bewegung sah. Nach einer gelinden Abführung und der Anwendung von Tinctura thebaica und Vinum antimon Huxhami, nebst span. Fliegenpflastern und vor dem Auge gehaltenen Salmiakgeist, verlor sich das Übel in drei Tagen; es kehrte innerhalb drei Wochen zweimal nach einer leichten Erkältung zurück, ward aber nach dem fleißigen Gebrauche des kalten Augenbades für immer beiseitigt.

Es wäre allerdings zu wünschen gewesen, daß mit jenem Kranken einige Versuche angestellt wären; doch sind diese Fälle auch schon so für die Physiologie sehr interessant. Besonders hat man auch einen Beweis darinn, daß man nicht immer Vieles mit einem Male übersieht, wenn die kleinsten Gegenstände halb gesehen werden.

Anm. 2. Die Geschichte des blinden Knaben, welchen Cheselden in einem Alter von 13 bis 14 Jahren operirte, ist aus den Philos. Transact. 1728. n. 402. in Zeune's Belisar S. 135—149. abgedruckt, und höchst interessant, weil sie auffallend zeigt, wie langsam der Knabe das Gesehene hinsichtlich der Gestalt, Farbe u. s. w. beurtheilen lernte. Ob er die Lage der Körper recht gesehen, wird nicht bemerkt. — Leidenfrost (Vom m. Geist. S. 65.) hat einen Fall erlebt, wo ein blindgeborner Jüngling nach einer Augenentzündung von selbst das Gesicht erhielt und Alles verkehrt sah, Bäume, Menschen u. s. w. Nach und nach urtheilte er, wie andere Menschen.

Giov. Bertolazzi (Dissertazione sopra una Cieca nata guarita. Verona 1771, 8.) erzählt von einem armen, siebenzehnjährigen, sehr stumpfsinnigen Mädchen von geringem Stande, das aber die Farben kannte, und daher nicht völlig blind zu nennen war. So erkannte sie z. B. eine vor der Operation gesehene Uhr wieder (p. 90.); sie erkannte ein Stück gelben wollenen Zeuges, das über einem weißen Stück Pappe befestigt,

war, und sagte (p. 94.), sie sähe Gelbes über Weissem. Das zeigt hinlänglich, das auf diesen Fall wenig zu bauen ist. Sie hielt auch nach der Operation die Pupille immer über die Gegenstände, wahrscheinlich hatte sie also vorher oben Licht geschöpft.

Der achtjährige Knabe, welchen Ware (Philos. Tr. 1821. S. 382 — 396) operirte, konnte nachher nicht blos die Farben, sondern auch die Gestalt und die Distanz der Körper unterscheiden, welches der Knabe bei Cheselden nicht konnte; Gartshore, der jenen Fall mittheilt, sagt auch daher mit Recht, man wisse nicht, wie viel solche staarblinde Kinder bei dem Erkennen der Farben sonst noch zu sehen gelernt haben.

Desmonceaux (Lettres et obs. sur la vue des enfans naissans. 1775, 8. p. 48.) behauptet nach seiner Erfahrung, daß einige Kinder mit einem Monate, andere mit fünf, mit sechs Wochen und darüber die Gegenstände sähen, und ich habe ebenfalls die Zeit sehr verschieden gefunden, in der Kinder nach glänzenden oder leuchtenden Gegenständen zu sehen angefangen. Unglaublich aber scheint es, was er von ein Paar (angeblich viel zu spät geborenen) Kindern erzählt, welche gleich nach der Geburt das Licht mit ihren Augen begierig aufgesucht hätten.

### §. 320.

Wie wir mit beiden Ohren einfach hören, so sehen wir auch die Gegenstände mit beiden Augen einfach, und die natürlichste Erklärung davon ist, daß die gleiche Sinnesrührung von beiden Sehnerven zugleich dem einfachen Seelenorgan mitgetheilt wird. So wie aber nur die geringste Veränderung hinsichtlich der Erregung beider Sehorgane eintritt, erscheinen uns auch gleich die Gegenstände doppelt.

Es haben Manche, vorzüglich Gall, behauptet, daß wir jedesmal nur mit einem Auge sähen, allein das ist leicht zu widerlegen. Zwar habe ich nicht gefunden, was Mehrere behaupten, daß Gegenstände,

die mit einem blauen Glase vor dem einen, und mit einem gelben vor dem andern Auge angesehen werden, grün erscheinen; doch wage ich es nicht mit Gall gänzlich zu läugnen, da es hierzu vielleicht einer eigenen Beschaffenheit des Auges bedarf, wie so oft bei dem Urtheil über Farben bemerkt wird. Es macht auch dies nichts aus, denn ich sehe doch das Object alsdann weder gelb noch blau, sondern schmutzig grau, oder geirübt. Sehe ich auch mit einem weissen Glase vor dem einen, und mit einem blauen vor dem andern Auge, so erscheint die Farbe des Gegenstandes niemals so dunkel, als wenn ich zwei blaue Gläser anwende, sondern ich finde sie hellblau. Offenbar geschieht also eine Mischung des durch beide Augen Gesehenen.

Halten wir auch einen Finger gegen das Fenster, und sehen ihn abwechselnd mit dem einen, mit dem andern und mit beiden Augen an, so sehen wir ihn offenbar an verschiedenen Stellen, und unser gewöhnliches Sehen paßt, mit diesem Versuch verglichen, nur zu dem Sehen mit beiden Augen.

Entfernte Gegenstände sollen auch mit beiden Augen viel deutlicher erscheinen, welches ich jedoch nicht finden kann.

Anm. 1. J. Janin (Mém. et Obs. sur l'oeil. Lyon et Paris 1772. 8. p. 39. Abh. u. Beobh. über das Auge. Berlin 1776. 8. S. 38.) stellte zuerst die Versuche mit gefärbten Gläsern an, und zwar mit blauen und rothen, wodurch er violett und mit blauen und weissen, wodurch er hellblau sah. Der Versuch mit gelben und blauen Gläsern, welchen man ihm ebenfalls zuschreibt, ist von J. Gottl. Walter (Von der Ein-



saugung und der Durchkreuzung der Schnerven. Berl. 1794. S. S. 100.), und von L. A. v. Arnim (Gilbert's Annalen. 3. B. S. 256.), von Weber (Reil's Archiv. VI. S. 206.), von Ackermann und Anderen bestätigt, dagegen aber von Gall geläugnet. Vergl. Beantwortung der Ackermannschen Beurtheilung der Gallschen Hirn-, Schedel- und Organenlehre. Halle 1806. S. S. 68.

Janin glaubte, daß die Bilder aus beiden Augen in die Achse zusammengeworfen und dort angeschaut würden, die Mischung der Farben also außerhalb vöge; dagegen Walter, Weber u. s. w. sie in der Durchkreuzungsstelle der Schnerven suchten, welches eben so wenig seyn kann. Es ist vielmehr anzunehmen, daß, indem die Empfindung desselben Objects in verschiedenen Farben zum Seelenorgan fortgepflanzt wird, dieses davon so erregt wird, als wenn die jedesmalige Mittelfarbe stattgefunden hätte.

Biot (*Précis de Physique* II. p. 372.) sagt, daß man bei dem Sehen mit beiden Augen eine Nadel leichter einfädelt, als mit einem Auge. Ich finde darin' durchaus keinen Unterschied, doch mag ich mich vielleicht durch den langen Gebrauch des Mikroskops zu viel daran gewöhnt haben, bald mit dem einen, bald mit dem andern Auge allein zu sehen. Smith (bei Priestley on Vision p. 669.) nimmt die Kurzsichtigen aus, wenn er sagt, daß man mit beiden Augen besser sieht; ich sollte jedoch glauben, daß sie mit einer Hohlbrille es auch finden müßten, was bei mir jedoch nicht der Fall ist. Einäugige sehen auch oft sehr scharf.

Nicht solten sehen Leute mit einem Auge allein, ohne es zu wissen, indem ihr anderes minder gut, ja zuweilen völlig erblindet ist. Das fehlerhafte Sehen des einen Auges ist auch zuweilen Ursache des Schielen's (Strabismus), wo nämlich jenes Auge von dem Gegenstande abgewandt wird, um bei dem Sehen des anderen nicht das Bild zu trüben, oder sonst störend einzuwirken. Buffon (*Diss. sur la cause du strabisme ou des yeux louches. Mém. de l'Ac. des sc.* 1743 p. 231. — 248.) glaubt,

die ungleiche Stärke des Auges bewirke vorzüglich das Schielen, allein in den allerbüufigsten Fällen ist es eine bloße Angewohnheit, durch willkürliches Nachahmen der Schielenden in früher Kindheit hervorgebracht. Hinterher freilich können vielleicht einige der Augenmuskeln für gewisse Bewegungen geschwächt, andere für andere gestärkt seyn, so daß kein Gleichgewicht mehr möglich, und das Schielen unheilbar bleibt.

Ist das Auge sehr empfindlich, so ist es oft in beständiger Bewegung, welches mit dem Schielen nichts gemein hat. Ich habe es bei mehreren Kakerlaken, allein auch bei einem Mann gesehen, der, ohne weißfüchtig zu seyn, dies Übel (seit ich ihn kannte, gegen zwanzig Jahre, behielt. Ich bemerke beiläufig, daß dies eigentlich die Krankheit ist, welche Hippo genannt wird, und wenn Augenärzte da durch eine zitternde Bewegung der Pupillarränder erklären, so habe ich das wenigstens nie dabei gesehen.

Anm. 2. Das Doppeltssehen (Diplopia) kann von krankhafter Bildung einzelner Theile des Auges entstehen, wo die Erklärung sehr leicht ist, z. B. wenn die Hornhaut nach Geschwüren facettirt ist; so erzählt Beer (Lehre von den Augenkrankheiten 2. B. S. 31.), daß er einige Beispiele der Art erlebt, wo Kranke mit dem leidenden Auge die Gegenstände zwei-, drei-, ja vierfach gesehen haben. Dahin gehört auch eine doppelte Pupille, obgleich Richter (Anfangsgr. d. W. A. 3. B. S. 466.) mit Janin bezweifelt, daß dadurch eine Doppelsichtigkeit entstehen könne. Giano Reghellini (Osservazioni sopra alcuni casi rari medici e chirurgici. Venezia. 1764. 4. p. 85 — 141.) erzählt sehr umständlich einen Fall, wo bei einer auf beiden Augen erblindeten Person der Staar des einen Auges deprimirt ward, und sich nachher (R. weiß nicht, wodurch!) außer der natürlichen Pupille eine künstliche am innern Rande der Iris. und zugleich Doppelsichtigkeit zeigte. So lange die natürliche Pupille offen war, gab die künstliche Pupille ein minder deutliches, schattiges Nebenbild; verhüllte man aber die

natürliche Pupille, so sah die Person mit der künstlichen eben so gut, als mit jener.

Gewöhnlich entsteht die Doppelsichtigkeit durch einen Nervenreiz, sey es Schreck oder dergleichen, wie z. B. in dem von Vater erzählten Fall, wo ein Mann dadurch, daß ein Blitz vor ihm niederschlug, auf einige Wochen doppelsichtig ward; oder unmittelbare Einwirkung auf das Auge, wie in einem in den *Actis Succ.* 1721. p. 130. erzählten Fall, wo ein Knabe, dem ein Schneeball gegen das Auge geworfen ward, noch ein Jahr nachher mit beiden Augen alle Gegenstände doppelt, mit einem aber einfach sah. Hierher gehört auch das Doppeltsehen, welches man sich willkürlich erregt, indem man durch einen seitlichen Druck auf ein Auge dasselbe etwas verschiebt. Wenn ich meinen Kopf horizontal lege, daß also ein Auge höher als das andere ist, sehe ich die fern stehenden Kerzen, oft aber auch die durch sie erhellten Gegenstände, gewöhnlich sogleich doppelt.

Das Doppeltsehen geschieht auf dreifache Art, wie der Verfasser der §. 316. Anm. 1. genannten Abhandlung ausführlich auseinandergesetzt hat. Vor der Vereinigung der Achsen erscheinen die Gegenstände über das Kreuz doppelt; hinter derselben aber jedem Auge gegenüberstehend doppelt; jenes ist mehr bei Fernsichtigen, dieses mehr bei Kurzsichtigen. Ich erfahre dies letztere bei mir, da ich niemals Gegenstände über das Kreuz doppelt gesehen habe. Ich kann jedoch auch nicht sagen, daß die Gegenstände meinen beiden Augen gegenüberständen, sondern ich finde stets beim Doppeltsehen das Nebenbild auf der rechten Seite des wirklichen Gegenstandes. Wenn nämlich das Doppeltsehen aufhört, so bleibt immer das in der Sehaxe stehende Bild zurück, und das rechte (sonst eben so helle) verschwindet.

J. Purkinje (Beiträge zur Kenntniß des Sehens, in subjectiver Hinsicht. Prag. 1819. S. 152) hat auch ein Doppeltsehen eines Auges, wo nämlich durch einen Druck auf dasselbe außer dem deutlichen Bilde noch ein mattes Nebenbild

entsteht, welches er auf die Erfahrung neuerer Physiker zurückführen will, daß Substanzen, welche sonst das Licht einfach brechen, durch Druck und Spannung doppelbrechend werden.

Ann. 3. Bei den Insecten mit polyedrischen Augen braucht deswegen keine Vervielfachung der Bilder zu entstehen; da sehr wohl der zu jeder einzelnen Facette der Hornhaut gehörige Nerv jedesmal allein in Thätigkeit seyn kann, und da wir die Gegenstände nur nach und nach erblicken, mag daß bei ihnen noch viel weniger der Fall seyn, wo der Rand der Facette eine Scheidewand bildet, häufig auch zwischen den Facetten Haare stehen. Die Vorrichtung bezog sich gewiß allein auf die Unbeweglichkeit ihrer Augen. Wie sehr sie bei dem vielen Pigment das Licht aufsuchen, sehen wir bei den Tagschmetterlingen, die nur im Sonnenschein fliegen, und bei trübem Wetter still sitzen, und bei so vielen Insecten, die dem Kerzenlicht zufliegen. Wenn sie gut sehen könnten, so würden sie auch nicht die §. 290. Anm. bemerkten Irrthümer begehen, ihre Eier statt auf Fleisch, auf Dinge zu legen, die damit gar keine Ähnlichkeit haben, als stinkende Blumen, Schnupftaback u. s. w.

Prevost (Gilbert's Annalen 1815. S. 289.) wollte die außerordentliche Kurzsichtigkeit der Insecten beweisen, ging aber dabei von der unrichtigen Vermuthung aus, daß die Augen der Insecten eben so beschaffen wären, als die unsrigen.

### §. 321.

Die Gröfse der Gegenstände lernen wir erst nach und nach beurtheilen, und wer sich nicht viel darin geübt hat, täuscht sich sehr leicht dabei, wie man täglich sieht, wenn mehrere Menschen die Gröfse eines vor Augen liegenden Gegenstandes nach Maassen angeben sollen; bei entfernten Gegenständen ist das Urtheil über die Gröfse noch viel schwieriger, und trifft nur dann zu, wenn man



die Gegenstände in der Nähe gesehen hat und die Entfernung kennt. Auf ähnliche Art lernt man die Vergrößerung eines Mikroskops beurtheilen und dergleichen mehr.

Es giebt aber auch ein Groß- und Kleinschen, das wie das Doppeltsehen zu beurtheilen ist. Der von Cheselden operirte Knabe (§. 319. Anm. 1.) sah die Gegenstände größer, nachdem er auch auf dem zweiten Auge operirt war: in andern Fällen ist so etwas nicht erwähnt. Eine Frau, welcher Travers (Med. Chir. Transact. Vol. 2. p. 9.) wegen einer in der Augenhöle befindlichen Pulsadergeschwulst die gemeinschaftliche Carotis der Seite unterbunden hatte, sah einige Tage nachher die Gegenstände nebelig und größer, als gewöhnlich; doch macht er die Bemerkung, daß bei dem nebeligen Sehen, welches der idiopathischen Amaurose vorhergeht, die Gegenstände mehrentheils kleiner, als gewöhnlich, erscheinen. Ein Freund von mir hat einmal in einer Gesellschaft Alles kleiner gesehen; der Zufall ist ihm nicht wiedergekommen, und es mag Annäherung an eine Ohnmacht gewesen seyn.

Die Deutlichkeit des Bildes hängt sowohl von der Vollkommenheit aller Theile des Auges ab, als von der zugleich kräftigen Einwirkung der Sehnerven. Empfindliche Augen ertragen nicht lange das Ansehen desselben Gegenstandes, sondern es werden leicht die Ränder des Bildes undeutlich; bei beginnender Ohnmacht, aber auch

schon bei Müdigkeit, schwimmt Alles in einander.

Auch die richtige Erkennung der Farben bedarf einer grossen Vollkommenheit des Auges. Joseph Huddart (Philos. Transact. 1777. p. 260 bis 265.) giebt sehr interessante Nachrichten über ein Paar Brüder, welche die Farben nicht bestimmen, und nur die stärksten Gegensätze, als weiss und schwarz unterscheiden konnten. Eine so grosse Unvollkommenheit ist sehr selten, desto öfterer aber findet man, dass Menschen einzelne Farben, z. B. grün und blau; blau und roth; roth und orange wechseln, vorzüglich wenn sich jene Farben nahe treten. Man sieht auch zuweilen bei neuen Gemälden (denn von alten kann wegen des Verschleiessens vieler Farbstoffe nicht die Rede seyn), welche wunderliche Misgriffe hinsichtlich der Farben darin vorkommen, so dass nur eine mangelhafte Beschaffenheit des Auges davon die Ursache seyn kann.

Anm. Den Streit über die Entstehung der Farben schlichtet die Physik.

Goethe zur Farbenlehre. Tübing. 1808. 8. — C. H. Pfaff Über Newton's Farbenlehre, Hrn. v. Goethe's Farbenlehre und den chemischen Gegensatz der Farben. Lpz. 1813. 8.

### §. 322.

Über die Nachempfindungen des beim Sehen gereizten Auges finden sich schon Beobachtungen von Peiresc (Vita p. 175.) vom Jahre 1634. Er habe tausendmal gefunden, dass er, wenn er die Fenster betrachtet hatte, deren Gitterwerk von Holz

deren Scheiben aber von Papier waren, diese Form der dunkeln Stäbe und der hellen Rauten bei verschlossenen Augen behielt; dafs sich ihm hingegen die Stäbe hell und die Scheiben dunkel darstellten, wenn er auf eine mäfsig helle Wand sah.

Buffon (Diss. sur les couleurs accidentelles. In Mém. de l'Ac. des sc. 1743. p. 147—158.) stellte über diesen Gegenstand sehr interessante Versuche an, und fand, dafs wenn das Auge durch weifs stark erregt war, die Empfindung von schwarz erfolgte; auf schwarz die von weifs; auf roth: grün; auf grün: roth; auf blau: gelb; auf gelb: blau; kurz alle die Erscheinungen, die hernach durch Rob. Waring Darwin (Nev Experiments on the ocular spectra of light and colours. Lond. 1786. 4. aus den Philos. Transact. desselb. Jahrs abgedr. und in Er. Darwin's Zoonomie übersetzt), von Goethe (a. a. O.), Himly (Einiges über die Polarität der Farben. Ophth. Bibl. 1. B. 2. St. S. 1—20.) und vielen Anderen vervielfacht sind.

In jenen Fällen sehen wir auf bestimmte Einwirkung gewisser Farben grade so ihre Gegensätze folgen, wie wir, im allerhöchsten Gegensatz durch zu starkes Licht geblendet, eine Zeitlang gar nicht sehen, oder durch das Dunkel gegen das Licht zu empfindlich werden. Mit diesen Erscheinungen sind die folgenden nur kaum zu verbinden, obgleich auch hier eine Nervenreizung stattfindet.

Wir finden nämlich, wenn wir unser Auge,

z. B. bei dem Mikroskop im Sonnenlicht, angestrengt haben, oder wenn wir zu lange auf eine weißse Wand, auf den Schnee gesehen haben, zuweilen aber auch, ohne alle uns bekannte Veranlassung, einzelne schwarze Flecke, bald solche und glänzende zugleich, oder nur die letzteren an der Wand oder vor uns in der Luft, auf und absteigen und sich hin und her bewegen. Zuweilen sind es Fäden, oder ein glänzendes Netzwerk von Flecken und Tropfen. Manche haben auch einzelne Erscheinungen der Art viele Jahre lang, bei irgend einer Erhitzung, stärkerer Bewegung u. s. w., ohne irgend krank zu seyn. Die Erklärungen davon sind sehr mannigfaltig; einige leiten es von Congestion her; Purkinje (S. 130,) will darin Blutkügelchen erkennen, welche in der wässerigen Feuchtigkeit schwimmen; das kann aber wohl nie angenommen werden, wenn man die mikroskopische Kleinheit derselben bedenkt; wie sollten auch dieselben in die wässerige Feuchtigkeit kommen; wie in derselben unaufgelöst bleiben? Demours glaubt kleine Körperchen annehmen zu müssen, die in der Morgagnischen Feuchtigkeit schweben und auf und absteigen, wodurch die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen wohl nicht erklärt werden könnte. Man kann daher nur der Meinung derjenigen beipflichten, die hierin eine Nerveneinwirkung, eine Veränderung der Retina zu sehen glauben. Es ist wohl eine Art Krampf oder Oscillation, wie wir in so vielen Theilen finden, nur daß hier dadurch Gesichtsvorstellungen entstehen;



daraus erklärt sich auch die unendliche Abweichung in der Form der Figuren.

An diese Erscheinungen knüpfen sich sehr ungezwungen diejenige an, welche auf einen Druck des Auges entstehen, so daß Licht, feurige Ringe und allerlei andere Figuren gesehen werden. Morgani (*Advers. sexta. Animadvers. 73.*) machte hierüber mehrere Versuche, und in der Folge hat Purkinje besonders (a. a. O.) seine Augen vielen schmerzhaften Versuchen unterworfen, um diese Augenerscheinungen näher zu prüfen.

Anm. Demours hat sowohl in seinem *Traité des Maladies des yeux*. Paris 1818. T. 3. p. 396 — 425. Des filaments voltigeants, weitläufig davon gehandelt und einige hübsche Figuren darüber Tab. 65, mitgetheilt, als auch im *Dict. des sc. méd.* T. 36: p. 475 — 481. Nuages voltigeants, seine Hypothese darüber aufgestellt, daß es von Körperchen in der Morgagnischen Flüssigkeit herrühre. Wenn er aber daher, daß bei einem Subject dies Übel über 50 Jahre besteht, den Schluß zieht, daß diese Flüssigkeit auch so lange nicht erneut sey, so möchte ihm wohl Niemand beistimmen.

Außer den in den obigen Paragraphen schon vollständig genannten Schriften nenne ich hier noch: S. Thom. Soemmerring *Abbildung. des menschl. Auges*. Frankf. a. M. 1801. fol. — Detm. Willh. Soemmerring *De Oculorum hominis animaliumque sectione horizontali*. Gott. 1818. fol. tabb. — Magnus Horrebow *Tractatus de oculo humano ejusque morbis*. Havn. 1792. 8. — J. Lud. Angely *Comm. de oculo organisque lacrymalibus ratione aetatis, sexus, gentis et variorum animalium*. Erl. 1803. 8. — Chr. Hnr. Theod. Schreger *Versuch einer vergleich. Anatomie des Auges*. Lpz. 1810. 8. —

J. Aug.

J. Aug. Hegar Diss. de oculi partibus quibusdam. Gott. 1818. 8. — C. F. Simonsen Anatomico-physiologicus et pathologicus tractatus de oculo. Hafn. 1820. 4. — J. Chr. Rosenmüller Partium externarum oculi humani descr. Lips. 1798. 4. — M. J. Chelius Über die durchsichtige Hornhaut des Auges. Carlsruhe 1818. 8. — Valent. Leiblein Bemerkk. über das System des Krystallinse bei Säugthieren und Vögeln. Würzb. 1821. 8. — Guil. Godofr. Ploucquet resp. J. Chr. Seemann Diss. sist. momenta quaedam physiologica circa visum. Tub. 1797. 4. — Aemil. Ern. Roedenbeck Quaedam ad theoriam visus pertinentia. Berol. 1822. 8. — Godofr. Cph. Beireis (resp. J. Hnr. Geb. Vogler) De maculis ante oculos volitantibus. Helmst. 1785. 4. im Ausz. in Boucholz und Becker's Auszügen aus d. neuest. Med. Probe- u. Einl. Schr. Altona 1797. 8. 1. B. [S. 345 — 60. — J. Hnr. Tiarks Spec. de phaenomenis oculis obversantibus. Gott. 1813. 8. — Andr. Simpson Obs. on Hemeralopia. Glasgow. 1819. 8.

---

## Vierter Abschnitt.

### Von dem Seelenleben.

#### §. 323.

Alle unsere Empfindungen, alle Sinnesreizungen beziehen sich auf eine Einheit in uns, welche wir Seele (anima) nennen. Sie ist es, welche sich ihrer selbst bewußt, mittelst der Sinne und des ganzen Nervensystems, die Welt und den eigenen Organismus anschaut, und aus dem Angesehenen durch Nachdenken und Beurtheilen Vorstellungen erwirbt, die sie bei sich aufbewahren, willkürlich wieder hervorrufen, umändern, unter einander auf das Manigfaltigste verbinden und wieder trennen kann, so daß sie bald das Besondere zur Allgemeinheit führt, bald aus dieser das Besondere ableitet; sie ist es, welche in uns den Schmerz und die Lust fühlt, sie, die nach dem Schönen und Guten strebt; sie endlich, durch welche unser Organismus sich regt und bewegt.

Ann. Die Psychologie ist der wichtigste Theil der Philosophie, ja diese beschäftigt sich eigentlich nur mit der Erforschung des menschlichen Geistes, und dessen, wozu er fähig ist, um ihn dadurch möglichst zu entwickeln. Sie ist aber auch ein wesentlicher Theil der Physiologie, und wir brauchen sie nicht durch den falschen Beisatz empirische Psychologie für uns zu erschleichen, sondern sie gehört uns mit vollem Recht. Es ist aber in einem Handbuch natürlich nicht möglich, mehr als eine sehr kurze Übersicht davon zu geben; so wie ich auch nur die Schriften anführe, welche ich zu benutzen gewohnt bin.

- C. Platner Neue Anthropologie. 1. B. Lpz. 1790. 8.  
 Im. Kaut Anthropologie. 2te Aufl. Königsb. 1800. 8.  
 Fr. Aug. Carus Psychologie. Lpz. 1808. 2 Bde. 8.  
 E. Schulze Psychische Anthropologie. 2. Aufl. Gött. 1819. 8.  
 J. Fr. Herbart Lehrbuch zur Psychologie. Königsb. und Lpz. 1816. 8.  
 Jak. Fr Fries Handbuch der psychischen Anthropologie. 2 Bde. Jen. 1820. 21. 8.  
 Joh. Ge. Leidenfrost Confessio de mente humana. Duisb. 1793. 8. † Übers. Bekenntniß seiner Erfahrungen, die er über den menschlichen Geist gemacht zu haben meint, Duisb. 1794. 8.  
 (Thm. Thorild) Maximum seu Archimetria. (Gryph.) 1799. 8.  
 J. Gottlieb Steeb Über den Menschen nach den hauptsächlichsten Anlagen in seiner Natur. 3 Bde. Tüb. 1796. 8.  
 H. B. Weber Anthropologische Versuche. Heidelb. 1810. 8.  
 Ph. C. Hartmann Der Geist des Menschen in seinen Verhältnissen zum physischen Leben. Wien. 1820. 8.  
 P. J. G. Gabauis Rapports du Physique et du Moral de l'homme. Ed. 2. Paris 1805. 2 Voll. 8.  
 J. Haslam Sound Mind. Lond. 1819. 8.  
 J. Ge. Zimmermann Von der Erfahrung in der Arzneikunst. Zürich 1787. 8.  
 C. Philipp Moritz Magazin zur Erfahrungsseelenkunde. Berlin 1783 — 95. 10 Bde. 8.  
 Fr. Nase Zeitschrift für psychische Ärzte. Für 1818 — 22 Lpz. 1818 — 22. 18 Hefte. 8.

## §. 324.

Wir erkennen die Seele aus ihrem Wirken, allein von ihrer eigentlichen Natur wissen wir nichts; ist uns doch selbst die Natur der Materie fremd.



Eben so vergeblich ist es, die Weise erforschen zu wollen, wie die Seele, als Einheit, mit dem zusammengesetzten Körper verbunden ist, und wenn der sonst so geistreiche Leidenfrost (Vom m. Geist. S. 9.) unsere Seele nicht mit dem Körper, sondern mit dessen immateriellen Kräften verbunden annimmt, so giebt das doch auch keinen Aufschluss. Diese sogenannte immateriellen Kräfte sind ja nichts als Eigenschaften unsers Körpers, welche die Seele davon abstrahirt, die also keine abgesonderte Existenz besitzen; wie könnte daher unsere Seele mit ihnen und nicht mit dem Körper verbunden seyn? Wären sie aber wirklich immateriell, so bliebe dieselbe Frage: wie verbinden sie sich mit dem Körper.

Von einem Sitz der Seele, an irgend einem bestimmten Orte, kann auch daher die Rede nicht seyn, allein das wissen wir, daß die Seele nur durch das Gehirn, als das Seelenorgan (§. 264.), auf unsern Körper, wie auf den der höhern Thiere, mittelst des Nervensystems einwirkt.

Anm. 1. Ehemals ward die Frage häufig aufgeworfen, wann die Kinder beseelt werden, oder der terminus animationis eintrete. Da wir aber gar nichts darauf zu antworten haben, so muß sie zurückgewiesen werden. Nicht besser ist die Frage: ob es Mißgeburten ohne Seele gebe; sobald sie ein Gehirn haben, sehe ich wenigstens keinen Grund ein, daran zu zweifeln. Herbart (S. 99.) sagt: Einige Erzählungen von gänzlich blödsinnig Geborenen erregen den Gedanken, daß sie vielleicht wirklich nur vegetirende Leiber ohne Seele seyn möchten. Ich sollte dagegen glauben, Blödsinn, sey er noch so groß, setze

Sinn, also Seele, voraus, und sobald wir an solchen Geschöpfen auch nur die geringsten Äußerungen von Lust oder Unlust bemerken, woran es doch nie fehlt, so ist auch wohl am Daseyn der Seele nicht zu zweifeln.

Wenn auch derselbe Schriftsteller (S. 98.) behauptet, daß man nicht voraussetzen dürfe, daß jedes Thier nur eine Seele habe, und daß bei Würmern, deren abgeschnittene Theile fortleben, das Gegentheil wahrscheinlich sey: so ist es nicht möglich, ihm darin beizupflichten, weil die Einheit der Thiere bei zwei Seelen undenkbar ist. So gut neu entstehende Thiere bei der Sprossenbildung, aber auch bei jeder Zeugung, mit und ohne Begattung, beseelt werden, eben so gut kann man dies auch wohl von solchen getrennten, fortlebenden Theilen annehmen; es sind im Grunde nur gewaltsam getrennte Sprossen.

Anm. 2. Daß Aristoteles, dem der menschliche Bau unbekannt war, und der hauptsächlich Thiere aus niedern Klassen (sehr obenhin, zergliedert zu haben scheint, das Gehirn ganz zurücksetzte, und den Sitz der Empfindungen, vielleicht auch den Ursprung der Nerven, im Herzen suchte, erregt durchaus keine Verwunderung; wohl aber erregt es sie, daß in den neuesten Zeiten so etwas geschehen konnte. Jak. Eid. Ackermann (De nervi systematis primordiis. Manheim et Heidelberg. 1813. 8.), dem freilich keine Paradoxie zu arg war, erdachte den Ursprung des sympathischen Nerven aus dem Herzen, den des kleinen Gehirns aus der Wirbelarterie u. s. w. Bichat (Sur la vie et la mort p. 61 — 91.) selbst konnte die verwerfliche Meinung aufstellen, daß die Eingeweide (als Herz, Lungen, Leber, Milz, Magen u. s. w.) der Sitz und die Quelle der Leidenschaften sind, oder mit andern Worten, daß diese dem organischen Leben angehören. Da die Seele mit dem Körper verbunden ist, so wirkt sie nicht bloß auf ihn, sondern er ebenfals auf sie, allein daraus ist kein so sonderbarer Schluss abzuleiten. Bichat mußte daher auch noch die seltsame Hypothese hinzufügen, daß bald dieses, bald jenes Eingeweide die Quelle einer und derselben Leidenschaft sey. Wenn bei Zornigen ein

galliges Erbrechen entsteht, so sitzt der Zorn in der Leber, hingegen in der Milchdrüse, oder in den Speicheldrüsen, wenn die Milch, der Speichel verändert sind. Wie kann man so etwas annehmen!

Anm. 3. Stahl und seine Anhänger, unter den Neuern vorzüglich Platner, haben den Einfluß der Seele auf den Körper zu groß angenommen. Sie hat auf ihn, durch den Willen, und noch mehr, wenn Leidenschaften hinzukommen, ein entschiedenes Vermögen, einzuwirken, wovon noch in diesem Abschnitte, vorzüglich aber im siebenten Buch, gesagt wird: allein unmöglich können wir alle Veränderungen des Organismus davon herleiten. So schöpferisch ist die Seele nicht, vergl. §. 227.

### §. 325.

Die Seele äußert ihre Thätigkeit auf eine mannigfaltige Weise; so daß wir, um die verschiedenen Richtungen ihrer Thätigkeit übersehen und beurtheilen zu können, genöthigt sind, ihr gewisse Vermögen, namentlich das Erkenntnißvermögen, das Gefühlvermögen und das Begehungsvermögen zuzuschreiben, und dieselben wiederum abzutheilen.

Anm. Dieselbe Seele erkennt, fühlt und begehrt zwar zugleich, doch hat sie nicht immer alle Vermögen in gleicher Ausbildung, oder in gleicher Thätigkeit, noch mehr aber weichen die Seelen der verschiedenen Menschen hierin von einander ab, woraus sich ein neuer Grund ergibt, sie einzeln zu betrachten.

### §. 326.

Die Seele ist sich ihrer bewußt, oder hat Bewußtseyn (conscientia), ja sie kann sich selbst beobachten und ihre Vermögen unter einander ver-

gleichen. Diese Selbstbeobachtung ist auch nothwendig, um die Vermögen auf den möglichsten Grad der Vollkommenheit zu bringen.

Anm. Da die Seele nicht blös allen Geistesoperationen, sondern auch allen Empfindungen und willkührlichen Bewegungen vorsteht, und sich dessen bewußt ist, so kommt es ihr wohl zu, sich als den Repräsentanten des ganzen Organismus und als das eigentliche Ich zu betrachten. In der frühesten Zeit gebraucht zwar das Kind von sich den Namen, womit es von Andern genannt wird, allein, so wie es dessen ungachtet Bewußtseyn seiner selbst hat, so liegt auch schwerlich eine Nothwendigkeit darin, und man könnte gewiß das Kind gleich anders zu sprechen gewöhnen. Ich habe selbst erlebt, daß ein Kind nur eine ungemein kurze Zeit (so daß es beiden Eltern aufgefallen war) sich in der dritten Person mit seinem Namen nannte, und dann gleich von selbst anfang, von sich in der ersten Person zu sprechen.

Die Seele, nennt sich so, entweder im Allgemeinen: ich lebe; oder auch in jeder Thätigkeit des Organismus, wo sie dieselbe nicht unterscheidet, als ich denke, schreibe, esse u. s. w. In jenem Fall, wo sie sich als den ganzen Organismus repräsentirend und als das Ich betrachtet, unterscheidet sie auch jedes Einzelne, und spricht: mein Geist denkt; mein Wille vermag nichts; mein Körper ist schwer. Da auch der Ausdruck Seele häufig als synonym mit dem Worte Geist genommen wird, so sagt sie auch: meine Seele denkt; eben so; mein Ich ist unsterblich.

Anm. 2. Mit Recht ist davor gewarnt worden, die Selbstbeobachtung nicht zu übertreiben, denn indem man sich selbst im Denken, im Fühlen, im Wollen zu belauschen strebt, kann man sich leicht verwirren, und eine solche Verwirrung steht an der Gränze des Wahnsinns. Auf ähnliche Art ist es auch mit der Aufmerksamkeit überhaupt beschaffen. Diese ist zu jeder Beobachtung durchaus nothwendig, allein wird sie übertrieben,



so kann sie eben so gut, als die Zerstreuung, auf Abwege führen; nämlich dort auf ein Vertiefen in das Unergründliche, worin man also versinkt; hier in ein Umherschweifen in dem Unbegrenzten, wo das Auge keinen festen Punkt gewinnt.

Das Allerwesentlichste für den Menschen ist, sich seiner immer deutlich bewußt zu seyn, nur dadurch erhält man Selbstständigkeit, nur dadurch ist man einer geistigen Entwicklung und der Sittlichkeit fähig. Ist das Bewußtseyn sehr lebhaft, so wird es sehr richtig als Gegenwart des Geistes bezeichnet. Dieser steht nämlich mit der ganzen Fülle seiner Kenntnisse, seiner Erfahrungen da; mit einem wohlgerüsteten, schlagfertigen Heere, so leicht wird er daher nicht besiegt. Dem Arzt ist diese Geistesgegenwart am Krankenbette so nothwendig, daß wer sie nicht besitzt, sehr wohl thut, sich zu einem andern Fache zu wenden, wo der beharrliche Fleiß allein ausreicht.

### §. 327.

Die Vorstellungen des Menschen unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht. Wir können sie erstlich auf ihren Ursprung beziehen, je nachdem sie nämlich aus Sinnesanschauungen hervorgehen, oder nicht; ferner je nachdem sie dunkel oder klar, deutlich oder undeutlich, falsch oder wahr, neu oder bekannt sind,

Anm. 1. Es ist sehr schwer, wenn nicht unmöglich, zu bestimmen, welche Vorstellungen nicht aus Sinnesanschauungen abgeleitet werden können, da unser Geist selbst durch den Sinn anschaut, also immer darauf einwirkt, und alles zum Allgemeinen, d. h. zur Einheit zu führen strebt. Dies drückt auch eigentlich nur den Satz aus: nihil est in intellectu, quod non prius fuerat in sensu. Die ersten, oft sehr leisen Anklänge kommen durch die Sinne, allein die Ausbildung zum Begriff (idea) gehört dem Geist an. So etwas mag selbst von den

Begriffen, Raum und Zeit gelten, so unwahrscheinlich es auch zuerst vorkommt.

Wir besitzen keine angeborene Begriffe (*ideae connatae*), allein die Anlage zu dem Vermögen ist uns angeboren, wodurch wir die abstractesten Begriffe bilden können.

Anm. 2. Wir sind nicht im Stande, uns über Alles deutliche Vorstellungen zu machen, da unser Fassungsvermögen beschränkt ist; allein wir vermögen, sie über sehr Vieles zu gewinnen, und uns unserer Unkunde bewußt zu seyn, wo wir nicht dahin kommen, d. h. wo die Gränze unsers Wissens ist, sey es für immer, sey es für unsern heutigen Standpunkt. Hier-nach zu streben, ist einem Jeden Noth, und wer dies erschwert, verdient bitteren Tadel; namentlich der Lehrer, welcher geflis-sentlich etwas ins Dunkle zu ziehen sucht, und so den trüben Schlamm der Mystik für den lautern Born der Wahrheit darreicht; aber auch der bietet sich mit Unrecht zum Führer an, welchem selbst noch alles im Helldunkel schwebt, denn er ist noch nicht zum Lehrer gereift, und Jünglinge verlieren bei ihm ihre Zeit. Ein Schuster, wie Jacob Böhme, mag sich an dem Unsinn der Mystik ergötzen, und wer ihm folgt, hat es sich selbst zuzuschreiben, denn er war nicht dazu ge-zwungen: dort ist dies aber anders.

Anm. 3. Marcus Herz (Versuch über den Schwindel. N. Aufl. Berl. 1791. 8.) fordert mit Recht für jede Vorstellung eine gewisse Zeit (oder Weile); wird diese zu sehr gedehnt, so entsteht Langeweile (*taedium*); folgen sich hingegen die Vorsteilungen zu rasch, so entsteht nach ihm der Schwindel (*vertigo*). Man kann ihm aber nur zugeben, daß dieser häufig auf die Weise entsteht, und Herz beging in seiner, übrigens für die Psychologic sehr wichtigen Schrift hauptsächlich den Misgriff, daß er sich eigentlich nur den Gesichtsschwindel dachte. Bekanntlich kommen aber Blindgeborne und Blindge-wordene chenfalls zum Schwindel, wie Zeune (Belisar S. 22.) erzählt. Dieser, der den Schwindel von dem Umschwung des Blutes nach einer Richtung herleitet, bemerkt auch, daß Irren

auf dem Drehrade bisweilen Blut aus Mund und Nase hervorspritzt, und theilt die interessante (wie mir scheint, seiner Erklärung widersprechende) Beobachtung mit, daß einer seiner blinden Zöglinge nur beim Linksumdrehen, ein Anderer nur beim Rechtsumdrehen schwindelig werde; jener habe auch nur auf der linken, dieser nur auf der rechten Seite Kopfschmerzen.

J. Purkinje (Beiträge zur näheren Kenntniß des Schwindels. In: Med. Jahrb. des Östreich. Staates. VI. B. 2. St. S. 79 — 125.), welcher eine große Reihe verschiedenartiger Versuche an sich selbst gemacht hat, nimmt den Schwindel für eine durch subjective Zustände bedingte Scheinbewegung der Sinneserscheinungen, die durch eine Täuschung auf das Objectiv übertragen wird; er theilt ihn in den Raum- und Zeitschwindel ein, zu welchem letzteren er hauptsächlich denjenigen rechnet, welchen Herz durch die schnelle Folge der Vorstellungen erklärt. Purkinje glaubt, daß die Erscheinungen, welche sich sowohl in den Sinnesorganen, dem Auge, Ohr und Tastorgan, als auch im übrigen Körper (durch Eckel, Angst, Kopfschmerz u. s. w.) bei dem Drehen, oder dem Galvanismus zeigen, durch die Bewegungen der Theile des Gehirns, des Herzens (Zerren der Herznerven), des Magens entstehen, und namentlich auch die verschiedenen Arten des Schwindels, je nachdem man den Kopf beim Drehen aufrecht, horizontal, schief oder hinabhängend hält. So gewaltsame Ursachen treten aber wohl nicht ein; man kann ja den Schwindel, indem man einen Gegenstand fixirt, oder sich anders umdreht, wenigstens im Anfange, schnell aufheben. Wir sehen oft Menschen lange Zeit auf dem Kopf, oder in andern unnatürlichen Stellungen stehen, sich mit den Füßen anhängen, dabei trommeln u. s. w.; dann müßten auch da solche Veränderungen in der Lage ganzer Organe oder ihrer Theile eintreten, allein dies ist nicht der Fall, wie wir daraus sehen, daß es keine üblen Folgen hat. Die Täuschungen bei dem Schwindel entstehen vielmehr bloß durch die fremdartigen Bewegungen, denen wir nicht gewachsen sind; daher hören auch Manche auf, schwindlig zu werden,

indem sie sich an solche Bewegungen gewöhnen, wie die Schiffer, die gewöhnlich nur im Anfang ihrer Reisen seekrank und schwindlig werden, oder bei sehr großem Sturm. Der auf den Kopf stark angewandte Galvanismus, narkotische Mittel, Krankheiten, die Schwindel erregen, verwirren unsere Sinne, oder das Seelenorgan; weiter läßt sich darüber nichts sagen. Bei dem Schwindel auf Höhen kommt zu dem Ungewohnten die Furcht hinzu; uns wird ja auch sehr leicht schwindelig, wenn wir einen Menschen in sehr großer Höhe, z. B. an der Thurmspitze, erblicken. Mit dem Schwindel leidet eine andere Täuschung entgegengesetzter Art offenbar eine Vergleichung: wenn wir nämlich im Wagen oder Schiff stillstehend oder sitzend schnell fortbewegt werden, so finden wir uns ruhig, allein alle Gegenstände, bei denen wir vorbeikommen, scheinen uns vorbei zu gleiten.

Eine starke Congestion des Blutes kann Betäubung, aber nicht Schwindel machen, dagegen macht ihn eine große Blutentziehung; dabei entsteht auch Ekel, Mattigkeit u. s. w. Hier ist das Sensorium unfähig, richtige Sinnesanschauungen zu empfangen; es schwimmt alles durch einander. — Die Organe unsers Körpers, namentlich das Gehirn, sind so befestigt, daß Bewegungen unsers Körpers, falls sie nicht alles Maafs überschreiten, keine Veränderung ihrer Lage hervorbringen können, und dann entstehen sie gewaltsam, wie Brüche, Risse u. s. w. Purkinje meint auch eigentlich, wie ich in einer von ihm in Berlin gehaltenen Vorlesung gehört habe, kleinere, nicht näher zu bestimmende Veränderungen der Theile, allein so sehr ich seinen Scharfsinn und seine Ausdauer in den Versuchen schätze, so muß ich mich auch dagegen erklären, weil ich mir solche mechanische Veränderungen nicht ohne darauf folgende Zerrüttungen denken kann.

### §. 328.

Das Gedächtnis (Memoria) ruft willkürlich, oder durch Association, die gehabte Vorstellungen,



oder die Zeichen zurück, womit wir die Gegenstände unserer Erkenntniß in Schrift und Sprache darstellen, und ist im Stande, eine solche Menge und so verschiedene Dinge zu umfassen, daß man wohl mit Haller (El. Phys. V. p. 547.) darüber erstauen kann. Man hat nicht selten unbedachtsamer Weise das Gedächtniß, als ein niederes Geistesvermögen, geringgeschätzt, und wohl gar darüber vernachlässigt, es bei jungen Leuten früh genug und hinreichend zu üben, allein damit viel Schaden angerichtet. Wessen Gedächtniß leer ist, worüber soll der urtheilen, oder was kann er eigentlich sein nennen?

Das Gedächtniß muß von der ersten Kindheit an geweckt und das ganze Leben hindurch geübt werden. Diejenigen, welche über Mangel des Gedächtnisses klagen, wenden gewöhnlich nicht Fleiß genug darauf an, oder verfahren dabei auf eine unzweckmäßige Weise. In der Kindheit wird es bloß geübt; allein späterhin ist nöthig, darauf zu sehen, daß das Neu-Erlernte mit dem Vorigen zusammenhänge, und je mehr man es in allen seinen Beziehungen auffaßt, und immer wieder in andern Verbindungen sich zurückruft, um so mehr lernt man es beherrschen. Je leichter man etwas auffaßt, um desto mehr muß man fürchten, es zu vergessen, und bei dem treuesten Gedächtniß muß man sich doch nicht darauf verlassen, sondern sich möglichst viel aufzeichnen, um sich sicher zu stellen. Vorzüglich aber muß man alles Geringfügige, wie

die mehrsten Dinge des Tages, gar nicht behalten wollen, weil sie dessen nicht werth sind, und auf das Übrige störend einwirken.

Ann. Man erklärte sich wohl ehemals auf eine sehr bildliche Weise, wie das Gedächtniß das Aufgefaßte bewahre. Entweder nämlich als Eindrücke in die weiche Masse des Gehirns, so daß auch dadurch die Association der Ideen deutlich werden sollte, indem nämlich zugleich gemachte Eindrücke neben einander lägen, also auch leicht zugleich geweckt würden; daher sollten auch in das weiche Gehirn der Kinder leichter Eindrücke gemacht werden, als in das härtere alter Leute u. s. w.; oder man dachte sich die sogenannten *vestigia rerum* als kleine Bilder, die in Fächer des Gehirns vertheilt würden. Eins ist so lächerlich, als das Andere, denn wie soll durch eine Nervenreizung ein Eindruck entstehen, welches Bild sollen die nicht sichtbaren Gegenstände geben, und so fort: allein dessenungeachtet sind wir gezwungen, anzunehmen, daß, indem wir etwas erlernen, eine Veränderung (Reizung) in dem Gehirn vorgeht, die wir nicht näher angeben können, und die, je öfter wir etwas wiederholen, um so leichter von statthen geht, so daß daher solche Gegenstände uns ganz zu Gebot stehen. So kann selbst nach langer Zeit, wo die Erinnerung schief, das Gehirn mit einem Male (z. B. in einer Krankheit) dahin kommen, daß in der Jugend erlernte Dinge wieder vorgebracht werden.

Noch mehr spricht dafür die Vergessenheit (*oblivio*), die z. B. nach Krankheiten, nach Kopfverletzungen eintritt. So sind mehrere Fälle bekannt, wo Menschen alle Haupt- oder Nennwörter vergessen haben; auch solche, wo das Gedächtniß dafür plötzlich wiedergekommen ist, also das Gehirn wieder zu den Veränderungen geschickt ward, deren die Seele bei der Ausübung ihrer Erinnerungskraft bedarf.

Daß übrigens die Nennwörter zuerst verloren gehen, scheint nicht anders seyn zu können; wir sehen es ja auch theilweise bei allen alten Leuten. Jene machen nämlich das Materiale

des Gedächtnisses allein aus; ferner kehren sie sich nicht so oft wieder, als die Prädicate, deren jedes für viele Dinge gebraucht wird, aber auch zugleich der Urtheilskraft mit anheim fällt; so wie die übrigen Redetheile sich auch mehr auf die Form des Denkens beziehen, also ebenfalls uns mehr angeeignet sind. Sind die letztern uns genommen, so ist es nicht Vergessenheit sondern es ist dann Stumpfssinn, oder Blödsinn (*fatuitas, amentia*) vorhanden.

Haller (V. p. 540.) sagt auch, daß die Namen zuerst vergessen werden, vermischt hinterher aber manches mit der Vergesslichkeit, daß nicht dahin gehört. Ich will hier nur einige Fälle zur Erläuterung des Gesagten anführen:

Linné (Schwed. Abh. 1745. B. 7. S. 117.) erzählt den Fall von einem Gelehrten in Upsala, der nach zurückgetretener Gicht nicht bloß die Nennwörter vergessen hatte, sondern sie auch nicht nachsprechen, hingegen im Buch zeigen konnte; diese Vergessenheit hörte plötzlich auf, er starb aber bald darauf an der Gicht. In *Recueil de Discours de la Fac. de Méd. de Montpellier* 1820. S. p. 468—471. wird berichtet, daß der 1761 geborne Naturforscher Broussonet im Anfang des Jahrs 1807 nach einem Schlagfluß alle *Nomina substantiva* vergaß. Er half sich durch Häufung der *Adjectiva*, durch Zeichnungen oder durch Zeigen des Worts in einem Buch. Er lernte vieles wieder, starb aber im Julius desselben Jahrs an einem neuen Anfall; auf der linken Seite des Gehirns war ein großes Geschwür, das zum Theil vernarbt war. Einen ganz ähnlichen Zufall (wird hinzugesetzt) hat man auch schon früher bei einem andern Gelehrten, Grandjean de Fouchy, bemerkt. — Chamberet (*Journ. complém. T. 2. p. 364—367.*) hat einen ähnlichen Fall, wo ein Officier, dem ein Fieber durch die Chinarinde unterdrückt ward, in eine Art Blödsinn verfiel, und nachdem er sich sonst erholt, alle *Substantiva* vergessen hatte. Was aus ihm weiter geworden, ist unbekannt. — Was hier die Krankheit im Allgemeinen thut, das geschieht auch durch sie im Einzelnen, wenn z. B. Menschen nach langer Blindheit

alle Erinnerungen sichtbarer Gegenstände verlieren. Etwas Ähnliches bringt ja auch der Mangel an Übung hervor, so daß man bald die Kunstnamen eines Fachs, eine Sprache u. s. w. vergißt. Rogers (*Voyage autour du monde*. Amst. 1761. 12. T. 1. p. 197.) erzählt sogar von Alex. Selkirk, der auf der Insel Juan Fernandez vier Jahre und vier Monate allein gelebt hatte, daß er die Sprache halb vergessen habe: Il avoit si bien oublié de parler, qu'il ne prononçoit les mots qu'à demi, et que nous eumes d'abord assez de peine à l'entendre. Dies ist indessen schwer begreiflich, falls nicht der Tiefsinn, in den er zuerst versunken gewesen ist, dazu beigetragen hat:

J. Alb. Hnr. Reimarus Darstellung der Unmöglichkeit bleibender körperlicher, örtlicher Gedächtniß-Eindrücke und eines materiellen Vorstellungs-Vermögens. Hamb. 1812. 8.

### §. 329.

Die Einbildungskraft (*Imaginatio*, *Phantasia*) ruft nicht bloß die Vorstellungen zurück, wie das Gedächtniß, sondern sie schafft aus ihnen etwas Neues, indem sie ihnen Leben giebt, und dasselbe unterhält. Ihr verdanken wir nicht bloß alle Werke der Kunst, sondern es kann überhaupt nichts Großes oder Vorzügliches geleistet werden, wozu sie nicht den ersten Schwung verliehen hätte, oder wozu sie nicht die Thätigkeit wach erhielte. Wem ihre Begeisterung fremd ist, dessen Leben schleppt sich armselig und reizlos dahin. Gewöhnlich schreibt man sie nur der Jugend zu, die auch in ihrem sorgenfreien Zustande sich ihr mehr hingeben kann, allein sie verschmäht kein Alter, das sich ihr nicht entzieht.



Anm. Viele wollen Gedächtniß und Einbildungskraft als dasselbe zusammenfassen, allein jenes ruft nur zurück, diese hingegen bildet aus dem Zurückgerufenen etwas Neues, oder läßt es uns gleich als ein lebendes Bild vorschweben. Sie ist auch wohl eben so ohne Grund getadelt, als das Gedächtniß, indem man beklagt, daß so viele durch sie zu Träumern und Phantasten werden. Hier ist nur der Mißbrauch zu tadeln.

Wir sollen, indem wir uns der Einbildungskraft überlassen, das Bewußtseyn, daß wir dies thun, nie verlieren; wir dürfen auch der Einbildungskraft nie zu viele Zeit, oder zu große Macht über uns einräumen, weil wir sonst vielleicht zu anhaltenden, ernsthaften Arbeiten minder geschickt sind.

Beherrscht uns die kranke Einbildungskraft so, daß wir ihre Wahnbilder für wahr halten, so nennt man dies Wahnsinn (Mania). Zuweilen betrifft dieser nur einen Punct, und nun können Menschen, diesen einen Wahnbegriff oder Wahnglauben (idea fixa) ausgenommen, gar verständig seyn.

Kürzlich hat man auf eine sehr überflüssige Weise von diesem Wahnsinn (einer fixen Idee) den versteckten Wahnsinn (mania occulta) unterschieden, denn sucht man alles auf, was den Unterschied rechtfertigen könnte, so ist es nichts, als daß die fixe Idee sich vielleicht nicht ändern so kund gegeben hat. Merkwürdig ist, daß der Gelehrte, welcher diese Art des Wahnsinns aufstellte, selbst trotz eines Genies an einer kränklichen Eitelkeit litt, und im Hochmuths-Wahnsinn starb, so daß ihm eine gewisse Idee recht wohl vorschweben mochte, die er so bezeichnete. Man hat mit dem Wort versteckter Wahnsinn schon viel Mißbrauch getrieben, und es ist ein bequemes Mittel, einen Verbrecher von seiner Strafe zu befreien. — Im Anfange steht es Jedem frei, eine solche Idee nicht fix werden, den Trieb nicht zur That kommen zu lassen; überläßt man sich ihnen hingegen, so ist man eben so gut dafür verantwortlich, als wenn man die Folgen des Rausches kennt, und sich ihm dennoch überläßt und darin ein Verbrechen begibt.

## §. 330.

Höher, wie die bisher genannten geistigen Vermögen, wird mit Recht die Urtheilskraft (Judicium) gestellt, wodurch wir das Maafs an Alles halten; und in wieferne sie sich auf das Geistige bezieht, ist sie rein menschlich. Sie ist auch daher grossentheils durch Erziehung und Fleiss gebildet, und unendlich viel verschiedenartiger, als die vorigen Vermögen. Es haben nicht blos Menschen anderer Völkerstämme oder Nationen, es haben oft Menschen unterschiedenen Standes, Alters und Geschlechts, über die uns heiligsten Dinge ein ganz anderes Urtheil. Man sieht, dass hier also nur das Vermögen zum Grunde liegt, den erworbenen Einsichten gemäss zu urtheilen; daher wächst es auch immerfort, und wir sprechen mit Recht von einem reifen Urtheil, von einem Urtheil der Erfahrung. Jünglinge, eben so gut organisirt, wie Männer, können diese an Gedächtniss und Einbildungskraft übertreffen, stehen ihnen aber in der Regel im Urtheil nach, und man wählt gewöhnlich nur ältere Männer zur Berathung.

Der Witz (Lepor) vergleicht nur Einzelnes, dass er von den Gegenständen hervorhebt; ihn können wir daher schon bei Kindern finden, so wie freilich auch in jedem spätern Alter. Weil er seine (flüchtige) Vergleichung bald machen kann, so ist er oft schnell, und trifft er dabei, so ist er angenehm, und wird wohl gar so überschätzt, dass

man ihn dem Genie gleichgestellt, und in vielen Sprachen gleich benannt hat. Dies verdient er keineswegs, wenn er auch als Waffe nicht zu verachten ist; Menschen, die ihm nachjagen, und immer Witzworte vorbringen wollen, werden unerträglich.

In dem Genie (Ingenium) muß eine lebhafte Einbildungskraft mit scharfem Urtheil und großer Selbstständigkeit verbunden seyn: daher ist es auch so selten. Die meisten Menschen, auch selbst die von vortreflichen Anlagen, bilden sich gewöhnlich nur einseitig aus, und schon früh muß vieles glücklich zusammentreffen, und ungeachtet der glücklichsten Anlagen noch mehr selbst gethan werden, um sich die Wege zur Vielseitigkeit und zur Tiefe zugleich zu eröffnen, und nur ein rastloses Streben bei großer Kraft kann endlich etwas leisten, das eines Genie's würdig ist, oder ihm diese Anerkennung verschafft.

Daher leisten auch Menschen mit weniger glücklichen Anlagen, allein mit unermüdlichem Fleiß ausgerüstet, für die Wissenschaften ungleich mehr, als herrliche Anlagen mit geringer Beharrlichkeit. Man darf sich auch deswegen nichts zu leicht machen wollen, und Jünglinge, ihre Anlagen mögen seyn, wie sie wollen, müssen sich früh gewöhnen mit Ernst zu arbeiten, sie werden dafür in der Überwindung der Schwierigkeiten ihren Lohn und ihre Freude finden.

Anm. 1. Ich habe einen alten akademischen Lehrer gekannt, welcher

der mir einmal mit Thränen gestand, daß er von Jugend an alles Schwere übergangen habe, und daher in nichts fest sey. Das war auch der Fehler der Philantropine und ähnlicher Anstalten; man wollte mit den Knaben glänzen, und ließ sie jeden beliebigen Schriftsteller lesen, ehe sie die Grammatik verstanden; um die Nachwehen bekümmerte man sich nicht.

Man spricht von Überstudirten, allein das sind eher Unstudirte. Menschen von geringen Anlagen, ohne Schulkenntnisse, die eines Amtes oder Ranges wegen studiren, und nur bei großer Armuth ihren Fleiß verkehrt anwenden, bis sie endlich (gewöhnlich aus Hochmuth) verrückt werden. Anstrengungen von vielerlei Seiten ist der Organismus selten gewachsen, und es sind wohl nicht leicht Schriftsteller ihrer Arbeit ein Opfer geworden, wenn sie ein ordentliches Leben führten, und nicht mit der Noth zu kämpfen hatten.

Anm. 2. Klugheit (Prudentia) ist eine richtige Beurtheilung dessen, was im gemeinen Leben zu thun ist, wie man sich gegen Andere zu betragen hat u. s. w., und wenn nichts Betrügerisches unterläuft, sehr schätzbar und nicht so leicht zu erwerben. Ist eine gewisse Leichtigkeit damit verbunden, so wird sie auch Welt genannt; ein Mann von Welt, von gutem Ton, wo sich das letztere aber oft blos auf die Mode bezieht. In höherem Sinn spricht man auch von Tact, von einem feineren Sinn für das Schickliche, der freilich sehr wünschenswerth ist.

Die Schwäche der Beurtheilungskraft nennt man Einfalt (Simplicitas), den Mangel daran, Verrücktheit (Insania, Vesania). Hier geht alles bunt durcheinander, so daß Worte ohne Zusammenhang, Töne ohne Sinn hervorgestoßen werden; die Zerrüttung des Seelenorgans scheint hierbei auch sehr groß zu seyn, da dieser Zustand faßt immer unheilbar ist.

### §. 331.

Die Thiere haben nicht blos Bewußtseyn, sondern sie können auch in demselben ihre Auf-



merksamkeit auf etwas richten, wie wir ganz besonders sehen, wenn sie einer Beute nachstellen. Sie besitzen Gedächtniß, so daß sie ihren ehemaligen Herrn oft nach sehr langer Zeit wiedererkennen; daß sie bei dem Vorzeigen der Peitsche das unterlassen, worüber sie geschlagen wurden; daß sie bei dem Erblicken der Flöte heulen, aus der sie unangenehme Töne hörten; daß sie ihre Nester wiedererkennen u. s. w. Sie haben Einbildungskraft, wie man z. B. aus ihren Träumen sieht, wo Hunde oft wie auf der Jagd auf verschiedene Weise und in Pausen heulen. Sie haben endlich ein Analogon der Urtheilskraft, welches wir mit dem Namen Instinct (Instinctus) belegen, wodurch sie im Stande sind, sehr früh, oft gleich nach ihrer Geburt, für ihre Bedürfnisse zu sorgen, zu welchem Zweck sie auch mit eigenen Fertigkeiten (Kunsttrieben) ausgerüstet sind.

Man theilt gewöhnlich, mit Rücksicht auf die Thiere, unser Geistesvermögen in ein höheres und ein niedrigeres, allein damit ist nichts gewonnen, da nicht die angewendeten Vermögen, sondern die Art ihrer Anwendung die Scheidewand bilden. Die Thiere haben nur für physische Bedürfnisse zu sorgen, für die Erhaltung ihrer selbst und ihrer Art, und was irgend von den geistigen Vermögen dazu erfordert wird, das besitzen sie, also auch Bewußtseyn und Urtheilskraft. Allein es wird nichts davon weiter ausgebildet, die Stufe ihrer Vollkommenheit ist bestimmt, und jede Species bleibt, was sie ist

und war. Der Mensch hingegen bedient sich aller seiner geistigen Vermögen zur gemeinschaftlichen Ausbildung aller derselben, und durchläuft immer neue Entwicklungsstufen, so, daß wenn nicht die ganze Menschheit, doch Völker und Nationen in verschiedenen Perioden oft nicht wiederzuerkennen sind: man vergleiche nur die Bewohner Germaniens zu Cäsars und zu unserer Zeit.

Man hat auch die Thiere oft unvernünftig genannt, und dies kann gebilligt werden, allein wenn man sie unverständlich nennt, so irrt man. Sie verstehen sich sehr wohl unter einander, viele verstehen uns, alle verstehen sich auf etwas, viele auf vielerlei; der Verstand (Intellectus) war ihnen ja auch zur Erhaltung ihrer Existenz ganz nothwendig, und wir sehen auch das Gegentheil bei ihnen in Krankheiten, z. B. in der Raserei. Wir besitzen den Verstand auf eine andere Weise, nämlich nie so früh, nie so ganz abgeschlossen. Wir allein aber besitzen die Vernunft (Ratio), durch welche wir zu allgemeinen Kenntnissen gelangen.

Anm. 1. Galen (De locis affectis. lib. VI. Ed. Charterii T. VII. p. 527.) erzählt, daß er bei der Section einer Ziege einen ausgetragenen Foetus gefunden habe, den er von ihr nahm, ohne daß derselbe seine Mutter zu sehen bekam, und in ein Haus hrachte, worin viele Gefäße waren, die theils Wein, theils Oel, theils Honig, theils Milch, theils andere Dinge, als Getreide, oder Baumfrüchte enthielten. Das Böcklein fing an, sich auf die Füße zu stellen, dann sich die ihm von dem Ey her anklebende Feuchtigkeit abzuschütteln, hernach sich die Seite mit dem Fulse zu kratzen. Dann beroh es die einzelnen Gefäße,

und nachdem es den Geruch von allen empfunden, schlürfte es die Milch, so daß Galen und die Umstehenden die Worte des Hippocrates ausriefen: φυσικὴς ζωῶν ἀδιδάκτοι, die Natur der Thiere bedarf keines Unterrichts.

Vergebens haben manche, besonders E. Darwin, gegen jenen Ausspruch ihre Stimme erhoben, die Erfahrung liefert täglich die siegendsten Beweise dafür. Was treibt die von Hühnern ausgebrüteten Enten in das Wasser, und läßt die zugleich ausgebrüteten Hühnchen dasselben fliehen? Wer lehrt die Spinne ihr Netz machen, und jede Art auf eigenthümliche Weise; wer unterrichtet die Biene, den Biebee u. s. w.? Offenbar werden sie durch ihre Sinne und andere Organe (z. B. die Spinnen durch die Spinnorgane) dazu getrieben, wie durch den Hunger zum Essen; allein daß sie das alles gleich können, das ist ja eben durch den Instinct.

Daß sehr viele Thiere abgerichtet werden können, aus Furcht vor Züchtigung, aus Hunger oder dergl. etwas zu thun, das sie sonst nicht gethan haben würden, beweiset nichts gegen das Angeborensen ihrer Triebe; können wir doch sogar zur Fleischnahrung eingerichtete Thiere an vegetabilischer Kost, grassessende Thiere an bloße Fleischspeisen gewöhnen. Es beweiset nur, daß sie außer dem, was ihnen nöthig ist, und was sie mit auf die Welt bringen, noch Einiges erlernen können, was ihre Sphäre nicht überschreitet. Fast alles, was sie erlernen, bezieht sich auf das Gedächtniß, wenig auf die Einbildungskraft, fast nichts auf die Beurtheilungskraft; man betrachte nur die sorgfältig abgerichteten Hunde, Pferde, Kanarienvögel u. s. w. Wie geringe Vorzüge hat das alte Thier vor dem jungen; der alte Fuchs wird, wo er in Gefahr gewesen ist, etwas scheuer seyn; ein Thier, das oft zu Nest getragen hat, wird vielleicht etwas eher mit dem Bau fertig.

Es giebt eben so einige Grade ihrer Fertigkeit nach dem besseren oder minder guten Zustande ihrer Sinne; ich habe schon §. 290. Anm. §. 320. Anm. 3. Beispiele davon gegeben, und will noch ein sehr auffallendes aus Fr. Faber's Prodrömus

der isländischen Ornithologie (Kopenh. 1822. S. S. 86.) anführen. Er beobachtete nämlich, daß *Sula alba* auch auf faulen Eiern brütete, und vor den Nestern mit faulen Eiern eben so gut, als vor denen mit lebenden Jungen, Nahrung auswürgte. Der Ernährungstrieb mußte also sehr dringend einwirken, so daß die Sinne nichts dagegen vermochten. Bei andern Vögeln ist das sehr viel anders.

Vermöge ihres Instincts haben auch viele Thiere eine Vorempfindung des Wetters, die uns abgeht, die aber auch oft übertrieben wird. J. Hn. Bartels (Briefe über Kalabrien und Sizilien. 1. B. Gött. 1787. S. 338.) erzählt eine große Menge Beispiele von den Vorempfindungen der Thiere vor dem Erdbeben in Kalabrien im Jahre 1783. Spallanzani hingegen (Viaggi alle due Sicilie T. VI. Pavia 1793. S. p. 148.) hat sich darnach vergebens erkundigt, und man berichtete ihm nur, daß Meven und einige andere Seevögel, wie gewöhnlich vor Unwetter, nach den benachbarten Bergen geflüchtet wären.

Die abentheuerlichste aller Geschichten von der Klugheit der Thiere ist die von einem Papagey, der mit dem berühmten Moritz von Nassau eine ganze Unterredung hielt; allein die Töne, welche der Papagay von sich gab, sollten brasilianisch seyn, und dies verstand der Prinz nicht, so daß wohl zwei Gauner die Dolmetscher machten. *Mémoires du Chevalier Temple. à la Haye. 1692. 12. p. 66—68.*

Anm. 2. Auf der andern Seite ist man auch zu weit gegangen, und hat die Thiere ganz zu Maschinen herabwürdigen wollen. Noch kürzlich hat L. J. Bégin (*Principes généraux de Physiologie pathologique. Paris 1821. S. p. 45.*) den Thieren das Bewußtseyn abgesprochen; allein wenn man sieht, wie sie ihr Eigenthum, ihre Jungen vertheidigen, und in demselben Sinn fortleben, so kann ich mir das ohne Bewußtseyn und ohne Beziehung auf ein ich nicht denken; obgleich die deutliche Vorstellung davon, wie wir sie haben, bei ihnen nicht seyn wird. So unterschied auch daher Aristoteles (*Hist. animal. lib. 1. cap. 1.*) mit Recht das Gedächtniß der Thiere von



unserm Erinnerungsvermögen, denn alles ist bei uns höher gestellt, und wirkt zu unserer geistigen Ausbildung mit. Mehreres hierher gehörige in dem nächsten Buch, im Abschnitt von der Sprache.

Herm. Sam. Reimarus Allgemeine Betrachtungen über die Triebe der Thiere, hauptsächlich über ihre Kunsttriebe. Vierte Ausg. Hamb. 1798. S.

Will. Smellie The philosophy of natural history. Philad. 1791. S.

J. Smith Versuch eines vollständigen Lehrgebäudes der Natur und Bestimmung der Thiere. A. d. Dän. Kopenh. 1793. S.

J. J. Virey Histoire des mœurs et de l'instinct des animaux. Paris 1822. 2. Tom. S.

### §. 332.

Die allermehrsten Vorstellungen erwecken das Gefühlvermögen, oder das Gemüth (Animus), selbst, wenn sie sich bloß auf geistige Gegenstände zu beziehen scheinen. So kann man sich z. B. bei dem Lesen eines Schriftstellers befriedigt fühlen, dessen Ideen mit gespannter Aufmerksamkeit verfolgen, in Freude und Bewunderung gerathen; oder auf der andern Seite über dessen leeres Geschwätz verdrießlich werden, über seine Kriecherei und Lügenhaftigkeit in Zorn gerathen u. s. w. Ja man kann sagen, es giebt nichts, das nicht zu gewissen Zeiten, bei gewisser Stimmung, oder gewisse Menschen in Gemüthsbewegungen (affectus) versetzen kann, und es hat wohl nie einen Menschen gegeben, der niemals dergleichen gehabt hätte. Werden sie so sehr gesteigert, daß sie das Maas

(die Vernunft) überschreiten, so nennt man sie Leidenschaften (*passiones, animi pathemata*). Man bezeichnet diese auch daher, als der Sinne nicht mächtig, z. B. blinde Liebe; blinder, tauber Zorn; oder mit dem Namen toll, wie toller Geiz, tolle Furcht u. s. w., und nicht mit Unrecht, weil die Leidenschaft, durch die überspannte Einbildungskraft, einer fixen Idee nicht unähnlich ist. Allmählich wird auch der Mensch leidenschaftlich, oder, wie der Tolle, krankhaft reizbar, so daß die Leidenschaft leicht wiederkehrt; zuletzt wird sie geradezu Neigung, Trieb oder Sucht (*propensio, impetus*), wovon im folgenden Paragraph.

Da wir der Gemüthsbewegungen Herr sind, so hängt es eigentlich von uns ab, ob sie zu Leidenschaften anwachsen sollen, oder nicht, und man dürfle gegen einen gesunden Menschen eigentlich nur dann nachsichtig seyn, wenn er durch die Verletzung eines edleren Gefühls aus dem Gleise gebracht ist: allein da hier so vieles von dem, uns oft unbekannten, körperlichen Befinden abhängt; da so viele Menschen, durch ihre Erziehung verweichlicht, über sich selbst wenig Herrschaft besitzen; da so oft die Leidenschaft unvorhergesehen überrascht, so darf man hierin nie gegen Andere so strenge seyn, als gegen sich selbst.

Stärkere Gemüthsbewegungen und Leidenschaften äußern fast immer einen feindlichen Einfluß auf den Körper, und jede ohne Ausnahme kann in ihrem stärksten Grade den Tod bringen.

Obgleich sie einzeln in ihren Abstufungen oft zusammentreten, und eine sehr scharfe Scheidung nicht möglich ist, so kann man sie doch im Allgemeinen füglich in zwei Klassen, erregende (*affectus seu passiones excitantes*) und in niederschlagende (*deprimentes*) eintheilen.

Die erregenden, als Hoffnung, Freude, Liebe, Zorn, in einem geringeren Grade, bewirken eine verstärkte Nerven- und Muskelthätigkeit, einen beschleunigten Kreislauf, vermehrte Wärme, Secretion der Haut u. s. w., und können so allerdings da, wo ein entgegengesetzter körperlicher Zustand (z. B. in Krankheiten), oder entgegengesetzte Leidenschaften statt fanden, zuweilen wohlthätig einwirken. In einem höheren Grade können sie ein Fieber erregen, ja einige, als Freude und Zorn, in einem gewaltsamen Zustande, können durch das Übermaafs tödten, entweder durch Lähmung des Hirns, oder des Herzens, oder indem dieses oder große Gefäße zerreißen, z. B. in dem Gehirn, daß ein blutiger Schlagfluß entsteht.

Die niederschlagenden Leidenschaften, als Furcht, Angst, Schrecken, Heimweh, Traurigkeit, Scham, Reue, schaden fast immer, indem sie die Kraft des Gehirns und der Nerven hinabstimmen, und in stärkerem Grade lähmen, so daß man diese Wirkung an den Sinnesorganen, aber auch an den Muskeln, an den Organen des Kreislaufs u. s. w. wahrnimmt. Es entsteht durch sie Schwindel, Ohnmacht, Lähmung von allerlei Art. Nur selten

können sie nützen, nämlich entweder, wenn das zu erregte Gemüth durch sie, etwas gemäfsigt werden soll, oder wenn sie unter sehr günstigen Umständen (die nicht von uns abhängen) jähling einwirkend eine starke Reaction hervorbringen, wie man Fälle kennt, dafs durch einen Schreck Menschen den Gebrauch ihrer Glieder und die Sprache wiederbekamen, oder dafs die Furcht schwachen Menschen eine solche Kraft einflöste, dafs sie Lasten bewegten, welche sonst die vereinte Kraft mehrerer Menschen fordern. Auf solche künstliche Erregung folgt aber oft noch gröfsere Schwäche, so wie mehrere jener Leidenschaften bis zur Verzweiflung wachsen können.

Anm. 1. Die Wörter Gemüth, Gemüthlichkeit, kindlich, Kindlichkeit, sind bei Vielen in neuerer Zeit Lieblingsausdrücke geworden, und man braucht sie selbst als ehrende Bestimmungen für den Mann, etwas, dafs sie nie seyn können, da sein Gefühl nie über die Vernunft herrschen soll, und das Zurücktreten in die Kindheit, oder das Verharren in derselben, ihm nimmer ansteht. Statt kindlich könnte man hier füglich oft kindisch setzen, und die so gemüthlichen und kindlichen Menschen sind gewöhnlich verschrobene Schwachköpfe, die mehrentheils zu ernsthaften Geschäften unfähig sind.

Anm. 2. Man hört sehr oft die Entschuldigung: Jemand könne nicht seinen Zorn überwinden, er sey einmal zu heftig, werde zu tief ergriffen, und was dergl. mehr ist; allein gewöhnlich ist das alles eine leere Entschuldigung. Betrachtet man solche Menschen genauer, so sieht man oft, dafs ihr Zorn sich nur gegen die Hausgenossen, gegen Niedrigere und Schwächere ergiefst, und dafs sie sich von Vornehmern hingegen jede harte Behandlung gefallen lassen, ohne zornig zu werden.



Das ist also ein sehr geschmeidiger Zorn; man sieht auch wohl, daß solche heftige Menschen, wo es ihr Eigennutz erfordert, ganz ruhig bleiben können: es ist also ein sehr schlechter, tadelnswerther Zorn, zu dem sich manche Menschen sogar künstlich hinaufschrauben.

Anm. 3. In den angeführten Schriften von Zimmermann, Platner und Kant, findet man viel Vortreffliches über die Leidenschaften. Sonst nenne ich noch:

Wilh. Gesenius Medicinisch-moralische Pathematologie oder Versuch über die Leidenschaften. Erfurt 1786. S.

J. G. E. Maafs Versuch über die Leidenschaften. 2 The. Halle und Lpz. 1805 u. 1807. S.

Fr. Jak. Flörken Die Leidenschaften der Menschen und Thiere. (Aus d. 75. Th. von Krünitz Encycl.) 2te Aufl. Berlin, 1806. S. Figg.

(Ant. Jos. Pernetty) Observations sur les maladies de l'ame. Berlin 1777. S.

Marc. Ant. Petit Discours sur la douleur. Lyon. an. 7. S.

### §. 333.

Unsere Vorstellungen erregen fast immer einen Wunsch für oder gegen das Vorgestellte, welchen wir dem Begehrungs-Vermögen zuschreiben. Es tritt hier aber eigentlich wieder alles zusammen. Indem wir uns nämlich etwas vorstellen, so wird unser Gefühlvermögen mit der Einbildungskraft zugleich erregt, und gleichzeitig ist das Urtheil der Vernunft darüber ausgesprochen, welchem gemäß wir etwas wollen, oder nicht wollen, suchen oder fliehen. Je größer hierbei die Herrschaft der Vernunft ist, um so freier, reiner und menschlicher ist der Wille; je mehr Theil hingegen das Gefühl daran hat, um so beschränkter ist er; wenn die

Leidenschaft endlich den Ausspruch thut, so entsteht die rohe Begierde, die durch öftere Wiederkehr zum krankhaften Instinct, oder zur Sucht wird, welche den zum Thier hinabgesunkenen Menschen, wie einen feilen Sklaven beherrscht.

Von den Neigungen des Menschen hängt die Möglichkeit seines Glücks ab. Die Tugend selbst macht zwar nicht glücklich, und ein tugendhafter Mensch kann sehr unglücklich seyn, allein ohne sie ist ein glücklicher Zustand undenkbar. Es ist also sehr wichtig, den Willen früh und immer mehr gegen die Leidenschaften zu stärken, damit keine böse Neigungen aufkommen, sondern eine entschiedene Liebe zu dem Guten, ein entschiedener Abscheu gegen das Schlechte herrschend werde, *ut sit mens sana in corpore sano*.

Anm. Menschen in einer sehr günstigen Lage, vorzüglich in sehr einfachen Verhältnissen, von guten Menschen umgeben, sind allerdings ohne großes Verdienst gegen böse Neigungen verwahrt, allein das mehrste Gute ist ein Geschenk. Auch muß Niemand sich hierin ein Verdienst erwerben, und den Kampf mit den Leidenschaften aufsuchen wollen; je stärker wir uns dünken, desto mehr sind wir in Gefahr, und der Sieg wird nicht ohne Wunden erkauf: viel besser ist es, die Gelegenheit fliehen. Die Eitelkeit überhaupt ist dem einzelnen Menschen, wie ganzen Nationen sehr nachtheilig, wie wir besonders an den Morgenländern sehen, die sich die Erwählten Gottes glauben, und darüber sehr wenig oder gar nicht fortschreiten.

#### §. 334.

Da die Leidenschaften, aber auch die milderen Gemüthsbewegungen und Neigungen, häufig mit

darauf Bezug habenden Veränderungen des Körpers verbunden sind, so hat man aus diesen auch umgekehrt auf den jedesmaligen Gemüthszustand geschlossen, ja man hat alles angeblich Gefundene zusammengetragen, und dasselbe als eine eigene Wissenschaft, die Physiognomik, aufstellen wollen. Allein den Namen einer Wissenschaft verdient sie nicht im Geringsten, da sie nirgends eine allgemeine Gültigkeit hat, sondern bei einzelnen, guten Bemerkungen ein Chaos von willkührlichen Hypothesen und Deutungen ist. Was daran Wahres ist, läßt sich leicht beurtheilen.

Menschen nämlich, die ihrer selbst gar nicht mächtig sind, wie Verrückte, Blödsinnige, sehr junge Kinder, zeigen immer durch ihr Betragen, ihre Stellung und Gebärden, wie ihnen zu Muth ist, da sie dem blinden Drange folgen. Sehr viele Menschen ferner, besonders in der Leidenschaft, die sie überrascht, oder in einer Sueht, der sie sich gänzlich hingeben, verrathen ebenfalls durch den Ton ihrer Stimme, durch ihre Mienen u. s. w. ihre Gemüthsstimmung; viele endlich, die sich darin gehen lassen, tragen zuletzt das Gepräge ihres Zustandes immerfort zur Schau. Diese also sind Gegenstände der Physiognomik, so wie der Mimik, die gleichsam eine angewandte Physiognomik, allein vorsichtiger, wie diese, ist, auch dadurch unterstützt wird, daß sie nichts zu errathen, sondern nur wiederzugeben hat.

Die allermehrsten Menschen lernen, durch die unangenehmen Folgen, welche das Erkennen ihrer

Gemüthsstimmungen und Neigungen nach sich zieht, sich so wohl zu fassen, daß ihr innerer Zustand in der Regel ganz verborgen bleibt, so daß oft bei äußerer Ruhe das Gemüth von heftigen Stürmen bewegt wird. Vorzüglich sieht man dies bei den Frömmern; allein wenn man sie auch nicht durchschauen kann, so weiß man doch, daß sie eine Larve tragen, welche, wie die der großen Ehrlichkeit und der biedern Treuherzigkeit, bei Verständigen nur Mistrauen erregt. Selbst Wahnsinnige, und sonst einfältige Menschen können sich wenigstens für einige Zeit verstellen, vorzüglich wenn sie über einen Plan der Rache brüten. Man muß daher bei jenen stets auf der Hut seyn.

Die Physiognomik hat aber nicht bloß aus den Gebärden auf die Leidenschaften geschlossen, wo ihr eigentliches Feld ist, sondern auch aus der Bildung, namentlich des Gesichts und des Kopfs, und aus den Verhältnissen ihrer Theile zu einander, den ganzen Menschen beurtheilen wollen, und dadurch die größten Blößen gegeben. Es ist wohl nicht zu läugnen, daß das Verhältniß des Schedels so gering seyn kann, daß man daraus auf Blödsinn zu schließen berechtigt ist: allein, dies ist auch der einzige sichere Fall. Aus den Verhältnissen der Stirne, der Augen, der Augenbraunen, der Nase, der Lippen, des Kinns u. s. w., den Character oder die Fähigkeiten eines Menschen beurtheilen wollen, ist die größte Vermessenheit und Thorheit. Wer irgend aufmerksam hierauf ist, wird bald die Beweise



dafür finden, und es ist gar nichts Seltenes, daß edle und geistreiche Menschen ein abschreckendes Äußere haben, und große Schönheit oft mit schlechten Gesinnungen und geringen Anlagen verbunden ist.

Die Cranioscopie, die nur den Schedel zur Untersuchung wählt, indem sie fälschlich aus ihm das Gehirn, und so auch den Character und die Anlagen der Menschen erkennen zu können vorgiebt, dabei aber gewiß nimmer die Hülfe ihrer älteren Schwester, der Physiognomik, verschmäht, so wie sie auch selbst eine Art von Mimik, nur mehr in Beziehung auf den Schedel, aufstellt, hat wenig Glück gemacht, und verdient nicht mehr Zutrauen, als die Chiromantie. Vergl. §. 263, 264.

Anm. 1. Das Studium der Physiognomik ist sehr interessant, und, wenn man sich von ihrer Folgemacherei frei erhält, nicht ohne Belehrung; ja man kann sagen, daß, so wie die meisten Menschen, die den Aberglauben noch so gut würdigen, dennoch heimlich in diesem oder jenem Punct abergläubisch sind, daß so auch fast alle Menschen auf die Physiognomik mehr bauen, als sie selbst glauben. Für den Arzt ist es namentlich sehr wichtig, auf sich selbst so viel Sorgfalt wenigstens zu verwenden, daß sein erster Anblick den Kranken nicht unangenehm sey, und bei Geisteskranken hat er die Sorgfalt zu verdoppeln, um ihnen Achtung einzulösen; andererseits kann es nur zum Vortheil der Kranken selbst seyn, wenn er in ihrem Gesichte zu lesen versteht und ihre Gemüthsstimmung erkennt.

Anm. 2. Die Thiere zeigen häufig durch ihre Bewegungen und durch den Ton ihrer Stimme, in welchem Gemüthszustand sie sich befinden; doch ist manchen Thieren nie zu trauen, indem

indem sie, ohne äußerlich etwas davon zu verrathen, plötzlich einen Ausbruch des Zorns haben. Nur die Affen allein zeigen menschliche Gebärden der Leidenschaft, namentlich der Freude, der Traurigkeit, des Zorns. Humboldt (Reise 3. S. 455.) führt sogar von *Simia sciurea* an, daß sie lache und weine, welches man sonst nur dem Menschen zugeschrieben hat. Ein dem Lachen entfernt ähnliches Grinsen habe ich auch wohl bei Affen bemerkt; doch habe ich keine Art derselben, auch nicht die obengenannte, wirkliche Thränen vergießen sehen.

Anm. 3. Die Ursachen der Gebärden und Stellungen in manchen Leidenschaften, z. B. dem Zorn, zu erforschen, ist so schwer eben nicht; dagegen aber bleiben manche der am häufigsten vorkommenden Erscheinungen, z. B. das Lachen und Weinen ziemlich, dunkel. Man kann nicht sagen, daß sie nothwendig sind, wo man denn einen gewissen Zusammenhang der Gehirnreizung in einer Leidenschaft mit der Reizung der Nerven annehmen könnte, welche den Muskeln vorstehen, die z. B. bei dem Lächeln thätig sind; das ist offenbar nicht, weil die Menschen sich nach ihrem Temperament, vorzüglich aber nach ihrer geistigen Bildung, darin so sehr unterscheiden. Wenn auch häufig unwillkürlich gelacht und geweint wird, ja beides in Krampf übergehen, und auch krampfhaft abwechseln kann, so hängt es doch späterhin von uns ab, und wir wissen je nach dem Gemüthszustande das Lachen auf das Mannigfaltigste zu modificiren. Es können ja sogar Viele, besonders Weiber, weinen, wenn sie wollen; wahrscheinlich indem sie an etwas denken, wovon sie wissen, daß es auf ihre Thränenorgane wirkt.

J. Casp. Lavater's Physiognomische Fragmente Lpz. u. Winterthur. 1775—78. 4 Bde. 4. Dessen Physiognomischer Nachlaß. Zürich 1802. 8.

J. J. Engel Ideen zu einer Mimik. 2 Theile. Berlin 1804. 8.

Sam. Chr. Lucae De facie humana. Heidelb. 1812. 4.

Aemil. Huselike Mimices et Physiognomices fragmentum physiologicum. Jen. 1821. 4.

J. C. Leuchs Über die Schönheit des menschl. Körpers.  
Nürnb. 1822. 8.

Über die Cranioscopie verweise ich auf Gall's großes Werk, und seine sogenannte Widerlegung der Ackermannschen Einwürfe, §. 320. Anm. 1. — Meine Reisebemerkk. Th. 2. S. 150 — 185.

### §. 335.

Die Menschen sind in dem Maafs ihrer geistigen und körperlichen Kraft sehr verschieden, und sie werden daher früher oder später, allein doch alle ohne Ausnahme zuletzt durch die Anstrengung so erschöpft, daß sie des Schlafs (Somnus) bedürfen. In diesem ruhen alle Theile, welche dem Willen unterworfen sind, mehr oder minder, und die Organe des reproductiven Lebens bleiben zwar in Thätigkeit, allein doch in einer geringeren, als während des Wachens. Wenn der Schlaf aus Müdigkeit eintritt, so beginnen die Sinne, und bald auch die Muskeln, ihre Dienste zu versagen. Man hört und sieht undentlich, was um einen vorgeht, bald sieht und hört man nichts mehr; zugleich erschaffen die Muskeln, das obere Augenlid sinkt über das Auge hinab, die Halsmuskeln vermögen nicht, den Kopf aufrecht zu halten, die Hand läßt fallen, was sie gefaßt hatte, und so fort, bis eine völlige Bewusstlosigkeit eintritt, welche längere oder kürzere Zeit dauert; allmählig aber beginnt wieder die Thätigkeit des Seelenorgans, und zwar gewöhnlich, von Seiten der Einbildungskraft, auch werden die Sinne, jedoch schwach, erregt, und beides giebt

Gelegenheit zu Traumvorstellungen (wovon im folgenden §.), die immer lebhafter werden bis wir endlich, durch die Ruhe gestärkt, zu neuer Thätigkeit erwachen.

Kinder werden leicht schläferig, und so wie sie nicht genug beschäftigt sind, schlafen sie ein; dasselbe begegnet auch vielen Leuten im späteren Alter, vorzüglich denen geringeren Standes, so daß unthätig seyn und schlafen häufig bei ihnen einerlei ist; dann geschwächten Leuten, deren Kraft bald erschöpft ist; ferner fast einem Jeden, wenn die Umgebung zur Ruhe einladet, oder die Beschäftigung Langeweile erregt u. s. w. Menschen, die zu bestimmter Zeit zu schlafen pflegen, werden ebenfalls schläferig, so wie diese Stunde kommt; haben sie hingegen diese Müdigkeit überwunden, so können sie vielleicht noch lange wach bleiben. — Gesunde Menschen endlich, doch vorzüglich Kinder, können auch zu jeder andern Zeit schlafen, wenn sie wollen; sobald sie sich, wie man sagt, zum Schlaf hinsetzen und die Augen schließen.

Überdies bewirkt alles den Schlaf, was auf die Gehirnthätigkeit störend einwirkt, namentlich was den Rückfluß des Bluts von dem Kopf erschwert, oder diesem (durch Blutverlust an irgend einem Orte des Körpers) die nöthige Menge Blut entzieht. Zu jenen Ursachen sind vorzüglich die schlafmachenden und berausenden Getränke zu zählen, bei denen sämmtlich das Gehirn mit Blut überfüllt wird; dasselbe geschieht bei großer Kälte, wo das Blut



von der Peripherie mehr nach innen drängt, und so Schlaf und Schlagfluß erregt.

Je jünger der Mensch ist, um so größer ist für ihn das Bedürfnis eines langen Schlafs; in der ersten Zeit nach der Geburt wacht das Kind fast nur, um die Brust der Mutter zu nehmen, und noch an derselben schläft es wieder ein; wenn es ein Jahr alt ist, schläft es noch gewöhnlich eine längere Zeit, als es wacht; doch viele Menschen thun dies ihr ganzes Leben hindurch. Sonst wird die Zeit des Schlafens gewöhnlich späterhin immer mehr beschränkt; ein gesunder Mann hat bei geistiger Arbeit an sechs bis sieben Stunden Schlafs genug; bei bloß körperlicher Arbeit bedarf es dessen nicht einmal so viel.

Ein sehr kurzer Schlaf, zuweilen vielleicht von einer Viertelstunde, kann so erquickend seyn, als ob er viele Stunden gedauert hätte, wenn er nämlich sehr tief, oder fest war. Gesunde Menschen, welche körperliche Arbeit verrichten, haben gewöhnlich einen solchen Schlaf, und daher können sie oft eine Zeitlang, z. B. in der Erndte, mit einem sehr kurzen Schlaf bestehen. Der lose Schlaf stärkt weniger; doch haben fast alle Menschen den ersten Schlaf (bald nach dem Einschlafen) etwas fester, so daß sie dann schwer zu erwecken sind. Schwächliche Menschen fühlen sich oft, wenn sie das Bett verlassen, am schwächsten, ja recht entnervte Menschen bedürfen zuvor starker Reizmittel. Dies ist nur ein stärkerer Grad von jenem; denn alle schwäch-

liche Menschen fühlen sich besser, wenn sie, wie man sagt, im Zuge (in Thätigkeit, oder in Spannung) sind, als vorher.

Man hat wohl nur deswegen die Zeit vor Mitternacht für den Schlaf so günstig gehalten, weil dann die meisten Menschen in ihrem ersten, also tieferen, Schlafe sind; wer sich auch daran gewöhnt hat, der schläft wohl zu einer anderen Zeit nicht so fest. Dafs an der Zeit selbst (bei gleicher Stille u. s. w.) nichts liegen kann, sehen wir bei den Thieren, deren so viele des Tages schlafen, und des Nachts auf die Jagd gehn. Wir sehen es aber auch an uns selbst, wenn wir uns gewöhnen, erst nach Mitternacht zu schlafen, wo es uns eben so sehr erquickt. Der Mensch kann sich an alles gewöhnen. Die zu grofse Erschöpfung bringt jedoch gewöhnlich keinen guten Schlaf, das sehen wir besonders bei ganz kleinen Kindern, die, wenn man sie zu lange wach erhalten hat, sehr schwer einschlafen. Eben deswegen darf auch nicht ohne Ausnahme der Schlaf nach dem Mittagessen verboten werden, wie manche Schriftsteller zu einseitig thun. Es kommt hierbei alles auf das Bedürfnifs zu diesem Schlaf an.

Es giebt wohl kein Thier, das ohne Schlaf wäre; ja sehr viele Thiere schlafen bei weitem mehr, als wir; doch scheinen sie ihn zum Theil viel länger entbehren zu können. Ich habe Wassersalamander in einem grofsen Glase mit Wasser, worin sich nichts befand, woran sie sich halten

konnten, über ein Jahr gehabt; sie waren also genöthigt, immerfort an die Oberfläche des Wassers zu kommen, um zu athmen; nachher gab ich ihnen etwas, worauf sie (über dem Wasserspiegel) liegen konnten und sie blieben fast immer darauf unthätig liegen.

Dafs der sogenannte Winterschlaf der Thiere nicht hieher zu rechnen sey, ist §. 142. gezeigt. Der ebendasselbst (Anm. 2.) gedachte Sommerschlaf einiger Thiere, worüber wir von Alex. von Humboldt viel Interessantes zu erwarten haben, stimmt wohl mit jenem in der Hauptsache überein; vergl. Cuvier (*Le Regne animal* T. 1. p. 136.) über den *Ténrec*, und dessen Sommererstarrung.

Anm. 1. Zwischen der völligen Ruhe der Sinne und der orsbewegenden Muskeln im tiefen Schlafe, bis zu ihrer vollen Thätigkeit im Wachen, giebt es so viele Mittelzustände, dafs gar keine scharfe Linie zu ziehen ist, worüber das Nähere in den beiden folgenden Paragraphen.

Es ist auch daher mit Unrecht von den Schriftstellern angenommen, dafs im Schlaf eine andere Kraft wirke, als im Wachen; in dem letzteren Zustande das System der Nerven des animalischen, in jenem das des organischen Lebens. Darüber, dafs diese beiden Systeme sich nicht entgegengesetzt werden können, ist schon §. 266. das nöthige gesagt; allein könnten sie es auch, so sieht man doch durch den Übergang des Wachens in den Schlaf, und dieses in jenen, dafs in beiden dieselben Thätigkeiten, nur in verschiedener Stärke, wirken. Haben wir doch sogar noch den Einfluß des Willens im Schlaf zu bemerken, so dafs wir zu der Zeit, die wir uns festsetzen, erwachen; und wenn man uns einwendet, dafs wir dann gewöhnlich einen leichteren, loseren Schlaf haben, so macht das

nichts aus, denn es ergiebt sich doch immer, daß der Wille unsers Geistes fortwirkt.

Mit jener falschen Hypothese war noch eine andere, nicht bessere verbunden, nach welcher man nämlich im Schlafe eine verminderte Thätigkeit des animalischen, allein eine vermehrte des organischen Lebens annahm. Dies ist jedoch sehr leicht zu widerlegen. Der Puls ist im Schlaf stets um mehrere Puls-schläge, die Respiration um mehrere Athemzüge (fünf bis sieben), die Wärme um einige Grade vermindert, worüber ich mich auf die Beobachtungen von Anton Roland Martin (in den Schwed. Abh. von 1768. S. 198 — 201.), so wie auf die aller Welt bekannte Erfahrung beziehe, daß man im Schlaf (z. B. auf der Streu) eine wärmere Bedeckung bedarf, wenn man nicht am Morgen mit Frost und unangenehmen Empfindungen erwachen will. Wenn aber der Kreislauf langsamer ist, muß auch die Thätigkeit der andern Organe herabgestimmt werden, also auch die Absonderung des Speichels, des Magensafts u. s. w., mithin auch die Verdauung, die Einsaugung und so fort.

Man hat aber nicht dieselben Organe im Schlaf und Wachen, sondern ganz verschiedenartige Zustände zusammengestellt, um jenes falsche Resultat zu erhalten. Ein Mensch, der lauge wacht und sehr thätig ist, fordert für die thätigen Organe mehr Aufwand an Nahrungsstoff; es kann also unter übrigens gleichen Umständen bei ihm nicht so viel davon überschüssig bleiben, als bei dem Unthätigen und viel Schlafenden; in derselben Zeit wird also von diesem nicht mehr bereitet, nur weniger verbraucht. Es ist auch kein Vorzug dabei für den Körper. Die Energie des thätigen Menschen erhöht die ganze Reproduction, vorzüglich der Qualität nach.

Anm. 2. Die krankhafte Schläfrigkeit (*somnolentia*), welche vorzüglich bei trägen, zu viele Nahrung und geistige Getränke zu sich nehmenden Leuten vorkommt, allein auch zuweilen ohne jene Diätfehler, schwache, vorzüglich durch Ausschweifungen erschöpfte Greise trifft, berechtigt wohl nicht zu Haller's allgemeinen Ausspruch, daß alte Leute sehr viel



schlafen. Im Gegentheil bringen sie häufig ganze Nächte, oder den größten Theil derselben, wachend zu, und klagen oft darüber mehr, als über alle anderen Beschwerden des Alters. Es kommt hier auf die Constitution, auf die Gemüthsstimmung und die Gesundheit des Einzelnen an, und es läßt sich wohl schwerlich etwas Allgemeines darüber sagen.

Anm. 3. Außer den hier genannten Büchern ist das Dict. des sciences Médicinales T. 52. zu vergleichen, Art. Sommeil., wo auch p. 114 — 115. viele Schriften darüber aufgeführt sind.

Hnr. Nudow Versuch einer Theorie des Schlafs. Königsberg 1792. 8.

Wolf Davidson Über den Schlaf, Berlin 1796. 8.

C. M. Frain Dissertation sur le sommeil, Paris 1802. 8.

Nath. Weigersheim Diss. de somni physiologia. Berol. 1818. 8.

Guil. Adph. Gottel Diss. somni adumbratio physiol. pathol. Berol. 1819. 8.

Frid. Aug. Ammon Somni vigiliarumque status morborum. Gott. 1820. 4.

Aloys. Conr. Mittweg Diss. de somno sano ac morbo. Hal. 1820. 8.

(Frölich) Über den Schlaf und die verschiedenen Zustände desselben. Herausg. von Fr. Bucholtz. Berl. 1821. 8.

C. Fr. O. Westphal Diss. de somno, somnio, insania. Berol. 1822. 8.

### §. 336.

Träume (somnia) nennen wir die während des Schlafs in uns entstehenden Vorstellungen. Durch diese wird eine bald grössere, bald geringere Thätigkeit des Geistes während desselben bestimmt erwiesen. Unser Bewusstseyn ist darin der Persönlichkeit nach stets dasselbe, wie im Wachen, doch gewöhnlich minder lebhaft; das Gedächtniß scheint

darin, wenigstens in der allergrößten Regel (Anm. 1.), nur bis auf eine gewisse Zeit zurück zu reichen, denn wir träumen uns nicht als Kinder, nicht in lange vorübergegangenen Verhältnissen, sondern gewöhnlich in unserm jetzigen, oder einem, diesem nahen Zustande, mit der gewohnten Umgebung, mit Dingen beschäftigt, die uns im Wachen vorzüglich interessiren, wovon wir kürzlich gelesen haben u. s. w. Die Einbildungskraft, so romantisch und wild umherschweifend sie auch zuweilen im Traume zu seyn scheint, bringt uns dessen ungeachtet kaum etwas Anderes vor, als was sie zu derselben Zeit thun würde, wenn wir uns ihr wachend überliefsen. Unser Urtheil ist dasselbe, und wir werden im Traum nie über etwas anders entscheiden, als im Wachen; unser Gefühl, unser Begehrungsvermögen weichen eben so wenig ab; gewöhnlich aber sind sie sämmtlich in geringerer Thätigkeit; werden sie hingegen zu sehr gesteigert, so wachen wir auf, und dies kann so plötzlich geschehen, daß wir noch mitten in den Traumvorstellungen sind, und daher bei uns überlegen, ob wir wachen, oder träumen. Schläft man dann wieder ein, so kehren auch oft dieselben Träume wieder, und spinnen sich fort. Ein anderes Mal erwacht man, und weiß, daß man geträumt hat, erinnert sich aber nicht, wovon. Haben wir endlich einen festen Schlaf gehabt, so wissen wir gar nicht, ob wir geträumt haben. Gewöhnlich kommen auch die lebhafteren Träume erst gegen Morgen,

wo schon die Ruhe einige Erholung gebracht hat, oder auch bald nach dem Schlafengehen, wenn man nicht gut einschlafen kann. Häufig sind es in beiden Fällen äußere Reize, welche den Traum bestimmen. Wir hören z. B. ein Geräusch, das nicht stark genug ist, um uns ganz zu erwecken, das aber doch auf das Seelenorgan hinreichend einwirkt, um einen Traum zu veranlassen, der gleichsam eine Deutung jenes Geräusches ist. So ist es auch mit schmerzhaften, beängstigenden Empfindungen im Schlaf, z. B. dem Alpdrücken, oder bei krampfhaften Muskelzusammenziehungen, wo der Traum uns vorspiegelt, daß wir fallen. Hierher gehören auch die schreckhaften Träume und Phantasieen (Delira) der von tollen Hunden Gebissenen und aller Kranken überhaupt.

Man hat hin und wieder von Menschen gesprochen, die nie geträumt hätten, allein es ist noch nie ein solcher Fall mit Sicherheit ausgemittelt, und wird es auch wohl nie werden. So hatte man es unter andern von dem genialischen Lessing gesagt, allein es ist die Sage von solchen widerlegt worden, die ihn genau gekannt hatten. Höchstwahrscheinlich träumen alle Menschen jede Nacht, obgleich Manche, die sehr fest schlafen, sich dessen seltener bewußt sind. Es träumen ja sogar die Thiere, worüber ich auf die schöne Stelle des Lucretius Carus (*De rerum natura* I. IV. v. 984 — 1004.) verweise.

Anm. 1. Ein schwedischer Officier, der im letzten Kriege



eine Schlußwunde in den Fuß erhielt, und den ich während seines Leidens oft besuchte, träumte sich zuerst, wie sonst, gehend, stehend u. s. w.; nachdem er sich aber einige Zeit der Krücken bedient hatte, träumte er sich nur auf Krücken. — Blindgewordene träumen in der größten Regel nur kurze Zeit nach ihrer Erblindung von sichtbaren Gegenständen; doch macht der Professor Ludwig von Baczko in Königsberg hiervon eine (so viel ich weiß die, die einzige) Ausnahme. Er war ein und zwanzig Jahr alt, als er erblindete, hatte sich viel mit Malen, Modelliren und andern Kuustarbeiten beschäftigt, und seine Phantasie war überdies lebhaft, so daß er selbst dadurch die Abweichung bei sich erklärt, daß er sichtbare Bilder zurückbehalten hat und im Traume sieht. Ich besitze durch unsers Nicolovius Güte, der bei ihm auf meine Bitte darüber anfragte, einen von ihm 1813 geschriebenen Aufsatz über die Träume der Blinden, worin er das Obige von sich angiebt; auch daß der bekannte blinde Flötenspieler Dulon, der in den ersten Tagen seines Lebens erblindete, und daher beinahe einem Blindgeborenen gleich zu achten war, ihm erzählt habe, daß er zuweilen in seinen Träumen gräßliche, verzerrte Gestalten, allein immer dieselben, sähe. Sollten aber nicht diese Nebelbilder auf einen übriggebliebenen Lichtschimmer deuten? Dagegen führt Baczko mehrere Fälle namentlich an, wo die Blindgewordenen nach einiger Zeit nicht mehr von sichtbaren Gegenständen geträumt haben. Ein Paar solche Fälle von Blindgewordenen hat auch E. Darwin (*Zoonomie* 1. S. 36.), so wie (das. S. 35.) den Fall von einem Taubgewordenen, welcher ihm erzählte, daß es ihm immer in seinen Träumen vorkomme, als wenn sich die Leute vermittelt der Fingersprache, oder schriftlich mit ihm unterhielten, daß er aber nie Jemand sprechen höre. Darwin leitet das von den zerstörten Sinnesorganen her; allein sie brauchen nicht zerstört, sondern nur eine Zeitlang unthätig zu seyn, und die auf sie Bezug habenden Vorstellungen sind den Träumen entfremdet. Baczko's Beispiel aber, wenn er durchaus blind ist, würde beweisen, daß



trotz des zerstörten Sinnesorgans, noch lange durch Übung dahin gehörige Vorstellungen zurückgehalten werden können.

Heinicke (bei Reimarus in der §. 328. genannten Schrift S. 55.) sagt zwar, daß Taubgeborene, wenn sich das Namentgen ihrer Begriffe mehrt, im Schlafe laut sprechen: da sie aber selbst davon nichts hörten, so ist das nur als eine Wiederholung einer am Tage geübten Übung (im Sprechen) zu betrachten, und beweiset gar nichts.

Anm. 2. Über die Bedeutungen und das Poetische der Träume verweise ich auf die Traumbücher und auf G. H. Schubert Die Symbolik des Traums. 2te Ausg. Hamb. 1821. S.

### §. 337.

Da zwischen Schlaf und Wachen kein strenger Gegensatz herrscht, sondern alles von größerer oder geringerer Hirnthätigkeit, und diese wieder von den Modificationen der geistigen Kraft, und von tausend verschiedenen Dingen abhängt, so kommen eine Menge Mittelzustände vor, von denen manche ehemals angestaunt, in neueren Zeiten häufig zum Betrug benutzt sind; dahin gehört vorzüglich das Schlafwandeln (Somnambulismus) in allen Graden.

Wenn eine krankhafte Schläferigkeit (somnia) sehr groß ist, so schlafen Menschen im Stehen, im Sprechen ein, und können sich gar nicht wach erhalten, wovon Heister (Wahrnehmungen. 2. B. Rostock. 1770. 4. S. 686.) ein Beispiel erzählt. Dagegen hat J. Bohn (Causa aegri noctambulantis morbo laborantis. Lips. 1717. recens. in Halleri Disp. med. pract. T. VII. p. 438.) einen Fall von einem armen Studirenden, der durch übertriebenes und verkehrtes zweimonatliches Ar-

beiten einen Monat hindurch in den sonderbaren Zustand gerieth, daß er, wenn er einschlief (gleichviel, ob bei Tage, oder bei Nacht), mit verschlossenen Augen vom Stuhl oder Bette aufstand, im Lexicon medicinische Wörter aufschlug, wenn er sie fand, vergnügt ward, sie aufschrieb u. s. w., und hernach davon nichts wußte. — Ich selbst habe im Jahre 1817 durch Spedalieri's Güte Gelegenheit gehabt, einen neunzehnjährigen Buchbindergesellen in Mayland zu beobachten, der früher die Epilepsie, damals aber eine eigenthümliche, dem Rausch ähnliche Schlafsucht hatte. Er schlief bei der Arbeit ein, und wie ich ihn sah, falzte er Bücher, mit mehreren andern Burschen und Gesellen und seinem Herrn zusammen. Er hatte die Augen geschlossen, und wenn man ihn aufmerksam machen wollte, so klopfte man neben ihm hart auf den Tisch, dann fuhr er auf, und hörte und sprach; die Stimme eines seiner Mitgesellen, seines Freundes, machte ihn ohne Weiteres aufmerksam, wenn dieser auch leise sprach. Er sah auch dann alles (mit halb offenen Augen), wenn man z. B. einen Bogen unrecht falzte und ihm denselben hinwarf, und ward böse darüber. Bei dem ersten Anfassen einer heißen Tasse, oder eines heißen Glases, das man ihm in die Hand drückte, fuhr er zusammen, hernach nicht mehr. Er schrieb auch einen Zettel in meiner Gegenwart, allein sehr schlecht, und fehlerhaft. Man hatte ihn auch zuweilen in dem Zustande herumgeführt, Billard spielen lassen, u. s. w., wovon

er nachher nichts wußte. Hatte das ein Paar Stunden gedauert, so schnarchte er, fiel mit dem Kopfe hin (als beim Einschlafen) und erwachte.

Hieran knüpfen sich nun wieder die vielen Fälle, wo Menschen des Nachts im Schlaf reden, aufstehen u. s. w., bis zu den wunderbarsten, zum Theil sehr übertriebenen Geschichten von Nachtwandlern; denn ob dieser Zustand bei Tage oder bei Nacht eintritt, ist einerlei, daher sind die älteren Ausdrücke *Noctambuli*, *noctambulatio*, nicht umfassend genug.

So wie Jene von selbst in diesen Zustand gerathen, so können auch Menschen durch zu starke Erregung ihrer Phantasie und des Nervensystems darin versetzt werden, durch die Manipulationen des Magnetiseurs, durch das Massiren im Bade, oder auf tausend andere Weisen, wie die lächerlichen Bacquets zeigen, statt deren man auch eine lappländische Zaubertrommel, oder jeden beliebigen (eben dazu gestempelten) Fetisch nehmen könnte.

In einem Punct kommen alle Fälle überein, daß nämlich Wachen und Schlaf nicht, wie im gewöhnlichen Zustande, gehörig gesondert sind; in allem Übrigen weichen sie einzeln ab, so daß man keine bestimmte Klassen daraus machen kann. Der mayländische Jüngling, dessen ich oben erwähnte, hatte, nachdem er völlig wachte, eine viel geistreichere, angenehmere Physiognomie, als im Schlafwandel; bei anderen habe ich keine Veränderungen gesehen; manche sollen, der Aussage ihrer Bewun-

derer gemüß, ein verklärtes Ansehen haben. Die Weisheit, welche Viele derselben auskramen, ist wohl ohne Ausnahme die der Magnetiseurs, und gewöhnlich durch Suggestivfragen an das Licht gebracht; falls nicht das Ganze Betrug ist, wie in dem höchst interessanten Fall, den S. Stiebel (Kleine Beiträge zur Heilwissenschaft. Frkf. a. M. 1823. 8. S. 149 — 212.) mit einer ihm große Ehre machenden Offenherzigkeit erzählt.

Anm. C. Alex. Ferd. Kluge hat in einer ohne Kritik abgefaßten, allein mit seiner damaligen Jugend wohl zu entschuldigenden Schrift: Versuch einer Darstellung des animalischen Magnetismus als Heilmittel (Berlin 1811. 8.), verschiedene Grade des Schlafwandels und Hellsehens (clairvoyance) aufgestellt, und Viele haben ihm nachgeschrieben; allein aus den oben angeführten Gründen läßt sich eine solche Abtheilung gar nicht machen, und was das sogenannte Hellsehen in den eigenen oder fremden Organismus, um den Sitz der eigenen oder fremden Krankheit zu entdecken, oder in die Apotheke, um ein Mittel darin zu finden, oder in was sonst betrifft, so verdankt es entweder dem verschrobenen Kopf, oder dem Betrug des Magnetiseurs, oder der Clairvoyante, oder beiden, alles Wunderbare, das davon erzählt wird. Es ist höchst lächerlich, wie solche Frauenzimmer das Innere des menschlichen Körpers beschreiben, lächerlich, was sie vom Sitz und der Materie der Krankheit schwatzen, und wenn nicht die mehrsten Magnetiseurs so sehr unwissend wären, so würden sie gar nicht wagen, das von jenen Gesagte zu erzählen oder niederzuschreiben.

Das Vorhersagen solcher Kranken, so weit es wahr und gut beobachtet ist, unterscheidet sich in nichts von dem, was bei erhöhter Phantasie in andern Zuständen vorkommt. Jeder Mensch, der gewisse Geschäfte nach der Uhr einrichten muß, hat zuletzt ein sehr genaues Zeitmaas im Kopfe; allein auch bei andern



Arbeiten, die nicht so abgemessen sind, weiß man ziemlich genau, wie viel Uhr es ist; der Hunger, die Müdigkeit, eine Menge anderer Dinge mahnen unwillkürlich daran. Kranke haben mancherlei Vorempfindungen, wissen z. B. öfters aus dem Gefühl einer Aura epileptica den Anfang der fallenden Suht u. s. w. Werden nun gar Kranke zum Orakel gemacht, so achten sie noch mehr darauf; trifft die von ihnen genannte Zeit nicht ein, so schweigt man davon; trifft sie aber ein, so sind sie Prophetinnen, und man denkt nicht daran, wie viel die innere Spannung, und ihr eigener Wille dazu beigetragen haben. Nimmt man doch Alles von ihnen an, sogar ihre Erzählungen von Geistern, mit denen sie umgehen; ja hat nicht die Verblendung oder die Sophisterei einen sonst sehr achtungswerthen Mann so weit getrieben, daß er, wie die Betrügerin Auguste Rübel ihre Schändlichkeiten vor Gericht gestand, behaupten konnte, vor Gericht habe sie gelogen, und im Sonnambulismus (wo sie betrog) sey sie wahr gewesen: ja wohl wahr und consequent im gemeinsten Bétruge!

Jedem, der noch einen Zweifel über diese Dinge hat, verweise ich auf: C. H. Pfaff Über und gegen den thierischen Magnetismus und die jetzt vorherrschende Tendenz auf dem Gebiete desselben. Hamburg 1817. S., so wie auf eine frühere vortreffliche Schrift: Antimagnetismus oder Ursprung, Fortgaug, Verfall, Erneuerung und Widerlegung des thierischen Magnetismus. A. d. Fr. Gera 1788. S. Vorzüglich verdient die darin (S. 224—230.) mitgetheilte Geschichte von dem Zauberspiegel des Juden Leon alle Aufmerksamkeit. Diesen Spiegel kauften Viele, nachdem sie bei ihm eine Probe damit gemacht hatten, für große Summen, und sahen alles darin, was sie wollten, so lange sich jeder für den alleinigen Besitzer des Zauberspiegels hielt; so wie sie aber die vielen andern, eben so verkauften Spiegel kennen lernten, sahen sie nichts mehr. So viel vermag die Phantasie!

## Sechstes Buch.

### Von der Muskelthätigkeit.

---

#### Erster Abschnitt.

##### Von der Muskelbewegung überhaupt.

##### §. 338.

In dem thierischen Körper ist, so lange das Leben währt, immerfort und überall Bewegung, doch auf eine sehr verschiedene Weise.

Die Flüssigkeiten werden nur durch die sie enthaltenden Theile fortbewegt, wovon im nächsten Buch die Rede seyn wird. Die festen Theile haben theils eine fremde, theils eine eigenthümliche Bewegung. Zu jener rechne ich die Wirkung der Gefäße in allen Theilen, wodurch diese bald mehr bald weniger bewegt werden. Der naturgemäße Zustand der Gefäße kann wohl auf die harten Theile, als Knochen, Knorpel, Sehnen, keinen grossen Einfluß haben; auf ihre weichen Theile, wie z. B. die Lungensubstanz, schon mehr; in zarteren Organen, wie z. B. dem Gehirn, ist jene Bewegung hingegen sehr deutlich als Pulsiren zu bemerken.

Die eigenthümlichen Bewegungen sind entweder bloße Zusammenziehungen, oder Muskelbewegungen. Zu jenen gehören die Zusammen-

ziehungen der Häute, als der äufsern oder Lederhaut, der eigenthümlichen Haut des Hodensacks (Dartos), der Gefäße, z. B. der Pulsadern bei verminderter Blutmenge, der Iris, der Gebärmutter, mit einem Wort, aller Theile, die nicht entschiedene Muskelfasern haben. Auch das Steifwerden der Ruthe, das Aufrichten der Brustwarze, so wie die Spannung (turgor) im Allgemeinen ist hieher zu rechnen.

Die Muskelbewegung, von welcher allein in diesem Buche die Rede ist, zeigt aufer den Zusammenziehungen eine Oscillation der Fasern, die allen übrigen Theilen des Organismus fremd ist, und zwar vorzüglich, doch nicht bloß bei den Wirbelthieren vorkommt; wenigstens habe ich sie bei dem Dintenfisch (*Sepia officinalis*), und dem Kalmar (*Loligo vulgaris*) auf das deutlichste und sehr lange gesehen. Anm. 3.

Anm. 1. Man erklärte ehemals gar viele Dinge mechanisch, und auch noch jetzt kann man sich häufig nicht davon losreißen, obgleich der Augenschein lehrt, daß solche Erklärungen für den naturgemäßen Zustand fast überall falsch sind. So dachte man sich die Veränderungen der Knochen durch die Gefäße so stark, daß sie Halbkanäle oder tiefe Furchen darin bewirkten, obgleich sich hier die Gefäße und die Knochen zusammen ausbilden und daher zusammen passen. Mit eben dem Recht hätte man auch den Vidischen und Fallopischen Kanal, und alle Löcher in den Knochen durch die Gefäße oder Nerven entstehen lassen können, die dadurch gehen. So fand ich einmal einen kleinen Brustnerven mitten durch das Schlüsselbein gehen, wie immer der Wangennerve (*Subcutaneus malae*) durch das Wangenbein geht, und dergleichen hat nirgend

Schwierigkeiten, da hier die Nerven und Knochen zugleich gebildet werden.

Autenrieth (Reil's Archiv. VIII. S. 145 — 188.) hat von dem Pulsiren einer Arterie, der ganz links am Bogen der Aorta entspringenden und zwischen der Speiseröhre und der Wirbelsäule zum rechten Arm gehenden, rechten Schlüsselbeinpulsader, eine Beschwerde des Schlingens hergeleitet, welche er *Dysphagia lusoria* nennt, weil sie hier von einer Varietät (einem *lusus naturae*) abhängt. Daran zweifle ich aber recht sehr, daß von dem Pulsiren einer Arterie, die seit dem ersten Beginnen dort liegt, solch ein Nachtheil entstehen könne. Dysphagie kann so gut dort statt finden, als ohne das (in den gewöhnlichen Fällen), und Autenrieth's Fall beweiset nichts weniger, als jene Abweichung, denn das Übel ward dadurch vermindert und auf eine Zeitlang bescitigt, daß ein an einem Fischbein befestigtes Stück Schwamm in die Speiseröhre niedergeschoben ward: das paßt auf kein von einer Arterie entspringenden Leiden, denn wegdrücken läßt sie sich nicht: eher wäre dadurch eine Aneurysma entstanden; allein die Ursache lag nicht darin. Ich habe jene Varietät auch schon gefunden, allein ohne Veränderung der Speiseröhre.

Noch weit mehr hat man von den Wirkungen der Muskeln erwartet. So sprach man vom Hervorziehen des Warzenfortsatzes durch den Sternocleidomastoideus, der Rollhügel und anderer Fortsätze an den Gliedmaassen durch ihre Muskeln, ohne zu bedenken, daß es eine Menge Fortsätze, z. B. an den Wirbeln, den Griffelfortsatz u. s. w. giebt, wo der Ansatz der Muskeln dazu gar nicht paßt, daß solche Fortsätze auch im Innern des Schedels vorkommen, wo gar keine Muskeln sind, also gewiß nichts zieht; daß einige Muskeln endlich sich nicht an Fortsätze, sondern in Gruben und Einschnitte festsetzen, wie z. B. der hintere Bauch des zweibäuchigen Kiefermuskels, in den Sitzeneinschnitt, und mehrere Muskeln in die Grube des großen Rollhügels. — Einer eben so verwerflichen mechanischen



Erklärung über die Entstehung der Nebenlölen des Geruchsorgans ist §. 295. Anm. gedacht.

Man kam auf jene Ideen, weil man an den Knochen von Menschen und Thieren, wo die Muskeln im Leben stark gewirkt hatten, die Fortsätze größer sah, als an andern; allein durch die größere Thätigkeit, war der Theil auch zu einer kräftigeren Vegetation gebracht worden: nicht bloß die Fortsätze, die ganzen Knochen, die Muskeln, die Gefäße, Alles hat zugenommen.

Auf der andern Seite, wenn ein Theil über einen andern krankhafter Weise ein so großes Übergewicht erlangt, daß er dessen Vegetation hemmt, oder wenigstens stört, so muß seine Bewegung sich schädlich beweisen. Man betrachte nur die von einer Pulsadergeschwulst zum Schwinden (*Atrophia, tabes*) gebrachten Rückenwirbel; oder die krampfhaften Einwirkungen der Muskeln auf die Knochen. Es können aber auch die normalen Bewegungen der Muskeln auf die Knochen nachtheilig einwirken, wenn diese krank (z. B. erweicht oder zerbrochen) sind. Das Alles ist sehr deutlich, denn entsteht kein solches Übergewicht, so kann ungemein viel ertragen werden. Ich habe bei Menschen die Finnen sehr oft gefunden, die vorzüglich bei den Schweinen so häufig und allgemein bekannt sind. Ich habe einmal in einem menschlichen Herzen drei Finnen zwischen den Muskelfasern, in Schweinen wohl an dreißig in einem Herzen gefunden; eben so zwischen den Fasern der Augenmuskeln, der Speiseröhre, in allen ortsbewegenden Muskeln, wie zwischen den Windungen des großen und kleinen Gehirns, im gestreiften Körper u. s. w., und es scheint nicht, daß den Theilen ein Nachtheil dadurch erwächst, obgleich sie lebende, also sich bewegende Thiere (*Cysticercus cellulosae*) enthalten.

Anm. 2. Ich habe schon §. 327. Anm. 3. erwähnt, daß das Gehirn bei veränderter Stellung des Körpers seine Lage nicht verändert, doch ist es auch nirgends anders als durch die Nerven mit andern Theilen verbunden, und die liegen so geschlängelt, daß sie bei den stärksten Ausdehnungen der Theile, z. B. der Gliedmaßen, der Zunge, nicht gespannt werden

können; vergl. §. 258. Ganz dasselbe, als vom Gehirn, gilt auch vom Rückenmark. Anders aber würde es sich mit diesem verhalten, wenn der von mehreren alten Schriftstellern angenommene, in den neueren Zeiten mit Recht verschollene, unpaare Nerve des Rückenmarks (*nervus impar*), wodurch dieses an mehrere Theile unten fest angeheftet würde, wirklich stattfände. Doch dies ist nicht der Fall. Zwar hat Burdach (*Vom Bau und Leben des Gehirns*. 1. B. S. 46. und S. 264.) sein Andeuten wieder aufzufrischen gesucht, und Bock (*Allgemeines Repertorium*. Lpz. 1822. 8. IV. B. 4. St. S. 242.) hat seine angeblichen Zerästelungen ausführlich beschrieben: allein so sehr ich Bock's Geschicklichkeit im Präparieren schätze, so muß ich ihm doch hier auf das bestimmteste widersprechen. J. Jac. Huber (*Pr. de medulla spinali*. Gott. 1793. 4. p. 17.) sagte schon von jenem angeblichen Nerven: *certe nullam continet portionem medullarem*, und noch näher erklärte Haller (*El. Phys.* IV. 254.) die Sache: *nervus impar nihil habet nervei. Vaginula est ex pia membrana facta, quae arteriolam ex spinali anteriori venamque ex ima medullae appendice accipit, adque vimum coccygem defert, ejusque membranacea involucra*. Ich habe dies sehr oft untersucht, und kürzlich fand ich sogar bei einem zehnjährigen Knaben beide Gefäße, die Haller nennt, mit Blut angefüllt, so daß auch nicht der leiseste Zweifel übrig bleiben konnte. Wenn solche kleine Gefäße leer sind, können sie leicht für Nerven gehalten werden.

Wenn aber, hinsichtlich der oben geäußerten Bemerkung, der Satz auch noch so fest steht, daß durch die Bewegungen die Lage der Theile nicht verändert wird, so folgt doch daraus nichts gegen die Erfahrung, daß in vielen Übeln, z. B. bei dem halbseitigen Kopfweh (*Hemicrania*), bei Zahnschmerzen u. s. w., die Ruhe sehr wohlthätig ist. Diese äußere Ruhe nämlich verringert den Kreislauf und die Hirnthätigkeit, so daß endlich auch das Gemüth beruhigter wird.

Anm. 3. Die Oscillation der Muskeln ist auch von einigen Schriftstellern mit Unrecht eine Crispation genannt worden.

Dieses Krauswerden oder sich Kräuseln sehen wir im normalen Zustande nur bei den Haaren, und selbst hier, wenn es späterhin und bei früher schlichten Haaren eintritt, mag es nicht ganz normal seyn; ein Anderes ist es, wenn wir es angeboren finden. Setzt man aber weiche thierische Theile der Einwirkung des Feuers oder einer Mineralsäure aus, so kräuseln sie sich, und hier ist der Ausdruck Crispation passend, wo ihn auch Bichat mit Recht gebraucht.

Eben so wenig darf man die Undulationen der Schwanzblase eines lebenden, in warmes Wasser gebrachten Blasenwurms (*Cysticercus globosus*, *tenuicollis* etc.) hieher rechnen, obgleich es auch geschehen ist. Hier ist durchaus nichts von den hier und da entstehenden und vergehenden Erzitterungen der Fasern, die sich oft auf kleine Stellen beschränken, allein zugleich an vielen Stellen (unabhängig von einander) erscheinen, sondern jene Hydatide zeigt schmale Wellen, die sich von einem Punct entwickeln und einander folgen. Es ist schwer zu beschreiben, allein Jeder kann leicht die Sache untersuchen, da solche Blasenwürmer, besonders bei Kälbern und Lämmern, so häufig sind.

In den niederen Thieren, den Insecten und Würmern Linné's, die Cephalopoden allein ausgenommen, fehlt die Oscillation entweder, oder sie ist den Beobachtern entgangen, und auf den Fall wohl beschränkter. Es darf uns dies aber nicht auffallen, da auch ihre Nerven, namentlich die der Insecten und Ringwürmer, von denen der Wirbelthiere außerordentlich abweichen, und besonders wegen ihrer Härte und geringen Empfindlichkeit etwas Sehnensartiges haben.

Von den Bewegungen der Pflanzen ist §. 211. und 220. Anm. 1. gesprochen.

### §. 339.

Man hat hin und wieder außer den Zusammenziehungen auch die Erweiterungen (Expansionen) als thätig betrachtet, allein gewiß mit Unrecht.

Die Thätigkeit des Herzens giebt sich nur durch Zusammenziehungen, sey es der Kammerh oder der Vorkammern, zu erkennen; in den sackförmigen Muskeln, z. B. der Harnblase, im Darumkanal; in den Schließmuskeln; in allen ortsbewegenden Muskeln immer dasselbe, und es ist mir durchaus kein Fall denkbar, wo es anders seyn könnte; sondern stets folgt auf den Reiz eine Zusammenziehung, nie eine Expansion; während der Muskel hingegen ruht, ist er erschlaft oder expandirt. Vergl. Weber (de iridis motu p. 29. 30.), wo auch durch Versuche an der menschlichen Zunge die Expansion als Muskelthätigkeit gründlich widerlegt wird.

Treviranus (Verm. Schr. 1. B. S. 138. — Biologie V. 251.) bezieht sich auf Mollusken (Gastropoden) und Zoophyten, um die Expansion als Folge der Muskelthätigkeit dieser Thiere darzustellen. Allein ich würde von ihnen keinen Schluss auf die höhern Thiere gelten lassen, da bei diesen (und den Cephalopoden) die Muskelsubstanz sich ganz anders verhält. Es ist offenbar bei den niedern Thieren mehr ein Turgor, denn bestimmte Fasern sieht man nicht; ich habe bei Actinien, bei Tetrarhynchen und vielen andern niedern Thieren die Anschwellungen oft bemerkt, welche mit den Zusammenziehungen abwechseln; es ist ein Fortschieben, und zugleich ist in jedem Sinn eine ungeheure Ausdehnbarkeit da; ein Faden einer Actinie kann sich auf das Zehnfache und mehr ausdehnen, wie elastisches Harz; nun zieht sich wieder



der hohle Faden zusammen, wird kürzer und auf einer, oder an mehreren Stellen, angeschwollen, oder knotig: das hat mit unsern Muskeln nichts gemein. Gewöhnlich ist auch bei ihnen ein Ansaugen, und nun läßt sich das Anschwellen beinahe so erklären, als wenn wir bei verschlossenem Munde die Backen aufblasen.

Wenn die Muskeln sack- oder kreisförmig sind, so haben sie ihren festen Punct in sich; sonst haben sie ihn an äußeren, festen Theilen, und zwar entweder an einem Ende, wie z. B. die Muskeln des Gaumsegels und des Schlundkopfs, oder an beiden Enden, wie die Brust- und Beckenmuskeln, so daß sie sich auch dem gemäß nur nach einer, oder nach beiden Seiten thätig zeigen können.

Man hat alle Muskelbewegung auf ein Beugen (flexio) und ein Strecken (extensio) zurückzuführen gesucht; allein dies geht nicht an, selbst wenn man von den sackförmigen Muskeln absieht. Die Wirkung der Schließmuskeln ist weder Beugen, noch Strecken; dasselbe gilt von den eigenthümlichen Muskeln der Gießkannenknorpel, allein auch noch von mehreren Muskeln des Kehlkopfs, von denen des Auges und Ohrs. Die Muskeln übrigens, welche beugen und strecken, wirken auch noch auf andere Weise, wie z. B. die Pronatoren und Supinatoren; wenn man die schmale oder Radialseite der Hand in die Höhe hebt und wieder senkt, so könnte man zwar das Heben ein Beugen nennen, allein da

hierzu die Strecker und Beuger der Radialseite des Vorderarms gemeinschaftlich wirken, so müßte man hier die Strecker und Beuger beobachten.

Anm. Die ältere Nomenclatur der Muskeln hat sehr häufig die Wirkungsart derselben zum Benennungsgrunde gewählt, und mit Recht, weil es dem Gedächtniß sehr zu Hülfe kommt. Die neuere Nomenclatur hat sehr einseitig bloß die Ansätze der Muskeln zur Namenbestimmung gewählt, und durch die Einformigkeit, so wie durch die langen, oft sich zu ähnlichen Namen das Gedächtniß sehr belästigt; doch das Ganze ist eine sehr unnütze Arbeit, und die deutschen Anatomen können es sich zum Verdienst anrechnen; daß sie diese Neuerung verschmäht haben. Man muß ja doch die alten Namen wissen, um die Schriftsteller zu verstehen, wozu also noch das Gedächtniß mit den neuen Namen quälen. Die Ärzte sehen es auch schon ein, daß sie mit den neuen Benennungen der Arzneimittel nichts gewonnen haben, und möchten zum Theil gerne zurücktreten, und doch hatten sie mehr Grund zum Namentausch, als wir. Möchte man doch solche Namen als *Nomina propria* in Ehren halten, sobald sie nicht etwas ganz Falsches ausdrücken.

Wer auf solche Änderungen viel Gewicht legt, versäumt gewöhnlich darüber wesentlichere Dinge; so hat Barclay den größten Theil seines Buches auf Nomenclatur der Muskeln verwandt, spricht dagegen (S. 460.) von den Muskeln des Gehörorgans, als von geringen Kleinigkeiten, die keine Untersuchung verdienen.

#### §. 340.

Die Menge der Muskelsubstanz in den Wirbelthieren ist so groß, daß keins der andern Systeme von festen Theilen diesem darin gleich kommt. Diese große Masse ist aber so vertheilt, daß der Raum möglichst geschont ward, und wir sehen,

jeden noch so kleinen Fleck dafür benutzt, wie z. B. für den *Anconaeus quartus*, den *Supinator brevis*, die *Obturatoren* u. s. w.

Man hat ehemals gewöhnlich berechnet, wie viel den Muskeln an Kraft verloren ginge, weil sie häufig zu nahe an die Unterlage oder den Ruhepunct des Hebels, worauf sie wirken, befestigt sind, wie z. B. der *Deltamuskel* so hoch am Oberarm, dessen Ruhepunct im Schultergelenk ist; allein hier ist ein solcher Reichthum an Kraft, daß jener Umstand gar nichts ausmacht, während bei jener Anordnung sehr viel an Raum gewonnen ist. Vergl. Haller *El. Phys.* IV. S. 489.

Dagegen ist auch außerordentlich Vieles vorhanden, das die Wirkung der Muskeln begünstigt.

Erstlich wirkt selten ein Muskel allein, sondern mehrentheils kommen ihm andere ganz oder theilweise zu Hülfe, wie z. B. bei dem Beugen, beim Heben, beim Rollen des Oberschenkels, beim Beissen, beim Bewegen des Kehlkopfs u. s. w. Wird das Athemholen erschwert, so wirken eine Menge Muskeln zugleich zum Erweitern der Brust, die bei dem gewöhnlichen Athmen unthätig sind.

Diese zugleich wirkenden Muskeln sind auch so geordnet, z. B. am Bauch, an der Brust, am Nacken, oder eigentlich überall, daß ihre Fasern sich kreuzen, einander daher bei ihren Zusammenziehungen nie hinderlich werden können.

Eins der schönsten Beispiele von der Beihülfe der Muskeln bietet die Anatomie der Katzen (na-

mentlich des Löwen) dar, wo die große Zähe am Hinterfuß, aber nicht ihr zum Niedertreten so kräftig mitwirkender Beuger fehlt, sondern dessen starke Sehne in die des großen Zehenbeugers überhegt, und ihre Kraft außerordentlich vermehrt. Vergl. meine Abhandlung über die Anatomie des Löwen, in den Abh. d. k. Ak. von 1818 und 19. S. 144. 3.

Zweitens ziehen die Muskeln sehr oft über Erhabenheiten, die als Rollen dienen, wohin die Kniescheibe und Sesambeinchen gehören. Diese werden nicht bloß bei den Thieren für die Beugeschnen verdoppelt, so daß z. B. bei dem Löwen an jeder Zehe, wo sie sich mit dem Mittelhand- und Mittelfußknochen vereinigt, deren zwei liegen, sondern auch die Strecksehnern haben eins an jeder Zehe des Fußes und der Hand, wo sie sich mit dem Mittelhand- und Mittelfußknochen verbindet; am eben angef. Orte S. 133. Hieher gehört auch der Haken des innern Flügelfortsatzes, um welchen sich die Sehne des umschlungenen Gaumennuskels schlägt; die doppelte Vorrichtung für den obren Augenmuskel, daß er durch eine Rolle zieht, und daß seine, bei den größeren Katzen (§. 306. bei dem Tiger und Löwen, auch wie ich späterhin gefunden habe, bei dem Luchs) sogar gespaltene, Sehne am Auge durch die Sehne des obren graden Augenmuskels befestigt ist; ferner, daß die Sehnern der tieferen Beuger an der Hand und am Fuße die der oberflächlichen durchbohren, und so einen Stütz-



punkt finden, wie denn auch viele andere Sehnen mit eben dem Erfolg einander kreuzen, wie z. B. am Unterschenkel, am Vorderarm.

Drittens gewähren die sogenannten Schleimsäcke eine grofse Hülfe, nicht dadurch etwa, dafs sie den Sehnen eine schlüpferige Feuchtigkeit liefern, das können sie nicht; sondern die blasenartigen bilden leere Räume, mittelst deren die Sehnen sich weiter von ihrem Ansatzpunkt entfernen und stärker wirken können; die scheidenartigen Schleimsäcke aber erhalten die Sehnen, welche sie einschliessen, von der störenden Einwirkung der Hautdecken und überhaupt aller benachbarten Theile sicher und frei.

Die Antagonisten können nicht, wie oft geschieht, als blos kräfteraubend angesehen werden, sobald von einem normalen Zustande die Rede ist. Zwar ist gewöhnlich eine Parthie stärker, als die andere, z. B. die Beugemuskeln der Hand stärker, als ihre Streckmuskeln, zugleich aber der Einfluss des Willens so grofs, dafs jenes Übergewicht dagegen ganz verschwindet. Wie wichtig aber diese Antagonisten sind, das sieht man besonders im kranken Zustande, wo gleich eine krampfhaft, verzerrende Wirkung derjenigen Muskeln eintritt, deren Antagonisten gelähmt sind. Diese gewähren nämlich bei der Wirkung der entgegengesetzten Muskeln eine grofse Stetigkeit, und erhalten ein Maafs in der Bewegung. Übrigens ist auch nicht zu vergessen, dafs zuweilen Antagonisten sich zu eigenen Bewegungen gemeinschaftlich verbinden, wie

z. B. Strecker und Beger bei Seitenbewegungen.  
§. 339.

Bei den organischen Muskeln, deren Bewegungen immerfort unterhalten werden sollen, wird dies ganz oder größtentheils durch den Antagonismus möglich gemacht, z. B. bei dem Herzen durch den Gegensatz der Kammern und Nebenkammern.

Anm. 1. Wegen der im §. angeführten Lage der Muskeln zu einander ist es auch gewiß äußerst schwer, daß ein Muskel verrenkt wird, und es ist nicht anders denkbar, als daß dabei die Scheide desselben zerreißen wird. Die von Claud. Pouteau (Vermischte Schriften von der Wundarzneykunst. A. d. Fr. Dresd. u. Warschau 1764. 8. S. 379 — 412.) hypothetisch angenommene Verrenkung der Halsmuskeln war sicher nichts, wie ein Krampf, vergl. §. 196. Anm. 2. — Was H. Schneider (Richter's chirurg. Bibl. VII. S. 607.) für eine Verrückung der Muskelfasern im rechten Hypochondrium, nach einem Fall, hält, verdient eigentlich keine Erwähnung, da sich nichts daraus ergibt, und ich führe es nur an, weil es gewöhnlich eitrirt wird. Nur Portal (Anatomie T. II. p. 412.) hat wahre Verrenkungen vom Sartorius und vom Rectus femoris, mit zerrissenen Scheiden beobachtet, führt auch einen dritten Fall an, wo ein Zuhörer von ihm die lange Sehne des zweiköpfigen Armmuskels zum Theil aus ihrer zerrissenen Scheide hervorgetreten fand. In Jul. Hausbrand Diss. luxationis sic dietae musculorum refutationum sistens. Berol. 1814. 8., wo Portal nicht benutzt werden konnte, ist daher die Sache zu allgemein geläugnet.

Anm. 2. Meine Ansicht von den Schleimsäcken weicht zwar von der gewöhnlichen ab, dürfte aber wohl allein anzunehmen seyn. Sie können die Sehnen nicht aufweichen, sondern nur ihre Bewegung erleichtern. Krankhaft füllen sie sich öfters mit einer gallertartigen Masse, oder einem zähen, dicken,

gelben Eiweiß, zuweilen auch die scheidenartigen mit vielen kleinen, platten Hydatiden, wie Gurkensamen, dergleichen ich z. B. von Graefe aus den Schnenscheiden der Hand erhalten, wo er sie durch eine Operation ausgeleert hatte.

Ich freue mich sehr auf Schreger's Werk von den Schleimsäcken der Haut, die gewiss jenen analog sind, und auf welche ich durch die Ankündigung jenes Werks aufmerksam geworden bin. In der Leiche eines jungen Menschen, der ein skroföses Geschwür am Halse hatte, fand ich in ein Paar Hautsäckchen, besonders des einen Ellbogens, und an ein Paar Fingern kleine Eitersammlungen.

### §. 341.

Die Kraft der Muskeln ist sehr groß, und diejenigen, welche sie bei dem Menschen nur geringe anschlagen, müssen nie Gelegenheit gehabt haben, starke Menschen zu beobachten, von denen man oft ungeheure Kraftäufserungen sieht, und deren Muskeln answellen und wie Eisen anzufühlen sind. Es liegt hier allerdings etwas Angeborenes zum Grunde, wie denn selbst ganze Völker, z. B. die Mongolen, geringe Kraft äußern, andere sie in hohem Grade besitzen, vergl. §. 46.; allein die bloße Anlage macht in der Regel ohne Übung nicht viel, und jeder wohlgebaute Mensch würde durch frühe und anhaltende Übungen es hierin sehr weit bringen können, so wie auch einzelne geschwächte Theile durch allmählig verstärkte Übungen wieder zu Kraft kommen.

Die älteren Schriftsteller pflegten häufig die Kraft der einzelnen Muskeln zu berechnen, allein das Resultat konnte nie belohnend seyn, weil

gewöhnlich mehrere Muskeln zugleich wirken; vorzüglich, aber, weil die Kraft derselben weder zu jeder Zeit, noch bei verschiedenen Menschen gleich ist, und dieselbe durch den Willen und die Leidenschaft unglaublich gesteigert werden kann. Hunde können sich so verbeißen, daß man ihnen hat den Kopf abschneiden müssen, um den Gebissenen zu befreien. Ich habe in Alfort den Unterkiefer eines Pferdes gesehen, den dieses durch Beißen an einer Stange des Nothstalls zerbrochen hatte: welche ungeheure Kraft muß dazu gehören! Schwache Leute äußern oft im Fieber eine solche Kraft, daß sie von mehreren starken Menschen kaum festgehalten werden können; ich habe einmal gesehen, daß mehrere erwachsene Menschen sich auf den Unterleib eines zwölfjährigen Mädchen legten, das im Veitstanz einen Anfall von Opisthotonus hatte; sie vermochten ihn auch nicht im mindesten grader zu machen. Einen ähnlichen Fall hat Haller (El. Physiol. IV. p. 487.). Beispiele von starken Menschen sind so bekannt, daß ich keine anführe: ich will blos der Schnelligkeit des §. 328. genannten Alex. Selkirk gedenken, die durch Übung so groß geworden war, daß er die wilden Ziegen im Laufe fangen konnte.

Dadurch aber, daß die Kraft der Muskeln mit ihrer Reizung wächst, und sie sich immer mehr zusammenziehen, erhalten sie ein solches Übergewicht über die Sehnen, welche dabei nur ausgedehnt werden, und daher, so fest sie übrigens sind, bei



übermäßiger Wirkung der Muskeln leicht zerreißen. Die Muskeln zerreißen viel schwerer und gewöhnlich nur durch die Kraft anderer Muskelparthieen, z. B. im Herzen, falls nicht eine ganz ungeheure äussere Gewalt einwirkt, wie in dem von Cheselden (*The anatomy of the human body*. Ed. 6. Lond. 1741. 8. p. 321. tab. 38.) erzählten, für die Anatomie sehr interessanten Fälle, wo ein um den Arm eines Müllers geschlungener Reif, der mit dem andern Ende an den Mühlenrädern befestigt war, ihm den Arm mit dem Schulterblatt abdrehte, während das Schlüsselbein an der Brust sitzen blieb.

Wird hingegen der Einfluss des Willens gestört, wie vorzüglich bei dem durch Kitzeln erregten Lachen, so hat man sehr wenige Kraft; und Menschen oder Thiere, die von der Katalepsie befallen werden, haben, so lange der Anfall dauert, gar keine Willenskraft über ihren Körper, sondern bleiben in der nämlichen Stellung, in der Mitte des Worts u. s. w. stehen, bis der Anfall vorüber ist, und sie nun in der Rede und Bewegung fortfahren, als wenn gar keine Unterbrechung gewesen wäre. Dafs in den Muskeln, in den Nerven u. s. w. kein anderes Hindernifs liegt, beweiset der Umstand, dafs man ihren Füfsen, Armen u. s. w. jede beliebige Lage geben kann, die sie nun auch behalten. C. Strack (*De morbo cum petechiis*. Carolsruh. 1796. 8. S. 268.) richtete einen Kataleptischen im Bett auf, wo er sitzen blieb, nun drückte er ihn sanft nieder, dafs nur etwas fehlte, bis der Rücken das

das Bett berührt hätte, allein ohne es zu berühren, blieb er in der ihm gegebenen Stellung. Wie ganz anders ist es, wenn der Einfluß der Nerven selbst in den Muskeln fehlt: da fällt der Körper, oder der gelähmte Theil, wie todt hin, und vermag sich nicht in der von einem Anderen ihm gegebenen Stellung zu erhalten.

Anm. 1. Den Nutzen der Gymnastik für die Entwicklung des Körpers auseinander zu setzen, wäre sehr überflüssig, da Niemand daran zweifelt; der Arzt hat aber ein doppeltes Interesse daran, um für einen jeden geschwächten Theil durch zweckmäßige Übungen, sey es in besonderen Bewegungen, sey es im Tragen allmählig zu verstärkender Lasten, Hülfe zu finden.

John Pugh A treatise on the science of muscular action. Lond. 1794. 4. tabb.

P. H. Clias Anfangsgründe der Gymnastik. Bern. 1820. 8. m. Abbild.

Will. Tilleard Ward Practical observations on distortions of the spine, chest and limbs, together with remarks on paralytic and other diseases connected with impaired or defective motion. Lond. 1822. 8.

Anm. 2. Die Sehnen sind hauptsächlich in doppelter Hinsicht von Wichtigkeit. Erstlich, weil sie sich an die harten Theile, Beinhaut u. s. w. besser ansetzen können, als die zarten Muskeln, und wir sehen sie daher überall bei den Wirbelthieren den Muskelansatz vermitteln. Zweitens aber wird durch sie zugleich außerordentlich an Raum gewonnen, z. B. an der Hand, am Fuß; daher fehlen so viele dieser Sehnen den Fischen; wir sehen auch, daß, wo es nicht darauf ankommt, bei Thieren derselben Klasse Sehnen fehlen, die andern gegeben sind, wie ich §. 297. §. 306. Anm. 1. vom obern schiefen Augenmuskel und vom Steigbügelmuskel bemerkt habe. Sie können aber auch zur Verstärkung beitragen, und das geschieht

hauptsächlich bei langen Muskeln, deren Fasern sie unterbrechen, wie bei den graden Bauchmuskeln, am Sternohyoideus, an den durchflochtenen Halsmuskeln, aber auch bei allen halb- oder ganz gefiederten Muskeln (*musculi pennati et semipennati*).

Ann. 3. Die Fälle, wo die Achillessehne zerrissen ist, sind nichts weniger; als selten; ich kenne sogar ein Beispiel, wo sie bei demselben Manne zweimal riss. Häufig ist der Bruch der Kniescheibe, und mit ihm zugleich öfters die Zerreißung der Sehne der großen Strecker des Unterschenkels. Von der mit dem ganzen Daumen, oder dessen vordern Gliede in ihrer ganzen Länge herausgerissenen Sehne des langen Daumenbeugers habe ich mir drei Fälle aufgezeichnet: den ersten bei P. de Marchettis (*Nova observatio et curatio chirurgica*. Patav. 1654. 4. tab.), wo das erste Glied des Daumen einem Stallknecht von einem Pferde abgebissen war; den zweiten von Rob. Home (im *Hamb. Mag.* St. 24. S. 399.), wo das erste Glied des Daumen durch eine zugefallene Kellerthüre abgeklemmt war; den dritten bei Zach. Vogel (*Beobachtungen*. Rostock 1759. S. S. 353. Figg.), wo der ganze Daum durch ein gesprungenes Gewehr weggerissen war. Jene Beugesehne liegt auch viel isolirter, als die Sehnen der Strecker und Abzieher; daher kann sie leichter aus ihrer Scheide gerissen werden.

Wie leicht nach dem Tode die Muskeln zerreißen, ist Jedem bekannt, und wo sie dünn und minder fest sind, z. B. in den Leichnamen alter Leute, da zerreißen sie schon bei irgend starken Ausdehnungen, z. B. des Arms, wo man oft Löcher in dem großen Brustmuskel findet; oft trifft man auch viele solche Stellen in einem Leichnam, und daß sie nicht im Leben entstanden waren, beweiset der Umstand, daß an den zerrissenen Stellen kein Blut ausgetreten ist. Vergl. §. 96. Ann. 3., auch §. 200. Ann., wo der Mürbheit der Muskeln in der Gährung gedacht ist. §. 344. Ann. 2.

Im Leben ist dagegen aus den im § angeführten Gründen die Zerreißung der Muskelfasern sehr selten. Am öftersten ist sie am Herzen beobachtet, und zwar vorzüglich an der linken

Herzkammer, die sich aber auch zuweilen gewaltig anstrengen muß, besonders wenn die halbmondförmigen Klappen der Aorta sehr verknöchert sind. Eine solche Zerreiſung habe ich ein Paar Male gefunden. J. N. Corvisart (*Essai sur les maladies et les lésions organiques du coeur* Ed. 2. Paris 1811. S. p. 265.) hingegen, der jene nie beobachtet, hat eine sehr seltene Zerreiſung gesehen, wo einer der Fleischpfiler in der hintern Herzkammer an der Basis abgebrochen war; was er aber (S. 269.) von ein Paar abgerissenen Sehnenpfaden derselben Kammer in einem andern Fall sagt, scheint mir sehr zweideutig; eher könnte man glauben, was er (S. 221.) von einem dritten anführt, wo der groſſe Zipfel der *valvula mitralis* mit Auswüchsen bedeckt und durch keine Sehnenfasern befestigt war. Hier scheinen diese aufgezehrt, nicht abgerissen zu seyn, denn ich kann mir kaum eine Ursache denken, wodurch ein oder ein Paar solcher Faden abgerissen würden. Corvisart erregt durch eine spitzfindige Diagnostik ein gerechtes Mistrauen.

Carlisle (*Philos. Transact.* 1805. p. 4.) erzählt, daß die graden Bauchmuskeln im Tetanus, und die Wadenmuskeln im Krampf zerrissen wären: davon weiß ich kein Beispiel, und es wäre wohl zu wünschen gewesen, daß er die seltenen Fälle, worauf er sich stützt, näher angegeben hätte.

### §. 342.

Die Veränderungen, welche in den Fasern der Muskeln bei ihren Zusammenziehungen stattfinden, können wir wohl allein in einem solchen Zustande derselben suchen, wobei sich ihre Substanz von allen Seiten in sich zusammendrängt, so daß die Fasern kürzer werden, und der Bauch der ortsbewegenden Muskeln, indem er sich auf einen kleineren Raum zusammenzieht, hart und angeschwollen erscheint, während die Sehne ausgedehnt wird. Man hat auch



jene Zusammenziehung näher bestimmen wollen, und die falsche Annahme, daß die Fasern aus Leim (gluten) und Erde beständen, dazu benutzt, um die rohe Theorie herauszubringen, daß sich eigentlich nur der Leim zusammenziehe, und die Erde unverändert bleibe. Haller El. Phys. IV. p. 464.

Die älteren Schriftsteller, wie Borelli, und Stuart, nahmen an, daß die Muskelfasern aus Bläschen beständen, welche angefüllt und entleert würden, und beim Zusammenziehen ihre Gestalt veränderten. Wir verdanken vorzüglich W. G. Muys (*Musculorum artificiosa fabrica*. L. B. 1751. 4.) die besseren Ansichten von den Muskeln, so wie Prochaska (*De carne musculari*. Vienn. 1778. 8.), dessen Figuren von den zusammengezogenen Muskelfasern (Tab. VI. Fig. 6. 7.) jedoch viel zu grell sind, und ihn wahrscheinlich zu der sehr mechanischen Theorie führten, als ob durch die Reihen der Blutkügelchen, welche sich zwischen die feinsten Muskelfasern drängten, ihre runzlige Gestalt und zugleich ihr Wirken entstände. Der sonst so geistreiche Mann behielt auch diese, so leicht zu widerlegende Hypothese bis an seinen Tod; s. dessen Physiologie, Wien 1820. 8. S. 199.

Soleh eine Hypothese zu widerlegen, bedarf es nicht der künstlichen, mikroskopischen (eigentlich wenig sagenden) Untersuchungen, wie sie Barzellotti (Ann. 2.) angestellt hat; dazu genügt die einfache Beobachtung, daß ausgedrückte, also alles

Bluts beraubte Muskelstücke, daß das blutleere Herz lange fortfahren, sich zusammenzuziehen.

Würde die Zusammenziehung des Muskels durch das Eintreten des Bluts in denselben bewirkt, so müßte er dabei an Umfang zunehmen, allein es geschieht grade das Gegentheil, der Muskel nimmt im Zusammenziehen an Umfang ab. Franc. Glisson (*De ventriculo et intestinis. Recus. in Mangeti Bibl. Anat. T. 1. p. 91.*) liefs sich eine weite, cylindrische, unten geschlossene Glasröhre machen, in deren oberen und äusseren Theil, neben der Mündung, eine kleine, aufrechtstehende, trichterförmige Röhre eingelassen war. Durch die Öffnung der grossen Röhre liefs er den ganzen nackten Arm eines starken muskulösen Mannes einbringen, und verschlofs nun dieselbe um den Oberarm. Dann gofs er durch die kleine Röhre so viel Wasser ein, bis er den ganzen Raum um den Arm in der grossen Röhre erfüllt hatte, und noch etwas davon in der kleinen stehen blieb. Wenn hierauf der Mann alle Muskeln des Arms anstrengte, so fiel das Wasser in der kleinen Röhre; waren aber die Muskeln erschlafft, so stieg es darin empor. Ich finde diesen Versuch, so viel man dagegen gesagt hat, für das, was er beweisen soll, ganz zweckmäfsig und gültig. Denn, wenn Haller (*El. Phys. VI. p. 479.*) anführt, daß bei der Anstrengung des Arms, und während die Beugemuskeln zusammengezogen wären, die Streckmuskeln erschlafft seyen, so ist dies offenbar falsch: sobald nämlich die Beuger stark ange-

strengt werden, können die Strecker niemals unthätig bleiben, sondern sie fangen an, dagegen zu wirken und sich zusammenzuziehen, wie Jeder an sich selbst leicht beobachten kann. Wenn andere sagen, daß bei dem Versuch eine Erschütterung des Wassers nicht vermieden werden könne, so sagt das auch nichts, denn wäre die hier von Einfluß, so müßte dabei das Wasser in der kleinen Röhre steigen, und nicht sinken.

Die von Swammerdam (Biblia Nat. T. II. p. 846. Tab. 49. Fig. 7.) angestellten Versuche mit Froschherzen, welche er in eine sehr dünn ausgezogene, mit Wasser angefüllte; gläserne Spritze that, und wo er bei der Zusammenziehung der Herzen ein Sinken des Wassers in der engen Röhre wahrnahm, beweisen dasselbe. Noch mehr aber die von Erman (Gilbert's Annalen B. 40. S. 1 — 30.) und Gruithuisen (Beiträge zur Physiognosie und Eautognosie. S. 338 — 343. Taf. 3. Fig. 13.) mit großer Genauigkeit angestellten Versuche, wo bei Jenem das Schwanzstück eines Aals, bei Diesem Froschschenkel in mit Wasser angefüllten, und mit einer kleinen Nebenröhre versehenen Glasröhren, bei Erman galvanisirt, bei Gruithuisen electricisirt wurden, und wo jedesmal bei dem Schließen und Trennen der Kette eine Muskelzusammenziehung, und zugleich ein Sinken des Wassers in der kleinen Röhre stattfand.

Die wenigen Versuche, bei welchen man kein Sinken des Wassers bei den Muskelzusammenzie-

hungen wahrnahm, sind ohne Genauigkeit angestellt.  
Anm. 2.

Anm. 1. Viele haben mit Swammerdam (Bibl. Nat. T. 2. p. 552.) angenommen, daß die Muskeln bei ihren Zusammenziehungen blaß würden, allein Haller (El. Phys. IV. p. 476.) hat sehr siegreich gezeigt, daß jene Behauptung nur durch Beobachtungen an durchsichtigen Herzen kaltblütiger Thiere, oder sehr junger Kücklein, gemacht worden, wo während der Zusammenziehung die Hölen leer und blasser, bei der Erschlaffung hingegen die Hölen mit Blut angefüllt werden und dunkler erscheinen. Der von Swammerdam gebrauchte Grund, daß bei Muskelbewegungen des Arms das Blut leichter aus der geschlagenen Ader fließt, bedarf wohl keiner Widerlegung, da das gar nicht hieher gehört.

Eben so falsch scheint es mir, wenn J. Chr. Aug. Clarus (Der Krampf. 1. Th. Lpz. 1822. S. S. 37.) den Krampf für einen Zustand erklärt, der sich durch Verminderung des Umfangs, durch Kälte und Blässe des leidenden Theils darstellt u. s. w. Er ist auch deswegen genöthigt, die Vermehrung der Turgescenz als Gegensatz des Krampfs, und als Anfang der Entzündung (das. S. 63.) hinzustellen.

Wenn Froschmuskeln bei dem Galvanisiren erbleichen, wie Clarus (S. 55.) anführt, so kann man aus solchen, mit todtten oder absterbenden, dem Körper entnommenen, an sich blassen Theilen gar nichts über die Farbe unserer Muskeln im Leben schließen, und wie sich Swammerdam durch die Farbe des blutleeren Herzens, so hat sich offenbar Clarus durch die Farbe der Haut in Krämpfen zu seinem Schluß auf die Muskeln verführen lassen. Ich habe oft Leichname von Menschen, die in allerlei Krämpfen, in der Mundsperru u. s. w. gestorben waren, ein Paar Male auch solche von Wasserscheuen zu untersuchen Gelegenheit gehabt, allein nie die Muskeln blasser, wohl aber öfters viel dunkler gefunden, und ich kenne Niemand, der es anders gesehen hätte.



Es können erschöpfte Personen, Hysterische, und Andere, die an Krämpfen leiden, überall blässere Muskeln besitzen; das ist aber wohl keine Einwendung, da der Krampf hier nicht die Muskeln blaß macht, sondern ihre Farbe hier mit den Krämpfen von einer Ursache herrührt. Offenbar hat der sonst so vorsichtige Clarus sich durch seine Hypothese blenden lassen, vermöge deren der Krampf in allen Theilen (selbst in den Knochen), und zwar überall im Zellgewebe seinen Sitz haben soll. Was kann aber in den Muskeln, z. B. bei dem Trismus, aber auch in jedem andern Krampf, ergriffen seyn? doch wohl nur ihre Fasern; wie könnten sie sonst in ihren krampfhaften Bewegungen so sehr abwechseln, und eine so ungeheure Kraft ausüben? Woher sollte ihnen auch im Krampf die Blässe ihrer Fasern kommen? Was gehört nicht dazu, nach dem Tode den Muskeln durch Auslaugen ihrer Farbe, und zwar nur unvollkommen, zu entnehmen! Nur lange Krankheit vermag die Röthe der Muskeln zu zerstören. Man sieht auch bei den Thieren, je nach ihrer Natur und Lebensart, eine bestimmte Modification der Muskelfarbe. Bei den meisten Fischen ist nur das Herz dunkelroth; bei andern ein Theil der Muskeln, wie bei dem Schwerdtfisch, bei andern, z. B. den großen Scomber-Arten, ist alles Fleisch dunkelroth. Das zahme und wilde Geflügel, die wilden und zahmen Säugthiere bieten einen großen Unterschied dar; allein das paßt nicht zu der obigen Erklärung.

Lucas (Grundlinien einer Physiologie der Irritabilität des menschlichen Organismus, in Meckel's Archiv III. S. 325 bis 356.) spielt, wie seine Vorgänger, die Naturphilosophen, mit den Worten Arteriösität und Venosität, wovon jene die Contraction (des Muskels), diese die Expansion (des Parenchyms), und der Turgor die Indifferenz zwischen beiden darstellen soll. Ich bin nicht im Stande, mir darin irgend etwas Bestimmtes und Wahres vorzustellen, sondern es scheinen mir leere Worte. Es ist falsch, den Turgor zwischen Contraction und Expansion zu stellen; er kann bei beiden stattfinden, insofern sie in lebenden, und gar in gesunden Thieren vorkommen. §. 219.

Anm. 2. Gilbert Blane (Select. Dissertatione on several subjects of medical science. London 1822. 8. p. 24. Die Abl. on muscular motion ist schon von 1788.) schloß die hintere Hälfte eines lebenden Aals in einer Flasche, die in eine dünne Röhre auslief, und durch die letztere brachte er einen feinen Eisendrath ein, mit dem er das Aalstück mechanisch reizte. Er sah hierbei keine Veränderung des Wasserstandes in der Röhre: doch konnte ein so roher Versuch kein Resultat geben.

Barzellotti (Esame di alcune moderne Teorie alla causa prossima della contrazione muscolare. Siena 1796. 8. †. Übers. in Reil's Archiv VI. S. 68 — 221.) wandte zwar den Galvanismus auf den zum Versuch kommenden Froschschenkel an, allein auf eine solche Weise, daß er diesen und das Wasser zugleich mechanisch erschüttern mußte.

Herbert Mayo (Anatomical and physiological commentaries. N. 1. Lond. 1822. 8. p. 12.) nahm ein Glas, das oben in eine enge (drei Zehntel Zoll weite!) offene Röhre auslief, unten aber durch einen großen Glasstöpsel verschlossen werden konnte. In dieses brachte er den Ventricular-Theil des Herzens von einem eben getödteten, großen Hunde, und füllte nun das Glas mit gefärbtem Wasser an; das Herz schlug, wie er sagt, lange und stark genug, um daraus urtheilen zu können, allein das Wasser in der Röhre stieg und sank nicht. Wie lang jene viel zu weite Röhre war, wird nicht gesagt; auch ist nicht abzusehen, warum nur die Kammern des Herzens genommen wurden, und dieselben ihren eigenen Zuckungen überlassen blieben.

### §. 343.

Der Streit, ob die Thätigkeit der Muskeln von diesen selbst, oder von den Nerven herzuleiten sey, ist lange und oft mit Heftigkeit geführt worden; allmählig hat man aber eingesehen, daß man von beiden Seiten zu weit gegangen war, und gegen

wärtig herrscht unter den Physiologen über diesen Gegenstand nur selten Widerspruch. Man hat einerseits die Eigenthümlichkeit der Systeme schärfer aufgefaßt, und wirft z. B. nicht mehr die Arterienfasern mit den Muskelfasern zusammen; andererseits aber verkennt man nicht so sehr, wie ehemals, das allgemeine Band des Lebens, und liebt es daher auch nicht, die einzelnen Kräfte zu isoliren.

Es giebt keinen einzigen Muskel irgend eines Wirbelthiers, und selbst der mehrsten wirbellosen Thiere, z. B. aller Insecten, Mollusken, Anneliden u. s. w., der nicht mit Nerven versehen wäre, so wie auch die neueren Erfahrungen gezeigt haben, daß jeder Muskel (wenigstens aller Wirbelthiere), dessen Kraft nicht gänzlich erloschen ist, und namentlich auch das Herz, durch Reizung seiner Nerven, und zwar vorzüglich durch die galvanische, zu Zusammenziehungen gebracht werden kann. Es ist auch kein Widerspruch, wenn ein bloßgelegter Muskel mit Erfolg galvanisirt wird, dessen Nerven nicht besonders armirt sind, denn es zweifelt Niemand mehr daran, daß dessen ungeachtet Nerven genug zum Versuch kommen, da sie in dem Muskel überall auf das feinste sich ausbreiten. Ja selbst in den abgeschnittenen, noch so kleinen Muskelstückchen, welche man zucken sieht, darf man überall das Vorhandenseyn der Nervensubstanz mit Sicherheit voraussetzen.

Wird aber dem gemäß überall ein Gegensatz zwischen dem Muskel und dem Nerven, als noth-

wendige Bedingung zur Muskelthätigkeit, erfordert, so ist dennoch das Eigenthümliche derselben so auffallend, daß man sehr Unrecht haben würde, wenn man sie mit Zurücksetzung des Muskels als bloße Nervenwirkung ansehen wollte, vorzüglich da der Nerve mit keinem andern Theile so etwas hervorzubringen vermag. Haller hatte auch daher das größte Recht, wenn er die Irritabilität nicht in (Glisson's Sinn, dem sie mehr eine allgemeine Erregbarkeit war, sondern als Muskelreizbarkeit, als besondere Kraft (*vis insita*) aufstellte.

Wenn dagegen Haller, und andere berühmte Männer, den Nerveneinfluss hierbei nicht hoch genug ansehlagen, so irrten sie vorzüglich, weil sie das so sehr thätige Herz mit wenigen oder gar keinen Nerven versehen glaubten: doch war ihr Irrthum wenigstens eben so verzeihlich, als der so vieler andern Anatomen, welche in dem Verlauf der Herznerven und in dem der übrigen Muskelnerven keinen Unterschied zugeben wollten.

Betrachten wir aber das Armgeflecht, oder die Nervengeflechte für die untern Gliedmaßen, so ist darin gar keine Ähnlichkeit mit dem Herzgeflecht, sondern dieses verhält sich offenbar, wie die Bauchgeflechte des sympathischen Nerven. Betrachten wir ferner alle nicht hohle Muskeln, so sehen wir bei einem jeden derselben die Nerven, wenn auch zuerst mit den Gefäßen eintreten, doch bald hernach dieselben verlassen und nur die Muskelbündel umschlingen. Bei dem Herzen hingegen bleiben die



Nerven größtentheils an den Pulsadern, und wenn sie auch hernach vielleicht zum Theil an die Substanz des Herzens treten mögen, so sehen wir es doch nicht, und die in die Tiefe gehenden Fäden mögen auch hier vorzüglich die Gefäße umschlingen.

Es ist also bei dem Herzen auf das bestimmteste die Nervenvertheilung, wie wir sie bei denen der Willkühr entzogenen Muskeln finden. Deswegen aber möchte ich den Nerveneinfluss auf das Herz nicht geringschätzen. Wie oft schmerzt nicht das Herz auf das heftigste, wenn es krank ist, worüber ich auf das schätzbare Werk von Fr. Ludwig Kreysig (Die Krankheiten des Herzens. 1. Th. Berl. 1814. 8. S. 337 — 348.) verweise; wie leicht wird seine Wirkung durch leidenschaftliche Gefühle verändert, ja selbst für eine Zeit, oder für immer aufgehoben. Die Nerven endlich, welche das Herz versorgen, haben durch ihre zahlreichen Verbindungen eine solche Zuleitung, daß sie es vielleicht andern Muskelnerven zuvorthun, die zwar dicker sind, allein nur von einem, oder von wenigen Puncten entspringen:

Alle Muskeln also, ohne Ausnahme, bedürfen des Nerveneinflusses zur Ausübung ihrer übrigens eigenthümlichen Kraft.

Anm. 1. Zu Haller's Zeit wurden noch allen Würmern im Linneischen Sinn die Nerven abgesprochen; jetzt hingegen kennen wir sie fast bei allen Mollusken, und bei denjenigen, wo wir sie noch nicht sehen, z. B. bei dem Glaucus, können

wir sie mit Sicherheit vermuthen; eben so kennen wir sie bei allen Gliederwürmern, die zur Untersuchung groß genug sind; bei mehreren Strahlthieren, selbst bei einem Eingeweidewurm, wenn nicht bei mehreren: wir haben also wohl alle Hoffnung, daß alle Thiere niederer Ordnung, die nicht zu klein, oder zu schnell zerfließend sind, uns dereinst ihre Nerven enthüllen werden. Ob die so leicht zerfließenden Medusen Nerven besitzen, bezweifle ich, allein sie haben auch wohl keine wahre Muskeln, und dasselbe gilt von den Zoophyten, und zwar sowohl von den Polypen, als von den Infusionsthierchen. Muskeln, ohne daß wir ihre Nerven kennen, erscheinen eigentlich nur noch bei den Eingeweidewürmern, z. B. den Echinorhynchen.

Anm. 2. Nach der Entdeckung des Galvanismus ward von mehreren Physikern behauptet, daß das Herz gegen dessen Reizung ganz, oder sehr wenig empfindlich sey; vergl. Aldini's Theoretisch-practischen Versuch über den Galvanismus. Lpz. 1804. S. 1. Th. S. 91. 2. Th. S. 64. S. 133. S. 171., vorzüglich aber: J. Chr. Leop. Reinhold's Geschichte des Galvanismus, nach Sue. Lpz. 1803. S. 40., wo auch mehrere Schriftsteller (Fontana, Schmuck, Fowler, Giulio und Rossi) genannt sind, in deren Versuchen das Herz durch den Galvanismus erregt ward, mochten dasselbe, oder dessen Nerven, oder beide zugleich dessen Wirkung ausgesetzt werden.

Alexander von Humboldt (Über die gereizte Muskel- und Nervenfaser, B. 1. S. 341 — 349.), der überdies noch Pfaff's, Ludwig's, Greve's und Webster's bejahende Versuche anführt, hat eine ganze Reihe der interessantesten Versuche, die er theils mit seinem gleich trefflichen Bruder, theils allein, angestellt hat, und die ihm sowohl bei Säugthieren, als bei Amphibien und Fischen, die befriedigendsten Resultate gaben. Einige gute Versuche hat Munniks (Obs. variae p. 15. 16.) mitgetheilt. Vorzüglich aber ist Nysten zu nennen, von dessen Versuchen ich im nächsten Paragraph sprechen muß, und dem man es daher gerne nachsehen kann, wenn er wie Haller, die Muskelreizbarkeit zu sehr von der Nervenkraft

unabhängig machen will, so daß er die letztere nur als einen Muskelreiz betrachtet.

Anm. 3. Soemmerring hat in J. Bern. Jac. Behrend's Diss. (qua demonstratur, cor nervis carere. Mogunt. 1792. recus. in Ludwig, script. neurol. min. T. 3. p. 1 — 23.) hauptsächlich das Eigenthümliche der Nervenvertheilung am Herzen hervorgehoben, und da man damals das Herz gegen den Galvanismus unempfindlich glaubte, so war es leicht, dasselbe als gänzlich unempfindlich anzunehmen. Scarpa's schöne Abbildungen von den Herznerven (Tabulae neurologicae. Ticini 1795. fol.) stellen auf der siebenten Tafel das Herz des Pferdes und des Kalbes mit mehr Nervenzweigen versehen vor, als das menschliche auf der sechsten Tafel; allein auch dort ist das Eigenthümliche der Nervenvertheilung gegen andere Muskeln nicht zu verkennen. — Daß, wie Soemmerring einmal mündlich gegen mich äußerte, in Scarpa's Abbildungen auch einsaugende Gefäße für Nerven genommen sind, bezweifle ich, wenigstens bei dem Pferdeherzen; hinsichtlich Lucae's Figur aber (Quaedam obss. anat. Tab. 2.), die schlecht und mit Nerven überladen ist, mag wohl so etwas stattfinden.

Harvey (De generatione animalium in Opp. ed. L. B. 1737. 4. P. p. 208.) fand bei dem neunzehnjährigen Grafen Montgomery, der früher eine große Blutverletzung erlitten hatte, das Herz in der Brusthöhle so frei liegen, daß man es mit der Hand auffassen konnte, und da der Graf keine Empfindung davon hatte, es selbst nicht wußte, wenn man dasselbe berührte, so sah Harvey dies als einen Beweis für die Unempfindlichkeit des Herzens an, ohne daran zu denken, daß er selbst von einer caro fungosa (einer Bildung plastischer Lymphe) redete, die dasselbe bedeckte, und die natürlich nicht empfindlich seyn konnte.

Anm. 4. Was einige Neuere den Muskelsinn, oder Bewegungssinn, genannt haben, wie z. B. Gruithuisen (Anthropologie S. 230 — 236. S. 361 — 364.) und Lenhossek (Med. Jahrbücher des östreich. Staates. B. V. St. 1. S. 97 — 122.

St. 2. S. 41 — 64.), ist nichts, als das Gemeingefühl (coenaesthesia), oder das Gefühl überhaupt, und alle Empfindungen, die wir bei der Muskelthätigkeit haben, z. B. von dem uns geleisteten Widerstande, von der Anstrengung, Müdigkeit, Erschöpfung u. s. w., gehören offenbar dahin. §. 269. 270. Hier ist durchaus nichts Eigenthümliches einer Sinnesempfindung, wodurch man bewogen werden könnte, Lenhossek beizustimmen, der zwar anfangs selbst (wie Gruithuisen), den Muskelsinn als modificirtes Gemeingefühl ansieht, hernach aber von den Muskeln als von Sinnesorganen spricht. Noch weniger könnte ich mir ein eigenes Bewußtseyn in den Muskeln denken. §. 261. Anm. 1. Der sogenannte Muskelschwindel ist wohl nur als Täuschung des Vorstellungsvermögens über das Gefühl und das Tastorgan anzusehen, wodurch der Einfluß des Seelenorgans auf die Muskeln geschwächt wird, so daß Kraftlosigkeit, Schwanken u. s. w. entsteht.

Lenhossek führt Stellen aus Autenrieth's Physiologie (Th. 3. S. 66. S. 79. S. 352.) an, so wie aus Steinbach's Beitrag zur Physiologie der Sinne, die für jene Hypothese sprechen sollen. Ich finde aber bei ihnen durchaus nichts von einem eigenen Muskelsinn, sondern im Gegentheil die gewöhnliche richtige Ansicht. Da Lenhossek die Sinnesfunctionen nicht an die einzelnen Sinnesorgane nothwendig gebunden glaubt, sondern als Erfahrungssatz annimmt, daß Magnetisirte mit ihren Fingerspitzen sehen können u. s. w., so ist ihm auch natürlich ein Sinnesorgan nicht so viel, als andern Physiologen, und er konnte daher leicht Gruithuisen's Hypothese zu der seinigen machen.

### §. 344.

Die Muskelthätigkeit zeigt sich schon früh bei dem Foetus, und oft so stark, daß die Mutter von dem gewaltsamen, krampfhaften Bewegungen desselben Schmerzen empfindet, und sogar die Glied-



maßen des Foetus verdreht werden, und Klumpfüße und Klumphände daraus entstehen können. Sie dauert das ganze Leben hindurch, und in den unwillkürlichen Muskeln selbst ohne während des Schlafs zu ruhen. Einige der letzteren, wie das Herz und die Därme, zuweilen auch Ortsbewegende Muskeln, fahren auch noch einige Zeit nach dem Tode fort, sich selbst zu bewegen, und alle lassen sich längere oder kürzere Zeit nachher künstlich in Bewegung setzen.

Wenn wir die Thierreihen hinsichtlich der Dauer der Muskelbewegungen vergleichen, die sich nach dem Tode in ihnen erwecken lassen, so finden wir durchaus keine allgemeine Folge nach ihrem höhern oder niedern Standpunct im System. Wir sehen in einer Klasse, ja in einer Ordnung, z. B. unter den Eingeweidewürmern, einige, die lange in ihren einzelnen Theilen (oder Gliedern) Bewegungen zeigen, während sie bei andern früh aufhören. Es giebt unter den Insecten manche, die lange, ohne den Kopf, sich bewegen; allein die möchte ich nicht todt nennen. Die einzelnen Organe haben bei den niedern Thieren nicht so großen Einfluß auf den übrigen Körper, daß man hier sobald den Tod des Ganzen nach dem Tode des einzelnen Theils erwarten kann.

Selbst wenn Humboldt in seinem trefflichen Werk über die gereizte Muskel und Nervenfaser (1. B. S. 283.) von einem Zittern des Schenkels der *Blatta orientalis* spricht, so möchte ich bezweifeln, daß

dafs dies eine wirkliche Oscillation der Muskeln war, die mir wenigstens erst bei den Cephalopoden recht deutlich geworden ist. §. 388. Anm. 3. Bei ihnen behalten auch die einzelnen Muskelstücke sehr lange die Fähigkeit zu Zusammenziehungen. In den einzelnen Theilen der Crustaceen, z. B. ihrem Herzen, oder der Arachniden, z. B. den Füfsen der Spinnen, oder Phalangien, dauern die Bewegungen nicht lange. Bei den Fischen ist eine sehr grofse Verschiedenheit; bei manchen sind die Oscillationen sehr lange zu beobachten, z. B. bei den Sternschauern (*Uranoscopus*), den Knorrhähen (*Cottus*, *Scorpaena*), den Aalen; bei andern dauert die Reizempfindlichkeit viel kürzere Zeit, z. B. bei den Heringen. Humboldt (I. B. S. 287.), der den galvanischen Reiz bei den Fischen sehr starke Wirkungen hervorbringen sah, bemerkte auch die kürzere Dauer dieser Empfindlichkeit. Bei den Amphibien bleibt sie in der Regel sehr lange zurück, z. B. im Herzen der Frösche und Wassersalamander, so wie in den abgeschnittenen Schwänzen der letzteren; bei dem *Proteus* hingegen, dessen Kraft im Leben und dessen Muskelmasse so gering ist, zeigt sich auch nach dem Tode eine grofse Unempfindlichkeit gegen den Galvanismus, wie ich gesehen habe, als ich einem Paar dieser Thiere Theile abschchnitt, um Reproductionsversuche zu machen, und wo das abgeschnittene Schwanzstück schnell bewegungslos war und blieb. Bei den Vögeln erlischt in der Regel die Reizempfindlichkeit der Muskeln

nach dem Tode sehr bald, und bedeutend früher, als bei Säugthieren und bei dem Menschen.

Dies paßt wohl nicht zu dem Erfahrungssatz, den Nysten (*Recherches* p. 355. p. 376.) aufstellen will; daß nämlich die Dauer der Zusammenziehungsfähigkeit der Theile nach dem Tode bei den verschiedenen Thierklassen und deren Ordnungen sich in umgekehrtem Verhältniß zu der Kraft (Energie) zeige, womit die Muskeln im Leben versehen waren. Wäre dieses Gesetz richtig, so würde es darauf hindeuten, daß der Muskel durch die Thätigkeit im Leben so erschöpft werde, daß seine Fasern nach dem Tode das Vermögen, sich zusammenzuziehen, gar nicht, oder in geringem Maafs, behalten. Wir sehen aber, daß die Beißmuskeln eines Menschen, der mit der Mundsperrre stirbt, noch eine Zeit nach dem Tode zusammengezogen bleiben. Bei dem Frosch, bei dem Aal ist die Bewegung im Leben rasch, und ihre Reizempfänglichkeit dauert lange nach dem Tode; bei dem Proteus hingegen ist sie im Leben und nach dem Tode gering. Man wird wohl nicht sagen, daß eine Taube im Leben mehr Muskelkraft habe, als eine Katze, und doch ziehen sich die Muskeln der letzteren viel längere Zeit nach dem Tode zusammen. Nysten, indem er jenen Satz aufstellte, hat wohl theils darauf gefußt, daß sehr junge warmblütige Thiere (p. 379.) sich hinsichtlich der langen Dauer ihrer Muskelzusammenziehungen nach dem Tode an die kaltblütigen Thiere anschließen. Andererseits aber hebt er die Beob-

achtung (p. 349.) sehr hervor, daß sie bei hochfliegenden Vögeln, als dem Sperber, und bei allen, die während des Lebens eine große Muskelkraft ausüben, wie dem Distelfink, dem Hänfling, der Goldammer, die Zusammenziehungsfähigkeit sich viel schneller verliert, als bei solchen, die eine langsamere und schwächere Bewegung haben, wie die hühnerartigen Vögel. Alles dies ist aber kein hinreichender Grund für seine Hypothese, so wenig, als die unten (Anm. 22.) anzuführende Beobachtung über sehr große Muskeln, die wohl keineswegs wegen der Größe energisch zu nennen sind.

Es scheint mir vielmehr als ob die Dauer der Fähigkeit für Zusammenziehungen davon abhängt, ob nach dem Tode schneller Bedingungen eintreten, z. B. die Kälte bei den Vögeln, welche die Muskelfasern (chemisch) so verändern, daß sie, sey es auf den galvanischen, sey es auf einen andern Reiz, sich nicht mehr zusammenzuziehen vermögen. Vergleiche §. 346.

Anm. 1. Ich vermuthe, daß Klumphände und Klumpfüße bei dem Foetus bloß durch den krankhaften Nerveneinfluß auf die Muskeln entstehen. Diejenigen, welche an äußere, mechanische Ursachen, z. B. einen Druck durch fehlerhafte Lage, glaubten, wußten wohl nicht, daß sich jene Mißgestaltungen schon so oft bei drei- und viermonatlichen Früchten finden. Diese letzteren zeigen gewöhnlich geplatzte Hirndecken, so daß Katzenköpfe daraus geworden wären, wenn sie länger gelebt hätten; auch bei andern Verunstaltungen des Kopfs finde ich jeden Fehler, und zwar gewöhnlich an allen vier Extremitäten auf gleiche Weise. Das Übel kann aber auch durch bloße Krämpfe



des Foetus entstehen, und das mag die Mehrzahl der Fälle ausmachen, wo sonst wohlgebildete Kinder damit auf die Welt kommen, und wo auch die Klumpfüße hernach so leicht heilbar sind.

J. Chr. Gottfried Jörg (Über Klumpfüße, Lpz. u. Marburg. 1806, 4. S. 38.) hat den interessanten Fall von einem leichten Klumpfuß, der bei einem Knaben im zweiten Lebensjahre nach einem Nervenschlage entstanden war. (Wir finden ja auch so viele andere Verdrehungen nach Krämpfen.) Jörg sucht auch daher die nächste Ursache des Klumpfußes in einem Mißverhältniß der Muskelthätigkeit.

Anm. 2. Nysten (Recherches p. 375.) bemerkt, daß die voluminösen Muskeln plötzlich Gestorbener gewöhnlich nach 12 bis 13 Stunden nach dem Tode keine Zusammenziehungen mehr zeigen, während sie bei mageren Personen, und bei solchen, die einige Zeit krank waren, 15 bis 20 Stunden dauern. Es ist auch §. 220. von mir angegeben worden, daß die sehr großen und dicken Muskeln von Menschen, die plötzlich starben, bald in Gährung übergehen und sehr mürbe werden. Hierher gehört auch die von Joseph J. Tonnel (Diss. sur le Tetanos. Strasb. 1817. 4. p. 13.) an den Leichen von Menschen, die am Tetanus starben, gemachte Beobachtung, daß ihre Muskeln einige Tage nach dem Tode mit der größten Leichtigkeit, bei dem geringsten Ziehen, zerreißen. Vergl. §. 346.

### §. 345.

Die Dauer der Fähigkeit zu Zusammenziehungen in den einzelnen Theilen ist sich nicht gleich.

A. Nysten (p. 320.) fand bei seinen Versuchen an den Leichen geköpfter, vorher gesund gewesenen, Menschen, daß die Muskeln in folgender Ordnung jene Fähigkeit verlieren:

1. Die Arotenkammer des Herzens verliert sie am frühesten.

2. Die Därme und der Magen, welche sie nach und nach verlieren; der dicke Darm 45 bis 55 Minuten nach dem Tode; der dünne Darm einige Minuten später; bald nachher der Magen.

3. Die Harnblase, welche zuweilen die Zusammenziehbarkeit eben so schnell, wie der Magen, aber oft etwas später, verliert.

4. Die Lungenarterienkammer, deren Bewegungen im Allgemeinen über eine Stunde nach dem Tode fort dauern.

5. Die Speiseröhre, welche ohngefähr anderthalb Stunden nach dem Tode aufhört, sich zusammenzuziehen.

6. Die Iris, deren Reizempfänglichkeit oft 15 Minuten später, als die der Speiseröhre; erlischt.

7. Die Muskeln des thierischen Lebens. Im Allgemeinen verlieren die Muskeln des Stamms jene Fähigkeit früher, als die der Gliedmassen, und wiederum die der untern früher, als die der obern; allein sie erlischt in diesen Organen um so später, als sie dem Zutritt der Luft weniger ausgesetzt gewesen sind, und sie zeigen in der Hinsicht große Verschiedenheiten.

8. Die Herzohren, sowohl das der Lungenvenen, als das der Hohlvenen, doch diese zuletzt, so daß es von allen Theilen des Herzens am längsten seine Zusammenziehbarkeit behält.

B. In einer ziemlich grossen Menge von Versuchen an Hunden (p. 344.) verlor sich die Fähigkeit zu Zusammenziehungen in folgender Ordnung: die Aortenkammer; der Dickdarm; der dünne Darm; der Magen und die Harnblase; die Iris; die Lungenarterienkammer; die Muskeln des thierischen Lebens und die Speiseröhre; das linke Herzohr; das rechte. Oft hatte die Aortenkammer ihre Beweglichkeit in einer halben Stunde, zuweilen erst in einer Stunde verloren; gewöhnlich sind die Därme, der Magen und die Harnblase in einer Stunde nach dem Tode unbeweglich; in einem Versuch blieb der Magen eine Stunde und zehn Minuten, in einem andern sogar eine Stunde und zwanzig Minuten zusammenziehbar; die rechte Vorkammer bleibt es oft acht Stunden.

Bei zwei neugeborenen Katzen (p. 345.) war die Zusammenziehbarkeit im dicken Darm 45 Minuten nach dem Tode, und einige Minuten nachher im dünnen Darm, im Magen und in der Speiseröhre erloschen. Die Aortenkammer hörte ein Paar Minuten nach einer Stunde, die Lungenarterienkammer in einer Stunde und 45 bis 48 Minuten auf, sich zu bewegen. Die Muskeln der Gliedmassen in 3 Stunden und 45 Minuten; das linke Herzohr 2 Stunden später; das rechte war noch 6 Stunden 30 Minuten nach dem Tode gegen den Galvanismus empfänglich.

Bei zwei Meerschweinchen (p. 347.) verlor der dicke Darm die Fähigkeit eine halbe Stunde

nach dem Tode; der dünne Darm ungefähr mit 37 Minuten; der Magen nach 45 Minuten. Die Harnblase bei dem einen Thiere, wie der Magen; bei dem andern 35 Minuten nach dem Tode, wo die Aortenkammer ihre Bewegung verloren hatte; die ortsbewegenden Muskeln in einer Stunde und ein Paar Minuten; die Lungenarterienkammer etwa 20 Minuten später, das rechte Herzhorn eine Stunde und 29 bis 32 Minuten nach dem Tode.

G. Bei den Vögeln mit häutigem Magen (p. 349.) verliert sich die Beweglichkeit in derselben Ordnung, wie bei den Säugthieren; bei denen mit einem fleischigen Magen verliert dieser die Empfänglichkeit früher, als die Därme. Bei dem Sperber, bei dem Distelfink, dem Hänfling und bei der Goldammer war alle Empfänglichkeit für den Galvanismus in den ortsbewegenden Muskeln in 30 bis 40 Minuten nach dem Tode, und bald nachher in allen Organen erloschen; bei den hühnerartigen Vögeln in den ortsbewegenden Muskeln in mehr als einer Stunde, und in den Herzhornen und der Hohlvene viel später.

D. Bei Fröschen (p. 353.) erlöschte sie in der Herzkammer erst mehrere Stunden nach dem Tode; in den ortsbewegenden Muskeln 17 bis 18 Stunden nach demselben, je nachdem sie mehr oder weniger der Luft ausgesetzt worden; in dem Herzhorn und in der Hohlvene 14 bis 20 Stunden, und noch später.



E. Bei Karpfen (p. 351.) verlor sich die Empfänglichkeit gegen den galvanischen Reiz in den Därmen 16 bis 17 Minuten nach dem Tode; in der Herzkammer erlöschte sie früher, als in den ortsbewegenden Muskeln; in den Muskeln des Stamms früher, als in denen der Flossen; in diesen erhielt sie sich 7 bis 8 Stunden; in dem Herzohr und der Hohlvene 9 bis 10 Stunden nach dem Tode.

Anm. 1. Nysten's Versuche beweisen, durchaus, was Haller (El. Phys. I. p. 425.) von dem rechten Herzohr sagt. *Ergo haec auricula recte ultimum moriens Galeno dicta est et Harveio. Eadem et diutissime et expeditissime a quiete ad motum revocatur, eaque ad motum promptitudine ventriculum superat, quando aqua calida, flatu, impulso, aliisve modis excitatur. Deinde motus vividissimus est et frequentiores quam sinistrae pulsus.*

Mehr hierüber, so wie über den widernatürlichen Zustand wo das vordere Herzohr früher die Reizempfänglichkeit verliert, als die vordere Kammer, oder das hintere Ohr, in dem folgenden Buche.

Nysten (p. 322. 323.) macht auch darauf aufmerksam, daß man bei galvanischen Versuchen, die kein günstiges Resultat gaben, diesen Umstand öfters überschen, und mit den Kammern (zu spät) experimentirt habe, statt das rechte Herzohr dazu zu wählen.

Anm. 2. Die Hohlvenen, wo sie sich in den rechten Vorhof einsenken, sind deutlich muskulös und eben so reizempfänglich, wie dieser. Haller (a. a. O.) sagte auch: *Non est praeterea dissimulandum, partem venae cavae, auriculae dextrae commissam et diu semper et nonnunquam ultimam pulsasse, et ipsius auriculae constantiam superasse. Perinde etiam in mortuo animale saepius pulsatur, donec semel auricula contrahatur.* Nysten (p. 354.) sagt auch ausdrücklich, daß die Bewegungen

der Vena cava ihr eigenthümlich sind. Er ist zweifelhaft, ob er nicht auch in der unpaarigen Vene Bewegung gesehen habe, allein wenn man ihre dünnen, muskellosen Häute betrachtet, so wird man das schwerlich annehmen.

In den Arterien (p. 322.) hat er nie Bewegungen entstehen sehen. Wie er die Gebärmutter zweier trächtiger Meerschweinchen (p. 346.) galvanisirte, sah er zwar Bewegungen, die aber gänzlich den in der Gebärmutter befindlichen Jungen anzuhören schienen.

### §. 346.

Da die Muskeln nach dem Tode von so verschiedener Empfänglichkeit sowohl gegen die mechanischen, als gegen die chemischen Reize, und unter den letzteren namentlich gegen den Galvanismus, erscheinen, so hat man wohl versucht, gewisse Grade jener Empfänglichkeit festzustellen, auch viel Belehrendes darüber zusammengetragen; doch wird eine allgemein gültige Seale hierüber nie zu geben seyn, weil das Organische selbst bei seinem Vergehen zu viel Veränderliches darbietet. Bei den Fröschen, womit man gewöhnlich experimentirt, hat man schon nach der Jahreszeit, nach dem Alter, vor und nach der Begattung Veränderungen darin gefunden, so daß sie nicht stets gleich erregbar sind. Vergleiche Reinhold's Gesch. d. Galvanismus S. 7. und J. W. Ritter's Beiträge zur nähern Kenntniß des Galvanismus. Jena 1805. 8. 2. B. 3. u. 4. St. S. 80. Bei den höher gestellten Thieren müssen natürlich noch mehr Modificationen eintreten. Dennoch wäre es sehr zu wünschen, daß die Physiologen den Weg, welchen die Physiker mit so vielem Erfolg betraten,

nicht so ganz verlassen hätten, denn seit Nysten's trefflichen Versuchen ist fast nichts dafür geschehen, so viel hier auch noch zu erforschen ist.

Gewöhnlich zucken nach dem Tode viele Muskeln eine geraume Zeit, ohne Anwendung eines äussern Reizes, und man sieht z. B. bei eben gestorbenen Menschen nicht selten einzelne Bewegungen um den Mund. Wenn Menschen aus einem asphyetischen Zustande anfangen, zu erwachen, so treten mehrentheils zuerst solche Bewegungen des Mundes ein, wie bei dem Gähnen; zuweilen kommt es auch nicht weiter bei den Belebungsversuchen, als zu diesem Gähnen, das man auch an abgeschnittenen Thierköpfen bemerkt, und wovon ich im nächsten Buche im Abschnitt vom Athemholen, ausführlich reden muß. Man findet auch wohl bei Menschen Zuckungen in den Wadenmuskeln, und Thiere bewegen oft mit Heftigkeit alle Extremitäten.

Entblößt man Theile, so sieht man die Muskelfasern an der Luft oscilliren, wie ich selbst einmal am großen Brustmuskel eines Ertrunkenen gesehen habe; wird die Brusthöhle bei Thieren geöffnet, so fängt das Herz an zu schlagen, und hier, wie dort, ist wohl der Einfluss der Atmosphärischen Luft nicht zu verkennen.

In diesem frischen Zustande der Muskeln bewirkt jeder mechanische Reiz, oft schon eine leise Berührung, in ihnen Zuckungen, und zwar sowohl bei warmblütigen, als bei kaltblütigen Thieren. Es ist jedoch keineswegs der Fall, daß dieser mecha-

nische Reiz nur in der ersten Zeit nach dem Tode wirksam ist, sondern ich habe ihn zuweilen bei Vögeln und Säugthieren zwischendurch kräftig gesehen. Wo ein geringer galvanischer Reiz keine Zuckungen erregte.

Bei den noch sehr reizbaren Fröschen entstehen starke Bewegungen, wenn man, nachdem ihnen die Haut abgezogen, und der Rückgrath fast ganz weggeschnitten ist, ihre Wade gegen ihn zurückbeugt; Bija, Humboldt (Über die gereizte Muskelfaser I. S. 32.) erregte heftige Bewegungen, als er das Muskelfleisch der Lende bei einem Frosch leise gegen den ischiadischen Nerven zurückbog, durch welchen allein der Rumpf mit den Schenkeln zusammenhing. Humboldt (I. S. 34.) sah auch an einem, vom Körper abgeschnittenen, und auf einer trocknen Glasplatte liegenden Froschschenkel Zuckungen entstehen, wie er dessen Nerven und Muskel zugleich mit Muskelfleisch berührte.

Wenn die thierischen Theile sich selbst untereinander nicht mehr hinlänglich reizen können, um Bewegungen zu bewirken, so haben wir vorzugsweise an dem Galvanismus ein nach Belieben so zu verstärkendes Mittel, um in ihnen auch den kleinsten Überrest von Erregbarkeit aufzufinden, worüber sich Ritter (a. a. O. S. 116.) sehr wahr und sehr stark ausdrückt. Man darf sich auch nur an die von Ure und Jeffray in Glasgow mit dem Leichnam eines Gehängten angestellten Versuche erinnern wozu eine Batterie von 270 Paaren vierzölliger Platten an-



gewandt ward, um den Galvanismus, hinsichtlich seiner Kraft, zu würdigen, vergl. Bibliothèque Univ. Févr. 1819. p. 128 — 136.

Mehrere Schriftsteller sehen alle Muskelreize als galvanische an. Denkt man sich hierbei, daß durch einen jeden Reiz das Gleichgewicht zwischen dem Nerven, dem Muskel und ihrer Feuchtigkeit gestört wird, so hat man allerdings etwas sehr Allgemeines; ja, man könnte selbst den mechanischen Reiz in der Hinsicht störend vorstellen; will man auf der andern Seite das Wesen der galvanischen Einwirkung in dem veränderten Oxidationszustand des Nerven begründet halten, so spricht auch dafür sehr Vieles: allein damit ist die Theorie keineswegs vollständig gegeben. Offenbar muß etwas Eigenthümliches in allen den Muskelparthieen desselben Thiers seyn, die nicht zugleich sich der Einwirkung des galvanischen Reizes entziehen, wie z. B. in den verschiedenen Theilen des Herzens; sehr wahrscheinlich ist auch etwas Verschiedenes in dem Fleisch der verschiedenen Thierklassen, das ihre eigenthümliche Erregbarkeit und deren Dauer begründet. Wenn auch die Wärme und Kälte des Bluts hierbei in Betrachtung kommt, und dem gemäß die Thiere bei geringer Temperatur lange, oder nur kurze Zeit, sich erregbar zeigen, so muß selbst dabei doch ein eigenthümlicher Zustand gedacht werden. Der Galvanismus giebt den einen Factor, den andern aber der organische Bau, dessen Modificationen wir in dieser Hinsicht sehr wenig kennen.

Während Einige die Reizmittel nur insoferne unterscheiden, als sie die Einwirkung des Galvanismus mehr oder minder begünstigen, haben Andere wiederum, vorzüglich Treviranus (Biologie V. S. 303.) dieselben in erregende und deprimirende eingetheilt. Bei unpartheyischem Nachdenken jedoch ist es mir unmöglich, mir wirklich etwas zu denken, das auf den Muskel deprimirend einwirken könnte. Man hat dergleichen auch allgemein dargestellt, wenn man z. B. von einem Brand (sphacelus) ohne vorhergegangene Entzündung, z. B. der Lungen, der Milz; von einer Putrescenz der Gebärmutter u. s. w. sprach: die genauere Untersuchung zeigt doch wohl überall das Gegentheil. Die Reaction in einem geschwächten Theil kann so geringe, die Entzündung auch daher sehr kurz seyn, wie das Aufblicken eines erlöschenden Lichtes, allein was gleich deprimiren soll, muß vernichten oder zerschmettern. Selbst die deprimirenden Leidenschaften wirken im ersten Beginnen erregend.

Anm. 1. Cotugno in Neapel wollte eine kleine Hausmaus lebendig zergliedern; er faßte sie mit zwei Fingern in der Rückenhaut, und hielt sie in die Höhe; kaum aber schlug der Schwanz der Maus gegen seine Hand, so empfand er einen heftigen Stoß und Krampf durch den Arm, die Schultern und den Kopf. Diese schmerzhaftige Empfindung dauerte eine Viertelstunde fort. Humboldt a. a. O. I. S. 30.

Man hat dies häufig als den stärksten Grad der galvanischen Einwirkung betrachtet, allein Niemand ist es gelungen, jene Erfahrung selbst zu machen. Mir scheint es ein bloßer Krampf gewesen zu seyn, denn wie hätte von der kleinen

Maus ein so heftiger Schlag ausgehen, und wie der Schmerz dabei eine Viertelstunde dauern können? Vergleiche §. 196. Anm. 2.

C. Hnr. Mertens, der Verfasser des *Prodromus anatomiae Batrachiorum* (Hal. 1820. 8.), hatte in Berlin vielleicht ähnliche krampfhaft Zuckungen erlitten, wie er den mit heißem Wasser übergossenen, nicht mehr ganz frischen Kopf eines Wels (*Silurus Glanis*) präparirte, und dessen Kiefernerven zerschnitt. Vergebens experimentirte ich nachher mit ihm an einem frischeren Welskopf, es half kein Begießen mit heißem Wasser, kein Zerren der Nerven u. s. w.

Anm. 2. Blane (l. c. p. 253.) behauptet, daß, wenn einem Fisch der Kopf zerschlagen wird, wie es zum Kräuseln oder Krausmachen (crimping) seines Fleisches geschieht, sich seine Reizempfänglichkeit sehr viel länger erhält. Ein Lachs verliere, wenn er aus dem Wasser genommen wird, nach einer halben Stunde alle Zeichen des Lebens; bekommt er aber, nachdem er aus dem Wasser geholt ist, einen heftigen Schlag auf den Kopf, so zeigen sich seine Muskeln noch nach mehr, als zwölf Stunden reizbar.

Carlisle (Philos. Tr. 1805. p. 23.) spricht von dem Kräuseln der Fische auf eine ganz andere, wie es scheint, richtigere Weise. Er sagt, daß die merkwürdige Wirkung durch das Eintauchen in Wasser geschehe, nachdem die gewöhnlichen Zeichen des Lebens verschwunden sind, jedoch noch keine Steifheit nach dem Tode eingetreten ist. Die dazu bestimmten Seefische bekämen gewöhnlich, wenn sie gefangen würden, einen Schlag auf den Kopf, wodurch die Fähigkeit zum Krauswerden sich länger erhalten solle, und am längsten an den Muskeln neben dem Kopfe. Es würden mehrere Quereinschnitte in die Muskeln gemacht, und der Fisch in kaltes Wasser getaucht, wo die Zusammenziehungen (welche das Kräuseln, crimping, genannt werden) sich in fünf Minuten einstellten. Wenn jedoch die Masse groß wäre, so würde oft dazu eine halbe Stunde gebraucht.

Das krause Fleisch der Fische sey specifisch schwerer, und habe in seinem Versuch 1,105 betragen, während es von einem nicht gekräuselten todten Fisch, der eben so lange, eine halbe Stunde, in Wasser gelegen, 1,090 betrug. Weiterhin (p. 24.) sagt er, daß man zum Kräuseln der Süßwasserfische hartes Wasser nehmen müsse, wie die Fischer durch die Erfahrung gelernt hätten; für die Seefische nimmt man ohne Frage Seewasser.

Dadurch ist auch wohl das Ganze erklärt, denn das Salz ist ein starker Reiz für die Muskeln, und erhöht die Kraft des Galvanismus. Vergl. Aldini über den Galvanismus. 1. Th. S. 30. Der Schlag auf den Kopf thut gewiß sehr wenig dazu.

Ganz etwas Anderes ist es, wenn Muskeln dem gewöhnlichen Wasser ausgesetzt sind, dabei werden sie blasser und kraftloser, wenn das erste reizende Moment vorüber ist. Vergl. Nasse über eine besondere (schwächende) Einwirkung des Wassers auf die Muskelreizbarkeit. In Meckel's Archiv. II. S. 78—85. Ferner: Edward's über die Asphyxie der Batrachier. Das. III. S. 610—623. und Meckel's Anm. das. S. 612.

Anm. 3. Erman, der eben so sehr Physiolog, als Physiker ist, hat einen gehaltvollen Aufsatz in den Abh. d. Ak. d. Wiss. von 1812—13. S. 155—170. geliefert: Versuch einer Zurückführung der mannichfaltigen Erscheinungen electricischer Reizungen auf einen einfachen chemisch-physischen Grundsatz, worin er die Veränderung der Oxydation der Nerven als das Wesentliche darstellt, allein zugleich alle erhebliche Modificationen der Erscheinungen beim Galvanisiren der Muskeln critisch durchgeht. In diesem trefflichen Aufsatz werden die Physiologen mit Recht getadelt, daß sie dies Feld so ganz verlassen haben.

Anm. 4. Ritter (a. a. O. S. 67—156.) behauptet, daß Flexoren und Extensoren verschiedene Erregbarkeiten haben.



daß die Flexoren früher sterben, als die Extensoren; daß der galvanische Reiz zuerst auf die Flexoren wirke u. s. w.; allein wie Meckel (Anatomie 1. S. 513.) richtig bemerkt hat, ist das Wahre davon durch das Übergewicht der Beuger und ihrer Nerven zu erklären. Wie oft geht nicht derselbe Nerve zu entgegengesetzten Muskeln, z. B. der Vagus, der ulnaris, der tibialis, peroneus u. s. w., wie wäre da ein solcher Gegensatz denkbar; wie oft wirken sie nicht zusammen. Ritter trennt jene Muskeln offenbar zu sehr, vergl. §. 342.

---

## Zweiter Abschnitt.

Von der Ortsbewegung, der Stimme und Sprache.

## §. 347.

Die Bewegungen der den Sinnesorganen angehörenden Muskeln habe ich im fünften Buche betrachtet; alle diejenigen aber, welche dem reproductiven System anheimfallen, werde ich im siebenten Buche durchgehen, um die zusammengehörenden Systeme nicht zu trennen: es kann also in diesem Abschnitte nur von den Muskeln die Rede seyn, welche zur Ortsbewegung, zur Stimme und zur Sprache dienen, da diese Bewegungen einerseits in sich abgeschlossen sind, und daher einzeln betrachtet werden müssen, andererseits aber dem Seelenorgan allein und unmittelbar untergeordnet sind, sich daher, wie die im vorigen Abschnitt abgehandelten Gegenstände, sehr ungezwungen an das fünfte Buch anschließen.

Anm. Die Abtheilung der Muskeln, je nachdem sie der Willkühr unterworfen sind, oder nicht, ist erstlich nicht streng genug, denn wir sehen bei den Muskeln, welche das Brustgewölbe beim Athmen erweitern und verengen, daß unser Wille auf sie Einfluß haben kann, daß sie aber fast immer ohne denselben thätig sind; bei den innern Ohrmuskeln, die wahrscheinlich ursprünglich der Willkühr nicht entzogen sind, finden wir diese nie angewandt; die den Geschlechtstheilen angehörenden Muskeln stehen ebenfalls gewissermaßen in der Mitte; in Krankheiten können auch sämtliche Muskeln der Herrschaft des Willens entnommen, ja wider denselben in Thätigkeit gesetzt

werden. Zweitens aber würden dadurch störende Trennungen für den Vortrag der Physiologie entstehen, wenn man z. B. die Bewegungen des Schlundkopfs und der Speiseröhre, wenn man die des Darms und des Afters u. s. w. nicht zugleich betrachten dürfte.

### §. 348.

Die Ortsbewegung ist für die Erhaltung eines jeden thierischen Organismus so wichtig, daß seine Gestalt in der Hauptsache davon abhängt. Daher die so allgemeine seitliche Symmetrie der Thiere bei ihrer graden Fortbewegung; ein Aufhören derselben aber bei den schiefschwimmenden Schollen (Pleuronectes). §. 126.

Die gehenden, die springenden, die schwimmenden, die fliegenden Thiere bieten in den verschiedensten Klassen der Wirbelthiere überraschende Ähnlichkeiten unter sich dar; ja, manche derselben ziehen sich selbst in die wirbellosen hinüber, so wie auch überhaupt unter diesen ganz ähnliche Gesetze herrschen. Es mag hier an ein Paar Beispielen genügen. An die Fische, als die Muster der schwimmenden Thiere, schließen sich unter den Säugethieren die walfischartigen an; auch, jedoch entfernter, das Walroß und die Robben; unter den Vögeln, die Penguins (Aptenodyte), unter den Amphibien die Krokodile, die Wassersalamander, der Proteus, die Sirene, die Wasserschlangen (Hydrus). Die gehenden Amphibien nähern sich in ihrer Gestalt den Säugethieren gar sehr. Die Verlängerung der hintern Extremitäten bei den springenden Thieren ist so gut

an dem Frosch, als an der Springmaus (*Dipus*), oder am Känguruh (*Halmaturus*), wahrzunehmen, und die Heuschrecken, die Springkäfer (*Altica*) u. s. w. kommen ihnen darin nahe.

Man kann auch daher aus der Gestalt des Körpers auf die Bewegung schliessen, und zwar jetzt ohne Ausnahme, das das einzige wunderliche Beispiel einer Anomalie, das man auf Daldorf's Auctorität angenommen hatte, wegfällt. Er hatte nämlich (*Transact of the Linn. Soc. Vol. III. p. 62.*) von einem ganz wie gewöhnlich gebildeten Barsch erzählt, dass er auf Palmbäume (*Borassus flabelliformis*) kletterte, und ihn deswegen *Perca scandens* genannt, allein Francis Hamilton (vormals Buchanan, *An account of the Fishes found in the river Ganges and its branches. Lond. 1822. 4. p. 98.*) widerlegt jene Angabe; doch bemerkt er, dass jener Fisch ein zähes Leben habe, und ein Paar Tage ohne Wasser leben könne.

Anm. 1. Man hat aber auch hin und wieder den Einfluss der Bewegung auf die Gestalt und die Zahl der Theile übertrieben. So glaubte man wohl gar, dass ein Vogel mit kurzem Halse, der seine Nahrung im Wasser suchte, seinen Hals verlängern würde, und was dergleichen mehr ist. Allein wie sollten die Thiere dazu kommen, gegen ihren Bau (der ihre Nahrung und ihre Bewegungen bedingt) so etwas zu versuchen.

Eben so wenig aber glaube ich daran, dass ein Salamander, der gezwungen wird, auf schlüpfrigem Boden zu klettern, dadurch eine Verlängerung seines Körpers und eine Vermehrung seiner Wirbel erhält, welches ich irgendwo als eine Beobachtung Karl's von Schreiber's, des würdigen Directors des natur-



historischen Museums in Wien gelesen habe. Wer will bestimmen, daß ein Thier mehr Wirbel bekommen hat, da bei vielen Thieren, besonders bei Amphibien und Fischen, eine grofse Abweichung in der Zahl der Wirbel herrscht.

C. A. S. Schultze, in seinem gehaltvollen Aufsatz: Über die ersten Spuren des Knochensystems und die Entwicklung der Wirbelsäule in den Thieren (Meckel's Archiv IV. S. 329 bis 402.), sagt S. 343., die Zahl der Wirbel sey bei den warmblütigen Thieren von der Geburt an stets dieselbe; bei den kaltblütigen sey dies wenigstens nicht durchgängig der Fall, indem bei einigen bestimmt die Schwanzwirbel während des ganzen Lebens regelmäfsig zunehmen. Er fügt auch in einer Anmerkung hinzu, daß er die sehr mühsamen Untersuchungen dieses Gegenstandes, wenn sie noch mehr vervollständigt sind, ausführlicher bekannt machen werde. Ich bin hierauf sehr begierig, und werde sehr gerne, wenn er den Beweis giebt, meine Meinung sogleich fallen lassen: bis dahin zweifle ich aber. Die Beobachtung nämlich, welche ich öfters bei Bandwürmern gemacht habe (Hist. Entoz. Vol. I. p. 330.), das junge, einen Zoll lange Individuen eben so viele Glieder haben, als andere, die ein Paar Ellen lang sind, und daß wohl keine neue Glieder bei ihnen entstehen, sondern nur die zarten Rudimente sich entwickeln, scheint zu sehr gegen jene Annahme bei höheren Thieren zu sprechen. Die Froschlarve hat ja auch eben so viele Wirbel, als der entwickelte Frosch, wie Froriep in einer Anm. zur Übers. von Cuvier's vergleich. Anatomie I. B. S. 153. bemerkt.

Anm. 2. Bei der Steigkeit und festen Verbindung, die den Thierkörpern im Allgemeinen gegeben ist, um Kraft und Sicherheit der Bewegung mit Leichtigkeit derselben zu verbinden, ist es allerdings auffallend, eine Thierklasse zu finden, worin absichtlich Theile des Skelets so verbunden sind, daß sie sich äußerst leicht trennen. Dies ist nämlich der Fall bei vielen Eidechsen, als *Lacerta viridis*, *agilis* etc., bei *Cordylus*, *Gecko* u. s. w., so wie bei mehreren Schlangen, namentlich unserer Blindschleiche (*Anguis fragilis*), wo keine Muskeln die Länge

des ganzen Schwanzes halten, sondern nur immer je zwei und zwei Wirbel so fest mit einander verbunden sind, daß sie sich nicht trennen können, diese aber mit den benachbarten einen schwachen Zusammenhang haben, und ihre acht pyramidalischen Muskeln nur mit ihren Spitzen sich in die sehnigen Scheiden des vordern Doppelwirbels einsenken, so daß sie sich bei einiger Anstrengung leicht herausziehen, wodurch der Schwanz an der Stelle abspringt. Recht gut ist dies von einem zu früh verstorbenen jungen Naturforscher, C. Dav. Wilh. Lehmann (Mag. der Gesellsch. Natf. Freunde. 1810. IV. S. 18 — 21.), von der Blindschleiche beschrieben. Bei *Lacerta viridis* ist es vorzüglich schön zu sehen. Gewöhnlich bricht der Schwanz ab, wenn er geschlagen, oder festgehalten wird, so daß das Thier sich dadurch rettet; Thomas Say (Isis 1822. II. 12. S. 1334.) erzählt aber, daß *Ophisurus ventralis* durch seine Willenskraft seinen Schwanz absprenge, und Lehmann sagt ebenfalls von der Blindschleiche, daß ihr Schwanz vor Schrecken abspringen könne.

Analog ist offenbar das Abwerfen der Scheren und Füße bei den Krebsen, worüber ich auf: Herbst's Naturgeschichte der Krabben und Krebse I. Th. S. 36. verweise.

Anm. 3. Außer den allgemeinen Werken über die Muskelchre sind hier zu nennen:

P. J. Barthez Nouvelle Mécanique des mouvements de l'homme et des animaux. Carcassone. 1798. 4. Übers. Mechanik der willkührlichen Bewegungen des Menschen und der Thiere. Halle. 1800. 8.

J. Barclay The muscular montion of the human body. Edinb. 1808. 8.

Carl Merk Über die thierische Bewegung. Würzburg 1818. 8.

Jean-Golbert Salvage Anatomie du gladiateur combattant, applicable aux beaux arts. Paris 1812. fol. tabb.

Paolo Mascagni Anatomia per uso degli Studiosi di Scultura e Pittura. Firenze 1816. fol. tabb.

## §. 349.

Das Stehen (Status) des Menschen ist mit einem grossen Aufwand von Muskelkraft verbunden, da dieselbe fast ohne alle Abwechslung und von so sehr vielen Muskeln zugleich dabei angewandt wird, so dafs auch schwächliche Personen nicht lange darin aushalten können; ja, wenn die Schwäche sehr gross ist, so wird selbst schon das Aufrichten des Körpers, oder die sitzende Stellung, unmöglich, da eine allgemeine Ruhe der ortsbewegenden Muskeln nur im Liegen mit mehr oder minder gebogenem Körper stattfindet.

Der Fufs wird beim Stehen auf die Erde gedrückt, und zwar vorzüglich durch die gemeinschaftlichen Zehenbeuger, den grossen Beuger der ersten Zehe und den langen Wadenbeinmuskel; ferner durch den hintern Schienbeinmuskel und die kleinen Muskeln der Fufssohle, namentlich auch den viereckigen Muskel, der zum langen Zehenbeuger geht, wozu ich auch noch ein Paarmal einen eigenen Muskel vom Unterschenkel treten sah, den ich in C. Fr. Lud. Gantzer's *Diss. musculorum varietates sist.* Berol. 1813. 8. p. 16. beschrieben habe.

Wir drücken beim Stehen vorzüglich die Ferse, und die Verbindungen der Zehen und Mittelfufsknochen auf die Erde, wie P. Camper (Abhandlung über die beste Form der Schuhe. A. d. Fr. Berl. u. Stett. 1783. S. 29.) auseinandergesetzt hat; und bei der Wölbung, die hierbei der Fufs macht, können

wir uns bald etwas mehr nach vorne, bald etwas mehr nach hinten neigen, und so das Stehen erleichtern. Allein bei dem Tragen von Lasten, oder bei längeren Anstrengungen, wird auch der Fuß flacher gemacht, wie Barthez (*nouvelle mécanique* p. 33.) sehr richtig bemerkt. Vorzüglich wird hierbei auch der innere Rand der Fußsohle aufgestemmt, womit wir fester auftreten, als mit dem äußeren, so daß auch Menschen mit Säbelbeinen (Valgi) in der Hinsicht sicherer gehen, als die mit Klumpfüßen (Vari).

Wir stellen gewöhnlich unsere Füße nach aufsen, allein nur, weil man dies zierlicher findet, und eine andere Richtung des Fußes tadelt. Barthez hingegen hat Recht, wenn er (p. 24.) diejenige natürlich findet, wo der Fuß etwas nach innen gerichtet ist, wie man es bei Kindern und bei Landleuten findet. Volney (*Tableau du climat et du sol des états-unis d'Amérique. Paris 1803. 8. T. 2. p. 441.*) sagt auch von den Wilden, daß sie selbst darin einen Unterschied zwischen uns und ihnen finden, daß ihre Füße grade stehen, während unsere nach aufsen gerichtet sind.

Stellen wir uns auf die Zehen, so wirken vorzüglich die Wadenmuskeln zum Heben und Befestigen der Ferse, während die Beugemuskeln und alle kleinen Muskeln der Fußsohle, die Zehen nach unten drücken. Barthez (p. 33.) rechnet hierbei vorzüglich auf die Zehenstrecker; allein ich sollte glauben, daß diese hierbei gar nichts thun könnten,



da sie die Zehen heben, sie also nicht gegen die Erde stemmen können.

Während die Fußsohle auf die Erde gedrückt ist, befestigen die Bäuehe der Beuger, und aller der andern Muskeln, deren Sehnen den Fuß gegen die Erde stemmen, den Untersehenkel, und die Wadenmuskeln, nebst dem Kniekehlenmuskel, jenen und den Oberschenkel zugleich; nur wenn man mit sehr graden Knien steht, wirken die Streekmuskeln ebenfalls. Bei den Affen, wo die Beugemuskeln des Unterschenkels (biceps, semitendinosus, semimembranosus) sich an diese viel tiefer befestigen, wie bei uns, ist die Stellung auf zwei Füßen stets nur mit sehr gekrümmten Knien möglich.

Die eben gedachten Beuger des Untersehenkels, so wie die Heber und Rollmuskeln des Obersehenkels, befestigen das Becken. Die Wirbelsäule aber wird in allen Punkten gesichert, indem jeder obere Wirbel gegen den unteren gezogen wird, so daß im Kreuzbein, in Verbindung mit dem Beckenknochen, eine dem Menschen ganz eigenthümliche Vorrichtung und Stütze gegeben wird, woran sich viele und große Muskeln setzen. Eigenthümlich ist auch dem Menschen die wellenförmige Richtung der Wirbelsäule, da eine jede Parthie derselben eine eigenthümliche Neigung hat.

Bei den Säugethieren, welche auf vier Füßen gehen, ist vorzüglich durch die große Fläche, welche diese einnehmen, das Stehen erleichtert. Ihre Wirbelsäule liegt fast horizontal, oder etwas nach oben

gewölbt, und die Dornfortsätze sind nicht, wie bei uns (nach unten), nach hinten gerichtet, sondern stehen sich zum Theil entgegen, um dem Ganzen mehr Festigkeit zu geben. Einzelne Parthieen der Säule bekommen bei ihnen oft eine große Kraft, wie z. B. die Halswirbel bei den Raubthieren, die auch bei einigen Thieren so verbunden sind, daß dem Halse alle Beweglichkeit genommen ist. Bei andern wiederum sind die Rückenwirbel durch sehr verlängerte Dornfortsätze, bei andern die Lendenwirbel durch große Queerfortsätze, so wie durch die Richtung ihrer Gelenkfortsätze verstärkt. Überdies trägt noch das bei so vielen Säugthieren stark verlängerte Brustgewölbe zur Befestigung des Stammes sehr viel bei. Es ist auch daher bei den Thieren kein solches Übergewicht bei ihrer hinteren, wie bei unserer unteren Extremität, und die bei uns so sehr ausgebildeten Wadenmuskeln und Gefäßmuskeln treten bei ihnen sehr zurück, diese sind auch wohl an Zahl verringert. Übrigens stehen auch nur wenige Thiere auf der Fußsohle, und zwar dabei auf keiner verhältnißmäßig so großen, wie wir; die meisten sind Zehentreter, ja die Hufthiere treten auf die Spitze ihrer Zehenglieder.

Die springenden Thiere haben statt des Stehens eine mehr sitzende Stellung, und gebrauchen noch dazu den Schwanz zur Stütze, so daß sie vorüberfallen, so wie ihnen dieser genommen ist.

Unter den Vögeln treffen wir auch nicht wenige, denen ein ruhiges Stehen äußerst schwer fällt, weil

ihr Körper nach vorne ein zu grosses Übergewicht hat, so daß sie auch gewöhnlich hin und herhüpfen. Bei den andern ist das Gleichgewicht bei dem Stehen durch den von vorne nach hinten mehr oder weniger schief hinabgesenkten Körper, und die so sehr nach vorne stattfindende Einlenkung des Oberschenkels, durch den unbeweglichen Rückentheil der Wirbelsäule, durch die nach hinten gelegten Flügel, und die ausgebreiteten Zehen begünstigt; doch legen viele, um sicher zu stehen, ihren Kopf beim Schlafen auf den Leib zurück.

Manche Vögel, wie der Storch und Kranich, stehen äusserst lange ohne Abwechselung auf einem Fufs; hier ist aber eine eigene Vorrichtung des Kniegelenks vorhanden; ein Zapfen des Schienbeins tritt nämlich in eine Vertiefung der Gelenkfläche des Oberschenkels, so daß dazu gar keine Muskelkraft nöthig ist, wohl aber bei der Beugung, wenn der Zapfen herausgetrieben wird: Cuvier *Leçons* T. I. p. 472. Eben so findet eine mechanische Einrichtung statt, wodurch die Vögel auf Baumzweigen selbst im Schlafe diese umfaßt halten, und sicher sitzen bleiben. Cuvier l. c. p. 480.

Anm. 1. J. Bapt. Palletta *Exercitationes pathologicae*. Mediol. 1820. 4. p. 151. de gastrocnemiorum defectu.) will bei zwei lebenden Menschen den Mangel der Wadenmuskeln beobachtet haben: ich zweifle jedoch sehr an der Richtigkeit dieser Beobachtung. Die Füße waren in starker Extension (er nennt es fälschlich Flexion), der Fersenhöcker sehr stark und rund, die Wade flach, und die Achillessehne angeblich nicht zu fühlen. Doch sagt er selbst bei dem ersten Fall: *crus deficiente sura*

complanatum ob musculorum gastrocnemiorum et magni tendonis jacturam. Hinc lata superficies nata, sub qua aliquot tendineae fibrae ossibus proprius inhaerentes magni tendonis officia praestare non poterant. Hier war wohl nur eine Verkümmerung der Wadenmuskeln anzunehmen. Durch ihr Fehlen wäre die starke Extension der Füße, wobei auf den Fersenhöcker gegangen wird, auf keine Weise erklärt. Solche Muskeln sind nie vermisst; allein wenn hier eine Vermuthung gilt, so sollte man glauben, der kurze Zehenbeuger, vielleicht auch alle Beuger, wären gelähmt: dadurch wäre die starke Streckung erklärt, so wie die Ausdehnung und Verdünnung der Achillessehne und die Abmagerung ihrer Muskelbäuche. Ich sehe hier in Berlin grade keinen solchen Fall, wie ihn Palletta beschreibt, habe aber bis jetzt zur Untersuchung desselben keine Gelegenheit gefunden. Ein sonst wohlgebildeter junger Mann nämlich geht auf den Fersenhöckern, und hält die Plattfüße in die Höhe, so daß ihre Sohlen nach vorne, ihre Spitzen aber schief nach außen stehen.

Anm. 2. Daß nach Kniescheibenbrüchen Festigkeit in das Kniegelenk zurückkehrt, ist etwas Bekanntes; ich kenne hier auch einen Mann, dessen Kniescheibe in mehrere, drei bis fünf Stücke zerbrochen ist, und wo auch diese von einander getrennt geblieben sind, der Mann dessenungeachtet aber tanzen kann. Daß aber sogar bei vorne fehlender Kniescheibe ein Gehen stattfinden kann, sollte man kaum glauben, und doch ist es so. Durch Völcker's Güte sah ich vor mehreren Jahren ein Mädchen von anderthalb bis zwei Jahren, dessen Eltern sich für dasselbe bei ihm um Hülfe verwandt hatten. Vorne war bei demselben keine Kniescheibe, und der Unterschenkel liefs sich gegen den Oberschenkel vorne zurückbeugen. Hinten war in der Knickehle ein harter Körper, der eine kleine Kniescheibe darstellte. Gegenwärtig soll, wie Völcker mir kürzlich sagte, wie er das Kind wieder gesehen, dasselbe ganz gut gehen. Barthez (p. 71 — 73.) schildert die Nachtheile der zerbrochenen Kniescheibe viel zu groß.



Anm. 3. Ev. Home (Lectures on comparative anatomy. Lond. 1814. 4. Vol. I. p. 42.) sagt, daß die Wadenmuskeln bei den Negern kürzer wären, aber doch dieselben Dienste verrichteten, wie bei uns. Dies verdiente wohl eine genauere Untersuchung, da jene Worte nichts sagen, falls es sich nicht auf die Stellung des Unterschenkels bezieht. Soemmerring (Über die körperliche Verschiedenheit des Negers. S. 40.) sagt nämlich, daß das Schienbein und Wadenbein bei dem Neger unter den Condylis des Schenkelbeins wie nach außen zu verschoben stehen.

Der *Musculus plantaris*, welcher bei den Affen in die Sehnenhaut der Fußsohle übergeht, wird häufig bei dem Menschen, wo er dieselbe nicht berührt, als ein Überrest oder Rudiment des Thierbaues betrachtet. Mehrere Male habe ich ihm jedoch deutlich in das *Ligamentum laciniatum* übergehen sehen, so daß er dann als dessen Spannmuskel betrachtet werden könnte.

#### §. 350.

Das Gehen (*gressus*) ist sehr viel weniger ermüdend, als das Stehen, weil in jener Bewegung zwischen der Wirkung der Beuger und der Strecker eine immerwährende Abwechslung stattfindet. Der Gang der Menschen ist sehr verschieden, und es wäre sehr leicht, zu den von Barthez aufgezählten Arten desselben noch eine Menge anderer hinzuzusetzen. Diese Verschiedenheit hängt zum Theil von dem Boden ab, auf welchem Menschen zu gehen gewohnt sind, z. B. in der Ebene, in bergigen Gegenden, im Sande; oder von der Sitte, wo manche sehr langsam, andere rasch, einige feierlich, andere langsam, mit kleinen oder großen Schritten, mit gestreckten oder gebogenen Knieen, den Körper grade oder vorüber gebogen, gehen.

Bei dem gewöhnlichen Gehen, wenn man vorher stand, wird der eine Fuß aufgehoben, und indem dessen Knie gekrümmt wird, zugleich das Becken gehoben und der Körper etwas vorwärts geneigt; während dieser Fuß niedergesetzt wird, erhebt sich die Ferse des anderen, und so wie jener die Erde berührt hat, verläßt sie dieser, und bewegt sich ebenso nach vorne. Bleiben die Kniee beim Gehen grade, so wird die Bewegung erschwert; eben so, wenn der Körper sehr aufrecht gehalten wird. Bei einem sehr weiten Gange, besonders wenn man dazu eingeübt ist, geht man mit etwas mehr vorwärts gewandtem Körper und mit gebogenen Knieen. Wird der Gang zu lange fortgesetzt, so schmerzen leicht die Wadenmuskeln, grade wie bei dem Bergaufgehen oder Treppensteigen, weil sie dabei die größte Last des Körpers tragen, da hingegen bei dem Bergabgehen die Strecker des Unterschenkels vorzüglich die Last übernehmen, und daher bei zu großer Anstrengung wehthun. Ist jedoch der Abhang sehr jäh, und man stemmt sich mit Gewalt dagegen, so werden auch hierbei die Wadenmuskeln sehr angestrengt. Da aber der Gang der Menschen so verschieden ist, mancher den Fuß höher hebt, ihn mehr nach hinten wirft u. s. w., so können nicht dieselben Theile bei Allen auf gleiche Weise leiden. Allgemein aber ist es, daß der zu große Schritt sehr angreifend ist.

Bei der Einrichtung unsers Skelet's, wo die untern Extremitäten den Körper im Gleichgewicht

tragen, wird bei dem Gehen dasselbe nur wenig verändert; bei dem Laufen (cursus) hingegen wird der Körper so sehr vorübergebogen, daß er immer dem Fallen nahe ist, und zugleich in die Höhe geworfen, da der hintere Fuß sich früher hebt, als der vordere die Erde berührt hat.

Da bei dem Gehen der Füße der rechten mit dem der linken Seite abwechselt, so entsteht ohne besondere Aufmerksamkeit sehr leicht eine Ungleichheit, und die Linie, welche wir im Gehen beschreiben, ist eine Wellenlinie, falls wir dies nicht durch große Aufmerksamkeit verhindern; mit verbundenen Augen kommt man sehr weit von der graden Linie ab. Vorzüglich geschieht dies aber, wenn die Muskeln der einen Seite geschwächt sind, wo die andere den Körper stets nach sich hinzieht, so daß eine sehr schiefe Linie beschrieben wird, ja im stärksten Fall ein Drehen entsteht.

Bei den Vögeln, von denen im vorherg. §. gesagt ist, daß sie wegen ihres Übergewichts nach vorne nicht gut stehen können, gilt auch dasselbe vom Gehen, so daß sie mehr hüpfen. Manche wackeln auch sehr im Gehen, wegen ihres schweren Körpers, oder wegen der Stellung ihrer Füße, wie die Wasservögel, die Papagayen. Andere gehen sehr leicht.

Da die Säugethiere auf vier Füßen im Gleichgewicht sind, so muß ihnen das Gehen auf den Hinterfüßen immer unbequem seyn, da hierbei das Übergewicht zu sehr nach vorne gebracht ist, und

sie leicht vorüberfallen. Es gilt dies selbst von den Bären, den Loris und Affen, obgleich alle diese, besonders aber unter den letzteren die Orangutangs, sich zwischendurch auf ihre Hinterfüße zu erheben pflegen, und einige Schritte vorwärts zu gehen, wenn sie etwas ergreifen wollen, oder zum Kampf u. s. w.

Die auf vier Füßen gehenden Thiere bewegen sich dabei auf verschiedene Weise. Die gewöhnlichste ist die, welche man zuerst bei Pferden, aber auch bei andern Thieren, den Schritt (franz. le pas) nennt, wo die vier Füße in vier Zeiträumen, und zwar immer diagonal, bewegt werden: so daß zuerst der rechte Vorderfuß, dann der linke Hinterfuß, und hierauf wieder der linke Vorderfuß und nach ihm der rechte Hinterfuß vorwärts schreiten. Wird diese Bewegung so sehr vermehrt, daß sie unserm Laufen nahe kommt, so nennt man sie Trab (franz. le trot), wo man zuletzt, wenn er sehr schnell wird, fast nur zwei Bewegungen wahrnimmt, nämlich zuerst gleichzeitig die des rechten Vorderfußes und des linken Hinterfußes, und hernach wieder gleichzeitig die der beiden übrigen Füße.

Der Pafs (franz. l'amble) wird von den Thierärzten, z. B. Bourgelat (*Elémens de l'art vétérinaire*. Ed. 4. Paris 1797. 8. p. 210.), für einen fehlerhaften Gang gehalten, der nur von schwachen Füllen und von sehr angegriffenen Pferden angenommen wird; wogegen man mit Recht einwenden könnte, daß der Pafs der natürliche Gang des Dromedars ist, wie Goolberry (*Fragmens d'un voyage*



en Afrique. T. I. p. 348.) als der gültigste Zeuge erzählt. Hier ist also kein Fehler, sondern naturgemäße Bewegung, denn wenn der Dromedar seinen Gang beschleunigen muß, so kommt er in Trab und Galopp. Der Pafs besteht darin, daß die Füße derselben Seite sich hintereinander, oft fast zugleich, bewegen, so daß auf den rechten Vorderfuß der rechte Hinterfuß, und hierauf der linke Vorderfuß und der linke Hinterfuß folgen. Dadurch entsteht immer eine Art Fallen von einer zur andern Seite, welches dem nicht daran gewöhnten Reiter natürlich sehr unangenehm seyn muß.

Im gewöhnlichen Galopp (franz. le galop) bemerkt man drei oder vier Bewegungen. Zuerst nämlich greift der linke Hinterfuß vor, dann folgt der rechte Hinterfuß mit dem linken Vorderfüße (zusammen, oder sehr kurz hintereinander) und hierauf der rechte Vorderfuß. Es kann auch der rechte Hinterfuß zuerst niederfallen u. s. w. Im gestreckten Galopp (le galop forcé), der eigentlich ein fortgesetztes Springen ist, fallen zuerst und zugleich beide Vorderfüße, hernach beide Hinterfüße zugleich, oder fast zugleich, nieder. Bei dem Pferde kommen beide Arten Galopp vor; bei den meisten andern Thieren, z. B. Hasen, Kaninchen, Hunden, vielleicht allen Raubthieren, findet sich nur der gestreckte Galopp. Anm. 2.

Bei dem Sprung (Saltus) des Menschen werden die Gelenke des Fußes und Kniees stark gebogen, und nun durch die plötzliche Wirkung der Strecker  
mit

mit Kraft gestreckt, während der Körper durch das Zusammenbeugen und Erheben der Arme gehoben wird, so daß er dadurch fortgeschleudert wird. Entweder geschieht diese Bewegung bei aufrecht gehaltenem Körper grade in die Höhe, oder bei der Vorwärtsneigung desselben nach vorne. Um die Kraft zum Sprung zu vermehren, wird gewöhnlich vorher ein Anlauf gemacht, also eigentlich eine Menge kleiner Sprünge, die auf den größeren vorbereiten. Anm. 3.

Das Springen der Vögel geschieht, wie bei uns, sowohl in die Höhe, als nach vorne. Cuvier Leçons T. I. p. 498. Die nicht besonders dazu ausgerüsteten Säugthiere springen mit ihren Hinterfüßen auf eine analoge Art, allein nur nach vorne. Bei den eigentlich springenden Thieren sind die hinteren Extremitäten verlängert und verstärkt, wie bei den Springmäusen, dem Känguruh, auch bei dem Kaninchen u. s. w., die wegen ihrer kleinen vorderen Extremitäten gar nicht auf ebenem Boden oder bergab, sondern nur bergauf gehen können, und daher fast nur springen. Das Springen der Frösche und der springenden Insecten hat ähnliche Vorrichtungen nöthig gemacht.

Das gewöhnliche Springen der Schlangen geschieht, indem sie ihren Körper in mehrere Biegungen bringen, welche hernach auseinander schnellen. Barthez (p. 95.) bemerkt vom Acontias (den er, als den Naturforschern unbekannt, lieber gar nicht nennen sollen) und von der Klapperschlange, daß

sie sich wie ein Bogen zusammenkrümmen, indem sich Kopf und Schwanz berühren, allein eine solche Bewegung findet gewiß bei keiner Schlange statt. Dagegen habe ich öfters von unserer Viper (*Vipera Berus*) und von der Blindschleiche (*Anguis fragilis*) gesehen, daß sie sich, wenn ich sie in einem hohen Glase hatte, auf die Spitze ihres Schwanzes senkrecht erhoben, und wenn sie mit ihrem Kopf den Rand des Glases erreichen konnten, so legten sie ihn darauf fest nieder, und schleuderten sich nun mit ihrem Körper aus dem Glase heraus.

Das Kriechen ist bald ein langsames Fortbewegen mittelst der vordern Gliedmassen, wobei der Körper auf der Erde fortgeschleppt wird, wie bei den Faulthieren; bald eine ähnliche Bewegung mittelst vieler schwachen Füße, wie bei manchen Ringwürmern; oder wechselseitig ein Beugen und Strecken der einzelnen Theile des Körpers; oder ein Festhalten oder Festsaugen an einem Ort, so daß der übrige Körper nachgezogen wird u. dgl. m. Bei den Schlangen wirken noch die Rippen und die Hautringe und Schuppen, welche sich aufrichten und niederlegen, als Analoga der Füße. Ev. Home Lect. comp. anat. T. I. p. 115. Tab. 8 — 10. — Frid. Lud. Huebner Diss. de organis motoriiis Boae caminiae. Berol. 1815. 4. tabb.

Cuvier Leçons T. I. p. 406 — 470. Des organes du mouvement des animaux sans vertèbres.

J. Müller Beobachtungen über die Gesetze und Zahlenverhältnisse der Bewegung in den ver-



schiedenen Thierklassen; mit besonderer Rücksicht auf die Bewegung der Insecten und Polymerien. Isis. 1822. 1. H. S. 61 — 77.

Anm. 1. Barthez (Nouvelle mécanique p. 2.) nimmt an, daß die Kinder natürliche Vierfüßer sind, und man kann den Verfasser eines so trefflichen Werks eine so leicht zu widerlegende Paradoxie gerne verzeihen; doch muß man sich wundern, daß er sie späterhin an einem andern Orte (Mém. de la soc. méd. d'émulation. T. V. p. 270—280.) noch auf das neue vertheidigt hat. Die kleinen Kinder gehen nie auf Vieren, und können es nicht; wegen der Länge der untern Gliedmaassen, sondern sie rutschen oder kriechen auf den Händen und auf den Knien, oder auch halb sitzend, oder auf dem Bauch liegend, nach vorne, und zur Seite, oft ziemlich rasch fort, und halten sich bald an diesem, bald an jenem Gegenstande, und versuchen daran aufzustehen; wie sollten sie es wohl anfangen, um auf den Sohlen und den Händen zu gehen? Die wilden vierfüßigen Kinder, deren Barthez erwähnt, sind schon deswegen zweifelhaft; alle die, deren Geschichte näher bekannt ist, wie Peter von Hameln, das Mädchen aus der Champagne, der Knabe von der Insel Barra, der aus den Pyrenäen, alle gingen auf zwei Füßen. §. 24. 26.

Anm. 1. Barthez (p. 122—124.) hat sehr vieles über den Gang der Giraffe, jedoch aus älteren unvollkommenen Nachrichten, gesammelt, und es ist keinesweges der Fall, daß dieses Thier den Paß geht, wie er sagt. Vaillant (Second Voyage. Paris an 3. in 8. T. 2. p. 312.) spricht vom Trabe desselben; welches Lichtenstein (Reisen im südlichen Afrika. 2 Th. S. 453.) aber für unmöglich angiebt, der vierzig bis fünfzig lebende Giraffen in größerer und geringerer Entfernung gesehen hat. Wenn sie nicht beim Weiden ruhig fortschreitet, so hat sie einen schwerfälligen, lahmen und plumpen Galopp, der aber durch die Weite der Schritte ersetzt wird, da jeder Sprung zwölf bis sechzehn Fuß fördert. Indem sie springen



will, beugt sie den langen Hals zurück, wodurch der Schwerpunkt mehr nach hinten gerückt wird, und erhebt nun die Vorderbeine ohne sie zu biegen, setzt sie auch eben so steif nieder u. s. w.

Ann. 3. Dumas gab in Bulletin de la soc. Philom. T. 2. p. 173. 74. eine kurze Nachricht von dem Skelett eines sehr misgestalteten, jedoch sehr kunstfertigen Springer's, und hernach in seiner Physiologie T. IV. p. 282—4. eine ausführlichere mit zwei Kupfertafeln. Auf der rechten Seite desselben ist nur ein Knochen zwischen dem Plattfuß und dem Becken, das Schienbein, mit welchem das verkrüppelte, äußerst kurze Oberschenkelbein völlig verwachsen ist; auf der linken Seite hingegen ist ein ähnlicher kleiner Knochen frei. (Ich richte mich nämlich nach der Abbildung, im Text wird das von der rechten Seite gesagt, was ich von der linken angebe.) Dumas glaubte diesen Bau mit der gewöhnlichen Theorie des Sprungs unvereinbar, besonders mit der von Barthez gegebenen, daß zwei gebogene Gelenke beim Sprung gestreckt werden müßten. Dieser hingegen hat sich (Mém. de la soc. d'émulation. T. V. p. 261—270. De la théorie du saut.) gegen Dumas ersten Aufsatz vertheidigt, und wie mir scheint, sehr gut. Schade, daß die Muskeln jenes Kunstspringers nicht untersucht sind.

### §. 351.

Das Schwimmen (natatio) wird gewöhnlich dem Menschen, im Gegensatz der Säugthiere, als angeborene Fertigkeit abgesprochen; allein ihnen ist auch das Gehen mit der Geburt, oder bald nachher, gegeben, das wir mühsam erlernen müssen, und wir brauchen wenigstens nicht mehr Mühe auf das Schwimmen zu verwenden, als uns jenes kostete. Von den Guarany's erzählt auch Azara (Voyages dans l'Amérique méridionale T. 2. p. 68.), daß sie

nach dem Berichte eines Pfarrers von selbst schwimmen, und daß dieser ihm auch durch einen vierzehnjährigen Guarany, der nach seiner Versicherung vorher nie geschwommen, einen Beweis davon gegeben habe. Dampier (Voyage T. 2. p. 78.) erzählt auch das Beispiel von einem Mann, der nicht schwimmen gelernt hatte, und sich doch in der Noth durch Schwimmen rettete.

Da das Seewasser specifisch schwerer, als der menschliche Körper ist, und jeder Mensch schwimmt, der auf dem Meer ruhig auf dem Rücken mit ausgestreckten Armen liegt, so legte sich Knight Spencer, um zu erfahren, wie viel leichter der Mensch, als das Meerwasser sey, auf das ruhige Meer mit Feuersteinen in beiden Händen, wo er, mit sechs Pfund avoir du pois Gewicht belastet, über der Wasserfläche blieb; die Feuersteine hatten aber, da sie sich unter dem Wasser befanden, darin zwei Pfund fünf Unzen an Gewicht verloren, und nur mit drei Pfund und eilf Unzen Gewicht gelastet. Er selbst wog hundert und dreißig Pfund. Gilbert's Annalen B. 54. S. 102.

Das hilft jedoch dem Ungeübten und gar dem Furchtsamen in der Regel sehr wenig, besonders bei irgend starkem Wellenschlage, und das süsse Wasser ist von etwas geringerem specifischen Gewicht, als der Mensch, so daß er, wenn er seine Kraft nicht anwendet, darin untergehen muß. Sobald er indessen seinen Kopf, oder wenigstens das Gesicht, über Wasser hält, um frei athmen zu können,

ist ihm das Schwimmen fast in jeder Stellung möglich: beinahe senkrecht stehend, und, wie man sagt, das Wasser tretend, oder mehr und mehr vornüber geneigt, oder mit dem Rücken horizontal auf dem Wasser liegend, oder beinahe sitzend u. s. w., worüber ich auf die unten genannten Schwimmbücher verweise. Der Mensch kann sich hierbei seiner Arme oder seiner Füße bedienen, um damit das Wasser zurückzuschieben, und durch den Gegenruck, der ihm hierbei mitgetheilt wird, sich vorwärts zu bewegen. Nur muß er sich hüten, durch zu rasche Bewegungen bei dem Schwimmen seine Kraft zu erschöpfen, so wie er auch nach Barthez Bemerkung (S. 187.), wenn er dadurch zu viel Wasser vor sich wegtreibt, einen zu geringen Widerstand des Wassers hat, und dabei leicht zu tief geht.

Die Landsäugethiere, deren Gewicht auf vier Füße vertheilt ist, nehmen verhältnißmässig eine grössere Oberfläche ein, und brauchen auch daher nicht im Wasser ihre gewöhnliche Stellung zu verändern, sondern sie gehen förmlich darin, und bewegen sich hauptsächlich durch ihre Hinterfüsse. Doch giebt es auch Säugethiere, welche schlecht schwimmen, wie z. B. Goolberry (Fragmens d'un Voyage. T. I. p. 334.) vom Dromedar bemerkt, indem er einen Fall erzählt, wo die Mohren bei einem Übergang über den Senegal eine Menge Dromedare verloren.

Diejenigen Säugethiere und Amphibien hingegen, welche viel im Wasser leben, sind durch Schwimm-

häute zwischen den Zehen, diese auch zum Theil durch einen dem Fischbau nahe kommenden Schwanz ausgerüstet, wie die Krokodile, die Wasserschlängen, die Wassersalamander, der Proteus, die Sirene, und die Larven der übrigen Batrachier. Die walfischartigen Thiere nähern sich durch ihre Flossen und die Gestalt ihres Körpers so sehr den gutschwimmenden Fischen, daß man sie ehemals sogar deswegen zusammenstellte.

Die großen Seitenmuskeln der Fische geben ihrem Schwanz eine außerordentliche Kraft und Leichtigkeit. Gewöhnlich legen sie ihren Schwanz in zwei entgegengesetzte Richtungen, doch bei kleineren Bewegungen auch nur in eine, und indem sie ihn nun plötzlich strecken, oder, was einerlei ist, gegen das Wasser schlagen; springen sie fort, oder werden sie fortgeschleudert; und zwar nach Maafsgabe der angewandten Kraft; bei manchen Fischen, z. B. dem Lachs, ist der Schlag gegen das Wasser so heftig, daß sie hoch aus dem Wasser springen. Ihre Rückenflosse bleibt ausgespannt, und erhält sie senkrecht; dazu wirken auch die Aterflossen mit, wenn dergleichen vorhanden sind. Mit den Hals-, Brust- und Bauchflossen machen sie die kleinen Bewegungen in die Höhe, oder hinab; bei den fliegenden Fischen können die vergrößerten Brustflossen sie sogar über das Wasser erheben; wenn sie still stehen, oder schlafen wollen, breiten sie die Brust- und Bauchflossen aus. Die meisten Fische sind mit der sogenannten Schwimmblase (vesica



anemia, natatoria) versehen, die auch bei dem grössten Theil derselben so eingerichtet ist, daß sie ihnen zum Emporsteigen hilft, weswegen sie auch wohl bei den fliegenden Fischen so groß ist. Wird sie nämlich zusammengepreßt, so wird das specifische Gewicht des Fisches vermehrt, und er steigt leichter hinab; umgekehrt bei ihrer Ausdehnung wird dasselbe vermindert; und wenn sie durchstochen wird, so soll der Fisch nicht mehr den Rücken nach oben halten können, sondern den Bauch. Doch hat sie bestimmt noch andere, wichtigere Zwecke, wovon bei der Lehre vom Athemholen.

Mehrere Fische, die ihrer ermangeln, haben große Seitenflossen, wie die Rochen, oder gehen nicht hoch, wie die Schollen. Sie fehlt aber auch den Hayfischen und manchen andern Fischen, deren Bewegung stark genug ist.

Die schwimmenden Säugthiere haben nichts ähnliches, falls man nicht bei einigen Walfischen, z. B. *Balaena rostrata*, den großen Sack unter dem Bauche damit zusammenstellen will, vergl. Lacépède Hist. nat. des Cétacées p. 139. Die Thiere dieser Ordnung bewegen sich aber mit ungeheurer Kraft, so daß sie mit ihrer horizontal gestellten Schwanzflosse das Wasser mächtig schlagen und ein Boot fortschleudern können. Die Sprünge der Delphine sind bekannt.

Die Wasservögel, deren Körper specifisch leichter, als das Wasser ist, und deren Federn eingölet sind, so daß sie nicht durchnäßt werden, rudern

mit ihren nach hinten gestellten und mit Schwimmhäuten versehenen Füßen.

Thevenot *L'art de nager, avec des avis pour se baigner utilement.* Paris 12. (Ed. 1. 1696. †) Nouv. éd. Paris 1782. 363 p. 23 figg.

Jo. Fr. Bachstrom *L'art de nager.* Amst. 1741. kl. 8. †. Übers. *Die Kunst zu schwimmen.* A. d. Fr. Berlin 1742. kl. 8. 61 S.

Aldolfo Corti *L'arte del nuoto teorico-pratica.* Venez. 1819. 8. 170 S. mit 45. Figg.

Anth. Carlisle *On the arrangement and mechanical action of the muscles of Fishes.* Philos. Transact. 1816. p. 1 — 12.

Gotthelf Fischer *Versuch über die Schwimmblasen der Fische.* Lp. 1795. 8.

Anm. 1. Fr. Faber (*Prodromus der isländischen Ornithologie.* Kopenh. 1822. 8. S. 32, 74, 83. Tabelle zu S. 110.) theilt die Wasservögel ein, je nachdem sie eine einfache oder zusammengesetzte Schwimmfähigkeit besitzen; bei der ersteren können sie bloß auf der Wasserfläche schwimmen, aber nicht ihren Leib unter diese senken, z.B. *Phalaropus*; bei der zusammengesetzten hingegen können sie dieses. Den letzteren schreibt er entweder eine Tauchfertigkeit zu, wenn sie nämlich, sitzend auf der Wasserfläche, ihren Leib unter diese senken; oder ein Tauchsupplement, wenn sie dies nicht sitzend thun können, sondern nur, wenn sie sich aus der Luft herabfallen lassen, wie *Sula*, *Sterna*, *Larus*, *Lestris*, *Porcellaria*. Die Tauchfähigkeit theilt er wieder mehrfach ab.

Anm. 2. Nicht leicht hat mich die Anatomie irgend eines Thiers so erfreut, wie die der größeren Wasserschlange, *Hydrus bicolor*, welche ich Liechtenstein's Gefälligkeit verdanke. Die Dornfortsätze des zusammengedrückten Schwanzes

stehen nach oben und unten, wie bei andern im Wasser lebenden Amphibien. Was vorher aber nie an einer Schlange bemerkt war, ist, daß sämtliche Rippen an ihren Spitzen mit kleinen ( $\frac{1}{3}$  oder  $\frac{1}{2}$  Linien langen) Knorpeln, oder deutlichen Rippenknorpeln, verbunden sind, welches den Leib wohl unten beweglicher macht, ihn im Wasser mehr zusammendrücken und ausdehnen zu können. Besonders interessant ist ferner, daß die Luftröhre bis an den vordern Winkel, oder die Symphyse des Unterkiefers tritt, so daß die Glottis kaum eine Linie von der Spitze der Zunge entfernt ist, und die Wasserschlange ungestört athmen kann, wenn sie nur die Spitze des Kopfs aus dem Wasser hält. — Giftzähne habe ich nicht an ihr bemerkt.

### §. 352.

Wenn der Mensch in den andern körperlichen Bewegungen zum Theil die Thiere übertrifft, zum Theil ihnen nahe kommt, so ist ihm dagegen der Flug (volatus) gänzlich versagt, d. h. mit seinem Bau unvereinbar.

Die Vögel, als diejenigen, welche vorzugsweise die Flugthiere genannt werden können, haben die vordern Gliedmaßen zu Flügeln entfaltet, die um so ausgebreiteter und mit größeren und mehreren Federn versehen sind, als der Flug höher geht; zur Bewegung derselben aber ist nach eben dem Maafstabe die Stärke und Gröfse der um einen vermehrten Brustmuskeln, und zu ihrem Ansatz wiederum der Umfang und der Kiel des Brustbeins bedeutender, so wie die Schlüsselbeine und Gabelknochen zur Sicherung der Extremität verstärkt. Zugleich sind die Federkiele voll Luft; die Luft, welche eingeathmet wird, tritt durch die Lungen in



grofse Säcke der Brust und des Bauchs, und erfüllt sie nicht allein, sondern dringt auch aus ihnen durch eigene Gänge in dazu bestimmte, besondere Öffnungen der Knochen, und erfüllt auch diese; bei den hochfliegenden Vögeln nehmen alle Knochen des Schedels, des Schnabels, der Wirbelsäule und die gröfseren der Gliedmassen Luft auf; bei den weniger und niedriger fliegenden sind nur wenige Knochen dazu eingerichtet. Dadurch aber wird ihre spezifische Leichtigkeit natürlich sehr vermehrt, und man findet daher auch dieselbe Vorrichtung bei den Vögeln, welche gar nicht fliegen, aber entweder stark laufen (*Struthio*, *Casuarus*, *Rhea*), oder schwimmen (*Aptenodyte*, *Alca impennis*, *Torda* et *Pica*).

Huber *Observations sur le vol des oiseaux de proie*. Genève. 1784. 4. tabb.

Chr. Ludw. Nitzsch *Osteografische Beiträge zur Naturgeschichte der Vögel*. Lpz. 1811. 8. S. 1 bis 62. Über die pneumatischen Knochen der Vögel.

Die Fledermäuse, deren Knochen der vordern Gliedmassen so sehr verlängert sind, dafs die dazwischen ausgebreiteten Häute ihnen als Flügel dienen, sind auch mit grossen Brustmuskeln, mit einem grossen Brustbein und Schlüsselbein versehen; doch tritt dies alles gegen die Vögel zurück, und ihr Flug ist mehr ein Flattern. Ihr Schwanz ist theils mit der Flughaut verbunden, theils lang und dünn hervorstehend u. s. w., §. 353. Anm. 2.; steht also ebenfalls gegen den federreichen, zum Fluge kräftig mitwirkenden Schwanz der Vögel zurück.



Die fliegenden Maki's, Beutelratzen und Eichhörnchen haben nur zwischen den größten Knochen der Gliedmaßen ausgebreitete Flughäute, die mehr als Fallschirme dienen.

Unter den Amphibien sind nur die kleinen fliegenden Drachen, deren untere Rippen sich verlängern, um zwischen sich eine Flughaut aufzunehmen, die sie aufspannen und zurücklegen können, welche also auch nur ein Flattern gestattet. Fr. Tiedemann Anatomie und Naturgeschichte des Drachen. Nürnberg. 1811 4. tabb.

Sehr wenig ist auch, was den fliegenden Fischen die vergrößerten Brustflossen leisten können, da sie sich nur so lange ausgebreitet halten, als sie feucht sind. Humboldt (Reise I. S. 307,) fand zwar die Nerven zu den Muskeln dieser Flossen größer, als zu den gewöhnlichen Flossen, allein dasselbe gilt auch von den fingerförmigen Strahlen der Seehähne (Trigla), welche keine Flügel bilden, und deren Nerven Tiedemann (Meckel's Archiv II. S. 103 — 110.) beschrieben und abgebildet hat.

Hinsichtlich des Flugs der Insecten verweise ich auf die mühevollen Untersuchungen von J. Chabrier. Essai sur le vol des Insectes. Mém. du Musée d'hist. nat. T. VI. p. 410 — 476. Tab. 18 — 21. T. VII. p. 297 — 372. Tab. 8 — 12. T. VIII. p. 47 — 97. Tab. 3. — 5.

#### §. 353.

Es ist schon von der Hand des Menschen (§. 27. 31. 278. 279) die Rede gewesen, inwiefern sie

von dem Thierbau abweicht, und als Tastorgan zu betrachten ist. Sie dient uns aber auch zum Ergreifen und insofern zum Klettern, obgleich wir hierin sehr vielen Thieren nachstehen, die sich ihrer vier Extremitäten dabei fast gleich gut bedienen, und zum Theil durch ihren Wickelschwanz (*cauda prehensilis*) eine fünfte besitzen; oder mit scharfen Krallen einhaken, in welcher Hinsicht die katzenartigen Thiere besonders merkwürdig sind, oderen Nagelglieder, wenn sie gehen, um die Nägel zu schonen, zurückgeschlagen sind, wenn sie aber damit ergreifen wollen, durch das Anziehen der Beugesehnen hervorgeschneelt werden; oder anders gebildete, große Krallen haben, wie die Faulthiere, Ameisenfresser u. s. w.; oder zum Graben große Schaufelpfoten besitzen, wie die Maulwürfe u. s. w.

Der Mensch hat auch hier die größte Vielseitigkeit. Er hat erstlich bei gehöriger Ausbildung sehr kraftvolle Arme, und kann bei der schwersten Arbeit lange ausharren, kann es aber auch bei den feinsten Sachen, wo die Hand fast schwebend (*suspensa*) gehalten wird, und wozu viel mehr gehört: denn wir sehen, daß bei einem fehlerhaften Zustande Menschen öfters große Dinge mit Leichtigkeit halten, aber nichts kleines fassen, oder nicht lange die Feder führen können u. s. w. Die Hand ist das Organ aller Organe, wie Galen sagt, und wer etwas außerordentlich schönes darüber lesen will, dem empfehle ich die ersten Kapitel des ersten Buchs seiner Schrift vom Nutzen der Theile; wer

aber ihre Bewegungen in der größten Mannigfaltigkeit und Schnelligkeit kennen lernen will, der muß die Kunststücke der indischen Gäukler betrachten, wogegen die europäischen sehr zurücktreten.

Es würde zu weit führen; wenn ich die Bewegungen der einzelnen Thiere verfolgen wollte; ich werde hier daher nur noch einige Worte von der Wirbelsäule hinzufügen.

Bei dem Menschen nimmt sie an den Ortsbewegungen nur insofern Theil, als sie sich etwa dieselben zu begünstigen, vorwärts oder rückwärts neigt; der Hals aber bleibt dabei frei, und unterstützt und bewegt den auf ihm im Gleichgewicht ruhenden Kopf. Bei den mehrsten Säugthieren (die langhalsigen ausgenommen) ist die Beweglichkeit der Halswirbel viel eingeschränkter, ja bei einigen aufgehoben; bei allen aber tritt das Hinterhauptloch viel mehr, als bei dem Menschen, nach hinten, und erfordert daher, je nach seiner Gröfse und Stellung, ein immer stärkeres Nackenband (*ligamentum nuchae*), da dies hingegen bei dem Menschen kaum den Namen verdient. Die Beweglichkeit der Rückenwirbel ist bei einigen Säugthieren größer, so daß sie den Rücken besonders stark krümmen können. Bei außerordentlich vielen verlängert sich der Schwanz, und wird den Thieren bald als Gegenstütze (z. B. den springenden), bald als Waffe, bald als Schutzmittel gegen die Insecten, bald als Hand zum Ergreifen, von der größten Wichtigkeit.



Bei den Vögeln ist nur der Hals beweglich, allein dies dafür auch in einem solchen Grade, daß viele ihn schlangenförmig beugen, daß manche den Kopf ganz nach hinten bringen, denselben tief untertauchen können u. s. w. Daher ist auch der Hals in dieser Klasse am stärksten verlängert.

Bei den Amphibien ist der Hals wenig, ja bei manchen, wie den Fröschen, den Krokodilen, gar nicht beweglich; bei manchen auch nicht der Rücken, wie bei den Schidkröten und Fröschen; desto größer ist die Beweglichkeit des Rückgrathes bei den Schlangen, doch nur seitlich, falls sie nicht auch das Vermögen haben, den Körper aufzurichten. Der Schwanz, welcher bei vielen sehr verlängert ist, dient bald zum Umfassen, bald zum Schwimmen.

Dazu dient nun in der größten Kraft der Schwanz der Fische; allein ihr Kopf ist immer unbeweglich, und der Körper nur bei wenigen, nicht besonders schwimmenden, beweglich, wie bei den Aalen, den Schlammpeitzkern u. s. w.

Anm. 1. Nicht genug daß die Hand des Menschen so muskelreich ist, äußerst oft kommen noch überschüssige Muskeln daran vor; die besondere Bewegungen begünstigen, und wovon ich mehrere Beispiele gegeben habe in: C. Fr. Lud. Gantzer Diss. musculorum varietates sistens. Berol. 1813. 8. S. 12 — 14. und Henr. Jos. Sels Diss. musc. var. sist. ib. 1815. 8. S. 13 — 17. Wie oft manche Varietäten vorkommen, habe ich das. S. 12. gezeigt, da der zweiköpfige Armmuskel in einem Monat (im November 1814.) unter zwei und vierzig Leichen sechsmal dreiköpfig und einmal vierköpfig vorkam.



Anm. 2. Bei den Stachelschweinen trägt der Schwanz ein Klapperwerkzeug, welches aus einer Menge abgestumpfter hohlen Rasseln besteht, und wahrscheinlich zum Locken dient. Zu demselben Zweck dient wohl die Klapper den Klapperschlangen (*Crotalus*), wo den letzten Schwanzwirbeln Hornanhänge gegeben sind, die sich an der Basis umfassen, und von Zeit zu Zeit vermehren, worüber ich auf Lacépède's Naturgeschichte der Amphibien. B. V. S. 89 — 94. Taf. 9. verweise. Sollte die sonderbare Fledermaus, welche der Prinz von Neuwied unter dem Namen *Dididurus Freyreissii* (Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens. Erste Lieferung. Weimar 1822. fol. Taf. 3.) beschrieben und abgebildet, und die zwei hohle, nach Verhältniß große Hornstücke am Schwanz hat, nicht etwas Analoges darbieten? Das wäre höchst interessant.

Bei den Vögeln tragen die Steißebeine die Schwanzfedern, und ist auch deswegen das letzte Glied besonders geformt, vorzüglich bei dem männlichen Pfau. Dagegen ist es wieder auffallend, bei den Kluthühnern, *Gallus ecaudatus*, die Steißebeine so verküppelt zu finden.

Zusatz. Mit Bedauern sehe ich, bei dem Abdruck dieses Paragraphs, daß ich den vielversprechenden Anfang einer hiehergehörigen Abhandlung übersehen habe, die durch vier Hefte von Magendie's Journal, H. 3. 4. 1821., H. 1. 2. 1822., fortgeht; mehr habe ich nicht davon gesehen: F. Roulin Recherches théoriques et expérimentales sur le mécanisme des attitudes et des mouvemens de l'homme.

#### §. 354.

Das Stimmorgan (*organon vocis*) ist der Kehlkopf (*larynx*), wie man sich leicht dadurch überzeugen kann, daß, wenn die Luftröhre unter dem Kehlkopf bei einem Thiere durchschnitten wird, sich gar keine Stimme bildet, daß aber umgekehrt, wenn man den noch frischen Kehlkopf von einem Thiere

Thiere nimmt, man durch ihn allein, bei gehöriger Spannung seiner Theile, durch die eingeblasene Luft, einen, der eigenthümlichen Stimme dieses Thieres ganz ähnlichen Ton hervorbringt.

Die Stimme (vox) ist der Schall, welcher entsteht indem die Luft durch die verengte Stimmritze (glottis, rima glottidis) gestossen wird. In der Regel geschieht dies nur beim Ausathmen; es kann aber auch beim Einathmen stattfinden, wie Jeder an sich selbst bei einzelnen Tönen und Worten leicht wahrnehmen kann, und Wolfgang von Kempelen (Mechanismus der menschlichen Sprache, nebst der Beschreibung seiner sprechenden Maschine. Wien 1791. S. S. 103 §. 57.) spricht von ganzen Erzählungen während des Einathmens.

Kempelen hat auch in seiner eben genannten klassischen Schrift (S. 80.) zuerst eine richtige Idee von dem Stimmwerkzeuge gegeben; denn, wenn Dodart vorzüglich auf die Öffnung des Kehlkopfs, als die eines Blasinstruments, Ferrein aber auf die Spannung der Stimmritzenbänder, als auf die von gespannten Saiten Rücksicht nahm, so zeigte Kempelen, daß ihre beiden Meinungen vereinigt werden müßten, denn es kann die Stimmritze nicht verengt oder erweitert werden, ohne daß zugleich ihre Bänder an- oder abgespannt werden, und wiederum können sich die Bänder nicht mehr oder weniger spannen, ohne daß die Stimmritze zugleich enger oder weiter wird. Kempelen (p. 393. 397.)

vergleicht auch daher die Stimmritze mit einem Scharrpfeischen, oder Rohrpfeischen.

Die Stimmritze darf nach Kempelen nicht über ein Zwölftel, höchstens ein Zehntel Zoll, offen stehen, wenn eine Stimme erfolgen soll; wird sie weiter, so geht die Luft, wie bei unserm gewöhnlichen Athemholen, hindurch, ohne eine Stimme zu bewirken, obgleich einige Veränderung derselben stets dabei stattfindet, wie ich bei einem Manne gesehen habe, dem die Nase fehlte, und die Rachenhöhle so frei lag, daß man das immerwährende Öffnen und Schliessen der Stimmritze sehr schön sehen könnte. Lud. Mende hat diese interessante Beobachtung zuerst, und zwar bei einem Manne gemacht, der sich eine große Schnittwunde in den Hals beigebracht hatte: Von der Bewegung der Stimmritze beim Athemholen. Greifsw. 1816. 4.

Wenn hohe Töne gebildet werden sollen, so verengt sich die Stimmritze nicht allein, sondern ihre Bänder, vorzüglich die unteren (*ligamenta thyreoarytaenoidea inferiora*), welche die eigentlichen Stimmritzenbänder (*ligamenta glottidis s. vocalia*) sind, verlängern sich, indem der ganze Kehlkopf in die Höhe gezogen wird, und während die *Musculi cricoarytaenoidei postiei* die Giefskannenknorpel nach hinten ziehen, so werden sie durch ihre eigenthümlichen Muskeln (*arytaenoidei transversus und obliqui*) einander genähert. Bei dem Ausathmen (ohne Stimme) wirken wohl die letzten Muskeln ganz allein; allein bei einiger Gegenwirkung der

ersteren Stelle ich mir die Kraftäufserung derselben grösser vor, und das ist wohl bei hohen Tönen nöthig.

Jenes Hinaufziehen des Kehlkopfs wird durch die Digastrici, die mylohyoidei, geniohyoidei und stylohyoidei, mit Leichtigkeit bewirkt, und die hyothyreoidei und cricothyreoidei, welche blos das Zungenbein, den Schildknorpel und den Ringknorpel an einander bringen, wirken dazu mit bei. Haller (El. Phys. III. p. 440.) nennt noch die palatopharyngei und stylopharyngei, dann könnte man auch die hyoglossi nennen. Man sieht bei den meisten Menschen, wenn sie singen, daß sie bei sehr hohen Tönen den Kopf zurücklegen, und den Kehlkopf mit Gewalt heben. Eine Catalanie freilich macht keine solche Bewegungen, und wenn man einige Schritte von ihr steht, so sollte man glauben, es wäre nicht sie, sondern eine andere, welche sänge; so wenig verändert sie ihr Gesicht und die Stellung des Kopfs. Wenn die Stimme über ihre eigentliche Höhe hinauf geht, so entstehen falsche Töne; es kann sich, aber auch dabei die Stimmritze durch einen Krampf völlig schließen, und die Stimme ausgehen: Sängern und Nachtigallen sollen bei zu hohen Tönen todt niedergefallen seyn; indem sich der Weg zum Athmen schloß. Haller El. Phys. III. p. 457.

Bei tiefen Tönen wird der Kehlkopf durch die Musculi omohyoidei, sternohyoidei und sternothyreoidei hinabgezogen, und die Musculi hyothyreoidei



und cricothyreoidei halfen dabei. Die Stimmritze wird zugleich durch die thyreoarytaenoidei und cricoarytaenoidei postici und laterales erweitert. Wird der Ton zu tief, so kann die Stimmritze sich so weit öffnen, als beim bloßen Athemholen, so daß die Stimme sich verliert; sie kann aber auch freilich in einen entgegengesetzten Zustand übergehen, wie manche Menschen, wenn sie eben grobe Töne hervorbrachten, plötzlich in ganz feinen sprechen.

Bei Männern, deren Kehlkopf größer ist, und wo alle einzelnen Knorpel, Bänder, Muskeln und Nerven desselben stärker sind, können viel tiefere Töne gebildet werden; man findet aber auch in der Jugend eine feinere Stimme, bis die Theile an Umfang zugenommen haben, wo sie wechselt, bald früher, bald später, wenn die Mannbarkeit eintritt. Dann wird der Discant in Tenor oder Bass verändert. Bei einigen geschieht dieser Wechsel aber auch nicht, vorzüglich bei Fehlern der Geschlechtstheile; daher castrirte man sonst Knaben, um für die Kirchenmusik Weiberstimmen zu bekommen, ohne Weiber darin singen zu lassen. Einzelne kommen jedoch Männer vor, welche bei kräftigem Körperzustande feine Stimmen behalten haben. Im hohen Alter, wenn die Knorpel zu verknöchern anfangen, wird die Stimme hohl.

Bei Weibern ist der bewegliche Kehlkopf kleiner, und dasselbe gilt von allen dessen einzelnen Theilen; daher ist die Stimme des Weibes zarter und höher, in der Regel Discant oder Alt; doch

haben auch wohl die bärtigen, die sogenannten Mannweiber (viragines), die tiefe Stimme des Mannes.

Der Schildknorpel und Ringknorpel sind so verbunden, daß sie in gleicher Lage zu einander bleiben müssen, und die eigentliche Beweglichkeit hängt von den Giefskannenknorpel ab, denen wahrscheinlich, um die Bewegung noch zu erleichtern und die Spannung zu verstärken, die Santorinischen Knorpel hinzugefügt sind, die bei so vielen Säugthieren so bedeutend an Gröfse zunehmen. Daß der Kehldeckel (epiglottis) nichts Wesentliches zur Stimme beiträgt, sehen wir daraus, daß ihn nur der Mensch und die Säugthiere besitzen. C. Fr. Sal. Liscovius (Diss. sist. theoriam vocis. Lips 1814. 8. S. 26.) sagt auch, daß bei weggeschnittener Epiglottis in dem Tone keine Veränderung entsteht. Dagegen ist der Kehldeckel sehr wichtig, um den, ehemals glottis genannten, Eingang in den Kehlkopf schützend zu decken, wenn gegessen, und besonders, wenn getrunken wird, und Magen die's Einwürfe dagegen sind durchaus ungültig. S. dessen Mém. sur l'usage de l'épiglotte dans la déglutition. Paris 1813. 8. (Anm. 4.)

Die obern und untern Stimmbänder sind sehr ungleich, und eigentlich sind nur die untern des Namens werth. Dutrochet soll nach Piorry's Äußerung (Dict. med. T. 58. Art. voix. p. 293.) in seiner Diss. Essai sur une nouvelle théorie de la voix. Paris 1806. † behauptet haben, daß die Stimmbänder gar keine Ligamente wären, sondern nur eine, über die Museuli thyreoarytaenoidei ge-

zogene Aponeurose ausmachten; allein das ist keineswegs zuzugeben. Wenn man die bedeckende Haut vorsichtig ablöst, so sieht man von dem Schildknorpel bis zum Giefßkannenknorpel seiner Seite ein zwar nicht rundes, sondern mehr abgeplattetes, allein deutliches Band gehen, das besonders am Schildknorpel, aber auch ganz bis zum Giefßknorpel sehr stark ist, und sich nach oben und unten mit der Aponeurose verbindet, welche jene Muskeln überzieht, ihnen aber nicht angehört, und das Band gehört ihnen noch weniger an. Sollten die Stimmbänder keine Ligamente seyn, so sind auch die Falloppischen Bänder keine.

Eben so falsch ist die Angabe von Magendie *Mém. sur l'épiglotte* p. 8. *Physiologie*. T. I. p. 206.) und J. Hippol. Cloquet (*Traité d'anatomie descriptive*. Paris 1816. 8. T. 2. p. 662.), daß die Zweige des zurücklaufenden Nerven nur zu den Muskeln gehen, welche die Stimmritze öffnen (*cricoaerytaenoidei postici et laterales, thyreoarytonacidei*), hingegen gar nicht zu den Schließern der Stimmritze (*arytaenoidei transversus et obliqui*) und zu den *cricothyreoideis*, welche bloß ihre Zweige von dem innern Kehlkopfsast des obern Laryngeus erhielten. Ich kann aber an einem sehr schönen Präparat, des D. Schlemm für mich behufs dieses Paragraphs gefertigt hat, und welches ich Knappe gezeigt habe, auch ein Jeder auf dem anatomischen Museum sehen kann, das Gegentheil davon beweisen, und daß Andersch und Soemmerring,

Portal und Bichat sehr richtige Beschreibungen geliefert haben. Es verbindet sich wirklich der obere Kehlkopfsast des Stimmnerven durch einige Zweige im Innern des Kehlkopfs mit dem untern oder zurücklaufende Ast; und beide geben Zweige sowohl zu den Schließern, als zu den Öffnern der Stimmritze, und auch der Cricothyreoides erhält Zweige von Recurrens. Ich weiß nur eine Abweichung in jener Verbindung, welche nämlich C. Sam. Andersch (*Tractatio de nervis h. c. aliquibus. P. I. Regiom 1797. 8. p. 50.*) angiebt, wo im Innern des Kehlkopfs jene Zweige sich nicht verbanden, wo er aber auch zugleich bemerkt, daß dies gegen die gewöhnliche Beschaffenheit sey. Wäre es wirklich der Fall, wie er es nicht ist, daß die Öffner und die Schließer der Stimmritze vom Vagus besondere Zweige hätten; was wäre denn wohl daraus herzuleiten? Der Nerve bewirkt im Beuger und Strecker eine Zusammenziehung, es kann also unmöglich viel davon abhängen, welcher Nerve zu ihm geht; allein daß zu demselben Muskel, wie hier überall, von oben und unten Nerven kommen, ist sehr wichtig, da nun bei gestörter Zuleitung von oben, die von unten thätig ist, und umgekehrt; und dies um so wichtiger, da der Stimmnerve sowohl oben, als unten mit dem sympathischen Nerven, und oben mit dem glossopharyngaeus, dem accessorius, und dem hypoglossus zusammengeht, so daß die innern Kehlkopfsnerven gewiß sehr gemischten Ursprungs sind. Anm. 5.



Die Luftröhre (trachea) ward sonst für ganz gleichgültig und einflusslos auf die Stimme gehalten, allein wenn wir ihre, in doppeltem Sinn stattfindende, grofse Beweglichkeit, und ihre bedeutenden Abweichungen bei den verschiedenen Thieren betrachten, so kann man unmöglich jener Meinung beipflichten. Ziehen sich nämlich die äufsern oder Queerfasern zusammen, die zwischen den Enden der Luftröhrenringe liegen, so bleibt ihr Rohr lang, wird aber sehr verengt; ziehen sich hingegen die innern oder Längsbündel zusammen, so bleibt das Rohr lang, wird aber sehr verkürzt; vielleicht können hier sogar in Anstrengungen Versuche zu gleichzeitiger Bewegung in beiderlei Sinn stattfinden.

Von der Beseffenheit der innern Haut der Luftröhre und des Kehlkopfs hängt auch sehr viel ab, namentlich davon, dafs sie gehörig befeuchtet ist. Die Stimmritzenbänder haben zwar einige Taschen mit Schleimdrüsen zwischen sich, der Kehildeekel enthält eine Menge derselben, und die ganz innere Haut des Kehlkopfs und der Luftröhre hat, aufser von den schleimabsondernden Drüsen, von den Gefäfsen überall Feuchtigkeit zu erhalten; doch können hier auch leicht Umstände eintreten, welche die Absonderung verringern oder verändern; sind die Stimmbänder nicht genug befeuchtet, so ist Raubheit und Heiserkeit der Stimme da. Maunoir und Paul (Reil's Archiv IV. S. 483.) fanden, dafs der Ton ihrer Stimme durch das Einathmen von reinem Wasserstoffgas ganz scharf, hell und pfeifend geworden

war. So mögen recht wohl die verschiedenen Zustände der innern Haut das sogenannte Metall (le timbre) der Stimme bestimmen.

Das Bewegte der Stimme hängt ganz von dem gestörten Nerveninfluss ab, so, das die Muskeln nicht mit voller Kraft und Gleichheit wirken können; in einem höheren Grade der Leidenschaftlichkeit entsteht auf ähnliche Weise bei dem Sprechen das Stammeln (halbutire): Über das Stammeln, seine Ursachen und verschiedenen Grade von Fr. Voisin. A. d. Fr. Lpz. (1822.) 8.

Anm. 1. Ich bin in der Geschichte der Musik völlig unerfahren, weiß auch daher nicht, wie lange es her ist, daß die Orgelbauer eine Art Schnarrwerke mit dem Namen Menschenstimmen belegen. Man sieht aber aus dem Wort, daß sie die Sache besser beurtheilten, als die Physiologen. Kratzenstein (Acta Acad. Petrop. anni 1780. P. post. p. 15.), der den Preis für eine Abhandlung von der Bildung und Nachahmung der menschl. Stimme erhielt, beschäftigte sich auch nur mit der Verbesserung jener Schnaarwerke, und etwas Ähnliches ist bei Kempelen (S. 399.) zu lesen, der darin auch eigentlich das Hauptstück seiner Sprachmaschine vorfand.

Anm. 2. Liscovius, dessen obengenannte Abhandlung allerdings eine willkommene Bereicherung des abgehandelten Gegenstandes liefert, irrt sich offenbar, wenn er durch die S. 12. gegebene Figur die Verlängerung der Stimmbänder bei der Erweiterung der Stimmritze beweisen will. Dies darzuthun, wird Folgendes genügen. Bei dem gewöhnlichen Ein- und Ausathmen bleibt die Stimmritze so weit offen, daß gar kein Ton entsteht, also kann sie bei tiefen Tönen nicht über diese Weite hinausgehen, denn sonst bliebe der Ton ja aus. Seine Figur ist daher falsch, da sie die Stimmritze weiter geöffnet darstellt, als bei der Stimme der Fall seyn kann; ferner stellt

sie die Bänder schief aus einander gespannt vor, wie sie auch nicht erscheinen können. Man kann sich selbst die tiefste Bassstimme nur bei einer geringeren Weite die Stimmritze denken, als beim Athmen,  $\frac{1}{12}$  bis  $\frac{1}{16}$  Zoll. Bei hohen Tönen wird die Stimmritze immer enger, allein es werden auch die Stimmbänder länger, da die Giefskannenknorpel mehr nach hinten gezogen werden.

Anm. 3. Die Tonkünstler unterscheiden die volle oder Bruststimme von der Halsstimme, oder Fistelstimme, Falsettstimme, schon sehr lange, auch erwähnen Haller und Kempelen der letzteren, als einer unvollkommenen Stimme; doch hat Liscovius sie zuerst genau beobachtet; vielleicht hat er auch das Verdienst, die rechte Erklärung von dem Zustande der Stimmritze bei der Falsettstimme gegeben zu haben; er behauptet nämlich, daß dabei der hintere Theil der Stimmritze verschlossen, und nur ein kleiner, vorderer offen sey. Das scheint außerordentlich glaubhaft.

Im Übrigen aber hat Liscovius Unrecht. Er glaubt nämlich, daß die Falsettstimme eine ganz eigene Stimme sey, und daß die höheren Töne ihr immer anheimfallen; das ist aber ganz falsch. Die Catalani, die Zelter gingen höher hinauf, als jemals eine noch so dünne Fistelstimme, allein immer thaten sie es bei einer vollen, tönenden Bruststimme. Wer diese Kraft nicht hat, geht allerdings in die hohen Töne mit einem Ruck oder Sprung über, wie sich Zelter ausdrückt, den ich über diesen Gegenstand befragt habe, über den Niemand gültiger urtheilen kann. Wenn Bassisten fein singen wollen, singen sie immer mit der Fistelstimme; diese ist also daher gradezu, wie von den alten Tonkünstlern, noch jetzt als eine fehlerhafte Stimme zu betrachten §. 356.

Anm. 4. Magendie's Behauptung, daß der Kehldeckel nicht zur Sicherung der obern Kehlkopfsöffnung diene, damit beim Essen und Trinken nichts Fremdes in dieselbe gerathe, ist leicht zu widerlegen. Daß die Thiere, welche stärkere Muskeln zum Schließen der Stimmritze besitzen, und anders athmen,

keinen Kehldeckel besitzen, macht hier nichts aus, sondern es ist nur die Frage über ihn, wo er da ist. Wenn Magendie in ein Paar Versuchen, wo er Hunden den Kehldeckel wegschnitt, keinen großen Nachtheil davon sah, so war doch immer einiger da, und C. Theoph. Fr. Reichel (Dis. de usu epiglottidis. Berol. 1816. 8.) hat in seinen Versuchen mit Thieren auf das Wegschneiden des Kehldeckels ebenfalls Beschwerden beim Genuß der Speisen entstehen sehen. Wir bedürfen aber hier der Thiere nicht zum Beweis, da sich die Sache leider oft genug bei Menschen findet. Kohlrausch hat mir für das Anat. Museum den Kehlkopf eines an Halsschwindsucht verstorbenen Mannes geschenkt, wo der Kehldeckel fast ganz (bis auf einen kleinen Theil der Basis) zerstört ist: dieser Mann hatte nur mit der größten Beschwerde etwas verschlungen, und die Flüssigkeiten mußte er mit festen Theilen zu einem Brei machen, sonst konnte er sie gar nicht hinunterbringen, dann aber würgte er sie mühsam hinab. Diese Beschwerde des Schlingens bei der Kehlkopfschwindsucht, so daß bei dem Essen und Trinken immer ein Verschlucken und ein heftiges Husten entsteht, findet man auch in mehreren Beispielen bei Willh. Sachse: Beiträge zur genaueren Kenntniß und Unterscheidung der Kehlkopf- und Luftröhrenschwindsuchten. Hannover 1821. 8. Vergebens streitet auch Magendie (p. 20.) gegen die von älteren Schriftstellern angegebenen Fälle, indem er glaubt, daß auch Nervenbeschwerden und andere Leiden das üble Schlingen hervorbringen können. Das ist gerne zuzugeben, beweiset aber nichts gegen die Fälle, wo die Epiglottis fehlt, oder zu klein ist, und nun Dinge in den Kehlkopf kommen, die sonst nicht hineingekommen seyn würden. Einen solchen Fall hat auch Kerkring (Spicileg. anat. p. 103. obs. 47.) von einem Kalbe.

Übrigens scheint mir der Kehldeckel vorzüglich für das Athmenholen wichtig. Bei den Thieren, welche bei verschlossenem Munde durch die Nase athmen, war der Kehldeckel überflüssig, denn die Luft muß bei ihnen doch in den Kehlkopf dringen; bei den Thieren aber, die mit offenem Munde, wenn



gleich durch die Nase, athmen, bietet der Kehldeckel gleichsam einen Luftfang dar, und die Luft wird dadurch leichter in den Kehlkopf geleitet, als zum Munde herausgehen; zu ähnlichem Zweck ist auch bei den walfischartigen Thieren der Kehlkopf und Kehldeckel so hoch gestellt, damit die Luft gleich ungehindert in jenen kommen kann.

Anm. 5. Meckel scheint die Nervenvertheilung in die kleinen Muskeln des Kehlkopfs nicht selbst untersucht zu haben, da er sich hinsichtlich derselben völlig widerspricht. Im dritten Band seiner Anatomie S. 688 und 690. beschreibt er die Vertheilung der innern Kehlkopfsnerven wie Andersch und Soemmering; im vierten Bande hingegen S. 394 und 397. wie Magendie und Cloquet, so daß er hier annimmt, daß bei Durchschneidung des zurücklaufenden Nerven nur die Öffner der Stimmritze gelähmt werden. Daß aber die genannten Schriftsteller darin irren, ist oben gezeigt.

Anm. 6. Elias Grusinow hat in einer zu Moskau 1812 gehaltenen, russischen Rede, deren Inhalt in den Russischen Jahrbüchern 2. Bd. 1. Heft S. 125 — 143. mitgetheilt ist, die ganz unhaltbare Meinung aufgestellt, daß die Stimme unten in der Luftröhre gebildet würde. Burdach hat dies indessen das. S. 143 — 160. widerlegt; doch möchte ich auch Diesem nicht beistimmen, wenn er die Wirkung der Arytaenoidei transversus und obliqui verschieden hält.

Anm. 7. Die Schilddrüse (glandula thyreoidea) wird hier übergangen, da sie nichts zur Stimme beiträgt.

### §. 355.

Manche Thiere machen ein Geräusch (strepitus), wie z. B. die Stachelschweine und die Klapperschlangen, durch eigene hornartige Rasseln, die sie schütteln, oder durch Reiben horniger Blättchen oder anderer Theile, wie die Cicaden und Gryllen; oder durch Bohren in Holz, wie Anobium; durch Stoßen

mit dem Schnabel, wie die Spechte; das alles aber ist keine Stimme, welche nur bei den athmenden Thieren stattfindet.

Bei den Säugthieren ist der Kehlkopf im Allgemeinen von derselben Beschaffenheit, wie bei dem Menschen. Von den großen Knorpeln des Kehlkopfs fehlt nirgends einer, und es war ein Irrthum, wenn man früher einzelnen Thieren dieser Klasse den Kehldeckel absprach: er ist bei manchen, wie den Fledermäusen, sehr klein, bei einigen stark eingeschnitten, allein genug, er ist überall da. Die kleinen Wrisbergischen Knorpel, welche bei uns im Bande zwischen dem Kehldeckel und den Giefsknorpeln jeder Seite gewöhnlich vorkommen, habe ich nur noch bei den Affen gesehen; die Santorinischen Knorpel sind bei den mehrsten Säugthieren, und zum Theil sehr groß, allein bei manchen, wie den Wiederkäuern, dem Pferde und dem Schweine mit den Giefsknorpeln verwachsen; bei einigen Thieren, wie bei dem Ai, dem Löwen, der Katze, der Fischotter und dem Seehunde, habe ich sie vermisst.

Die Größe des Kehlkopfs richtet sich hauptsächlich nach der Stärke der Stimme, daher ist sie bei männlichen Thieren so viel bedeutender; man vergleiche nur z. B. den Kehlkopf der beiden Geschlechter von *Antilope gutturosa* in Pallas Spicil. Zool. XII. Tab. 3. Fig. 16 und 17. Absolut genommen ist wohl der Kehlkopf der Walfische und des Elefanten am größten, allein relativ ist gewiß der

des Löwen von dem größten Umfange, auch absolut genommen viel größer, als aller andern Thiere, welche ich kenne.

Die einzelnen Knorpel des Kehlkopfs weichen in ihrer Form bei den verschiedenen Theilen sehr ab, welches auch gewiss in Verbindung mit der innern Bildung, vorzüglich der Bänder, das Eigenthümliche der Thierstimmen bewirkt. Wir sehen auch zu diesem Zweck noch ganz besondere Vorrichtungen; so ist bei den Brüllaffen der Körper des Zungenbeins zu einer grossen knöchernen Pauke ausgedehnt, und der Schildknorpel zugleich nach vorne stark gewölbt, so dafs ihr furchtbares Brüllen daraus leicht zu erklären ist; auch bei andern Thieren. z. B. der oben erwähnten Antilope, kommt eine Erweiterung des Schildknorpels vor; bei andern sind dagegen häutige Anhänge, oder Luftsäcke, die aus den Morgagnischen Taschen, oder unter dem Kehildeckel, ihren Eingang haben, und daher bald einfach, bald doppelt sind; die Affen der alten Welt haben solche Säcke, der Orangutang doppelte; andere, wie der grüne Affe, einzelne, so auch das Renntbier u. s. w. Im Grunde kann man auch hieher die Vertiefungen der Taschen bei dem Schweine, oder über dem Schildknorpel, wie bei dem Pferde, dem Känguruh, als Anfänge jenes Baues betrachten.

Die Stimmbänder, als die wesentlichsten Theile des Stimmorgans, sind bei den allermehrsten Säugthieren in derselben Zahl und Lage, wie bei uns.

Hinsichtlich der letzteren weichen sie besonders bei dem Bären ab, wo sie nicht über, sondern nebeneinander liegen, weil die Santorinischen Knorpel hier neben den Giefsknorpeln nach außen befindlich sind. Hinsichtlich der Zahl aber, da mehreren wiederkäuenden Thieren die obern fehlen; einigen, wenigen Thieren scheinen die Stimmbänder ganz zu fehlen, worüber in Anm. 2. einiges Nähere.

Die Luftröhre wird bei den langhalsigen Thieren natürlich sehr verlängert, und die Zahl der Ringe vermehrt, so dass sie, die bei uns aus siebenzehn bis zwanzig Ringen besteht, bei dem Kameel deren 74, bei dem Hirsch 53, bei dem Rinde 52 zeigt; allein im Allgemeinen ist ihre Zahl bei den Thieren gröfser: wir zählten ihrer bei der Hausmaus 14 — 15; bei dem Igel 18; bei der Beutelratze 20; bei der Ratze 21; beim Bieiber 22; bei dem grünen Affen 24; bei dem Bären 28; bei der Hyäne 36; bei dem Löwen, der Katze, dem Hunde, dem Kaninchen 38; bei dem Schweine 38 — 40; bei dem Luchs, dem Meerschweinchen 40; bei dem Hasen 44; bei dem Wolf, der Fischotter, dem Schafe 50; bei dem Reh 63; bei dem Frett 67; bei dem Seehunde 78. Bei dem Ai genügte die einfache Länge nicht, sondern sie steigt noch einmal in die Höhe, und senkt sich dann in die Äste. Bei vielen Thieren, wie bei dem Brüllaffen, dem Löwen, dem Bären, ist der Raum zwischen den Enden der Ringe sehr grofs, so dass die Röhre stark



verengt werden kann, welches gewifs zur Verstärkung der Stimme beiträgt; bei der Hyäne greifen die Enden der Luftröhre übereinander, diese kann also auch sehr stark zusammengepresst werden, und daher vielleicht ihr gellender Ton; nur bei wenigen Säugthieren sind die Luftröhrenringe völlig geschlossen, oder verwachsen; doch ist dies in der ganzen Luftröhre bei dem Bieber, und in deren obern Theile bei dem Seehunde der Fall.

Die Muskeln und die Nerven des Stimmorgans sind, so weit sie bekannt sind, die nämlichen; nur dafs dem Kehldeckel, zu dem bei dem Menschen gewöhnlich nur schwache, oft gar keine Muskeln gehen, bei vielen Thieren stärkere Muskeln gegeben sind.

Der Kehlkopf ist bei den Vögeln in einen obern und einen untern getheilt, und der untere bildet das eigentliche Stimmorgan. Wo sich nämlich der starke und knöcherne unterste Luftröhrenring theilt, um in die Äste überzugehen, verdoppelt sich die Haut, und bildet in der Öffnung eines jeden Bronchus eine elastische, in diesen vorspringende Haut, also etwas den Stimmbändern der Säugthiere Analoges. Bei den Papagayen ist jene Theilung nicht, also nicht, wie bei den übrigen, mit einer Stimme versehenen Vögeln, eine doppelte Stimmritze. Cuvier vermifste diese Stimmbäute bei Vultur Papa, und ich kann es von diesem, so wie von Vultur Aura, bestätigen, da ich beide frisch untersucht habe. Bei vielen männlichen Wasservögeln

vögeln wird dieser untere Kehlkopf, zur Verstärkung der Stimme, in eine grössere oder kleinere, bald ganz oder größtentheils knöcherne, bald größtentheils häutige Blase erweitert. Zur Spannung und Erschlaffung der Stimmritzen haben die Singvögel fünf, die Papagayen drei Muskelpaare, welche sich an die Halbringe der Luftröhrenäste setzen; Vögel mit einförmiger Stimme, wie die Tagraubvögel und mehrere Wasservögel, haben nur ein solches Muskelpaar; die übrigen (mehrsten) Wasservögel und die Hühnerartigen gar keins. Dafs dieser untere Kehlkopf das eigentliche Stimmorgan sey, hat vorzüglich Cuvier an lebenden Vögeln erwiesen, denen er die Luftröhre über den untern Kehlkopf durchschnitt, und den obern Theil verschlofs, wo nun die gereizten Thiere durch den untern Kehlkopf die gewohnten, nur etwas schwächeren Töne von sich gaben; dasselbe geschah auch, wenn er ihnen den ganzen Hals abschnitt.

Die, unsern Kehlkopfsknorpeln analogen Theile sind bei den Vögeln kleine, mehr der Lage, als der Gestalt nach zu deutende, Knochenstücke, welche bei den mehrsten Vögeln dicht hinter der Zunge und dem Zungenbein liegen, und den Anfang der Luftröhre ausmachen. Die von keiner Epiglottis bedeckte Spalte, welche sie bilden, und die von einem Muskelpaar geöffnet, von einem andern geschlossen wird, dient nur zum Durchgang der Luft, als Anfang des Respirationsorgans.

Die Luftröhre hingegen, deren Ringe bei den

Vögeln geschlossen sind, und aus Knochensubstanz bestehen, dient dem Stimmorgan durch ihre Verkürzung und Verlängerung, die durch eigene Muskeln besorgt wird, sehr wesentlich. Sie bietet auch bei mehreren Vögeln einige auffallende Veränderungen dar. Bei einigen Hühnerartigen Vögeln macht sie große Krümmungen vor dem Brustbein (z. B. bei Crax, Penelope), bei dem Auerhahn hingegen am Halse; bei dem Kranich und Singschwan macht sie ihre Krümmungen in dem Kiel des Brustbeins; bei manchen Wasservögeln (*Anas Clangula*, *fusca* etc. *Mergus*) erweitert sie sich an einer, oder ein Paar Stellen, oft sehr beträchtlich.

Es ergibt sich besonders durch diese Vergleichung das Irrige der von mehreren Schriftstellern aufgestellten Meinung, als ob die Muskeln selbst, nicht die Bänder, bei der Bildung der Stimme in Betrachtung kämen, weil sich das Leben selbst hier nur äußern könne, bei den Vögeln aber sind den Schallhäuten gar keine Muskeln unmittelbar untergelegt, ja, viele haben an ihrem untern Kehlkopf gar keine Muskeln; eben so beweisen die knöchernen Erweiterungen desselben, daß es hier nur auf den schallenden Theil ankommt. Hier wird auch augenscheinlich erwiesen, wie viel auf die Verkürzung und Verlängerung der Luftröhre ankommt.

Übrigens trifft hier zwar in der Regel die größere Ausbildung des Stimmorgans nur das männliche Geschlecht, z. B. die Krümmungen ausserhalb des Brustbeins, die Knochenblasen der Luftröhre

und des untern Kehlkopfs; die grossen Krümmungen im Kiel des Brustbeins hingegen kommen bei beiden Geschlechtern vor; nur sind sie bei den Männchen stärker. Bei den Singvögeln und Papagayen fehlt es noch in dieser Hinsicht an vergleichenden Untersuchungen.

Alle Amphibien haben eine Kehlkopfsöffnung ohne Kehldeckel, und die Knorpelstücke, welche den Kehlkopf zusammensetzen, sind denen des obern Kehlkopfs der Vögel in der grössten Allgemeinheit analog, daher auch ausser den Fröschen vielleicht nur wenige Eidechsen etwas den Stimmbändern Ähnliches besitzen werden. Bei der Pipa habe ich einen sehr abweichenden Bau gefunden; das Männchen hat nämlich einen, von oben nach unten zusammengedrückten, fast zehn Linien langen, an der Basis  $7\frac{1}{2}$ , an der Mitte  $6\frac{1}{2}$  Linien breiten und 2 Linien dicken, aus zwei Knochenplatten zusammengesetzten Kehlkopf; bei dem Weibchen ist er kleiner und bis auf zwei obere knöcherne Längsstreifen knorplig; aus ihm gehen unmittelbar hinten die Bronchi hervor, die bei dem Männchen sehr kurz, bei dem Weibchen sehr lang sind; jener Kasten, den Schneider (Hist. amphib. I. p. 124.) in einem getrockneten schlechten Exemplare für das Brustbein genommen hatte, ist also Kehlkopf und Luftröhre. Obs. anat. circa fabricam Ranae Pipae. Berol. 1811. 4. — Bei dem Gecko fimbriatus hat Tiedemann (Meekel's Archiv IV. S. 549.) in der Luftröhre gleich unter dem Kehlkopfe eine



plattgedrückte, einen halben Zoll lange, drei Linien breite Erweiterung entdeckt, welche er dem Thiere beim Untertauchen nützlich glaubt. Allein obgleich Daudin (Hist. nat. des reptiles. T. IV. Paris an X. 8. p. 166.) die Erzählung eines englischen Reisenden anführt, daß jener Gecko mehrere Monate des Jahrs in den süßen Wassern von Madagascar zubringen soll, so ist mir das doch von einem Gecko höchst unwahrscheinlich, da sein Bau auch nicht im Entferntesten einem Wasserthiere gleicht. Ich möchte eher, nach der Analogie der Vögel, das für eine Verstärkung des Stimmorgans halten, wie bei der Pipa; und um so eher, als ein anderer Gecko, der Toc-kai aus Siam, wegen seines Geschrei's berüchtigt ist; vergl. Perrault, Charras und Dardant Abhandl. B. 3. S. 81.

Das stärkste Geschrei kommt bei den Fröschen vor, namentlich bei dem Ochsenfrosch (*Rana ocellata*). Ob die sogenannten Singblasen unsern grünen Fröschen bei ihrem Singen behülflich sind, wie P. Camper (Kleine Schriften 1. B. 1. St. S. 141 bis 150.) will, steht doch noch sehr zu bezweifeln, da sie nicht mit dem Kehlkopf, sondern nur mit der Mundhöhle in Verbindung sind. Von jungen Krokodilen giebt Humboldt (Obss. de Zoologie Vol. 1. p. 11.) das Geschrei wie von Katzen an; von alten hat er nie eine Stimme gehört. Descourtilz hingegen (Voyages d'un Naturaliste T. 3. p. 28.) spricht von einem doppelten Geschrei des zornigen Kaimans; das eine nennt er ein rauhes,

tiefes, und wie ersticktes Brüllen (rugissement), das andere vergleicht er mit einem Brausen. Die meisten Eidechsen, alle Schildkröten und geschwänzten Batrachier sind stumm; dasselbe gilt auch von allen Schlangen, denn ihr Zischen ist wohl keine Stimme zu nennen.

Anm. 1. Die Abweichung des Zungenbeins bei uns und den Säugthieren, das nämlich die an dem unserigen so kleinen Hörner, bei ihnen so groß, und größer als unsere großen werden, giebt zuerst ihrem Kehlkopf etwas Fremdes. Bei näherer Betrachtung aber findet doch eine Analogie statt. Es ist nämlich nichts seltenes, wenigstens habe ich es öfters gefunden, das die Ligamenta stylohyoidea mehr oder weniger verknöchern, so das sie im stärksten Grade der Verknöcherung von jedem kleinen Horn zum Griffelfortsatz ununterbrochene Knochenfortsätze bilden. Was hier bei uns als widernatürlich erscheint, ist dort gewöhnlicher Zustand; denn es hindert wohl nichts, da so viele ähnliche Fälle existiren, auch hier die Vergleichung zu machen.

Anm. 2. Cuvier hat mehreren Säugthieren die Stimmbänder und mithin das Stimmorgan abgesprochen, allein ich möchte einige kleine Zweifel dagegen erheben. Vom Nilpferde habe ich bisher noch nicht den Kehlkopf untersuchen können, das muß ich also übergehen. Vom Känguruh beschreibt Cuvier (Leçons T. IV. p. 509.) den Kehlkopf mit der größten Genauigkeit; allein das er ihn nicht als Stimmorgan gelten lassen will, wundert mich, da doch ein, wenn auch schlaß scheinendes, mit einem Rande freies Band darin liegt, und vor diesem eine Aushöhlung im Schildknorpel befindlich ist. Das ist doch eine ähnliche Höle, als bei andern Thieren, wo wir Rücksicht darauf nehmen. Vom Stachelschwein (p. 511.) läugnet er auch die Stimmbänder; allein da ist doch eine kleine Hautfalte an ihrer Stelle, die schwerlich umsonst da ist. Von den Walfischen führen oft die Schriftsteller, besonders Lacépède, ein Geschrei an; allein Cuvier (p. 321.) nimmt mit J. Hunter in den

Delphinen kein Stimmorgan an. Ich habe nur den Kehlkopf vom Meerschwein (*Phocaena*) untersuchen können, und die Stimmbänder fehlen allerdings; betrachtet man aber den langen, schmalen Rücken der Giesknorpel und den darüber gelegten Kehldeckel, so wird man leicht verführt, darin die Möglichkeit einer Schallbildung zu finden.

Dafs nicht besondere schwirrende Häute in dem Kehlkopf der Katzen sind, wie Vicq d'Azyr angab; hat Cuvier (p. 506.) mit Recht behauptet. — Sehr interessant sind die unten citirten Bemerkungen über die pfeifenden Affen, womit Cuvier (p. 501.) zu vergleichen ist.

Anm. 3. Eine höchst seltsame Varietät habe ich in der Luftröhre eines jungen Löwen gefunden, und in den Abh. unserer Ak. d. Wiss. für die Jahre 1818 — 19. S. 146. Taf. 4. beschrieben. Der erste breite Ring der Luftröhre ist unter den Ringknorpel hinaufgeschoben, und hinten greifen seine Enden über einander. Die folgenden sechs Ringe haben ein gemeinschaftliches vorderes, schmales Mittelstück, wie ein Brustbein, an welches ihre getrennten Seitenstücke sich einlenken. Statt dafs hier also sechs Knorpel seyn sollten, sind hier dreizehn, nämlich, das Mittelstück und zwölf Seitenstücke. Dies ist eine sehr hübsche Bestätigung für die, oft zur Spraché gebrachte, Analogie zwischen diesen Theilen und dem Brustbein und den Rippen.

Anm. 4. Ausser den schon genannten Schriftstellern neune ich noch, mit Übergehung der älteren, wie Fabricius ab Aquapendente und Casserius, vorzüglich: Hérissant *Recherches sur les organes de la voix des quadrupèdes et de celle des oiseaux*. Mém. de l'Ac. de Paris 1753. Tabb. 9 — 11. — J. M. Busch *Diss. de mechanismo organi vocis hujusque functione*. Groning. 1770. 4. † — Vicq d'Azyr *De la structure des organes, qui servent à la formation de la voix, considérés dans l'homme et dans les différentes classes d'animaux*. Mém. de l'Ac. de Paris. 1779. p. 178 — 206. Tabb. 7 — 12. — Humboldt *Mémoire sur l'os hyoide et le larynx des oiseaux, des*

singes et du Crocodile in Obs. de Zoologie Vol. I. p. 1 — 13. Tabb. 1 — 4. — Lud. Wolff. (Praes. C. A. Rudolphi) Diss. de organo vocis mammalium. Berol. 1812. 4. Tabb. IV. — Bloch's Ornithologische Rhapsodien, in Beschäft. d. Berl. Ges. Natf. Freunde B. 4. S. 579 — 610. Tab. 16 — 18. und in Schriften der Ges. B. 3. S. 372 — 9. Taf. 7. 8. — Daubenton Obs. sur la disposition de la trachée-artère de différentes espèces d'oiseaux. Mém. de l'Ac. 1781. p. 369 — 376. — A. E. Barfoth resp. J. H. Gistrén Obs. de aspera arteria avium. Lund. 1786. 4. † — G. Cuvier sur le larynx inférieur des oiseaux. Aus Millin's Mag. Encycl. übers. in Reil's Archiv IV. S. 67 — 96. Tabb. 2. — J. Latham An Essay on the tracheae or Wind-pipes of Various Kinds of Birds. Linn. Transact. Vol. IV. p. 90 — 128. Tabb. 9 — 16.

### §. 356.

Bei dem Gesang (cantus) wechselt die Stimme rascher oder langsamer mit höheren und tieferen, mit stärkeren und schwächeren Tönen, und es gehört daher zunächst eine große Beweglichkeit der Stimmorgane dazu. Im vorigen Paragraph ist schon von dem ausgezeichneten Bau derselben bei den Singvögeln die Rede gewesen; es würde jedoch ein sehr verdienstliches Unternehmen seyn, das Nähere bei den einzelnen Gattungen und Arten zu untersuchen, um zu erfahren, wie viel sich durch den Bau nachweisen läßt. Wir finden nämlich, daß viele Vögel nur eine Art des Gesanges haben, daß andere hingegen leicht fremde Weisen annehmen, wie z. B. Kanarienvögel von Nachtigallen, vor allen aber der Spottvogel (*Turdus polyglottus*), der alle Vögel und selbst das Individuelle ihrer Stimmen



leicht auf das täuschendste nachahmen soll. Es gehört hierzu ein scharfes Gehör, allein auch eine große Kraft der Muskeln, um z. B. in den schmetternden Tönen so lange auszuhalten. Die Vögel sind aber auch vor den übrigen Thieren dazu begünstigt, da nicht bloß ihre Lungen, sondern auch die Brust- und Bauchsäcke Luft enthalten, diese ihnen also nicht so leicht fehlt.

Der Gesang der wilden Vögel findet fast nur in der Brunst- und Brütezeit statt, auch fast nur bei den Männchen, so daß er aus einem besondern Drange zu entstehen scheint, während ihnen andere einfache Töne für immer bleiben: diejenigen nämlich, welche der Furcht, dem Schmerz und der Freude angehören. So erzählt Faber (Isländ. Ornithologie S. 82.) vom Singeswan, daß er, wenn er in kleinen Schaaren, hoch in der Luft einherzieht, seine wohlklingende, melancholische Stimme, wie fernher-tönende Posaunen, hören läßt; werden sie hingegen erschreckt, während sie schwimmen, so rufen sie einander, der eine mit einem lauten ang, daß der andere mit einem tieferen ang beantwortet.

Der Mensch ist unendlich viel gesangreicher als die Vögel. Wenn ihn nicht Krankheit oder harte Noth verstummen lassen, oder ihn Schmerzensstöne ansprechen, so singt er einen großen Theil seines Lebens hindurch, und singt fröhlich oder klagend in tausend Weisen; allein, oder mit andern vereint, und so den Gesang veredelnd; er singt

das Schönste, was die besten Dichter aller Zungen gedichtet haben.

Der Umfang der menschlichen Stimme ist auch gröfser, als der irgend einer Vogelstimme. Die Zelter umfasste drei Octaven, die Catalani drei und eine halbe. Es müssen aber auch sehr glückliche Umstände zusammenreffen, um einen solchen Umfang mit einem solchen Reiz der Stimme zu paaren: eine gesunde, kräftig entwickelte Brust; ein in allen Theilen möglichst harmonirendes Stimmorgan; und eben diese Wohlgestalt und Vollkommenheit in der Bildung des Mundes und der Nasenhöle, der Lippen, der Zähne, der Zunge, des Gaumensegels; kurz eine Vollendung, die natürlich in dem Grade nicht oft erscheinen kann, und die sich selten lange erhält.

Anm. 1. Der Gesang kann durch das Stimmorgan allein gebildet werden, wie wir an den Vögeln sehen, und sie bilden auch dadurch die flötenden Töne, die wir nur durch Hülfe der Lippen und des Mundes überhaupt hervorbringen können. Das Pfeifen (*sibilum*) nämlich bewirken wir nur, indem wir die Lippen bis auf eine kleinere, mittlere Öffnung schliessen, und in der an den Gaumen gelegten Zunge ebenfalls in der Mitte eine Rinne lassen, durch welche wir die Luft beim Ein- und Ausathmen stoßen.

Der Triller (*vibratus vocis*) wird blos im Kehlkopf gebildet, ihn hat ja auch die Lerche: *ecce suum tireli* etc. Zelter sagte mir, dafs er an dem Kehlkopf der Säugerinnen sehen könne, ob sie den Triller richtig machen; es bewege sich daun nämlich ein kleiner runder Theil nach vorne. Ich habe dies auch nachher gesehen, und wenn ich während des Trillerns den Finger gegen den Kehlkopf hielt, fühlte ich deutlich den obern

Theil des Schildknorpels sich nach vorne bewegen, ohne geloben zu werden. Der lateinische Name ist also sehr bezeichnend.

Bei dem Schluchzen (*singultus*) entsteht der Schall nach Kempelen (S. 75.) durch das Niederschlagen, oder Niederklappen des Kehldeckels, und nach den, bei mir darüber angestellten Versuchen, scheint mir die Erklärung richtig. Von den Ursachen des Schluchzens ist hier nicht der Ort, zu reden. Ebenso werde ich das Schnarchen und andere, bei dem fehlerhaften Athmen entstehende Töne besser bei der Lehre vom Athemholen erklären.

Anm. 2. Der Graf von Sack (Beschreibung einer Reise nach Surinam. Berl. 1821. 4. 1. Th. S. 212.) sagt von dem Trompetenvogel (*Psophia crepitans*), daß er seine weitschallenden Töne gebe, ohne den Schnabel zu öffnen. Pallas (Specil. Zool. IV. p. 6.) hat ihn hingegen denselben bei jedem Ton öffnen sehen.

### §. 357.

Der Mensch allein hat die Sprache (*loquela*). Ihm, der in der Gesellschaft von Menschen höherer Entwicklung entgegenstrebt, war sie unentbehrlich, und er hat sie überall. Sie gehört dem Menschen eben so nothwendig an, als die Vernunft; beide bedingen einander; keine hat die andere erzeugt; allein sie vervollkommen sich wechselseitig. Die Thiere, mit Organen ausgerüstet, die die Töne der Sprache hervorbringen können, haben von dieser selbst keine Ahndung, und die Worte, welche Papagayen und andere Vögel uns nachsprechen, sind ihnen Laute ohne Sinn. Ich verweise hierüber auf die §. 32. genannten Schriften, und auf einen herrlichen Aufsatz von Wilh. von Humboldt: Über

das vergleichende Sprachstudium, in Beziehung auf die verschiedenen Epochen der Sprachentwicklung. In den Abh. der hist. philol. Klasse d. Ak. für 1820 und 21. S. 249 — 260.

Hier ist nur von der mechanischen Bildung der Laute zu reden, durch welche die Tonsprache gebildet wird. Man hat häufig den Satz aufgestellt, daß wir unter den Sprachtönen aller Völker, wenn wir sie gehörig kennten, viele finden würden, die wir nicht nachbilden könnten. Das bezweifle ich aber recht sehr. Wir finden in der Bildung der weichen Mundtheile, des Gaumensegels, der Zunge, der Lippen (denn es kommen unter uns Menschen mit eben so wulstigen Lippen vor, als bei den Negern), der Nase, oder der harten Theile, der Kiefer, der Zähne, des knöchernen Gaumens, bei den verschiedenen Völkern durchaus keine wesentlichen Verschiedenheiten. Ich habe jene Theile bei dem Neger untersucht; Lichtenstein hat mir auch die weichen Theile des Mundes von einem Hottentotten für das Museum geschenkt: ich finde keinen Unterschied darin. Woher sollen ihnen denn die Laute kommen, die wir nicht nachbilden könnten? Wenn Wilde ihre Nase durchstechen, und zum Träger von allerlei grotesken Zierrathen machen, oder die Botocuden große Holzpflocke durch ihre Unterlippe bringen, so daß diese weit von den Zähnen abstcht, oder sich auf andere Weise verunstalten, und dadurch gewisse Töne anders aussprechen, so kann das eben so wenig in Anschlag



kommen, als das affectirte Lispeln, Näseln oder Schnarren unserer feinen Welt.

Dem Ungeübten scheinen manche Töne unnachahmlich, und der Erwachsene, der sich an eine gewisse Sprache gewöhnt hat, besitzt nicht mehr die Beweglichkeit der Organe, um große Veränderungen damit hervorzubringen. Gewisse Töne der Engländer und der Russen erlernen sich nur von sehr jungen Ausländern, und nur die Engländer, welche früh dazu thun, lernen französisch oder italienisch; so geht es auch den Franzosen und Italienern mit der deutschen Sprache, so geht es eigentlich überall. Wenn unsere Kinder unter den Huronen, oder anderen Wilden, die in der Hinsicht verschieben sind, aufgezogen würden, so erlernten sie gewiss deren Sprachen eben so gut, als ihre eigenen Kinder. Die meisten Nachrichten von den Sprachen der Wilden haben wir überdies von Franzosen oder Engländern, die in der Regel nicht gewohnt sind, auf andere Sprachen große Mühe zu verwenden.

Was der Mensch leisten kann, wenn er will, sehen wir an denen, die in der Jugend ein Studium daraus machen, die Stimme anderer Menschen nachzuahmen, und es hierin oft unglaublich weit bringen. Wir sehen es auch an den Bauchrednern, welche durch das Dämpfen der Töne die Hörer täuschen, daß sie den Ort, wo die Stimme herkommt, ganz dem Willen der Bauchredner gemäß beurtheilen.

Etwas ganz Anderes aber ist es, alle gehörten Töne durch unsere Schriftzeichen auszudrücken: das wird uns allerdings unmöglich, weil wir sie nur für einige Sprachen besitzen. Wenn z. B. plattdeutsch geredet wird, so hört man, wie in der englischen Sprache, keinen einzigen reinen Selbstlauter, sondern es sind Mitteltöne, für die wir erst Schriftzeichen erfinden müßten. Wir haben für das *ä* der Schweden im Deutschen kein Schriftzeichen; die Dänen schreiben es *aa*; die Franzosen *au*. Haben wir also keine Schriftzeichen für einzelne Töne der Wilden, so ist das leicht begreiflich, spricht aber nicht für etwas, das ihrer Natur eigenthümlich wäre.

Man hat ebenfalls auf die Benennung der Buchstaben Werth legen wollen; allein ob wir einen Buchstaben *ka*, oder wie die Schweden *ko* nennen, ob wir *ypsilon* oder *i grec* sagen, das ist sehr gleichgültig, und es war eine kleine Schwäche des trefflichen Pestalozzi, daß er bei der Benennung der Buchstaben beim Buchstabiren die Mitlauter ohne Selbstlauter aussprechen lassen wollte, da dies nur äußerst unvollkommen gesehehen kann, und zu gar nichts hilft.

Anm. Ungeschickte Bauchredner (*ventriloqui*, *engastri-mythi*) wenden ihr Gesicht weg, oder bücken sich u. s. w., wenn sie ihre Kunst ausüben; geschickte hingegen, wie der §. 303. genannte Fitz-James, den ich 1802 in Paris sah, und dessen gleichen ich nie wieder gefunden, brauchen das nicht, und man bemerkt keine Veränderung an ihrem Gesicht. Man kann sie auch daher nicht in der Gesellschaft erkennen, worin man sie hört, sondern es ruft Jemand von der Strafe

her, oder aus dem Ofen u. s. w. Fitz-James sagte mir, daß er als achtjähriger Knabe durch die Schrift von De la Chappelle auf die Sache gekommen sey, die man jung lernen müsse, allein nicht lehren könne.

Einige leiten das Bauchreden davon her, daß beim Einathmen geredet wird; allein das ist falsch, da hierdurch die Stimme keineswegs so gedämpft werden könnte, als dabei geschieht, wenn der Bauchredner seine Zunge stark an die Zähne und Backe einer Seite drückt, und nun allmählig hinten im Munde durch eigenthümliche Bewegungen der Zunge in dem kleinen Raume die Töne bildet, wie er sie bedarf, ohne daß der Mund merklich geöffnet wird. Es gehört dazu eine gute Brust, um die nöthige Menge Luft vorrätzig zu haben, und greift doch an.

Nach den Gött. Anz. von 1813. n. 181. p. 1807. soll Lauth in seinem Aufsätze über die Bauchredner (in *Mém. de la Soc. des sciences de Strasbourg*. T. I. 1811. †) die Meinung aufgestellt haben: das Bauchreden bestehe eigentlich nur in der Kunst, ungewöhnliche Töne entweder aus der Kehle, oder aus der Brust hervorgehen zu lassen. Das ist wohl ganz falsch.

Die Bemerkungen von Gough über Bauchreden in Gilbert's Annalen B. 38. S. 101 — 9. und Gilbert's Bemerkungen über den Bauchredner Charles das. S. 110 — 118., so wie der Bericht über den Bauchredner Comte das. B. 55. S. 417 — 443., betreffen keine vorzügliche Künstler.

Manches sehr gute ist in der Schrift von: De la Chappelle *Le Ventriloque ou l'Engastrimythe*. Londres 1772. 2 Voll. in 12. Übers. Verslag van de verbaazende Historien der zogenaaemde Buikspreekers. Amst. 1774. 8.

### §. 358.

Kempelen's Alphabet (S. 179.) enthält folgende Buchstaben: A. B. D. E. F. G. H. Ch. I. K. L. M. N. O. P. R. S. Sch. J. T. U. V. W. Z. Er hat also die Buchstaben C. Q. X. Y. des ge-

wöhnlichen Alphabets weggelassen, und mit vollem Recht; denn C ist bei uns nur K, bei den Franzosen dieses und S; Q lautet wie Kw, oder hin und wieder wie Ku; X ist uns Ks; Y ist I oder Ü. Die Buchstaben Ch und Sch sind ebenfalls richtig hinzugethan. Dagegen würde ich das Jota Kempelen's (S. 346.) weglassen, weil es nicht das unserige (das zum G gehört), sondern das Französische ist, wie in jamais; dieses, ein langgezogenes Sch, wobei die Stimme mittönt, hat unsere Sprache nicht. V ist ebenfalls wegzulassen, denn lateinisch ausgesprochen, ist es von unserm W nicht verschieden, und deutsch ausgesprochen, ist es F. Z ist Ts bei uns, und daher überflüssig; es spricht auch Kempelen nur von dem Z der Franzosen in zèle, gazon, wo es ein weiches S ist.

Die Buchstaben sind entweder Selbstlauter (*litterae vocales*), oder Mitlauter (*l. consonantes*). Die gewöhnliche Bestimmung derselben ist die, daß man Vocale als solche Buchstaben betrachtet, die für sich allein ausgesprochen werden; Consonanten hingegen als solche, welche einen Selbstlauter, gleichviel, ob vor oder hinter sich, zu Hülfe nehmen müssen, um ausgesprochen werden zu können. Da indessen einige derselben auch ohne Selbstlauter hörbar sind, so bestimmt Kempelen (S. 191.) den Vocal als einen Laut der Stimme, der durch die Zunge den Lippen zugeführt, und durch ihre Öffnung herausgelassen wird. An einem Selbstlauter haben weder die Nase, noch die Zähne einigen



Antheil, sondern es lautet bei ihm die einzige und reine Stimme. Bei den Mitlautern ist aber immer noch ein anderer Laut, oder ein Geräusch, nämlich ein Sausen, Zischen, Schnarren oder Brausen, welches die lautere Stimme verändert, oder, wie sich Kempelen (S. 193.) ausdrückt, sie verunreinigt.

Bei den Selbstlautern ist der Kanal der Zunge und die Lippenöffnung in einem verschiedenen Verhältniß. Der Mund ist am weitesten geöffnet bei A, weniger bei E, noch weniger bei I, wiederum weniger bei O, am wenigsten bei U. Die Öffnung des Zungenkanals hingegen ist am weitesten bei U, weniger weit bei O, noch weniger bei A, wieder weniger bei E, am wenigsten bei I. Kempelen Taf. X.

Von diesen Selbstlautern giebt es mehrere Modificationen, wie z. B. vom A: erstlich das A in Hand; 2. das A in Gabe; 3. das tiefe A der Engländer in Talk, Tall. Auf diese Weise zählt Kempelen (S. 213.) zwölf Selbstlauter.

Die sogenannten Diphthongen verdienen kaum den Namen. Kempelen unterscheidet die, wo nur ein einziger Laut gehört wird, als ä, ö und ü, und die man nur so nannte, weil man keine besondere Schriftzeichen dafür hatte, sondern sie schriftlich durch zwei Buchstaben, Ae, Oe, ausdrückte; und zweitens die, wo wirklich ein doppelter Laut gehört wird, als in au, ei, ie und so fort. Man kann allerdings einige so aussprechen, daß man zwei Laute hört; allein bei irgend geläufiger Zunge ist

ist dies nicht der Fall, und man kann sie recht gut, wie ä, ö, zu den Selbstlautern rechnen.

Die Eintheilung der Mitlauter ist sehr schwierig. Das Beste wäre offenbar, wenn man sie nach dem Theile, wodurch sie gebildet werden, benennen und abtheilen könnte, wie man auch versucht hat; allein es geht nicht. M und N sind Nasentöne, *litterae nasales*, allein M ist auch offenbar ein Lippenton, also eine *libialis*; bei andern ist es noch viel schwieriger. Kempelen (S. 228.) theilt sie ab in: 1. ganz stumme (*mutae*), die für sich selbst gar keinen Laut geben, und ohne Hülfe eines andern Buchstabens weder ausgesprochen, noch vernommen werden können, dies sind K, P, T. 2. Windmitlauter (*explosivae*) die durch einen bloßen, auf verschiedene Art aus dem Munde gestossenen Wind, oder Hauch gebildet werden, und ohne Mithülfe eines andern Mitlauters, oder Selbstlauters, (obgleich schwächer) vernommen werden können; es sind F, H, Ch, S, Sch. 3. Stimmmitlauter (*consonantes vocales*), bei denen die Stimme immer mitlauten muß, und die durch einen bloßen Wind nicht hervorgebracht werden können; es sind B, D, G, L, M, N. Kempelen (S. 233.) theilt sie wieder ein in: einfache, L, M, N, R; und zusammengesetzte, B, D, G. Bei jenen bleibt die Lage unverändert, bei diesen aber ist der Mund, oder Zungenkanal, anfänglich geschlossen, und muß sich erst öffnen, um den Laut des Buchstabens zu vollenden. 4. Wind-

und Stimmlauter zugleich (*explosivae vocales*):  
R, I, W, V, Z.

B wird gebildet, wenn die geschlossenen Lippen sich schnell öffnen, und die Stimme tönt. Es ist dem P sehr ähnlich, und wird mit demselben auch sehr oft verwechselt, besonders von den Süddeutschen.

D entsteht, wenn die Stimme ertönt, indem die vorne an den Gaumen gedrückte Zungenspitze schnell davon hinabgeht. Ist dem T nahe verwandt, mit dem es Viele, besonders Thüringer, verwechseln.

F, wenn die Luft zwischen den oberen Schneidezähnen und der nach innen (über die untern Schneidezähne) gelegten Unterlippe nach unten durchfährt. Daher ist es von zahnlosen Kindern und Greisen nicht wohl auszusprechen.

G. Die Zunge liegt mit dem hintern Theil am Gaumen und mit der Spitze an den untern Zähnen; die Lippen öffnen sich nach Maafsgabe des darauf folgenden Selbstlauters, und die Stimme tönt. Wird oft, selbst vor o und u, fehlerhaft wie ein Jota ausgesprochen, oder auch als K. Kinder, selten Erwachsene setzen auch wohl ein T. dafür.

H ist ein hörbarer Hauch aus der Stimmritze, der durch den beigefügten Selbstlauter stärker wird, für sich selbst nur schwach ist. Die Franzosen sprechen das H selten, die Italiener niemals aus; nur die Florentiner ausgenommen, die, wie Kemperlen (S. 277.) richtig bemerkt, es fehlerhaft, sehr viel, besonders für k gebrauchen, z. B. ha statt ca.

Das Ch ist verstärkter, als das bloße H, und wie Kempelen (S. 279) mit Grund behauptet, verschieden, je nachdem i und e, oder a, o und u folgt. Bei jenem höheren Ch bleibt der Zungenkanal wie bei I, und nun geht die Luft mit Nachdruck hervor; bei dem tieferen hingegen liegt der hintere Theil der Zunge am Gaumen, und läßt in der Mitte eine kleine Öffnung, durch welche die Luft brauset. Fehlerhaft wird oft ein Sch für Ch gebraucht, z. B. nischt für nicht.

K unterscheidet sich dadurch von dem G, daß nicht, wie bei diesem, die Stimme mitlönnet. Kinder setzen leicht ein T dafür.

L entsteht, indem die flache Zunge sich mit ihrer Spitze gleich hinter den obern Schneidezähnen an den Gaumen gelegt hat, so daß die aus der Stimmritze kommende Luft zu beiden Seiten der Zunge hervordringt, oder die Zunge die Luft theilt. Bei dem L mouillé der Franzosen, z. B. in fille, ist nicht die Spitze, sondern der mittlere Theil der Zunge an den Gaumen gedrückt.

M scheint mir von Adelung, in seinem Wörterbuche, recht bestimmt, und weder von Kempelen (S. 305), der Hauptquelle für diesen Gegenstand, noch von Soemmerring (Eingeweidelehre S. 118.), noch von Prochaska (Physiologie S. 323.), die sonst ebenfalls eigenen Untersuchungen folgen, gehörig aufgefaßt zu seyn. Nach ihnen ist M ein Laut, der durch die Nase tönt, während der Mund geschlossen ist; Adelung hingegen nimmt ihn für



einen Lippenbuchstaben. Ich kann auch nur M deutlich aussprechen, wenn ich den Mund öffne, und nun die Lippen schliesse; behalte ich hingegen den Mund geschlossen, so kann ich nur murmeln, und das ist doch wohl nicht gemeint. Fehlerhaft, besonders, wenn die Nase verstopft ist, wird B für M gebraucht.

N ist ausser dem M der einzige Buchstabe, wo die Stimme durch die Nase geht, und unterscheidet sich von ihm dadurch, daß die Zunge sich an den Gaumen legt und der Mund offen ist. Wenn die Nase verstopft ist, wird leicht statt des N ein L ausgesprochen. Ein Fehler oder eine Ziererei in der gezwungenen Aussprache des N macht das sogenannte Näseln.

P ist dem B ähnlich, mit dem es oft verwechselt wird; allein bei diesem wirkt die Stimmritze mit, bei dem P hingegen bricht die im Munde enthaltene Luft aus den geöffneten Lippen hervor, und bewirkt den Laut.

R entsteht, indem die Stimme tönend, während die Zunge mit der flachen Spitze gleich hinter den obern Schneidezähnen an dem Gaumen in einer schnellen Bewegung zittert. Bei diesem Buchstaben kommen die mehrsten Fehler vor. Einige können es gar nicht aussprechen, und lassen es gänzlich weg; andere, welches häufiger ist, setzen ein L dafür; am häufigsten ist das Schnarren (*parler gras*), wobei der weiche Gaumen zittert, statt, daß es die Zunge thun sollte. Kempelen (S. 330.)

sagt, daß es ihm in Paris geschiessen hätte, als ob wenigstens der vierte Theil der Einwohner, aus Mode, schnarrte. Mir ist das nicht so vorgekommen.

S bildet sich, wenn die Luft bei offnem Munde zwischen den obern und untern Schneidezähnen hervorsauset, während die Zunge mit ihrer Spitze hinter den untern Schneidezähnen liegt. Wenn Schneidezähne, besonders die obern, fehlen, so leidet das S. Wird die Zunge zwischen die Schneidezähne gelegt, so geht der Wind mit einem Gelispel, und nicht zischend, durch; man nennt dies auch lispeln. Die Obersachsen sagen häufig Sch statt S, besonders wenn ein P oder T folgt, z. B. statt Sprechen, Stein: Schprechen, Schtein. Bei Einigen wird es auch zu weich, wie das französische Z; bei Andern wird es zum deutschen Z oder Ts.

Sch ist von S dadurch wesentlich unterschieden, daß bei ihm die Zunge mit der aufwärts gebogenen Spitze an dem Gaumen liegt, und hier die kleine Öffnung macht, die sie bei dem S mit ihrem mittleren Theile bewirkt. Die Norddeutschen machen häufig ein S daraus, und sagen: Sweden, swach. Die Schweizer wiederholen es leicht, und sagen z. B. Umschschland. Die Ostfriesen theilen es, und sagen: S-chön, S-chinken.

T unterscheidet sich von dem D, womit es so häufig verwechselt wird, daß Manche dieses ein weiches, jenes ein hartes D nennen, dadurch, daß bei D die Stimme eingeschlossen mittönet, bei T. hingegen diese schweigt, und nur die Luft wirkt,

welche beim Abziehen der Zunge von dem Gaumen ausbricht.

W. Die Stimme tönt durch die wenig geöffneten Lippen; die Zunge erweitert oder verengt ihren Kanal, je nachdem es der folgende Selbstlauter verlangt. Nach Kempelen (S. 366.) gebrauchen die Krainer und welschen Tyroler B für W, und sagen: barmes Better statt warmes Wetter.

Anm. Dadurch, daß man bei dem Menschen bei einem jedem Laute an dem Kehlkopf, an dem Munde und dessen Theilen, so wie an den Nasenflügeln die Veränderungen, welche er bewirkt, sehen und fühlen kann, ist es möglich: Taubstummen, d. h. solche, die nur wegen ihrer Taubheit, und nicht wegen eines organischen Fehlers der Stimmorgane stumm sind, die Sprache beizubringen, so daß sie mit Jedem fertig sprechen können, an dem sie die gedachten Bewegungen sehen können. Ja, Pfingsten (S. 39.) erzählt einen Fall, wo er ein taubstummes Mädchen im Dunkeln mit einer Dienstmagd geläufig sprechen hörte, und erfuhr, daß es hierzu nichts bedurfte, als daß jenes Mädchen dieser die Hand in den Busen steckte, welches sie hernach (mit abgewandtem Gesicht) vor Andern wiederholte.

Giovanni Andres Dell' Origine e delle vicende dell' arte d'insegnar a parlare ai sordi muti, Vienna 1793. 4. Eine vortreffliche Abhandlung, worin von Pietro Ponce, einem spanischen Mönche, als dem ersten, von dem man weiß, daß er Taubstumme unterrichtete und reden lehrte, und der 1584 starb, so wie der Spanier Juan Pablo Bonet darüber zuerst (1620) schrieb. Mit Recht wirft er Amman vor, den Wallis nicht genannt zu haben; und eben so rügt er die Eitelkeit, man kann wohl sagen, die Verkehltheit eines l'Épée und Sicard, wovon jener that, als ob er die Kunst erfunden, und dieser, als ob er die von l'Épée erfundene vervollkommenet habe.

Der Bischoff John Wallis hat sich um diesen Gegenstand

sehr verdient gemacht, und Kempelen läßt ihm Gerechtigkeit widerfahren. Von seiner *Grammatica Linguae Anglicanae, cui praefigitur de loquela sive sonorum formatione tractatus grammatico physicus*, besitzt die hiesige k. Bibliothek die 3te Ausg. Hamb. 1672. kl. S. — Ed. 4. Oxon. 1764. S. — Hamb. 1688. S. — Regiom. Pruss. 1731. — Ed. 6. Lond. et Lips. 1765. S. Bei dieser Ausg. ist S. 265 — 281. eine lat. Übersetzung seines Briefes aus den *Philos. Transact.* von 1670. über Taubstumme. — Jene treffliche Schrift ist auch in seinen: *Opera quaedam miscellanea*. Oxon. 1699. fol. S. 1 — 80. abgedruckt.

J. Conr. Amman *Surdus loquens*. Amst. 1692. S. — *Diss. de Loquela*. ib 1700. S.

Sam. Heinicke Über die Denkart der Taubstummen. Lpz. 1780. S.

James Beattie *The Theorie of Language*. Lond. 1788. S. †

Weiler *Diss. de eloquio et ejus vitiis*. Erlang. 1792. S. †

Roch-Ambroise Sicard *Cours d'Instruction d'un sourd-muet de naissance*. Ed. 2. Paris 1803. S. Vergl. meine Reisebemerkk. B. I. S. 287 — 291.

G. W. Pfingsten *Vieljährige Beobachtungen und Erfahrungen über die Gehörhelfer der Taubstummen*. Kiel. 1802. S.

Ernst Adolf Eschke *Kleine Bemerkungen über die Taubheit*. 2te Aufl. Berlin 1806. S. — *Taubstummeninstitut zu Berlin*. 2te Aufl. das. 1811. S. Meine Reisebemerkk. I. S. 53 — 56.



---

Gedruckt bei Trowitzsch und Sohn in Berlin.

---

G r u n d r i s s

der

P h y s i o l o g i e.

V o n

Dr. *Karl Asmund Rudolphi*,

Prof. d. Med. u. Mitgl. d. Königl. Akad. d. Wiss.

---

Zweiter Band.

---

Zweite Abtheilung.

---

B e r l i n 1828.

Bei Ferdinand Dümmler.

1815

sig. 1015 d. 1

1815

Seinem verehrten Freunde

dem

Herrn Geheimen Rath und Ritter

Samuel Thomas von Soemmerring

zu

Dessen funfzigjährigem Doctorjubiläum

am 7ten April 1828

mit dem herzlichsten Glückwunsch

überreicht

von

dem Verfasser.





## Inhalt

der zweiten Abtheilung des zweiten Bandes.

|                                                                                  | Seite. |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Siebentes Buch. Von der Ernährung und Wiedererzeugung.                           |        |
| Einleitung . . . . .                                                             | 1      |
| Erster Abschnitt. Von den Nahrungsmitteln und dem Drange zu denselben . . . . .  | 2 — 41 |
| Hunger. Durst. Ertragen desselben. Nahrung der Thiere nur organische Substanzen. |        |

Thierische Substanz an sich genießbar. Angebliche Gifte der Fleischsubstanz, bei Fischen u. s. w. Pflanzennahrung. Getränke. Gewürze.

**Zweiter Abschnitt. Von dem Kauen, Einspeicheln und Hinabschlingen der Nahrungsmittel . . . . . 42 — 97**

Zähne. Beißmuskeln. Speicheldrüsen. Speichel. Gift der Schlangen, Giftdrüse derselben; Gift des Schnabelthiers; Wuthgift. Schlingen. Hinabziehen des Gaumsegels. Wirkung des Schlundkopfs, der Speiseröhre, deren Beschaffenheit.

**Dritter Abschnitt. Von der Verdauung im Magen. 98 — 138**

Einfacher, mehrfacher Magen. Muskelfasern desselben. Magensaft. Chymus. Auflösung des Magens nach dem Tode durch Fäulniß. Bewegungen des Magens. Brechen. Wiederkäuen. Nerveneinfluß auf den Magen.

**Vierter Abschnitt. Von der Leber - . . . 139 — 170**

Bau der Leber. Pfortader. Absönderung der Galle. Galle. Wirkung derselben. Gallenblase.

Fünfter Abschnitt. Von der Milz . . . . 171 — 186

Lage. Bau. Function.

Sechster Abschnitt. Von der Bauchspeichel-

drüse . . . . . 187 — 198

Bau. Absonderung. Wirkung des pancrea-  
tischen Safts.

Siebenter Abschnitt. Von dem Darmkanal 199 — 240

Bau. Abtheilung. Zotten. Drüsen. Darm-  
saft. Chylification. Kothbildung.

Achter Abschnitt. Von der Einsaugung . . 241 — 282

Fälschlich angenommene Verbindung der  
Saugadern mit den Venen. Einsaugung  
durch die Saugadern.

Neunter Abschnitt. Von dem Kreislauf des

Bluts . . . . . 283 — 333

Bewegung des Herzens. Vibriren der Ar-  
terien. Puls. Bewegung des Bluts durch  
die Venen. Angebliche Capillargefäße.

Zehnter Abschnitt. Von dem Athemholen . 334 — 399

Äußere, innere Werkzeuge des Athem-  
holens. Modificationen des Athmens. Ver-



gleichung der Respirationsorgane der verschiedenen Thierklassen. Bedürfniß des Athemholeus. Menge der eingeathmeten atmosphärischen Luft. Chemische Veränderung derselben durch das Athmen. Dadurch entstehende Wärmebildung. Irrespirable Gasarten. Andere Einwirkungen der atmosphärischen Luft. Veränderungen des Bluts durch das Athmen.

---

(Die wenigen noch übrigen Abschnitte des siebenten Buches werden mit dem achten und letzten Buche hoffentlich noch dieses Jahr erscheinen.)

---

# Zweiter Theil.

Zweite Abtheilung.

---



---

## Zweiter Theil.

---

### Siebentes Buch.

#### Von der Ernährung und Wiedererzeugung.

§. 359.

Dieses Buch umfaßt zwar eine größere Menge Gegenstände, als irgend eines der anderen Bücher, allein die Untersuchungen, welche zu ihrer Erkenntnis führen, sind viel leichter anzustellen, so daß, wenn es auch hier nicht an dunklen Parthieen fehlt, im Ganzen doch darin das mehrste Licht herrscht.

Sam Chr. Lucae Grundzüge der Lehre von der reproductiven Lebensthätigkeit des menschlichen Individuums. Frkft. a. M. 1816. 8.

Chr. Hnr. Aug. Osthoff Rhapsodien aus der Lehre von der assimilativen und reproductiven Function des Organischen, als Materialien für ein künftiges System der Threpsologie. Erlang. 1806. 2 Thle. 8.

---



## Erster Abschnitt.

Von den Nahrungsmitteln und dem Drange zu denselben.

### §. 360.

Da ein jeder Organismus immerfort durch seine eigene Thätigkeit einen Theil seiner Stoffe verbraucht und ausscheidet, so müssen ihm durch die Nahrungsmittel wieder andere dargeboten werden, die er sich aneignen kann, um in dem Wechsel zu bestehen; da er überdißs aber, wenigstens für eine Zeit, zunehmen und sich entwickeln soll, so muß ihm alsdann sogar mehr aus dem Genossen angeeignet werden, als er verbraucht.

Die Pflanzen nehmen ihre Nahrung aus dem Boden, worin sie wurzeln, aus der Luft und dem Wasser, womit sie umgeben sind, ohne deswegen ihre Stelle im geringsten zu verändern. Die Thiere, sobald sie selbstständig sind, müssen ihre Nahrung suchen, oft in großer Ferne; nicht selten müssen sie darum kämpfen und vielerlei Noth und Mühseeligkeiten bestehen.

Auch der Mensch verwendet einen großen Theil seines Lebens darauf, sich die nöthige Nahrung zu verschaffen; ja man kann sagen, daß die Art seiner Existenz grofsentheils von der Leichtigkeit oder Schwierigkeit abhängt, jener Aufgabe zu genügen. Wenn sein ganzes Leben jener Sorge anheimfällt und er nur mühsam Sättigung finden kann, so lebt er wie das Thier und sein geistiges Auge bleibt ver-

schlossen. Erst wenn er dahin gelangt, daß er durch mäßige Arbeit der Nahrungssorgen enthoben wird, erst dann fängt er an, höhere Bedürfnisse zu fühlen und sich geistig zu entwickeln.

Wie aber die Befriedigung alles dessen, was der Organismus verlangt, angenehme Empfindungen erregt, so bewirkt jegliche Nichtbefriedigung unangenehme Gefühle, die bis zum heftigsten Schmerz gesteigert werden können, und den Menschen, wie das Thier, zur Leistung des Geforderten, und somit zu seiner Erhaltung zwingen.

An die Herbeischaffung der Nahrungsmittel mahnt der Hunger und Durst.

#### §. 361.

Der Hunger (fames) hat eigentlich seinen Sitz im Magen, doch breitet sich die Empfindung weiter aus. Zuerst ist sie, wie alle solche Gefühle, nicht unangenehm; man glaubt eine Bewegung im Magen zu verspüren, der Speichel im Munde mehrt sich, besonders wenn der Hungerige Speisen sieht oder riecht. Dauert der Hunger längere Zeit, so entstehen auch Bewegungen in den Gedärmen, wie ein Kollern von Luft.

Die Bewegungen im Magen hielt man ehemals für so stark, daß man glaubte, die Magenwände rieben sich aneinander; Andere hingegen sahen die Einwirkung des Magensafts und des hinabgeschluckten Speichels als die Ursache des Hungers an. Da sich aber die Empfindungen bei diesem so viel wei-

ter erstrecken, so darf man wohl nur im allgemeinen auf die verschiedene Nervenstimmung des Magens bei Leere und Unthätigkeit desselben denken. Dadurch erklärt sich, warum schwächliche Menschen, z. B. junge, hysterische Frauenzimmer gleich Übelkeit und Kopfsehmerzen empfinden, auch wohl ohnmächtig werden, wenn sie nur etwas länger als gewöhnlich nüchtern bleiben; vorzüglich aber, daß der Hunger bei Menschen, die zu einer bestimmten Zeit essen, auch nur dann eintritt, und wenn die gewöhnliche Essenszeit vorüber ist, auch mehrentheils von selbst wieder aufhört. Es kann auch selbst nach hinlänglich genossener Nahrung ein Gefühl des Hungers gleich wieder entstehen, das wir nur als anomale Nerven-Wirkung ansehen können.

Wird der Hunger längere Zeit hindurch nicht befriedigt, so entstehen Schmerzen des Magens, des Kopfs, Fieber und Irrreden, ja Tobsucht; die Schwäche wird dabei immer größer, so daß die Muskeln den Dienst versagen; das Gesicht fällt ein, die Zähne werden schmutzig, der Speichel bitter, der Athem stinkend, der Harn scharf und feurig. Die Empfindlichkeit des Magens wird dadurch so erhöht, daß wenn wieder Nahrung genossen werden kann, nur die allerkleinsten Gaben davon ertragen werden, größere hingegen leicht den Tod bringen.

Anm. An Schilderungen des durch Hunger erzeugten Elends fehlt es nicht: so beschreibt z. B. Jean de Lery (*Histoire du'n voyage fait en la terre de Brésil*, 1585. S. p. 402. 418.)

die Hungersnoth auf seinem Schiffe sehr umständlich; und noch genauer und gräßlicher sind die Erzählungen der nach Frankreich bestimmten, schiffbrüchig gewordenen Siamischen Gesandten: Allgem. Historie der Reisen zu Wasser und zu Lande. Th. X. S. 220 — 233. und J. B. Heinrich Savary's und Alex. Correard's: Schiffbruch der Fregatte Medusa auf ihrer Fahrt nach dem Senegal im Jahre 1816. A. d. Fr. Lpz. 1818. 8. Was der Hunger aber unter einem ganzen Volke zu bewirken vermag, das zeigt die schreckliche Hungersnoth in Ägypten im Jahre 1200 — 1201, in der viele tausend Menschen von ihren Mitbürgern getödtet und gefressen wurden, so daß zuletzt eine Liebhaberei daraus ward, wie ein glaubwürdiger Augenzeuge ausführlich erzählt: Relation de l'Egypte, par Abd. Allatif, Médecin Arabe de Bagdad. Trad. par Silvestre de Sacy. Paris 1810. 4. p. 360 — 369.

### §. 362.

Der Durst (Sitis) äußert sich vorzüglich als eine unangenehme Trockenheit in der Mundhöhle, worauf auch die Ausdrücke von einer lechzenden, von einer an dem Gaumen klebenden Zunge hinweisen. Er entsteht vorzüglich, wenn es dem Körper an Flüssigkeiten fehlt, z. B. in einem entzündlichen Zustande; oder wenn ihm dieselben zu rasch entzogen werden, wie bei der Harnruhr, oder durch die Ausdünstung bei großer Hitze, oder wenn sie, statt gehörig im Körper vertheilt zu werden, sich bei Wassersuchten in das Zellgewebe oder in die großen Höhlen verlieren. Viele Menschen haben häufig Durst, welches wohl auf rascherem Wechsel der Stoffe, und daher leicht entstehender Trockenheit beruht; bei andern ist die Empfindung seltener, und vieles darin hängt von der Angewöhnung ab.



Da durch den Mund die austrocknende Luft geht, so ist wohl keine Stelle geeigneter, um auf den Mangel an Flüssigkeit aufmerksam zu machen. Milde Flüssigkeiten von einiger Consistenz, die sich also nicht so schnell verlieren, stillen den Durst am leichtesten; Wasser haftet zu wenig und die sogenannten starken Getränke lassen einen neuen Reiz zurück; heben also die Ursache des Durstes nicht, sondern sie können sie vermehren.

Die Empfindung des Durstes wird viel peinigender, als die des Hungers; daher können viele Menschen, die den Hungertod sterben wollen, sich selten überwinden, gar keine Flüssigkeit zu genießen, und verlängern dadurch ihre Quaal.

Anm. Sehr interessant ist die Geschichte des J. P. Driefts, der einen hartnäckigen Versuch anstellte, sich den Hungertod zu geben, jedoch dem Durst nicht widerstehen konnte. Moritz Magazin zur Erfahrungsseelenkunde. 1. B. 2. St. S. 22—27.

In Rust's Magazin B. XIX. St. 2. S. 299. wird eine Geschichte erzählt, wo eine Wahnsinnige zwölf Tage und Nächte ohne alle Nahrung zugebracht haben soll, und sich wieder erholt hat. Zuerst hatte sie absichtlich gefastet, mit dem fünften Tage war es ihr aus Schwäche unmöglich, den Ort zu verlassen, wo sie sich versteckt hatte, obgleich sie von dem heftigsten Durst gequält ward.

### §. 363.

Unter den Thieren herrscht das größte Bedürfnis der Nahrung bei denen, welche warmes Blut haben, so daß sie im gesunden, thätigen Zustande, vorzüglich im jüngeren Alter, dieselbe nie lange entbehren können.

Bei den Thieren niederer Ordnung, welche im Wasser leben, ist nicht wohl zu beurtheilen, wie viel nährende Substanz sie darin finden: so daß es daher nie ein ganz reiner Versuch ist, den man mit ihnen anstellt; die Empfindung des Durstes fällt überdies bei ihnen ganz weg. Ich habe einen *Proteus anguinus* fünf Jahre lang in gewöhnlichem Brunnenwasser, das von acht Tagen zu acht Tagen erneut ward, lebend erhalten; der Baron Zoys in Laibach erzählte mir sogar, daß er einen *Proteus* zehn Jahre lang in bloßem Wasser erhalten habe. Es schrumpfen auch dabei die innern Organe, besonders die Geschlechtstheile ein, und an Wachsthum ist natürlich nicht zu denken. Auch Wassersalamander, Schidkröten und Fische, z. B. Goldfische (*Cyprinus auratus*) kann man jahrelang in Wasser halten, ohne ihnen Nahrung zu geben.

Wir sehen aber auch bei den höheren Thieren, daß sie den Hunger gewöhnlich sehr lange ertragen. Frane. Redi (*Osservazioni intorno agli animali viventi, ehe si trovano negli animali viventi. Firenze 1684. 4.*) hat eine Menge Erfahrungen über die Zeit, welche warmblütige Thiere ohne Nahrung zu bringen konnten. Kapaune (S. 92.), denen er weder zu trinken noch zu fressen gab, starben in fünf, sechs, acht und neun Tagen; ohne Nahrung aber bei Freiheit zum Saufen (S. 93.), lebte einer zwanzig, ein anderer vierundzwanzig Tage. Einige Holztauben lebten ohne Speise und Trank zwölf bis dreizehn Tage. Ein Königsadler lebte achtundzwanzig; ein

anderer (in den Hundstagen) einundzwanzig; ein Geyer ebenfalls einundzwanzig; eine Rohrweihe und ein Fischadler achtzehn Tage.

Unter den Hunden (S. 94.), womit er Versuche anstellte, lebten einige vierunddreissig und sechsunddreissig Tage ohne zu essen und zu trinken; ein kleiner Hund in den heissesten Sommerlagen fünfundzwanzig Tage. Eine Zibethkatze (*Viverra Zibetha*) lebte zehn, und eine grosse wilde Katze zwanzig Tage. Eine Gazelle zwanzig Tage. Ein Lachs im Winter einen ganzen Monat. Haus- und Feldmäuse hingegen können den Hunger wenig ertragen, und in vielen Versuchen, die Redi anstellte, lebten sie nie drei volle Tage ohne Nahrung. Ich habe zufällig dieß ebenfalls beobachtet.

Ein Seehund lebte ausser dem Wasser und ohne Nahrung vier Wochen: F. Redi *Esperienze intorno alla generazione degli Insetti*. Firenze 1688. 4. p. 155.

Mantell (*Transact. of the Linn Soc. Vol. XI. p. 419.*) erzählt einen Fall von einem Schweine, das durch den Einsturz eines Kalkfelsens hundert und sechzig Tage lang in seinem Stalle eingeschlossen blieb, wo nach seiner Aussage weder Futter noch Wasser (?) vorhanden war, und das von den Wänden Kalk abgenagt und sie beleckt hatte, wie die Glätte derselben und die kalkigen Excremente bewiesen. Es war, wie es verschüttet ward, fett und hatte ungefähr 160 Pfund gewogen, wie es ausge-

graben ward, war es äußerst mager und schwach und wog nur vierzig Pfund.

Herm. Joseph Lucas (*Experimenta circa fa-*  
*nem.* Bonn. 1824. 8.) hat mehrere Versuche, be-  
sonders an kleineren Thieren, als Meerschweinchen  
und Eichhörnchen, angestellt, die dem Hunger bald  
erlagen.

Anm. Die Geschichten von lebenden Thieren, mehren-  
theils Kröten, zuweilen Holzböcken und Würmern, welche in  
Holz und Stein eingeschlossen gefunden worden, sind nicht sel-  
ten, und erlauben größtentheils keinen billigen Zweifel. Das  
hohe Alter indessen, das man solchen Thieren zuschreibt,  
möchte weniger erweisbar seyn, denn wenn z. B. eine Kröte in  
einer hundertjährigen Eiche eingeschlossen gefunden wird, so  
folgt daraus doch nicht, daß sie hundert Jahre alt seyn muß,  
denn der Stamm bedurfte schon einer ziemlichen Dicke, um  
eine Kröte beherbergen zu können; wahrscheinlich war in dem  
Stamm unten eine Höhle, in welche sich die Kröte, die unter  
der Erde hinaufkroch, eindrängte, aus der sie nicht wieder her-  
aus konnte, und wo sich allmählig die Wand schloß; denn von  
einem dahinein gerathenen Ey der Kröte kann natürlich nicht  
die Rede seyn, da ihre Jungen (die sogenannten Kaulquappen)  
im Wasser leben. Auf eine ähnliche Art kann eine Kröte in  
eine Steinhöle gelangen, die hernach durch die Sinter geschlossen  
wird, denn daß sie sich keine Höhle in dem Stein oder Holze  
machen kann, versteht sich von selbst. Die Thiere selbst wa-  
ren dort in einer Art Asphyxie und zeigten auch gewöhnlich  
sehr geringe Zeichen des Lebens, welche bald an der freien  
Luft gänzlich aufhörten.

Mehrere solcher Beobachtungen sind in Reufs Repert.  
Comment. T. 1. Zoologia p. 491 und 492. verzeichnet. Vergl.  
Gött. Anz. 1796. St. 42. S. 426 — 28. wo von drei Kröten er-  
zählt wird, die in einem Steinbruch bei Kassel in einer ellipti-



schen Höhle des Steins, deren Wände von einer dunkelbraunen Materie wie lackirt waren, lebend gefunden wurden, und eine halbe Stunde, nachdem sie herausgenommen waren, starben.

Nach den angeblich in den Steinen, z. B. im Marmor vorkommenden Würmern, die den Gordien ähnlich geschildert werden, habe ich mich in Italien bei Steinarbeitern vergebens erkundigt. In Carrara erzählte mir zwar ein Arbeiter, daß er dergleichen gefunden hätte, beschrieb sie aber so, daß ich sie für zusammengerollte Juli halten mußte.

### § 364.

Ein gesunder Mensch kann etwa eine Woche ohne Speise und Trank aushalten; ist ihm hingegen vergönnt, den Durst zu stillen, so kann er, wie schon gesagt ist, den Hunger viel länger ertragen. Ist endlich ein Krankheitszustand da, in welchen ein nur sehr geringer Kraftaufwand statt findet, oder ist das Gemüth sehr tief ergriffen, so ist das Bedürfnis der Nahrung viel geringer, und solche Menschen scheinen daher oft ganz ohne dieselbe zu leben. Bei chronischen Erbrechen, vorzüglich bei einer Verschließung des Pfortners, oder einer Einschnürung des Magens selbst, bei dem Magenkrebs u. s. w. wird das Genossene nach einiger Zeit wieder ausgebrochen, allein inzwischen ist wohl immer ein, wenn auch noch so kleiner Theil des Genossenen aufgesogen und zum Besten des Körpers verwandt, so daß ein solcher Fall kein gänzlichendes Fasten darstellt.

Wenn ein solcher aber, sogar für Monate und Jahre, von Personen behauptet wird, die ein gesundes und frisches Ansehen, und Körperkraft ha-

ben, so ist der absichtliche Betrug ohne Weiteres erwiesen, und es ist zu bedauern daß Ärzte leichtgläubig genug sind, um sich solche Märchen aufbinden zu lassen, oder schlecht genug, um solche Komödien der Pfäfferei mitzuspielen.

Anm. 1. Fort. Licetus (*De his, qui diu vivunt, sine alimento*. Patav. 1642. Fol.) hat den lächerlichen Grund für solche Geschichten junger Betrügerinnen etc., daß sie nämlich ihres Alters wegen für wahrhaft zu halten wären; als ob ein Mädchen von zehn oder zwölf Jahren nicht eben so fertig im Lügen seyn könnte, wie eines von zwanzig oder dreißig. — Franc. Citesius (*Opuscula medica*. Paris 1639. 4. *Abstinens Confolentanea*. p. 57 — 164.) vertheidigt sogar einen Fall, wo ein Mädchen, wie man es beobachtete, essend gefunden ward, und glaubt, da habe sich die Begierde zum Essen wieder eingefunden.

Der treffliche J. Wierus (*De Lamiis et de commentitiis ppejuniis*. Basil. 1577. 4.) hingegen entdeckte gleich den Betrug eines jungen Mädchens (dessen unschuldiges Gesicht er S. 123. abbildet), aus ihrem frischen Ansehen, obgleich viele Menschen jahrelang dadurch getäuscht waren, und brachte die Sache sehr bald in's Klare.

Justus Gruner (*Authentische actenmäßige Erzählung der Betrügerei eines angeblichen Wundermädchens im Hochstift Osnaabrück, das seit zwei Jahren ohne Speisen und Getränke gelebt haben wollte*. Berlin 1800. 8.) entlarvte ebenfalls eine solche Betrügerin auf das Vollständigste, und seine, wie Wierus Schrift, sollte von keinem jungen Arzt ungelesen bleiben.

Anm. 2. Der Bruder Claus von Unterwalden, oder Niklas von der Flue, ward als ein Heiliger verehrt, weil er in 15 — 17 — 19 Jahren (denn es wird verschieden erzählt) nichts weiter als monatlich einmal den Leib des Herrn genossen haben sollte, während Andere sagen, daß er sich von Wurzeln genährt habe.

Selbst Johannes v. Müller (Der Geschichte Schweizerischer Eidgenossenschaften. V. B. 1. Lpz. 1808. S. S. 248.) fröhnt dem wundersüchtigen Zeitgeiste, oder ist leichtgläubig genug gewesen, um die Fabel von seinem gänzlichen Fasten nachzuerzählen, obgleich Klaus ein kräftiger Mann war, voll Feuer sprach u. s. w. Von seiner Schwärmerei zeigt die Erzählung, daß der Böse ihn einmal in einen Dornbusch geworfen habe, wovon Müller schweigt. Haller wagt auch nicht unter den Beispielen von erlogenen Fasten den Klaus aufzuzählen; allein wenn sich Müller auf ihn zu berufen wagt, so hätte er auch dessen folgende Worte anführen sollen: *Homines quidem, qui cibo diu abstinerunt, fere ad unum omnes melancholici fuerunt, aut hystericae, plerumque feminae et demum aliquae sensu pene omni destituatae, stupidae, lethargicae, demum stultae, aut a nervis destructis insensiles.* El. Phys. VI. 175.

Unter den vielen Fällen eines durch Krankheit erzwungenen Fastens nenne ich nur zwei: J. Ge. Häfslers Krankengeschichte der Anna Maria Zettlerin, welche zehn Jahre ohne Speis und Trank lebte, deren Leichenöffnung. Dillingen 1780. S. Der Magen war invendig voll Verhärtungen.

Florus Jac. Voltelen *Diatribae septennis apositiae historiam exhibens.* L. B. 1778. S. tabb. Diese Kranke genoß etwas Branntwein, als Zucker, und trank ziemlich viel Thee. Der Magen war eng, seine Häute waren verdickt, und im dicken Darm fanden sich drei Stricturen.

### §. 365.

Es leben wohl alle Thiere ohne Ausnahme von organischer Substanz.

Von den Infusionsthieren vermögen wir das zwar nicht geradezu zu beweisen, doch bilden sie sich nur aus organischer Substanz und ihr Aufenthalt in einem Wasser voll organischer Substanz läßt sehr wohl vermuthen, daß sie dergleichen mit dem

Wasser an sich ziehen. Wir sehen auch überall, daß die Organe der Verdauung um so zusammengesetzter werden, als die ernährenden Theile aus den Nahrungsmitteln schwieriger ausgezogen werden, wie könnte man also glauben, daß so einfache Thiere die unorganische Substanz assimiliren könnten!

Von allen diesen Thieren können wir auch jene Behauptung sehr leicht erhärten. Schon von den Süßwasserpolyphen sehen wir, daß sie andern Thieren nachstellen, und wenn ehemals von den Pholaden und andern in Steine sich einbohrenden Schaalthieren geglaubt ward, daß sie die Steinmasse auflöseten und sich davon nährten, so wissen wir jetzt, daß jene Höhlen ihnen nur zum Aufenthalt dienen, und daß sie alle organische Substanz an sich ziehen, die sich ihnen nähert. Wenn man auch im Spritzwurm (*Sipunculus*) und in andern Würmern den ganzen Darm mit Sand angefüllt findet, so begreift sich leicht, daß sie beim Verschlucken der kleinen Thiere dergleichen mit herunter bringen müssen, und es zeigt nur eine uns unvollkommen scheinende Aufnahme der Nahrungsmittel an.

Anm. 1. Über die Pholaden verweise ich auf *Poli Testacea utriusque Siciliae* p. 40. sq.

Pallas (*Spicil. Zool. X. p. 6.*) sagt vom *Lumbricus echinurus*, daß er in dessen Darm Sand gefunden habe: *neque praeter hanc arenosam materiam unquam quidquam esculenti in dissectis copiosissime Lumbricis nostris inveni, credoque et hunc et innumeros alios vermes marinos, Nereides, Serpulas, Lumbricos cet. mera terra pingui nutriri.* Das letzte ist wohl nicht



möglich, sondern die mit dem Sande verschluckten kleinen Thierchen werden assimilirt, das Übrige ausgeworfen. Man sollte nur den Inhalt des Darmkanals einiger Regenwürmer chemisch untersuchen; es würde sich das bald erweisen.

Man findet auch zuweilen, daß höher stehende Thiere dergleichen verschluckt haben, und ich habe ein Paar mal bei Stören und auch bei andern Fischen nichts als Sand im Darmkanal gefunden, und zwar in sehr großer Menge. Vielleicht war dieß Noth.

Bei dem Pangolin (*Manis pentadactyla* Linn.) fand Adam Burt (*Asiatick Researches*. Lond. 1807. 8. Voll. II. p. 353 — 58. on the dissection of the Pangolin) in dem Magen und den Därmen Sand und kleine Steine, und schließt daraus, daß das Thier davon lebt; indessen ist es bekannt genug, daß Ameisen seine Nahrung sind, und dabei mag es wohl zufällig Sand und Steinchen genug verschlucken müssen, die an der klebrigen Zunge hängen bleiben.

Unsere Hausthiere endlich nehmen leicht, besonders im kränklichen Zustande die Unart an, Erde, Steine, Holz und tausend andere Dinge zu verschlucken. Vergl. meine Reisebemerkk. 2 Th. S. 71 — 79.

Anm. 2. W. Kirby (*Philos. Mag.* Vol. 61. Jan. 1823. p. 1.) hat Larven des *Dermestes vulpinus* in Asbest gefunden, die ihre Verwandlung darin untergingen. Jener Asbest war aber aus Italien gekommen, und wer weiß, welche eßbare Substanzen neben ihm gelegen und ihn durchdrungen hatten, denn bekanntlich leben jene Käfer und ihre Larven nur von thierischer Substanz. Wenigstens hätte Kirby, wenn er etwas daraus schließen wollte, den Asbest chemisch untersuchen müssen, ob organische Substanzen ihn durchdrungen hatten.

### §. 366.

Die Menschen werden aber wohl am allerwenigsten für ihren zusammengesetzten Körper den Ersatz im unorganischen Reiche finden, und alle die Fälle

Fälle, die man bis jetzt kennt, beziehen sich entweder auf einen kränklichen Zustand, z. B. Sodbrennen, wo Kalk und dergl. genossen wird, oder auf eine verkehrte Neigung (Pica, Malacia), oder auf eine so dürftige Lage, daß es an ordentlicher Nahrung fehlt, und daher Erde, Steine u. s. w. verschlungen werden, um den Bauch zu füllen.

Anm. Die Römer bereiteten ihre Alica aus Spelz (*Triticum Spelta*) und einer feinen weissen Kalkerde, allein nur um jenem Gerichte ein angenehmes Ansehen zu geben. Vergl. Scip. Breislak *Voyages dans la Campanie*. Paris 1801. 8. T. 2. p. 122.

Kefsler (Gilbert's *Annalen* B. 28. S. 492.) erzählt, daß die Steinbrecher am Kyffhäuser im nördlichen Thüringen eine Steinbutter auf Brod schmieren und mit Appetit verzehren. Kefsler selbst fühlte sich darnach sehr gesättigt. In geringer Menge genossen, konnte es nicht schaden, allein der fortgesetzte Gebrauch wäre gewiß nachtheilig.

Das Frauenzimmer in der Portug. Provinz Alentejo soll (wenigstens ehemals) eine feine Thonerde sehr geliebt haben. (Gio. Ign. Molina (*Saggio sulla storia naturale del Chili*. Ed. 2. Bologna 1810. 4. p. 50.) führt auch von den Peruancinnen an, daß sie Fragmente ihrer porösen Thongeschirre geniessen: *Le Donne Peruane costumano di mangiare i frammenti come le Mogolesi mangiano il vassellame di Patua*. Eine bloße Näscherei also.

Leonh. Rauwolf (Eigentliche Beschreibung der Reise in die Morgenländer. Laugingen 1583. 4. S. 33.) erzählt von den Einwohnern Tripoli's in Syrien: sie haben auch sonst ein Erden, die sie Insabor nennen, welche ihre Weiber oft und dick essen, wie bei uns etwa die Schwängern Kolen und andere Ding.

Sonnini (*Voyages dans la Haute et Basse Egypte* T. III. p. 323.) sah einen Türken Erde essen, der einen unwidersteh-

lichen Hang dazu in Ägypten bekommen hatte, wo mehrere daran leiden sollen, so wie auch oft die Neger dadurch ihre Gesundheit zerstören. Jener Türke war 68 Jahr alt, wohlbeleibt, aber schwach und hinwelkend, und beklagte sich über grofse Magenschmerzen.

Labillardière (Relation du voyage à la recherche de la Pérouse. T. 2. p. 205.) hingegen erzählt von den Bewohnern Neu-Schottlands, dafs sie sehr häufig einen grünlichen zarten Steatit in grofser Menge geniessen, um ihren Magen anzufüllen, und so den Hunger abzuwehren, den sie in ihrem armseligen Lande (bei ihrer Lebensart) zu manchen Zeiten ausgesetzt sind. — Vauquelin (Bullet. Philom. 3. p. 50.) hat jenen Steatit untersucht und durchaus nichts Nahrhaftes darin gefunden.

Von den Otomaken und Guamos hatte zwar schon Gummilla (Histoire de l'Orenoque. Avignon 1758. 12. T. 1. p. 271. 281. T. 3. p. 160.) berichtet, dafs sie, aus Noth getrieben, viel Thonerde, theils allein, theils mit andern Speisen geniessen: Humboldt (Ansichten der Natur 1. B. Tübingen 1808. 12. S. 142—153.) aber, der einen Tag unter jenem Volke zubrachte, hat diesen Gegenstand zuerst recht eigentlich zur Sprache gebracht, und noch kürzlich (Reise IV. S. 557—575.) ausführlich davon gehandelt. Während der Regenzeit hat jenes Volk wenig andere Nahrung, zu andern Zeiten aber, wo diese nicht fehlt, geniessen sie doch noch immer etwas von jenem Thon.

Treviranus (Biologie IV. 287.) glaubt, es sey sehr wohl möglich; dafs eine gewisse Quantität mineralischer Stoffe dem Körper zur Nahrung dienen könne; die blofse Ausfüllung des Magens nämlich könne den Hunger nicht betäuben, dazu könne also der Genufs der Erde nicht dienen. Allein, dafs dies wirklich der Fall sey, beweisen alle Vielfresser, die ihren Hunger nur durch eine übergrofse Menge von Nahrungsmitteln stillen können, und wenn sie sich diese nicht zu verschaffen im Stande sind, Steine und die ekelhaftesten Dinge zu verschlucken genöthigt werden, um die Anfüllung des Magens zu bewirken. Wie

könnte auch sonst durch Zusammenschnürung des Unterleibs der Hunger für einige Zeit gemäfsigt werden?

Ein Mann, der körperliche Arbeit verrichtet, und das Doppelte an nahrhafter Substanz, als in seinen gewöhnlichen Speisen enthalten ist, concentrirt, also in ein sehr kleines Volum gebracht, zur Nahrung erhielte, würde sehr bald wieder hungerig seyn. Es bedarf offenbar einer gewissen Menge von Nahrungsmitteln, um den Hunger eines gesunden kräftigen Mannes zu stillen.

Gumilla sagt auch, daß die Indianer, wenn der genossene Thon ihnen Beschwerde macht, sich mit Krokodilfett purgiren.

Anm. 2. Die beiden Vielfresser, deren Zergliederung in den folgenden Schriften geliefert ist, hatten den untern Magenmund stark erweitert, so daß ihr Magen schnell entleert ward, und der Hunger immer bald wiederkehrte. — Ge. Rud. Boehmer r. Chr. Godofr. Frenzelius *De Polyphago et Allotriophago Wittebergensi*. Witteb. 1757. 4. — Sam. Gottlieb Vogel *De Polyphago et Lithophago Ilfeldae nuper mortuo ac dissecto*. Gott. 1771. 4. — Bei einem dritten Vielfresser (Bull. Phil. 3. p. 119.) fand man alle Theile des Unterleibs sehr schnell durch Fäulniß zerstört, so daß die Section kein Resultat gab.

Der berühmte Geschichtsschreiber de Thou erwähnt eines Bischofs Renaud de Beaune, der so schnell verdaute, daß er in 24 Stunden sieben Mahlzeiten zu halten gezwungen war. Das Merkwürdigste ist, daß er fast achtzig Jahre alt ward. Les *Eloges des hommes savaus*, par Ant. Teissier. Ed. 4. T. 4. p. 522. In einer minder glücklichen Lage würde ihm sein Hunger zur größten Quaal geworden seyn.

### §. 367.

Die meisten Thiere leben blos von thierischer, oder blos von vegetabilischer Nahrung, ja es giebt manche, z. B. Faulthiere, Vögel, Insecten, die nur ein Paar Pflanzenarten ihren Unterhalt verdanken,



so daß man sie daher nur in oder auf ihnen findet. Es leben selbst manche Thiere nur von gewissen Thieren, z. B. von Ameisen. Nicht wenige indessen, besonders in der Noth, genießen auch eine außergewöhnliche, ja eine ganz entgegengesetzte Nahrung, besonders wenn sie unter der Herrschaft des Menschen stehen. Dieser lebt in einigen Gegenden der Erde nur von thierischer, in andern nur von vegetabilischer Kost; in den mehrsten jedoch, vorzüglich wenn ein cultivirter Zustand eingetreten ist, von gemischter Nahrung.

Anm. Der Beweis dafür, daß im Allgemeinen dem Menschen eine gemischte Nahrung am zuträglichsten ist, wird späterhin geführt.

### §. 368.

Es giebt wohl kein Thier, dessen Fleisch an sich ungenießbar wäre; dieselbe Beschaffenheit hat es mit dem Gehirn, den Nerven, den Eingeweiden, falls nicht die Leber zuweilen auszunehmen ist, mit den Bändern, Sehnen, Knorpeln und Knochen, welche sämmtlich in größerer oder geringerer Menge unschädliche Nahrungsstoffe enthalten. Wo einem Thier ein wirkliches Gift eigenthümlich ist, da findet sich dieses in einem abgesonderten Saft enthalten, der bei den Wirbelthieren immer auf einen geringen Raum beschränkt ist. Bei den Insecten hingegen, bei den Schaalthieren und Zoophyten sehen wir häufig Beispiele, wo die giftige Substanz auf der ganzen Oberfläche und auch überall im Innern ver-

breitet ist; bei den Kanthariden ist kein Theil, selbst nicht ihr Koth von dem scharfen Stoffe frei.

Dagegen kann das Fleisch der Thiere durch die Krankheit, woran sie starben, oder in welcher sie geschlachtet wurden, dem Menschen verderblich werden, wie wir es geradezu von dem Milzbrande wissen, der zwar nicht immer, aber doch nicht so gar selten, allen Theilen des Thieres, sogar dem Fleische so nachtheilige Eigenschaften mittheilt, daß Menschen von dessen Genuß tödtliche Brandbeulen bekommen. Das Fleisch der an der Hundswuth gefallenen Thiere soll ebenfalls den Tod bringen.

Es scheint ferner nicht geleugnet werden zu können, daß einzelne Thiere von den giftigen Eigenschaften gewisser Thiere oder Pflanzen selbst gar nicht leiden, so daß sie oft blos oder vorzüglich von ihnen leben, daß dabei aber ihr Körper von jenem Gift so durchdrungen wird, daß ihr Genuß dem Menschen oder andern Thieren nachtheilig oder tödlich werden kann, wovon in den Anmerkungen Beispiele vorkommen. Es hat auch dieses um so weniger etwas Auffallendes, als es ja allgemein bekannt ist, daß das Fleisch und die Milch nach den genossenen Nahrungsmitteln so leicht den Geschmack annimmt, wie die Ansäuerungsmaterie und der Harn den Geruch, der letzte selbst die Farbe einiger genossenen Dinge erhalten.

Anm. 1. Unter den Säugthieren haben blos einige Walfische Verdacht auf sich geladen. Pallas (Zool. Asiat. Ross. 1. p. 287.) führt von dem Fette des Pottfisches an, daß

es Durchfall erzeuge (*mercurii instar intestina percurrere*); das Fleisch desselben aber solle zarter und schmackhafter seyn, als bei den andern Walfischen. Chamisso hat mich mündlich versichert, daß das Fleisch des Pottfisches für giftig gehalten werde.

Joseph Billings (Reise nach den nördlichen Gegenden Rußlands. A. d. Engl. Berlin 1809. S. S. 258.) verdient wohl wenig Glauben, wenn er nach den Nachrichten der Inselbewohner von einem Walfisch erzählt, daß weder Mewen, noch Raubvögel, noch Füchse etwas von dem Fleische derselben fressen mögen, und hinterher angibt, daß russische Jäger sich desselben dann und wann als Nahrung bedienten, davon aber, wie man von dem Fleisch aller Walfische erzähle, alte geheilte Wunden und Geschwüre sich wieder öffneten, und die Lustseuche wieder auf das heftigste ausbreche.

Otto Fabricius ist hier wohl die beste Quelle, da er sechs Jahre in Grönland lebte; er lobt aber das Fleisch der Walfische und sagt nur vom Anarnak oder Hyperoodon (Faun Groenl. p. 31.), daß das Fett und Fleisch desselben purgire und daher mit einiger Furcht gegessen werde. Scoresby (An account of the Arctic regions. Vol. 1. p. 176.) erzählt, daß das Fleisch der Walfische im 12ten bis 15ten Jahrhundert von Isländern, Franzosen und Spaniern gegessen ward, und (nach Noel) daß das Fleisch und vorzüglich die Zunge im 15ten Jahrhundert auf den Märkten von Bayonne u. s. w. verkauft ward und auf die besten Tafeln kam. Engelb. Kämpfer (Geschichte und Beschreibung von Japan. 1. B. Lemgo 1771. 4. S. 150.) fand noch in Japan das Fleisch der Walfische als die Hauptspeise des gemeinen Mannes.

Es giebt manche Säugthiere, welche Pflanzen, die auf uns als Gifte einwirken, ohne Nachtheil genießen, wie z. B. die Ziegen und Schaaf, ohne daß mir jedoch ein Beispiel bekannt ist, daß ihr Fleisch dadurch den Menschen nachtheilig geworden sey.

Dasselbe gilt auch von den Vögeln, von denen nie das Fleisch verdächtig geworden ist. Höchst interessant wäre es,

zn erfahren, ob das Fleisch des Nashornsvogels (*Buceros Rhinoceros*), der von den Krähenaugen (*Nux Vomica*) lebt, andern Thieren dadurch nachtheilig würde. Geschähe es nicht, so würde es einen neuen Beweis für das Eigenthümliche des Fleisches der warmblütigen Thiere abgeben und der im Paragraph bemerkte Fall, daß das Fleisch giftige Eigenschaften der Pflanzen und anderer Thiere aufnähme, würde alsdann bloß bei den kaltblütigen und wirbellosen Thieren, vorzüglich bei den Fischen, Crustaceen und Mollusken eintreten.

Anm. 2. Unter den Amphibien ist mir kein Thier bekannt; dessen Fleisch für giftig gehalten würde; genießt man doch selbst das Fleisch der Vipern und anderer giftigen Schlangen. Ich halte es auch für ein bloßes Vorurtheil, wenn die Galle des Alligator's (nach John Matthews *Voyage to the river Sierra Leone*. Lond. 1788. S. p. 51.) bei den Negern für das tödlichste Gift gilt, so daß sie ihre Pfeile damit bestreichen. Man weiß ja, daß die Wilden zu den wirksamsten vegetabilischen Giften noch immer andere Mittel, sey es aus Aberglauben, oder um jene zu verstecken, hinzuthun. So weit ich die Galle der Amphibien kenne, ist sie sehr hellgrün und nur schwach bitter.

Anm. 3. Von den Fischen hat man besonders viele für giftig gehalten, doch ist nach meinem Dafürhalten die Untersuchung nie mit der nöthigen Sorgfalt geführt worden, wo man von dem Gift derselben gesprochen hat, und durchaus nichts beweiset, daß ihr Fleisch an sich giftig sey, da dessen Genuß nur zu gewissen Zeiten schadet.

Die Fischer Italiens haben mich oft vor dem Stich an dem Schwanzstachel der Rochen (*Raja Pastinaca* etc.) vor dem der Rückenstacheln des *Trachinus Draco* gewarnt, und Ge. v. Martens (*Reise nach Venedig* 1. Th. Ulm. 1824. S. S. 349 — 51.) bringt ähnliche Erzählungen bei, allein nie habe ich etwas der Art gesehen, und man warnte mich eben so ernstlich vor der grünen Eidechse (*Lacerta viridis*), wenn man sah, daß ich sie



anfaßte; und bei uns hält man doch immer die Kröten für giftig, die doch mit den Fröschen genug verspeiset werden.

Von einem Fisch Europa's, dessen Fleisch für giftig gehalten würde, weiß ich kein anderes Beispiel, als das des *Tetragomurus Cuvieri*, dessen Genuß Risso (*Ichthyologie de Nice* p. 349) als schädlich angiebt, welches er davon herleitet, daß jener Fisch von den so sehr scharfen Medusen lebe. Von den Eiern der Barbe (*Cyprinus Barbus*) hat man dagegen seit alten Zeiten den Genuß für schädlich gehalten, ja B. S. Nau (*Naturgeschichte der Fische von Mainz* das. 1787. S. S. 49.) will die nachtheilige Wirkung selbst erfahren haben, die Bloch läugnet. Auch in einer neueren Schrift (Frz. Xav. Mezler Versuch einer medicinischen Topographie der Stadt Siegmaringen. Freiburg 1822. S. S. 37.) wird gesagt, daß die Eier der Barben gewöhnlich auf den Magen wie Gift wirkten.

Eben dahin gehört auch wohl, daß Risso das Fleisch des schwangern Conger-Aals für schädlich hält, denn dieser Fisch wird ja sonst so viel gegessen, und ist vielleicht von dem gewöhnlichen Aale gar nicht wesentlich verschieden.

Kolbe (Beschreibung des Vorgeb. d. g. H. S. 191.) erzählt einen Fall, wo Jemand nach dem Genuß eines *Tetrodon* gestorben seyn soll, jedoch ohne etwas näher anzugeben. Kämpfer (Japan 1. S. 152.) sagt, daß der *Tetrodon undulatus* in Japan für sehr giftig gehalten und, von Selbstmördern benutzt werde, um sich den Tod zu geben; sein Bedienter indessen, der sich einer Krankheit wegen umbringen wollte, und sich von jenem Fisch mit Rufs (vom Strohdache) ein Gericht machte, starb nicht davon, sondern verlor dadurch seine Krankheit. Thunberg (Resa 3. p. 76.) erwähnt des *Tetrodon hispidus*, als eines in Japan vorkommenden Fisches, dessen Genuß nicht selten tödte. Osbeck (Reise, Orig. S. 226. Übers. S. 294.) berichtet sogar vom *Tetrodon ocellatus*, nach den ihm von einem Chinesen gemachten Erzählungen, daß wer davon aße, in zwei Stunden stirbe, ja wie Osbeck einen solchen Fisch in der Hand hatte, ermahnte ihn jener Chinese, sich sogleich die

Hände zu waschen. Wer sieht nicht hierin eine mongolische Übertreibung?

Cook und die beiden Forster erkrankten nach dem Genuß der Leber eines Tretodon, und Hunde, welche die Überreste davon fraßen, erkrankten ebenfalls; ein Ferkel, das die Eingeweide des Fisches verschluckt hatte, starb. Forster's Reise um die Welt. 2. B. S. 317—20. Cook versicherte, ehemals dieselbe Fischart an der Küste von Neuholland gegessen zu haben, doch gaben ihm die Neuschottländer durch Zeichen den Fisch als giftig an. Auf derselben Reise erkrankten mehrere nach dem Genuße des Seebrachsen (*Sparus erythrinus*); einige Hunde, ein Schwein und ein Papagay fanden den Tod dadurch. Das S. 188. Forster, der Vater, macht (bei Bengt Bergius über die Leckereien. A. d. Schwed. 2. Th. Halle 1792. S. S. 211.) die Bemerkung, daß es wahrscheinlich *Sparus Pagrus* gewesen sey, und daß er hernach denselben Fisch ohne Nachtheil essen gesehen, so daß er glaubt, jenes Individuum sey durch den Genuß der Medusen oder dergleichen giftig geworden.

Die mehrsten Nachrichten haben wir aus Westindien. Hans Sloane (Voyage to Jamaica Lond. 1725. Fol. Vol. 2. p. 225.) sagt von einer Umbla (*Burrucuda*), daß sie zuweilen sehr giftig werde, wenn sie nämlich von den in das Meer gefallenen Früchten des Mancenillbaumes gefressen hätte. West (Von St. Croix S. 245—7.) nennt *Ostracion tricaudalis*, *Scorpaena Scrofa* (?), *Perca* (*Paracutá*), *Scomber* (*Cavallo*) und *Clupea Thrissa* als giftig; von der *Perca* und dem *Scomber* sagt er, daß sie nur giftig werden, wenn sie groß sind; die *Thrissa* (groß wie ein Anjovis, auch Spratt genannt) mit schwarzem Maule sey eine feine und leckere Speise; mit gelbem Maule hingegen so giftig, daß der Tod erfolge, ehe man noch etwas von dem Fische niedergeschluckt habe! Chisholm (Isis 1821. VI. S. 535 6.) erzählt auch, daß *Clupea Thrissa* zuweilen (vom Februar bis Julius) schon tödte, ehe sie in den Magen hinabkomme; er habe gesehen, daß sie in weniger als zehn Minuten

den Tod gebracht habe: außerdem nennt er noch die oben erwähnte *Burrucuda* und *Coracinus fuscus* (Gray-Snapper), allein auch *Coryphaena Hippuris*, *Sparus Chrysops*, und *Muraena Conger* als zuweilen giftig. Will. Ferguson (Edinb. Transact. Vol. IX. p. 65—79) nennt ebenfalls besonders *Clupea Thrissa*, die fast immer, und *Perca marina*, die zuweilen giftig sey.

Schöpf (Reise durch die verein. nordamerik. Staaten 2. Th. S. 300—303.) führt ein Paar Beispiele an, wo ganze Familien nach dem Genuß einer Art Barsch (*Perca*), vorzüglich der Leber, krank geworden sind während dieser Fisch sonst ohne Nachtheil gegessen wird.

Ant. Parra (Description de diferentes piezas de historia natural. Havanna 1787, 4. p. 100—104.) spricht am ausführlichsten von der Siguatera, oder dem Übel, das auf den Genuß giftiger Fische folgt, das er selbst einmal mit zweiundzwanzig Personen zusammen erlitt; und dessen Zufälle so verschieden sind, als die Heilmittel; so daß Parra sagt, man könne über die letzteren ein dickes Buch schreiben. Vom Mancenillbaume komme das Übel nicht, da es in solchen Gegenden fehle, wo der Baum häufig genug sey. Ant. Ullo (Noticias americanas. Madrid 1792. 4. p. 140.) gesteht, daß man die Ciguatera an der Küste von Carthagenä und Terra firma nicht kenne, obgleich der Baum dort nicht fehlt, leitet sie aber dennoch von ihm her. Sloane (a. a. O. S. 39.) dagegen führt von der *Piscidia Erythrina* ausdrücklich an, daß die damit gefangenen Fische dennoch sehr gut zu essen wären, und daß man auch schwerlich diese Mittel anwenden würde, die Fische zu betäuben, und dadurch leichter zu fangen, wenn dieß solche Nachtheile brächte. Man wendet allerdings gar viele solche Mittel an. Ettmüller (Opp. med. Francof. 1696. p. 672.) erzählt, daß man Fische mit *Taxus* betäube. Forster (Reise 1. S. 263.) erwähnt der Frucht der *Barringtonia*, welche wie die Kokelskörner (*Menispermum Cocculus*) die Fische auf einige Zeit betäube, eben so des *Lepidium Piscidia*. Humboldt (Reise 4. S. 245 und 457.) nennt *Galega Piscatorum*, Jacqui-

nia armillaris, Baillonia Barbasso und Phyllanthus Piscatorum, Andere nennen die Grana Tigli.

West (Von St. Croix S. 35.) behauptet, daß eine solche Betäubung der Vermehrung der Fische schade: das könnte man zugeben, deswegen brauchte ihr Fleisch aber noch nicht giftig zu werden. Goupil soll jedoch nach de Candolle (Versuch über die Arzneikräfte der Pflanzen. Aargau 1818. S. S. 89.) Versuche angestellt haben, aus denen hervorgehe, daß das Gift der Kokelskörner sich selbst dem Fleische der dadurch vergifteten Fische, besonders der Barbe mittheile; schade daß diese Versuche nicht beschrieben sind! — Vorzüglich auffallend ist, was Orfila (Traité de poisons T. 2. P. 2. Paris 1815. S. p. 159.) aus: Burrows (An account of two cases of death from eating mussels. Lond. 1815.) anführt, daß nämlich von denselben Fischen einige frisch gegessen keinen Nachtheil erregt hätten, während andere, obgleich eingesalzen, sich am andern Tage, giftig gezeigt hätten!

Anm. 4. Die Crustaceen dienen vielfältig zur Nahrung der Menschen, ohne sich, wenigstens in Europa, schädlich zu beweisen, doch führt Rochefort (Histoire naturelle des Antilles. Rotterdam 1658. 4. p. 252.) von ihnen an, daß sie giftig werden, wenn sie sich unter Mancenillbäumen aufhalten, oder von deren Saft etwas genießen, und es sticht sehr lächerlich dagegen ab, wenn er die nacktschwänzigen Krabben (Soldaten) für ein Gegengift des Mancenillbaumes hält.

Bergius (Von den Leckereien. 2. S. 245—55.) führt eine Menge Insecten an, die gegessen werden, unter denen die Heuschrecken, die trächtigen Weibchen der Termiten (Ameisen) und die Larven der Bienen und des Palmenrüsselkäfers obenan stehen. Der Prinz von Neuwied (Reise 2. S. 31.) führt auch die Larve eines Holzbocks (Prionus cervicornis) an, und wahrscheinlich könnte es von den mehrsten Larven, wie von den Spinnen, gelten, daß sie essbar sind, da gewöhnlich ihr Fettkörper beträchtlich ist. Daher werden auch die sehr fetten Pimelien (namentlich *P. striata*) am Cap gegessen; das Lichten-



stein, wie er mir erzählt, dort selbst gesehen hat. Eben so berichtet Westermann (in Gernar's Magazin B. 4. S. 419.) daß die *Melolontha hypoleuca*, welche auf Java so häufig ist, wie bei uns die Maikäfer, von den eingebornen Gebirgsbewohnern als Nahrungsmittel eingesammelt wird.

Daß die mehrsten Insecten ungenießbar sind, liegt theils daran, daß die weichen, eßbaren Theile bei ihnen so häufig in Verhältniß der Haare, Schalen u. s. w. ganz unbedeutend sind; theils aber auch daran, daß bei vielen eine besondere scharfe Substanz hinzukommt, deren strenger Geruch ihren Körper auf das stärkste durchdringt: nach Jacobson besteht ein großer Theil des Körpers der Abend- und Nachtschmetterlinge aus Harnsäure.

Anm. 5. Die Mollusken sind wohl ohne Ausnahme an sich eßbar. Sämmtliche Cephalopoden, welche in Italien gefangen werden, selbst der *Polypus moschatus*, werden dort gegessen, und den Kalmar (*Loligo*) kann man sogar wohlschmeckend nennen. Gasteropoden und Acephalen habe ich dort gleichfalls in der größten Mannigfaltigkeit als eßbar verkaufen sehen, und Olivier (*Empire Othoman* T. 2. p. 12—14.) giebt ein ziemlich großes Verzeichniß von Landschnecken, die in Griechenland gegessen werden. Man scheut sich ja sogar nicht vor dem pfefferartigen Geschmack und dem Phosphoresciren der *Pholaden* (*Pholas Dactylus*). Einzelne, wie die *Aplysen*, werden wegen ihres Gestanks gemieden, und doch möchten auch sie nicht überall verschmäht werden. So arg ist es wenigstens mit ihnen nicht, als es Bohadsch und Virey beschreiben: ich habe lange dergleichen in Neapel in der heißesten Zeit im Zimmer gehabt, habe mehrere, selbst lebend geöffnet, und nie weder Kopfschmerz noch Übelkeit empfunden.

Die Eier der Seeigel (*Echinus*) sind sehr wohlschmeckend. Chamisso (*Kötzebue's Entdeckungsreise*. 3. Th. S. 71.) spricht von sieben und vielleicht mehreren *Holothurien*-Arten, die von den Chinesen unter dem Namen *Trepang* gegessen werden. Vergl. Bergius von den Leckereien 2. S. 205. Der Si-

punculus soll ebenfalls unter jenem Namen gehen, wie mir Lichtenstein sagt, wenigstens hält Cuvier (Regne Animal 4. p. 25.) den *Lumbricus edulis* Pallas (Spicil. Zool. X. p. 10. Tab. I. Fig. 7.) für einen *Sipunculus*.

Bergius (a. a. O.) erwähnt der *Actinia senilis*, die häufig auf Amboina gegessen wird, und Marcel de Serres (Annales du Musée XII. p. 197.) erzählt dasselbe von *Actinia rufa*, so wie von der *Velella*.

So wie aber sehr viele unter den Insecten scharfe, brennende Säfte führen, so ist es auch unter den Zoophyten der Fall, vor allen mit der *Physalia* (Descourtilz 1. p. 225.), auch mit mancherlei Medusen, auch vielleicht mit Actinien und Ascidien, und von ihnen leitet man gewöhnlich die zuweilen beobachtete Schädlichkeit der Fische, Austern und Muscheln her. Descourtilz (2. p. 309.) spricht sehr bestimmt von dem giftigen Einflusse der kleinen Seesterne auf die Muscheln. Der ältere Forster (bei Bergius S. 259.) sagt sogar dies gradezu von den Muscheln; diese leben aber im süßen Wasser und die Medusen in der See, so daß ich ihr Zusammenkommen nicht begreife.

Daß der Genuß der Austern und Muscheln zuweilen nachtheilig, ja tödlich werden kann, ist keinem Zweifel unterworfen. Vergl. P. H. G. Moehring epistola, quae mytulorum quorundam venenum et ab eo natas papulas cuticulares illustrat in Halleri Diss. pract. T. 3. p. 183—200. — An account of two cases of death from eating mussels by Burrows. Lond. 1815. †

Chamisso (a. a. O. S. 175.) sagt, daß die Muschel, welche bei uns allgemein gegessen wird, auf Unalaska eine höchstgefährliche Speise ist, zu welcher man sich nur in der Noth entschließt, und worin öfters Menschen ihren Tod gefunden haben. Mehrere interessante Fälle sind von Orfila gesammelt, der besonders zeigt, wie oft wegen besonderer Stimmung eines Menschen, ihm etwas nachtheilig wird, das ihn vorher unschädlich war, nach jener Zeit ihm aber immer unan-

genehm bleibt. Dahin gehören jedoch natürlich nicht die Fälle, wo mehrere Menschen zugleich von dem Genuß der Austern u. s. w. erkrankten. Daß die Fäulniß hier nicht schadet, ist wohl gewiß; die Bewohner des Feuerlandes essen die an den Strand geworfenen halbfaulen Fische und Schaalthiere, und manche Nationen, wie z. B. Pohlen und Russen, welche die Austern sehr lieben, bekommen sie nie ganz frisch, Halbfaules Wildpret, faulen Käse und dergleichen lieben ja Viele gar sehr.

Da so oft von Kupfer, von Wasserpflanzen, von Infusions-thieren gesprochen ist, wovon die Austern grün werden, so ist die Schrift: G. de la B. Dissertation sur les huitres vertes de Marennes (Rochefort 1821. 8.) zu empfehlen, welche das sehr zufällige Entstehen der nur für einige Zeit bleibenden, so beliebten grünen Farbe der Austern aus dem Zusammenfluß des Fluß- und Seewassers, der Winde u. s. w. zu erklären sucht. — Eine sehr gute Schrift ist: J. P. Adolphe Pasquier Essai médical sur les huitres. Paris 1818. 8.

Die Landschnecken leben von Vegetabilien und auch sie sollen durch den Genuß ihnen selbst nicht schädlicher, aber dem Menschen giftiger Pflanzen für ihn ebenfalls giftig werden. Virey (Journal universel des sciences médicales. T. 6. p. 35.) erzählt nämlich, daß die Weinbergsschnecken (*Helix Pomatia*) sich auch von den Blättern der *Datura Stramonium* und *Cicuta virosa* nähren können, und daß sie dann selbst ohne den Darmkanal gegessen, Menschen, Hunde und Katzen vergiften. — Worauf sich dieß aber stützen mag, weiß ich nicht. Wie kommt *Helix Pomatia* an solche Orte, wo jene Pflanzen wachsen?

### §. 369.

Die aus dem Thierreiche entnommenen Nahrungsmittel enthalten aber nicht bloß, für sich genommen, nichts schädliches, sondern zugleich, da sie aus denselben Stoffen bestehen, für den menschlichen Körper die leichtverdaulichste Nahrung, und

zwar in dem Grade, daß geschwächte Menschen nur bei ihr bestehen oder sich erholen können, und umgekehrt, daß sie bei geringer Bewegung dem Körper leicht zu viel Nahrungsstoff darbieten.

Man hat zwar ehemals das Fleisch alter Thiere für unverdaulich gehalten, allein die von Berzelius angestellte Untersuchung des Menschenkoths hat bewiesen, daß in diesem nichts von den Fasern solchen Fleisches alter Thiere vorkommt, und es war offenbar bloß Hypothese, wenn man glaubte, daß sie wegen der vielen Erde in dem Darmkanal unauflöslich blieben und als Fasern ausgeleert würden.

Das Fleisch von eben getödteten Thieren ist mürbe und sehr genießbar, so daß auch die Wilden dasselbe häufig roh verzehren und unter den Abessinern die Sitte herrscht, bei festlichen Mahlen ein Rind neben dem Eßgemache zu tödten und das noch zitternde Fleisch frisch zu verzehren. Der ältere Forster sagt, daß die mehrsten wilden Völker die Fische roh verzehren, und daß er selbst häufig Bandfische (*Atherina*) mit Wohlgeschmack roh gegessen habe.

Die vielfachen Zubereitungen der Nahrungsmittel durch Kochen, Braten u. s. w. dienen hauptsächlich dazu, dieselben leichter verdaulich oder zum aufbewahren geschickter zu machen, doch werden sie nur zu oft, ohne Rücksicht auf schädliche Zusätze, zum bloßem Kitzel des Gaums angewandt, und werden durch den Reiz zu übermäßigem Genuß höchst nachtheilig. Ja die neuere Zeit hat Bei-



spiele geliefert, wo eine nachlässige Aufbewahrung thierischer Nahrungsmittel dieselben nicht selten in Gift verwandelte.

Ann. 1. Wenn man einen anscheinend so geringfügigen Umstand erwägt, ob die Nahrungsmittel roh oder zubereitet genossen werden, so sieht man bald, wie tief er in die Civilisation eingreift, und wie wichtig es für dieselbe ist, daß keine thierischen Nahrungsmittel roh gegessen werden. Etwas Unmenschlicheres konnte man sich wohl nicht denken, als das, was Bruce (Reise zur Entdeckung der Quellen des Nils 3. Th. S. 142, 274.) von den Abyssiniern als etwas Gewöhnliches erzählte, daß sie nämlich auf Reisen u. s. w. sich von lebenden Thieren einen Streifen Fleisch nach dem andern abschneiden und so lange daran zehrten. Salt (Neue Reise nach Abyssinien S. 274.) hat dies zwar eingeschränkt, allein doch als eine obgleich seltene Thatsache eingestehen müssen. Dagegen ist es aber bei ihnen etwas Gewöhnliches, das Fleisch unmittelbar vorher geschlachteter Thiere ganz frisch und roh zu verzehren.

Ann. 2. In neueren Zeiten hat man sehr viel, besonders im Württembergischen, von Würsten geschrieben, deren Genuß den Menschen sehr nachtheilig, ja tödlich geworden ist. Man schrieb es bald einer angeblich darin entwickelten (jedoch nicht bestätigten) Blausäure, oder einem eigenen durch die Verwesung entstehenden thierischen Gifte, der Fettsäure u. s. w. zu, und die Sache ist noch nicht entschieden. Daß sich ein eigener giftiger Stoff in thierischen Theilen entwickeln könne, dafür spricht Manches, namentlich auch die zuweilen beobachtete Schädlichkeit des Käses, obgleich bei diesem auch gewiß das Kupfer oder Blei der Aufbewahrungsgeschirre, die Verwechslung der darauf gestreuten Saamen, z. B. die des Stramonium's statt Kümmels u. s. w. in Betrachtung kommen. Auf die Fäulniß der Stoffe ist wohl wenig zu geben, da so viele faulende Stoffe ohne Nachtheil verzehrt werden. Sehr vieles  
hin-

hingegen läßt vermuthen, daß mehrentheils die durch Berres Versuche als sehr schädlich erwiesene brenzliche Holzsäure in den Würsten und andern geräucherten Sachen die Vergiftung bewirke. Von geräucherten Gänsebrüsten, die tödlich wirkten, sind schon ein Paar Fälle bekannt. Ein sehr interessanter Fall, wo geräucherter Schinken einer Familie übel bekam, und nur der Vater, der den Schinken geschmort gegessen hatte, ohne die Zufälle blieb, ist von Geißler (Rusts's Magazin B. 16. S. 111.) erzählt, und Gottel (das B. 15. S. 336.) theilt den Fall einer Vergiftung durch geräucherte Flündern (*Pleuronectes Flesus*) mit. Hier ist wohl an kein Fettgift noch an eine Verwesung thierischer Theile; sondern nur an die brenzliche Holzsäure zu denken.

Chr. Andr. Just. Kerner Neue Beobachtungen über die in Württemberg so häufig vorkommenden tödlichen Vergiftungen durch den Genuß geräucherter Würste. Tübingen 1820. 8. Derselbe: Das Fettgift oder die Fettsäure und ihre Wirkungen auf den thierischen Organismus. Stuttg. und Tübingen 1822. 8. — Weiss Die neuesten Vergiftungen durch verdorbene Würste. Karlsruhe 1824. 8. — K. Gottl. Kühn Versuche und Beobachtungen über die Kleesäure, das Wurst- und das Käsegift. Lpz. 1824. 8. — Joseph Berres Über die Holzsäure und ihren Werth. Wien 1823. — Herm. Em. Lud. Rübner Diss. de acido pyrolignoso. Berol. 1824. 8.

### §. 370.

Wenn gleich die Pflanzennahrung in mancher Hinsicht für den Menschen der thierischen nachzustehen scheint, so sieht man doch bald, indem man den Blick über die Erde streifen läßt, welches Elend da überall herrscht, wo der Mensch nur von thierischer Nahrung lebt, sey es durch die Jagd, sey es durch den Fischfang. Man betrachte nur die von den Wilden bewohnten Theile Nord. und Süd-

Amerika's, Neuhollland u. s. w.; überall sieht man eine geringe Menschenmasse nur kümmerlich den Hunger stillen. Erst mit der Cultur der Vegetabilien beginnt Wohlstand und Gedeihen.

Wenn man nur den Nahrungsstoff berechnet, den eine gut bebaute Oberfläche von wenigen Morgen liefert, so wird man bald auf das Ganze einen Schluss machen können. Ehe der Mensch hinzutritt, ist auch schon die Menge der von Pflanzen lebenden Thiere viel größer als die der Raubthiere: wo er aber als Herr erscheint, da werden die bei seiner Obsorge als überflüssig, ja als nachtheilig zu betrachtenden Raubthiere endlich ganz ausgerottet.

#### §. 371.

Nicht bloß der Mensch und die Säugthiere genießen für eine gewisse Zeit nach der Geburt in der Muttermilch eine thierische Nahrung, sondern selbst die Jungen der von Vegetabilien lebenden Vögel werden größtentheils eine Zeitlang mit mehr oder weniger assimilirter also halb thierischer Nahrung geätzt. Weiterhin bleibt jene Einrichtung nicht mehr allgemein. Die Zahl der bloß von Vegetabilien lebenden Amphibien ist gegen die, welche thierische Nahrung genießen, sehr gering: allein ein Theil der letzteren, die Batrachier, lebt zuerst, wenigstens größtentheils von Pflanzenkost und hat auch dem gemäß eine ganz andere Bildung der mehrsten Reproductionsorgane: jene abweichende Nahrung ist aber unter diesen um so auffallender, als sie im Wasser leben, und sonst wohl der Satz

im Allgemeinen gilt, daß die Mehrzahl der im Wasser lebenden Thiere animalische, die Mehrzahl der Landthiere vegetabilische Nahrung genießt.

Unter den Fischen lebt fast Alles von thierischen Stoffen, und die wenigen, welche Pflanzenspeise zu sich nehmen, thun es vielleicht nie allein, und vielleicht zuerst noch weniger.

Von den Insecten im Linneischen Sinn leben außerordentlich viele, so wie sie aus dem Ei schlüpfen, sogleich von vegetabilischer Substanz; die Anzahl der von thierischer Substanz lebenden ist verhältnißmäßig nur klein, allein sie genießen dieselbe ebenfalls von Anfang an.

Unter den Würmern im Linneischen Sinn ist eine äußerst geringe Menge (vielleicht nur Cästeropoden) an die Pflanzenkost gewiesen.

Anm. Das Vorurtheil, welches früher durch J. J. Rousseau bei Vielen Eingang gefunden hatte, daß die Kinder bis zum siebenten Jahre nur Pflanzenkost genießen sollten, ist wie so manches Andere, das der Mode wegen befolgt ward, eben darum anderen Moden wieder gewichen. Die Nahrung der Kinder ist um so besser, je einfacher und milder sie ist, allein es ist durchaus kein Grund vorhanden, dem Kinde die thierische Nahrung, wodurch es bis dahin allein, oder größtentheils sich erhielt, nun mit einem Male zu entziehen, und je schwächer es ist, um so mehr bedarf es derselben.

### §. 372.

Die Nahrungsstoffe, welche das Pflanzenreich darbietet, unterscheiden sich hauptsächlich dadurch von denen des Thierreichs, daß sie im rohen Zustande mit viel mehr unverdaulicher, oder nicht näh-



render Substanz verbunden sind, so daß es für die Verdauungsorgane eines viel größeren Aufwandes an Kraft und Zeit bedarf, das Nützliche auszuscheiden; allein auch selbst wenn dies künstlich ausgeschieden ist, so wird doch eine gleich große Masse nährenden Pflanzensubstanz von einer gleich großen thierischen an intensiver Kraft weit übertroffen, auch sind die Theile, welche sie zusammensetzen, nur zum Theil dieselben, und das Thierreich, wie das Pflanzenreich, behält immer einige ausschliesslich für sich.

Anm. Die giftigen Substanzen, welche im Pflanzenreiche in der größten Mannigfaltigkeit und bei den verschiedensten Familien vorkommen, sind zum Theil freilich in eigenen Gefäßen, zum Theil aber auch in dem allgemeinen Pflanzensaft (cambium) und im Zellgewebe enthalten, so daß oft alle Theile einer Pflanze von dem Gifte, z. B. der Blausäure, oder dem narcotischen Stoff, durchdrungen sind, und schon der Embryo bei der Familie der Euphorbiaceen giftig ist. Häufig aber läßt sich dieses Gift entfernen, wie z. B. das narcotische Princip durch Hitze, oder man kann aus giftigen Pflanzen, der *Jatropha Manihot*, dem *Arum* u. s. w. ein unschädliches Satzmehl abschneiden. Dies sind Unterschiede des Thier- und Pflanzenreichs, die nicht größer seyn könnten.

### §. 373.

Die nährenden Pflanzstoffe sind vorzüglich:

A. Das Satzmehl (*Amylum*) in den Saamen der Gräser (*Cerealien*), der Hülsenfrüchte; in den Knollen der Kartoffeln; im Stamm der Sagu-Palme; in Lichenen u. s. w.

B. Der Schleim (*Mucilago*), vorzüglich in den

Wurzeln z. B. der Orchideen, oder in den Saamen (z. B. der *Plantago Psyllium*) enthalten, oder sich als Gummi ausscheidend, wie bei den Mimosen (*Acacia vera*, *nilotica*), bei *Astragalus Tragacantha* u. s. w.

C. Der Zucker (*Saccharum*) in dem Saft der Pflanzen: des Stamms, als bei dem Zuckerrohr, dem Zuckerahorn; oder des Wurzelkörpers, z. B. der Runkelrübe u. s. w.

Obige Stoffe sind rein vegetabilisch, wenn auch der Pflanzenzucker mit dem Milchkucker viel Ähnlichkeit hat. Von dem sich bei dem Diabetes in dem Harn zeigenden Zucker, als einer pathologischen Erscheinung kann hier gar nicht die Rede seyn.

D. Das fette Öl (*Oleum unguinosum*) in den Saamen (*Cotyledones*) sehr vieler; nun dieselben bei nicht wenigen Früchten; in den Wurzelknollen einiger wenigen Pflanzen, als *Cyperus esculentus*, *Kyllinga monocephala*, *Lathyrus tuberosus*, welches ganz dem Fett der Thiere (§. 154.) analog ist.

E. Das Eiweiß (*Albumen*), das in den Pilzen, allein auch in der Pflanzennilch (§. 150.) vorkommt.

F. Endlich der Kleber (*Gluten*), welcher gewöhnlich mit dem Eiweiß verbunden und den thierischen Stoff sehr analog ist.

Anm. 1. Vorzüglich fehlt dem Pflanzenreich der Faserstoff (§. 151.) und die Gallerte (§. 149.), die zwar als solche im lebenden thierischen Körper kaum vorhanden seyn dürfte, falls nicht das zarte Zellgewebe (Schleimgewebe) damit verglichen

werden soll, allein doch aus Fleisch, Häuten, Knorpeln und Knochen sehr leicht durch Kochen erhalten wird, welches bei den Pflanzen nirgends statt findet. Eine weitere Ausführung dieser Gegenstände wäre hier unpassend, und ich verweise auf die folgenden Schriftsteller:

Ge. Vahlenberg de sedibus materiarnm immediatarum in plantis. Upsal. 1806, 1807, 4. — Ge. Ern. Wilh. Crome Dispositio chemico-physiologica alimentorum hominis et animalium domesticorum. Hannov. 1811, 4.

J. Herm. Becker Versuch einer allgemeinen und besonderen Nahrungsmittelkunde. 1. Th. 3 Bde. Stendal 1810—18. 8. 2 Th. 1. 2. Abth. dass. 1818. 1822. 8. — Bengt Bergius Über die Leckereien, Halle 1792. 2 Bde. 8. — J. J. Virey Histoire naturelle des Médicaments, des alimens et des poisons. Paris 1820, 8. — Aug. Pyram. Decandolle Versuch über die Arzneikräfte der Pflanzen. Aarau 1818. 8.

Anm. 2. Von den Beweisen für die gemischte Nahrung, welche aus dem Bau der Verdauungswerkzeuge fließen, kann erst späterhin gesprochen werden. Wenn wir aber sehen, daß in den verschiedenen Gegenden der Erde so verschiedene Nahrungsmittel ohne Nachtheil genossen werden, so können wir wohl ohne alle anderen Beweise den Satz aufstellen, daß dem gesunden Menschen jede Kost gut ist, deren Maass nicht überschritten wird. Bei Kranken ist dieß freilich sehr verschieden, allein das gehört nicht hierher.

### §. 374.

Das eigentliche Getränk der Menschen ist dasselbe, als das aller Thiere, das Wasser, welches um so besser ist, je weniger fremde Theile ihm beigemischt sind und in dem eins der Hauptmittel zur Erhaltung der Gesundheit liegt.

Man findet indessen wohl keinen noch so ärmlichen Winkel der Erde, wo man nicht das Wasser

mit irgend einem Zusatze in Verbindung und Gährung bringt, um der Flüssigkeit aufregende und berauschende Eigenschaften zu verschaffen, falls nicht schon Pflanzensäfte vorhanden sind, die für sich durch die Gährung ein mehr oder weniger weiniges Getränk liefern, als Birkensaft, Cider u. s. w., vorzüglich aber der Wein in seinen tausend Gestalten. Die Tartaren bereiten sogar aus der Pferdemilch durch die Gährung ein berauschendes Getränk.

Der Luxus hat endlich die Getränke bei uns so vervielfältigt, daß nach den Tageszeiten immer andere an die Reihe kommen.

Anm. 1. Die so große Allgemeinheit der erregenden Getränke zeigt unwidersprechlich das große Bedürfnis derselben. Im kalten Klima würde der Mensch bei bloßem Wasser zu anhaltender, schwerer Arbeit wohl kaum die Kraft behalten. Eben so bedarf der schwächliche Mensch, daher auch der Greis, eines solchen belebenden Reizes.

Je geringer aber dieser ist, um so weniger wird er nachtheilig, um so freier und kräftiger bleibt der Mensch dabei, wie der mäßige Gebrauch des Biers und Weins beweiset. Durch nichts hingegen verliert der Mensch so leicht seine körperliche Kraft und jeden moralischen Werth, als durch den Mißbrauch starker Getränke oder anderer berauschenden Mittel. Wir sehen die verderblichen Folgen des leidigen Branntweintrinkens nur zu oft in dem cultivirten Europa, und dürfen uns daher nicht wundern, wenn die Barbaren des Ostens sich durch den Blütenstab des Hanfs, oder durch Opium unglücklich machen.

Eben daher bringen der Thee und Kaffee, schwach wie sie gewöhnlich bei uns getrunken werden, gar keinen Nachtheil, falls sie nicht durch die Wärme die Zähne verderben; stark



und viel getrunken entnerven und entmannen sie so gut als der Brantwein, oder das Opium.

Von einem Übermafs im Wassertrinken, das Kant (in der Schrift von der Macht des Gemüths) eine Wasserschwelgerei nennt, ist so leicht kein Nachtheil zu erwarten, falls es nicht die Harnabsonderung zu stark vermehrt, oder die Esslust zu sehr erweckt.

Anm. 2. Von den Gewürzen gilt ganz dasselbe als von den Getränken. Das natürlichste und für den Gesunden ganz Hinreichende, ist das Küchensalz. Schwächlichen Menschen, besonders bei blähenden, oder minder leicht verdaulichen Speisen, kann der Zusatz eines Gewürzes, z. B. des Ingwers oder Pfeffers so gut nützlich seyn, als ein geistiges Getränk. Das Übermafs der Gewürze hingegen, wie es jetzt fast überall statt findet, und noch dazu der stärksten Gewürze, des Piments, des spanischen Pfeffers u. s. w. ist durchaus nachtheilig, grade wie die grofsen Gaben der stärksten Arzneien, deren sich die neueren Ärzte oft thörigt genug rühmen, als ob es eine Heldenthat wäre, einen Menschen gegen gelinde Reize abzustumpfen, oder durch starke Gaben des Gummi Guttae, des Quecksilbers u. s. w. für immer siech zu machen.

Man spricht von dem grofsen Nachtheil des Mißbrauchs starker Getränke in heißen Climates, und Niemand wird ihn bestreiten, allein ich halte es für lächerlich, wenn man dagegen die Anwendung einer grofsen Menge der stärksten Gewürze daselbst nöthig findet. So wie sich dort die Menschen an eine sehr grofse Gabe eines starken Gewürzes, z. B. des Piments, gewöhnt haben, so leistet sie ihnen ja nicht mehr als früher die kleinste, und diese läfst immer ein Steigen zu, und der Mensch verliert nicht dadurch den Nutzen der Arzneimittel. Der Gesundheitszustand der Creolen beweiset auch wohl gewifs nicht den angeblihen Nutzen jener Überreizung.

Über den Thee, das Opium, den Hauf u. s. w. verweise

ich auf Kämpfer's herrliche, oft von mir eitirten *Amoenitates*  
*exoticae*. Über vieles andere, z. B. Rack, Betel u. s. w. auf  
F. Jon. Bergius *Materia medica e regno vegetabili*. Stockholm  
1782. S. — Über den Wein, auf Joseph Serviere *Der*  
*theoretische und practische Kellermeister*. 3. Aufl. Frkft. a. M.  
1817. S. — Ed. Löbenstein-Löbel *Die Anwendung und*  
*Wirkung des Weins*. Lpz. u. Altenb. 1816. S.

---

## Zweiter Abschnitt.

### Von dem Kauen, Einspeicheln und Hinabschlingen der Nahrungsmittel.

#### §. 375.

Die in den Mund gebrachten Speisen werden von den Zähnen zerbissen und verkaut, und zugleich während sie von der Zunge hin und herbewegt werden, von dem Speichel befeuchtet und durchdrungen, und nachdem sie auf diese Weise die nöthige Vorbereitung erhalten haben, werden sie in den Schlundkopf gebracht, von diesem der Speiseröhre und durch sie dem Magen zugeführt.

Anm. Das Getränk wird wohl immer, etwas von dem Speichel und Mundschleim mit sich hinabnehmen, allein ein längerer Aufenthalt desselben im Munde findet nicht statt, sondern es wird gleich hinabgeschluckt. Die festen Nahrungsmittel aber müssen, auch wenn es an Zähnen fehlt, im Munde hin und her bewegt werden, um von dem Speichel und Mundschleim angefeuchtet hinabgeschlungen werden zu können, falls sie nicht mit einer größeren Menge Flüssigkeit zugleich genossen werden.

#### §. 376.

Die Zähne des Menschen unterscheiden sich in der Gestalt von denen der Säugthiere vorzüglich dadurch, daß sie sämmtlich gleiche Höhe haben, und daher sämmtlich dicht aneinander stehen können (*dentes approximati*). Schon bei den Affen, und zwar am mehrsten bei den Pavianen, sind die Eck-

Zähne oder Hundszähne so vergrößert, daß der entgegengesetzte Kiefer, um sie aufzunehmen, eine eigene Lücke für sie lassen muß; noch stärker ist dieß bei den Raubthieren, und die großen Nagezähne der Nager, so wie die Stofs- und Haulzähne anderer Thiere erfordern wegen der großen Wurzeln oder Kronen ebenfalls solche Lücken.

Sonst stehen unsere Zähne denen der Affen in der Form und Zahl sehr nahe, nur daß sie gewöhnlich einen Backenzahn, mehr haben; doch hat Sömmering auch bei einem Negerschedel (allein gewiß als eine seltene Anomalie, die sich z. B. bei keinem Negerschedel unsers Museums findet) sechs Backenzähne auf einer Seite gefunden. Bei dem Orang-Utang sind nur vier Backenzähne, allein es ist ein junges Thier, und auch bei unsern Kindern fehlt bis zum vierten oder fünften Jahre ebenfalls der fünfte Backenzahn. Vergl. Anm. 3.

Unsere Schneidezähne sind zu breit und meißelförmig, unsere Eckzähne zu klein, unsere Backenzähne mit zu stumpfen Erhabenheiten der Krone versehen, als daß sie mit den Zähnen der bloß fleischfressenden Thiere verglichen werden können. Wir vermöchten daher auch nicht so harte Dinge wie sie, z. B. Knochen, zu zerbeißen; noch mit den Backenzähnen Fleisch und Sehnen zu schneiden und zu zerreißen.

Noch viel mehr aber weichen unsere Zähne von denen der bloß von Vegetabilien lebenden Thiere ab, und zwar nicht nur in der Form, son-



dern auch ganz vorzüglich im Bau. Unsere sämmtlichen Zähne haben nämlich nur eine Schmelzlage über die Knochensubstanz der Krone, wie alle Zähne der Affen und Maki's, der Fledermäuse, der Raubthiere, der Seehunde und Delphine; während die Vorderzähne der Nagethiere und Einhufer, die Stofs- und Haulzähne des Elefanten, des Ebers, des Nilpferdes u. s. w. durch eine Decke von härterer Substanz, welche Cuvier die Kittsubstanz (*Cämentum* genannt hat, verstärkt sind, und in allen Backenzähnen (Mahlzähnen) der Nager, Vielhufer, Einhufer und Wiederkäuer die Krone aus mehr oder weniger tief gehenden abwechselnden Lagen von Knochensubstanz, Schmelz und Cement gebildet ist, so daß sie bis auf die Wurzel hinab verbraucht werden kann; so wie auch diese Zähne behufs des Zermahlens bei den Wiederkäuern und Nagern im Ober- und Unterkiefer schräge gegen einander stehen.

Es ist auch nicht bloß der Fall mit den Vorderzähnen der Nagethiere, oder mit den Haulzähnen des Elefanten, Ebers u. s. w., daß sie immerfort wachsen, also das Abgenutzte wieder ersetzen, sondern wir sehen zuweilen auch etwas Ähnliches bei den Mahlzähnen. Alle jene Zähne haben auch keine Höhle in der Krone, sondern dieselbe nur in der Wurzel, in welche die Gefäße und Nerven in großen Massen eindringen, statt daß bei uns feine Kanäle in den Wurzeln sind, und die größere Gefäß- und Nervenausbreitung in der Krone statt findet. Leicht leiden daher die zarten Wurzeln,

leicht ist die dünne Schmelzlage der Krone irgendwo verletzt, und nun stirbt die darunter liegende Knochensubstanz ab, die Höhle der Krone wird nach außen geöffnet, und der Zahn unbrauchbar und eine Quelle der peinlichsten Schmerzen.

Anm. 1. Die Zähne der Menschen und der Säugthiere unterscheiden sich dadurch von den Zähnen der Amphibien und Fische, daß sie wirklich eingeklebt sind und bleiben, so daß es widernatürlich ist, wenn die Wurzeln (in seltenen Fällen) mit den Zellen, worin sie stecken, verwachsen.

Die hornartigen, wurzellosen Theile, welche den Schnabelthieren (Ornithorhynchus und Tachyglossus) statt der Zähne gegeben sind, und wovon man bei dem ersteren sonst die vorderen wegen ihrer abweichenden Gestalt gar nicht dafür nahm, machen wie die Barten der Walfische eine gänzliche Ausnahme.

Die Zähne der Amphibien und Fische verwachsen mit ihren Kiefern, falls sie nicht im Gaumenfleisch bleiben, wie die Zähne der Haifische und Rochen, oder die Gaumenzähne vieler Eidechsen und Frösche. Bei den giftlosen Schlangen mit beweglichen Kiefern ist gewöhnlich außer den Zähnen im Ober- und Unterkiefer noch eine Reihe Zähne in den Gaumenbogen; bei den giftigen sind oben bloß die Zähne des Gaumenbogens vorhanden, und die Zähne des Oberkiefers fehlen, wogegen aber die eigenen Giftzähne (§, 381. Anm. 1.) hinzutreten. Bei vielen Fischen sind die mehrsten innern Theile der Mundhöhle mit Zähnen besetzt, so daß sie bei manchen sogar noch im Schlunde vorkommen.

Da die Zähne der Amphibien und Fische, welche mit den Kiefern verwachsen, in kleinen Zellen stehen, so dringen die Gefäße von der Seite in dieselben; bei dem Dugong ist es wenigstens für eine Zeit (nicht immer?) derselbe Fall. Seine Vor- derzähne reichen nämlich mit ihrer hintern kurzen Höhle nach außen, so daß auch die Gefäße und Nerven von außen in

einer großen Masse hineindringen können. Ev. Home (Lect. on Comparat. Anat. T. 3. tab. 21.) bildet dieses auch ab; es muß aber bei ihm der hinterste offen nach hinten und außen stehende Theil abgebrochen seyn, denn bei unserm Dugong-Schedel (den das Museum unsern trefflichen Reisenden Hemprich und Ehrenberg verdankt) ist der kleine becherförmige Theil durch nichts vom übrigen Zahn abgesondert, sondern ein Theil desselben und in der Tiefe der großen Grube geht ein Kanal in den Zahn. Cuvier (Ossem foss. T. V. P. 1. p. 259.) erwähnt nichts hiervon in seinem Werk über die fossilen Thiere, worin er sonst so interessante Notizen über den Dugong giebt. (Home's seltsame Annahme über den Steigbügel des Dugongs habe ich schon im 2. B. 1. Abth. S. 134. als unglaublich dargestellt; ich fand auch nachher beide Steigbügel in den ovalen Löchern; wo sollten sie wohl sonst stecken?)

Bei einigen Raubthieren dringen auch die Wurzeln der obern Zähne durch die äußere Wand ihrer Zellen, so daß man sie frei nach außen am Schedel sieht. So ist es bei unsern beiden Skeletten von *Viverra Nasua* (grisea et rufa), an zwei Wolfsschedeln, am Schedel des *Canis brachyurus* aus Brasilien, und der *Mustela ferina*. Spuren stattgefundener Entzündung sind nicht da, sondern durch den Druck muß Absorption bewirkt seyn.

Daß die Wurzeln der Nagezähne sehr weit nach hinten gehen, ist bekannt; am auffallendsten finde ich es jedoch bei *Georhychus capensis* und *maritimus*, wo das Ende der Wurzel des untern Nagezahns den ausgehöhlten Gelenkfortsatz des Unterkiefers ausfüllt; und der des Oberkiefers bis an die Flügelfortsätze reicht.

Anm. 2. Blumenbach (Beitr. zur Naturgesch. 2. Th. S. 96 — 100.) hat auf die stumpfen Vorderzähne mancher Mumien einen größeren Werth gelegt, als ich zugeben kann, indem er sie nämlich für eine Nationaleigenheit hält. Unter den Mumien Schädeln, welche unser Museum zugleich aus Ägypten erhielt, und welche dieselbe Gesichtsbildung zeigten, haben ein

Paar jene Form, die andern aber nicht. Ganz dieselben stumpfen Vorderzähne haben ferner auf unserm Museum die Schedel eines Juden, eines Kalmucken und eines Kaffern. Bei allen diesen ist es nichts Nationales, denn ein anderer Kalmuckenschedel, andere Negerschedel u. s. w. haben nichts davon. Was der Sache aber völlig den Ausschlag giebt, ist, daß die Kronen solcher stumpfen Schneidezähne und Eckzähne, sehr viel kürzer als sonst, also wirklich abgeschliffen sind, und wenn Blumenbach sie noch wegen ihrer Dicke auszeichnet, so ist erstlich in dieser viel Abweichung, allein zweitens haben die von mir genannten Zähne des Judenschedels u. s. w. dieselbe Dicke. Es rührt also wohl gewiß bloß vom Abschleifen der Zähne bei harter vegetabilischer Kost her.

Anm. 3. Im ersten Theile habe ich S. 23. die Gründe angegeben, warum ich den Orang-Utang, wie auch Tilésius und Cuvier vermutheten, für einen jungen Pongo hielt. Ich habe oft Zweifel darüber gehört, allein ich kann jetzt die Sache als entschieden darthun. Ich habe nämlich auf einer Seite des Orang-Utang-Schedels unsers Museums die Zähne bloß legen lassen, und hier sieht man über und unter den hervorstehenden Milchzähnen die Keime der bleibenden Zähne liegen, wovon ich in den Abhandl. unserer Academie für 1824. (welche in dieser Ostermesse erscheinen) sehr gute Abbildungen mitgetheilt habe. Die Keime der Kronen sind so groß, daß man sieht, der Orang-Utang sey noch sehr jung, vielleicht im Verhältniß eines vierjährigen Kindes zu einem erwachsenen Menschen. Die stärkste Größe verhältnißmäßig zeigen die Kronen der bleibenden Schneidezähne: ihre Keime sind nämlich so groß, daß sie nicht nebeneinander Platz hatten, sondern der Raum über den zwei Milchzähnen einer Seite füllt ein Zahnkeim in der Länge und Breite aus; damit nur der andere Platz findet, so ist der Raum durch eine knöcherne Scheidewand getrennt, und ein Keim liegt hinter dem andern. Das habe ich sonst nirgends gesehen.

Anm. 4. Daß nicht bloß die Nagezähne, Stosozähne, Hau-



zähne u. s. w. lange fortwachsen, ja zuweilen eine widernatürliche Länge bekommen; sondern daß dies auch von den Mahlzähnen gilt, habe ich in zwei Beispielen vor mir. Bei einem Kameel-Schedel (*C. bactrianus*) nämlich hat der untere linke letzte Backenzahn (wahrscheinlich durch erlittene Gewalt) die Hälfte seiner Krone verloren, und der darüber stehende Backenzahn hat, so weit der untere Zahn vorhanden ist, die normale Höhe der Krone, die andere Hälfte seiner Krone ist in die Lücke des untern Zahns hineingewachsen und beinahe einen halben Zoll verlängert, hat aber übrigens einen ganz gesunden Bau. Der andere Fall betrifft den Schedel eines sehr alten Meerschweinchens, wo die vordern Backenzähne seitlich in und übereinander gewachsen sind. Einen viel stärkern Fall erzählt Blumenbach (Vergl. Anat. S. 58.) wo die Kronen der Backenzähne an einem Hasenschedel theils zu einer Länge von 10 Linien nebeneinander vorbei gewachsen sind, und sich pfriemenmäsig an einander abgeschliffen haben.

Ich vermuthete auch, daß die Zähne der Faulthiere, der Gürtelthiere und Delphine, welche sämmtlich, obgleich einfach, doch keine hohle Kronen haben, fortwachsen, so wie, daß sie nicht gewechselt werden; wenigstens sehe ich bei jungen Schedeln jener Thiere keine Spur von Keimen bleibender Zähne, und bei den Schedeln von ältern Thieren bloß wieder dieselben Zähne, nur größer. Bei dem capischen Ameisenfresser (*Orycteropus*) vermuthete ich dasselbe, wenigstens sieht es bei unserm Schedel so aus, und vielleicht endlich gilt dasselbe von den Backenzähnen des Walrosses. Sonst wechselt wohl jedes mit Zähnen versehene Säugethier, wenigstens einige derselben, und le Gallois (*Expériences sur le principe de la vie* p. 351.) irrte sich sehr, indem er dem Meerschweinchen und Kaninchen den Zahnwechsel absprach, wie ich aus eigener Erfahrung behaupten kann, doch werden nur die vordern beiden Backenzähne gewechselt, wenigstens beim Hasen, Kaninchen, Eichhörnchen.

Das Nähere über das Zahnen im nächsten Buche.

Anm. 5. Wenn rhachitische, scrofulöse Kinder früh schlechte Zähne haben; wenn ein scharfer, saurer Speichel sie zerfrisst, so ist das leicht begreiflich: wenn man aber von ganzen Völkern; die in einem rohen Zustande leben, dasselbe hört, so muß es natürlich sehr auffallen, doch findet man bei näherer Untersuchung bald eine gemeinschaftliche Ursache, nämlich zu heiß genossene Speisen und Getränke.

P. Kalm (Beschreibung der Reise nach dem nördl. Amerika 2. Th. Gött. 1757. 8. S. 502 — 506.) und Volney (Tableau du climat et du sol des états unis T. 2. p. 306.) beweisen dies sehr gut. Die Individuen, besonders die Weiber, mehrerer wilden Stämme, welche in den vereinigten Staaten wohnten und den Gebrauch des Thees angenommen, haben in drei Jahren eben so schlechte Zähne bekommen, als die Weißen. Vor dem Genuß des Thees hatte man dort von schlechten Zähnen nichts gewußt, falls nicht von Einzelnen die Speisen sehr heiß gegessen waren. Bougainville (Voyage autour du monde. Paris 1771. 4. p. 156.) hat bei allen Pescherähs verdorbene Zähne gefunden, allein sie verzehren ihre Muscheln, wovon sie vorzüglich leben, brennendheiß, obgleich halb roh. Mollien (Voyage dans l'intérieur de l'Afrique T. 2. p. 14. u. p. 63.) leitet die schlechten Zähne eines Negervolks von einem sehr kalten Trinkwasser desselben her; allein das hätte wohl die entgegengesetzte Folge. Volney sagt schon, daß die wilden Nordamerikaner, welche gewöhnlich kalte Speisen essen, schöne Zähne haben, vorzüglich aber verweise ich auf Franc. Lavagna (Esperienze e riflessioni sopra la carie de' denti humani. Genova 1812. 8. p. 47 — 70.) der jedoch zu einseitig die Caries der Zähne allein von den heißen Speisen und Getränken herleitet.

Daß das Tabackrauchen allein die Zähne nicht verdirbt, sehen wir täglich bei Leuten geringeren Standes, und Benj. Bergmann (Nomadische Streifereien unter den Kalmücken. Riga 1804. 8. 2. Th. S. 50.) sagt ausdrücklich, daß die Kal-

mücken die Pfeife nicht aus dem Munde legen und doch blendend weisse Zähne haben.

### §. 377.

Wie unsere Zähne, weder mit denen der Raubthiere, noch mit denen der pflanzenfressenden Thiere übereinstimmen, so sehen wir auch die Kraft, mit der sie von den Muskeln zur Verkleinerung der Speisen angewandt werden, auf einer Mittelstufe stehen und das Kiefergelenk einen Mittelcharacter zeigen.

§ Bei den Raubthieren finden wir vorzüglich die gröfseren Beifsmuskeln aufserordentlich verstärkt, so dafs der Schläfinuskel (*temporalis*) bei dem Kazzengeschlecht, bei der Hyäne und bei den Hunden sich an den Seiten wie ein Kissen wölbt und bei der Gröfse des Kronenfortsatzes einen sehr starken Ansatz findet, wie er sich zu einem solchen Muskel pafst; wahrscheinlich ist auch deswegen die Scheidewand zwischen ihm und der Augenhöhle bei dem Eisbären selbst zu einem Muskel geworden, bei andern sehnig, doch mehr oder weniger mit Muskelfasern versehen: *Physiol. B. 2. Abth. I. S. 159.* Auch der *Masseter* tritt sehr hervor, und für ihn ist die äufsere Fläche des hintern Theils des Unterkiefers ausgehöhlt. Das Gelenk des letztern ist ein sehr festes Charnier, so dafs der vordere und hintere Rand der Gelenkhöhle fast cylindrisch ist und den Gelenkfortsatz mehr oder weniger umfafst, und wohl gar bei einigen, wie bei dem Dachs, so sehr, dafs er nach der Maceration fest sitzen bleibt. Die

Bewegung ist sehr einförmig, bloß zum Schneiden eingerichtet aber sehr gesichert. Hier möchte ich die starken zweibäuchigen Muskeln auch bloß zum Öffnen des Mundes bestimmt halten.

Bei den Nagethieren ist der Masseter besonders stark, mehr als der Schlafmuskel, und noch durch einen eigenen von Meckel entdeckten Muskel verstärkt, welchen Cuvier (Leçons V. 290. Übers. 3. S. 53.) mandibulo-maxillaris nennt, und der mit zwei Portionen vom Oberkiefer und Jochbeins entsteht, und sich an einen grossen Theil des äußern Zahnrandes des Unterkiefers befestigt. Meckel (a. a. O.) führt eine Verknöcherung an, die in der Sehne jenes Muskels liegt und vergleicht sie mit der Kniescheibe; ich möchte sie jedoch eher mit der Verknöcherung vergleichen, welche die Sehne des langen Wadenbeinmuskels in der Rinne des Würfelbeins zeigt. Ich finde auch bei dem Meeresschweinchen dieselbe Art Verknöcherung in der Sehne des Masseters, wo sie sich an den Knochen liegt. Der innere Flügelmuskel besteht auch aus zwei Portionen, so daß man verführt werden könnte, hier ebenfalls zwei Muskeln anzunehmen; der äussere Flügelmuskel ist klein. — Bei dem zweizehigen Ameisenfresser, dem der Masseter fehlt, ist jener Mandibulo-maxillaris vorhanden, jedoch natürlich verhältnäissig sehr schwach.

Bei den Nagethieren besteht die Bewegung des Kiefers theils im Heben desselben, vorzüglich aber darin, ihn nach vorne und hinten zu ziehen; seit-



lich kann er äusserst wenig bewegt werden. Die erste Bewegung findet bei dem Beissen und Nagen statt, und wenn man die Muskeln kennt, und die eigenthümliche Bildung der Vorder- oder Nagezähne, so erklärt man es sich, wie z. B. ein Biber in ein Paar Augenblicken den dicksten Stock durchbeisst. Die Bewegung nach vorne und hinten dient zum Zermahlen zwischen den Backenzähnen, und die starken zweibäuchigen Muskeln wirken hier als kräftige Antagonisten.

Bei den Wiederkäuern ist die Bewegung auch sehr bestimmt und beschränkt. Bei den Einhufern und Vielhufern ist das Gelenk freier und die grade abgeflachten Backenzähne können mehr nach den Seiten bewegt werden.

Hiernach ist die Bewegung unsers Unterkiefers, die auch nach oben, nach vorne und hinten, und seitlich geschieht, sehr leicht zu beurtheilen. Keiner der Beissmuskeln ist vorzüglich stark, und der zweibäuchige Muskel dient wohl mehr zum Heben des Kehlkopfs, als zum Hinabziehen des Unterkiefers, oder zum Öffnen des Mundes.

Bei den Affen nähert sich jene Bewegung bald mehr der unserigen, bald der bei den Raubthieren. Endlich wird sie sehr schwach und einförmig bei den Faulthieren, Ameisenfressern u. s. w., bei den Walfischen und den ihnen zunächst stehenden Thieren.

Viele Thiere üben eine sehr grosse Kraft mit ihren Stofs- oder Hautzähnen aus, allein dieß hat

nichts mit dem Kiefergelenk zu thun, sondern jene Kraft wird vom ganzen Körper, oder vorzüglich mit dem Halse ausgeübt.

Anm. 1. Die Bewegung des Unterkiefers geschieht bei uns insoferne auf eine verschiedene Art, als bei einigen Menschen der Unterkiefer nicht so weit nach hinten gebracht werden kann, wie bei andern, so daß bei jenen die untern Schneidezähne nicht hinter die obern Schneidezähne gestellt werden können, was bei diesen mit Leichtigkeit geschieht. Bei manchen Menschen hat der Masseter eine große Dicke, welches dem Gesicht ein sehr thierisches Ansehen giebt.

Unser Kiefergelenk ist nur schwach zu nennen, daher auch die Verrenkung desselben nichts Seltenes ist, vorzüglich nach einer äußern Gewalt, z. B. einer Ohrfeige, allein auch durch Krampf; ich habe einen jungen Mann gekannt, der den Zufall oft hatte, aber selbst durch eine eigene Bewegung wieder hob; er behauptete, er hätte es jedesmal, wenn des Nachts die Seite des Gesichts entblößt gewesen wäre, wo der Kiefer verrenkt ward, läge er darauf, so hätte er es nie.

Anm. 2. Bei den Vögeln tritt eine ganz andere Einrichtung ein, da sich auch ihr Oberkiefer bewegt, dazu also eigene Muskeln mitwirken, während der Masseter fehlt. Der Schlafmuskel wird bei einigen Vögeln, z. B. den Kernbeißern, sehr dick. Bei dem Scharben (*Cormoranus Carbo*) und den verwandten Arten ist er mit einer eignen starken Portion vermehrt, die von dem beweglichen Fortsatze seines Hinterhaupts abgeht; um diesen aber fest zu stellen, und so dem Schlafmuskel mehr Kraft zu geben, geht hinten ein eigener Muskel von dem Unterkiefer an denselben. Vergl. meine Beschr. u. Abbildungen in den Abhandl. unserer Akademie für 1816 und 1817. S. 110 — 115. Taf. 1.

Unter den Amphibien herrscht die größte Verschiedenheit. Bei dem Krokodilen wird nicht bloß der Unterkiefer bewegt, sondern der ganze Schedel mit dem Oberkiefer kann sich in

dem Unterkiefergelenk erheben. Bei den übrigen Eidechsen, wie bei den Schildkröten, und vielen Schlangen (*Anguis*, *Amphisbaena*) ist die Bewegung sehr eingeschränkt und es kann der Unterkiefer fast nur hinab- und hinaufgezogen werden. Bei der größten Mehrzahl der Schlangen, wo die Kiefer vorne von einander weichen können, ist die Gelenkverbindung sehr schwach, es wird auch geringe Kraft mit den Zähnen ausgeübt. Dasselbe gilt von den Fischen. Bei den Haifischen sind auch die Oberkiefer beweglich. Sie können ihre Beute zum Theil zwischen den Zähnen zerdrücken, allein ein eigentliches Kauen findet so wenig bei den Amphibien, als bei den Fischen statt.

Bei den Insecten ist zum Theil ein deutliches Zerkleinern mittelst der Kinnbacken; sehr viele nehmen ihre Nahrung blos durch Saugen mittelst Saugröhren auf. Wenn bei den Cephalopoden auch Kiefern zum Beißen vorkommen (die sogenannten Papagayschnäbel derselben), so sind doch dieselben keine Theile des Kopfknoorpels, sondern durch weiche Theile befestigt. So ist es auch bei dem Blutegel (*Hirudo medicinalis*) wo die drei Sägeknorpel am Schlundkopf befestigt sind, wie die Zähne der Lampreten und ähnlicher Fische an den Lippen. Einen zusammengesetzten Zerkleinerungsapparat haben die Seeigel, die Crustaceen u. s. w. wovon späterhin.

### §. 378.

Während des Kauens, oder anderer Bewegungen der zum Munde gehörigen Theile wird der Speichel (*Saliva*) herbeigeführt. Seine Quellen sind die Speicheldrüsen (*glandulae salivales*), deren bei uns drei Paare vorhanden sind.

Erstlich die an und vor dem Ohr gelegene Ohrdrüse (*parotis*), die größte und aus den größten Körnern (*acini*) bestehend, zuweilen unten in die folgende übergehend, nicht selten vorne mit einem kleinen Anhang (*glandula accessoria*) versehen, deren

gemeinschaftlicher Gang (ductus Stenonianus) quer über den Masseter geht und den Backenmuskel durchbohrt, so daß seine Öffnung an der innern Backenseite über dem ersten großen Backenzahn befindlich ist.

Zweitens die Unterkieferdrüse (Glandula submaxillaris), welche am innern Winkel des Unterkiefers liegt, von dem zweibäuchigen Muskel bedeckt, kleinere Körner als die vorige, und größere, als die folgende hat, mit der sie ebenfalls zuweilen zusammenhängt. Der aus den kleineren Gängen sich bildende größere Gang (Ductus Whartonianus) geht über den Mylohyoideus an die untere Seite der Zunge bis zu ihrem Bändchen (frenulum), und öffnet sich daselbst, so daß besonders bei größerem Zuflusse des Speichels seine Öffnung hier oft wie eine kleine Pupille hervorragt.

Drittens die Zungendrüse (Glandula sublingualis), sie liegt auf jeder Seite unter der Zunge und besteht aus den kleinsten Körnern; gewöhnlich treten mehrere kleine Ausführungsgänge (ductus Riviniani) aus ihr nach außen und endigen sich seitlich unter dem Zungenrande mit sehr feinen Öffnungen; gar nicht selten aber gehen auch ihre sämtlichen (oder mehrere) Gänge in einen gemeinschaftlichen Gang (Ductus Bartholinianus) über, der mit dem Gange der Unterkieferdrüse gleichen Verlauf hat, und sich entweder neben ihm am Zungenbändchen öffnet, oder mit ihm zuletzt zusammenfließt und eine gemeinschaftliche Öffnung hat.



Das Gemeinschaftliche dieser Drüsen ist, daß sie aus festen Körnern bestehen, die aus einem Gewebe von Zellstoff, Gefäßen und Nerven gebildet zu seyn scheinen. Bei den mehrsten kann man zwar nicht nachweisen, daß die Nerven in ihnen bleiben (so wenig, als in der Thränendrüse), allein bei der Unterkieferdrüse, deren Nerven aus einem kleinen Ganglion kommen (das ich gegen die gewöhnliche Meinung höchst beständig und nie fehlend finde), scheint es bestimmt der Fall zu seyn. Wie sich die Ausführungsgänge aus den Körnern bilden, ist uns auch unbekannt, allein das Zusammenfließen der kleineren Gänge in größere ist charakteristisch, und bezeichnet diese, so wie die übrigen wenigen zusammengesetzten Drüsen. — Ihre Übereinkunft wird hauptsächlich dadurch bewiesen, daß sie oft in einander fließen, und die Größe ihrer Körner steht im Verhältniß zur Größe der Drüsen selbst. Indem sie aber ihren Saft an so verschiedenen Stellen ergießen, kann derselbe die genossenen Speisen um so leichter überall durchdringen.

Ant. Nuck *Sialographia et ductum aquosorum anatome nova, accedit fons salivaris novus.* L. B. 1690. 8. — Jo. Bartholom. Siebold. *Diss. sistens historiam systematis salivaris.* Jen. 1797. 4. tabb. — A. L. Murat *La glande Parotide.* Paris 1803. 8.

Anm. 1. Ehemals hielt man die kleinen Schleimdrüsen der Lippen, der Backen und des Gaums gewöhnlich auch für

Speicheldrüsen, und Siebold in der eben gedachten trefflichen Schrift verband die ersteren mit ihnen, allein die Drüsen des Gaums sonderte er von ihnen als Schleimdrüsen ab. Sie gehören aber wohl alle ohne Ausnahme zusammen, so wie auch die Drüsen an der Wurzel der Zunge. Wenn man an den Nasenschleim denkt, so sind sie allerdings verschieden, und ihre Flüssigkeit ist mit der zu vergleichen, welche in Theilen des Darmkanals, an der Speiseröhre u. s. w. in ähnlichen Drüsen abgesondert werden, die Jeder Schleimdrüsen nennt. Es wird wahrscheinlich vieles davon als nützlich eingesogen, allein sie leistet auch die Dienste einer schleimigen milden Flüssigkeit, die Theile wodurch die Nahrungsmittel gehen, schlüpfrig zu erhalten und zu überziehen, so daß jene leichter hindurch gelangen und weniger reizen, welches den Namen veranlaßt hat.

Die Mandeln (*Tonsillae*, *Amygdalae*) sind Haufen solcher Schleimdrüsen, *glandulae aggregatae*, und behalten den wesentlichen Character; alle kleine Drüsen nämlich, welche in ihnen zusammenkommen, öffnen sich einzeln, und jede ist ein offener Sack (*crypta*); welcher absondert. Bei den Thieren haben sie häufig ein verschiedenes Ansehen, weil sie sich nach vorne nur mit einer Öffnung, wie bei den Kaninchen und Meerschweinchen, oder mit ein Paar großen Öffnungen endigen, wie z. B. bei dem Rinde, sie liegen bei diesem auch nicht zwischen dem palatopharyngaeus und glossopalatinus, wie bei uns, sondern der letzte Muskel, der den mehrsten Thieren gänzlich fehlt, wird durch den hyopalatinus ersetzt, der vom kleinen (bei den Thieren sehr verlängerten) Horn des Zungenbeins in das Gaumensegel geht. Bei dem Rinde liegt eine zweite grössere Mandel auf jeder Seite hinten am Constrictor supremus; doch sieht man nicht ihre Öffnungen den Schlundkopf durchbohren. Wenn Schriftsteller den Thieren die Mandeln absprechen, so kommt das wohl von dem verschiedenen Ansehen derselben her.

Anm. 2. Bei dem Hunde liegt eine große getheilte Drüse (*glandula orbitalis*, Augenhöhlendrüse) in der Augenhöhle, deren Ausführungsgänge (*Ductus Nuckiani*) sich über den hintern Bak-

kenzähnen, niedriger als der Stensonsche Gang, öffnen. Vielleicht ist diese Drüse Ersatz für die nicht große Parotis und die sehr kleine Zungendrüse. Cuvier (Leçons 3. p. 212.) erwähnt nur ihres großen Ausführungsgangs, hat aber die hinter diesem liegenden, vier kleineren, die Nuck ebenfalls beschrieben und abgebildet, hat, übersehen. Ich habe an dem Kopfe eines großen Hundes alles durchaus so gefunden, wie es Nuck (a. a. O. Taf. VI. Fig. 2. 3.), wenn gleich etwas roh, abbildet.

Cuvier (3. p. 212.) sagt, daß die Zungendrüsen der Katze fehlen, und bei dem Hunde nur eine Verlängerung der Kieferdrüse zu seyn scheinen: allein, wenn auch bei beiden Thieren die Zungendrüsen nur klein sind, so haben sie doch ihren eigenen (Bartholinischen) Ausführungsgang, der neben dem Whar tonschen bis zum Zungenbändchen geht. Die Nuckische Drüse fehlt der Katze.

Bei dem zweizehigen Ameisenbären beschreibt Cuvier (3. p. 214.) eine Menge Speicheldrüsen, worin ich ihm nicht beiflichten kann. Was er Kieferdrüsen nennt, sind die großen unter der Haut liegenden Halsdrüsen, die sonst von vielen Schriftstellern, namentlich bei den Winterschläfern, für die Thymus gehalten wurden und auf keine Weise Speichel absondern. Was er Ohrspeicheldrüsen (parotides et une autre glande) nennt, hat bestimmt keinen zur Mundhöhle führenden Gang, sondern scheint mir eine bloße Thränendrüse zu seyn, deren Cuvier bei diesem Thiere gar nicht erwähnt. Ich erkenne nur seine letzten Drüsen an, welche die klebrige Flüssigkeit absondern, womit die Zunge überzogen wird. Ein Kauen findet ja auch bei diesen Thieren nicht statt, so daß sie des Speichels kaum bedurften; jene klebrige Feuchtigkeit war ihnen aber sehr wichtig.

Den Walfischen, die ihre Nahrung mit vielem Wasser aufnehmen, und dieses wieder wegspritzen, fehlen die Speicheldrüsen.

Anm. 3. Bei den Vögeln giebt es keine andere Speicheldrüsen, als die Zungendrüsen. Bei den Spechten (Picus) wo sie sehr groß sind, geben sie einen klebrigen Saft, der ihnen

so nützlich ist, wie dem Ameisenbären. Bei dem Trappen (*Otis Tarda*), wo ich sie kürzlich untersucht habe, endigen sich ihre vielen langen Gänge mit vielen Öffnungen vorne unter der Zunge, und entleeren eine dicke, zähe Feuchtigkeit, die ich mit der im Vormagen der Vögel abgesonderten vergleichen möchte.

Der unter der Zunge des männlichen Trappen sich öffnende große Kehlsack, wird von Bloch, der ihn (Schrift der Berl. Ges. Natf. Fr. 3. S. 376. Taf. 8. Fig. 3.) gut abbildet, so wie von Pallas (Zoogr. 2. p. 98.) für einen Wasserbehälter genommen, womit nach Bloch die Jungen, nach Pallas die brütenden Weibchen von den Männchen geätzt werden. Bloch schreibt ihn gegen die ältern Beobachter auch dem Weibchen zu, Pallas hingegen leugnet ihm bei diesem, und ich habe ebenfalls bei einem Weibchen auch nicht die kleinste Spur davon gefunden. Dafs Wasser in dem großen Sack geholt würde, ist höchst unwahrscheinlich, sondern es wird wohl eine eigene Feuchtigkeit darin bereitet, auch mag der Speichel zum Theil dahin gehen.

Anm. 4. Die Drüsen, welche bei den Amphibien einen mehr oder weniger großen Theil der Zunge ausmachen, sind wohl schwerlich mehr als Schleimdrüsen.

Dagegen kommen bei den Schlangen dreierlei, oder wenigstens zweierlei Speicheldrüsen vor. Die erste ist die, wie es scheint, ziemlich allgemeine, welche Tiedemann (Denkschriften d. k. Baier. Ak. d. Wiss. für 1813. S. 25—30. Taf. 2.), entdeckt hat, die am äufsern Rande des Ober- und Unterkiefers verläuft, und die Tiedemann aus vielen Schlangen beschrieben und von *Coluber Natrix* abgebildet hat, so wie eine Abbildung derselben von *Vipera Berus* in Philip. Seifert Diss. *Spicilegia adenologica*. Berol. 1824. 4. Taf. I. Fig. 4. gegeben ist. Bei *Trigonocephalus mutus* fehlen die Kieferdrüsen.

Die zweite ist die bekannte Ohrspeicheldrüse, welche nur bei den giftigen Schlangen vorkommt und das Gift absondert, wovon §. 383. Anm. 1. Diese ist bei dem ebengedachten *Trigonocephalus* außerordentlich groß und ersetzt ihm die andern.



Die dritte, hinter dem Auge liegende hat Tiedemann ebenfalls entdeckt, und am angef. Orte von C. Natrix abgebildet. Er hielt sie ihrer Lage wegen für die Thränendrüse, da er aber bei einem Druck auf dieselbe eine gelbliche Feuchtigkeit am Gaumen herausfließen sah, so nahm er sie für eine Speicheldrüse an. Als solche ist sie auch a. a. O. von Vipera Berus bei Seifert abgebildet.

Jal. Cloquet (*Mémoire sur l'existence et la disposition des voies lacrymales dans les serpens. Paris 1821. 4.*), der Tiedemann's gar nicht erwähnt, hat die sehr interessante Entdeckung gemacht, daß die Flüssigkeit dieser Drüse in den das Auge umkleidenden Sack geführt wird, und dasselbe bespült, so daß sich der Augapfel frei hinter der vordern Haut (Conjunctiva) bewegt. Aus dieser Höhle fließt die Feuchtigkeit in die Kieferhöhle (Sinus intermaxillaire) und daraus in den Mund. Man begreift nun erst recht deutlich, wie die Conjunctiva mit der Oberhaut bei der Häutung der Schlangen zugleich abgeht. Man könnte aber dessen ungeachtet sagen, daß die Drüse Speichel- und Thränendrüse zugleich sey, da die Flüssigkeit zuletzt in den Mund geleitet wird, und wässerig habe ich sie wenigstens nicht gefunden, um sie ganz als Thränenflüssigkeit zu betrachten. — Bei dem *Trigonocephalus* liegt, wie auch Cloquet bemerkt, diese Drüse unter dem Auge versteckt, so daß sie auch daher in der Figur bei Seifert nicht mit abgebildet ist.

Anm. 5. Bei den Fischen sind die Speicheldrüsen etwas zweideutig. Cuvier (3. p. 339.) spricht sie ihnen ganz ab. Rathke (*Beitr. zur Geschichte der Thierwelt 2. §. 51.*) hingegen beschreibt eine Schlunddrüse der Grätenfische, gesteht indessen keine Ausführungsgänge derselben gefunden zu haben; dasselbe führt er auch von den Lippendrüsen und den unter dem Zungenknorpel gelegenen Drüsen des Neunauges an, s. dessen: *Bemerkungen über den innern Bau der Prikke. Danzig 1825. 4. §. 28.* Mir scheinen es Schleimdrüsen, denn bei wahren Speicheldrüsen dürfte wohl nicht an ein Ausschwitzen des Speichels zu denken seyn, sondern es müßten sich Ausführungsgänge

gänge finden; der Anfang der Verdauung bei den Fischen geschieht auch erst im Magen, oder dicht über demselben, allein nicht, wo die Schlundzähne liegen. Darauf möchte ich aber keinen Werth legen, was Cuvier a. a. O. aushebt, daß die Fische nämlich im Wasser leben; dieses kann den Speichel nicht ersetzen. Wir sehen ja auch, daß die im Wasser lebenden Cephalopoden, viele oder die mehrsten Gasteropoden, und selbst Pteropoden, wie die Clio nach Cuvier, Speicheldrüsen besitzen, die zwar keinen bei dem Kauen anzuwendenden Speichel liefern, ihn jedoch in den Anfang der Speiseröhre ergießen. Eben so nimmt auch Cuvier Speichelgefäße bei den Holothuriern an. Ich möchte selbst fragen, ob die von dem Küsselsack in den Körper hinabhängenden Bänder der Kratzer (*Echinorhynchus*), welche Gefäße und drüsenartige Theile enthalten, nicht vielleicht Speichelgefäße sind, die ihnen bei dem Einbohren in oft ziemlich harte Theile allerdings nützlich seyn könnten. Ich habe sie in meiner Hist. Entoz. T. I. p. 253 — 55. ausführlich beschrieben.

Bei den Insecten kommen statt der Drüsen Speichelgefäße und zwar sehr häufig vor. Lyonet (*Anatomie de la chenille, qui ronge le bois de saule*, p. 59. Tab. 5. Fig. 1.) nannte sie vaisseaux dissolvans. Daß L. mit dem Saft dieser Gefäße aus der Weidenraupe (*Cossus*) kein Holz auflösen konnte, macht nichts aus, da der Speichel nicht selbst verdaut, sondern nur dazu vorbereitet. K. Aug. Ramdohr (*Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insecten*. Halle 1811. 4.) nennt nicht bloß die sich in das Saugwerkzeug oder den Anfang der Speiseröhre entleerenden blinden Gänge: Speichelgefäße, sondern auch die, welche sich tiefer in demselben oder im Magen endigen, und nimmt sie daher bei allen Insecten ohne Kinnladen an; unter denen mit Kinnladen versehenen Insecten hat er sie bei *Curculio Lapathi*; *Hemerobius Perla*, *Julus terrestris*, bei *Aranea* und *Oniscus* gefunden. Insoferne das Pancreas der höheren Thiere für eine Bauchspeicheldrüse gehalten wird, und

sich dasselbe bei den Fischen auch in Gefäße umbildet, so kann jene Annahme sich sehr wohl vertheidigen lassen.

### §. 379.

Der Speichel (Saliva) ist im gesunden Zustande eine milde, weder saure, noch alkalische, von dem beigemischten Schleime schäumende Flüssigkeit, deren eigenthümliches Gewicht 1,080 beträgt und deren Consistenz zu der des Wassers sich wie drei zu eins verhält.

Der Speichel besteht nach Berzelius (Über die thier. Flüssigk. S. 45.) aus:

|                                                         |        |
|---------------------------------------------------------|--------|
| Wasser . . . . .                                        | 992,9  |
| Eigenthüml. thierischer Materie . . .                   | 2,9    |
| Schleim . . . . .                                       | 1,4    |
| Alkalischen salzsauren Salzen . . . .                   | 1,7    |
| Milchsaurem Natrum und thierischer<br>Materie . . . . . | 0,9    |
| Reinem Natrum . . . . .                                 | 0,2    |
|                                                         | <hr/>  |
|                                                         | 1000,0 |

Die eigenthümliche Materie (Speichelstoff) ist im Wasser, allein nicht im Weingeist auflöslich. Die wässerige Auflösung läßt verdunstet eine trockne durchsichtige Masse zurück, welche sich im kalten Wasser leicht wieder auflöst. Diese Auflösung wird weder durch Alkalien, noch durch Säuren, noch durch essigsaures Blei, noch durch salzsaures Quecksilber, noch durch den Gebestoff gefällt, wie sie auch bei dem Kochen nicht trübe wird.

Der im Speichel stets vorhandene Schleim wird leicht durch die Vermischung des Speichels mit de-

stillirtem Wasser dargestellt, da sich derselbe daraus allmählig zu Boden setzt. Er enthält nach Berzelius (S. 47.) kein erdiges phosphorsaures Salz, in seinem natürlichen Zustande, obgleich sein Ansehen verleiten könnte, dieses erdige Salz darin zu vermuthen; wird er aber eingeäschert, so zeigt sich auch in der Asche nach der Verbrennung ein beträchtlicher Antheil des phosphorsauren Salzes.

Man hat wohl diesem Schleim allein die Erzeugung des Weinstein (Anm. 2.) zugeschrieben, da aber dieser ganz mit den Speichelsteinen (*calculi salivales*) in den Bestandtheilen übereinstimmt, so kann es nicht seyn. Diese Steine kommen ja in den Speichelgängen z. B. in den *ductus Whartonianus* häufig genug vor, also an Orten, wo der Mundschleim nicht hingelangt, können sich auch daher von ihm nicht herleiten lassen, sondern sie setzen offenbar einen krankhafter Weise an Erde zu reichen Speichel voraus. Rosinius Lentulus (*Eph. Nat. Cur. Dec. II. ann. 4. p. 311.*) erzählt von einem andern Arzte, seinem Freunde, der, wenn er lange und ernsthaft sprach, den Speichel wie durch eine Spritze in Tropfen auswarf, die sogleich in einem weissen Kalk übergingen, *quae continuo albibissimam calcem concresecunt*. Bei einem solchen Speichel sind die Speichelsteine leicht erklärt.

Anm. 2. Bei vielen Menschen reagirt der Speichel alkalisch, bei andern sauer, so daß das in den Mund genommene Lackmuspapier geröthet wird, und die Zähne sehr schlecht dabei wegkommen. Zuweilen schmeckt es süß, oft fade, wie er-



dig, häufig bitter, welches jedoch eigentlich nicht ihm selbst, sondern dem Zustande des Magens u. s. w. zuzuschreiben ist wovon in der Folge.

Anm. 2. Der Weinstein (Tartarus) besteht nach Berzelius aus:

|                                                         |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|
| Erdigen phosphorsauren Salzen . . . . .                 | 79,0        |
| Unzersetztem Schleime . . . . .                         | 12,0        |
| Eigenthümlicher Speichelmaterie . . . . .               | 1,0         |
| Thierischer in Salzsäure auflöslicher Materie . . . . . | 7,0         |
|                                                         | <hr/> 100,0 |

Er setzt sich sehr leicht bei Menschen, die sich den Mund nicht gehörig reinigen; oft schon in jungen Jahren, doch vorzüglich bei älteren, besonders dem Trunk ergebenden Leuten um die Zähne an, und bildet oft große Massen, am häufigsten um die Backenzähne. Es schadet sehr, indem durch seinen Anwachs das Zahnfleisch weggedrängt wird, und selbst die Zahnzellen leiden. Hat er lange festgesessen, so darf man ihn fast nicht wegnehmen, weil man oft besonders die vorderen Zähne nur durch ihn Halt haben, und wenn er weggenommen wird, früher oder später wegfallen.

Unter den Hausthieren kommt der Weinstein vorzüglich oft bei Hunden vor, besonders wenn sie alt werden, zuweilen in großen Massen, und sieht eben so aus, wie bei dem Menschen. Bei dem Pferde und den wiederkäuenden Thieren macht er einen dünnen, schmutzigenbraunen oder metallischen Überzug an den Kronen der Backenzähne. Speichelsteine kommen nicht selten bei dem Pferde und Rinde vor: s. meine Reisebemerkk 2. B. S. 71. n. 3. 4. S. 78: n. 31.

### §. 380.

Der Speichel wird beständig abgesondert, doch wird seine Absonderung vermehrt, entweder durch Bewegung der Zunge, der Backen und des Kiefer beim Sprechen, Kauen; oder durch scharfe Dinge die in den Mund genommen werden, beim Tabak  
rau

rauchen; in manchen Krankheiten, vorzüglich wenn andere Ausleerungen unterdrückt sind, als in den Pocken, im Scorbut; durch das Quecksilber, am stärksten, wenn es in den Mund, allein auch, wenn es in die entferntesten Theile des Körpers eingerieben, oder innerlich genommen wird; oder durch einen Nervenreiz, wie bei dem Hunger, wenn Speisen gesehen werden, oder wenn nur daran gedacht wird, so dafs man alsdann den Zuflufs des Speichels im Munde fühlt, und die Endigungen des Whartonschen Ganges an den Seiten des Zungenbändchens sich etwas erheben sieht. Etwas Ähnliches kann auch selbst geschehen, wenn man sehr feine, unreine Töne hört, vorzüglich wenn in Kork geschnitten wird, und ist die Erklärung davon durch die bekannten Verbindungen der Nerven, die zu den Speicheldrüsen gehen, leicht gegeben.

Dafs viel Speichel abgesondert wird, ist gewifs, allein wie viel, läfst sich nicht mit Sicherheit bestimmen, da wahrscheinlich jeder Versuch, den Speichel aufzufangen und so der Menge nach zu bestimmen, zur Vermehrung seiner Absonderung beitragen kann. Gar Vieles thut hier auch die Gewohnheit, man sieht daher viele Menschen selbst bei dem Rauchen eines scharfen Tabacks wenig auswerfen, während es andere unaufhörlich thun.

Anm. Haller (VI. p. 58—60.) hat viele Fälle gesammelt, wo der Speichel in grofser Menge abgesondert ward; wo während eines Speichelflusses täglich drei, vier, fünf, ja acht

und noch mehr Pfunde ausgeworfen wurden. Ein erwachsener Mensch kann nach Nuck (p. 29.) im natürlichen Zustande in zwölf Stunden zehn Unzen oder ein Pfund Speichel auswerfen; manche Menschen schlucken nach ihm alle zwei Stunden über zwei Unzen Speichel hinab, andere nur eine Unze. Er glaubt nämlich und wohl mit vollem Recht, daß ohne Niederschlingen kein Speichel in den Magen hinabfließt, und bezieht sich hauptsächlich darauf, indem er annimmt, daß während der Nacht wenig Speichel abgesondert werde. Daß alle Absonderungen des Nachts geringer sind, ist wohl gewiß, wie auch schon (§. 335. Anm. 1.) bemerkt worden; allein daß so sehr wenig Speichel dann abgesondert werde, möchte ich nicht behaupten, denn manchem Menschen fließt (wegen abhängiger Lage des Kopfs) sehr viel Speichel aus dem Munde, und wenn sich mehr ansammelt, so wird er wohl eben so unbewußt niedergeschluckt, als dies mehrentheils bei Tage geschieht. Haller (p. 60.) sagt wohl sehr richtig: *Pars deglutitur, nocte quidem omnis, etsi eo tempore saliva parcius paratur.* Es hat auch wohl seinen großen Nutzen, daß der Speichel im Munde bleibt, bis er niedergeschluckt wird, da dieser sonst sehr leicht ausgetrocknet würde.

### §. 381.

Die Wichtigkeit des Speichels für die Auflösung der genossenen Speisen ist außerordentlich groß. Daher ist das Hinabschlingen der ungekauerten und von dem Speichel nicht durchdrungenen Speisen so nachtheilig, und der Verlust des Speichels, sobald er bedeutend wird, wie besonders bei jüngeren, im Wachsthum befindlichen Lenten, die bei dem Tabaksrauchen oder sonst viel ausspeien, ohne Ausnahme schädlich. Ja man hat Beispiele, daß Abmagerung und Auszehrung darauf gefolgt ist, so wie Burserius von Kanilfeld einen dadurch

abgezehrten Menschen heilte, daß er ihm das Ausspeien untersagte. Man findet auch, daß durch das Auswerfen des Speichels der Hunger für eine Zeitlang abgewehrt wird, weswegen auch die wilden Amerikaner, die, so weit wir sie kennen, in einem großen Mangel an Nahrungsmittel leben, den Tabak schätzen gelernt hatten, und auch unter uns wird oft der erste Hunger durch Tabakrauchen gestillt.

Es ist aber nicht bloß die Unentbehrlichkeit des Speichels zur Auflösung der Speisen vorhanden, sondern er giebt diesen grobsentheils ihre Annehmlichkeit, denn erst während sie zerkaut werden, und er sie mehr und mehr durchdringt, entwickelt sich das Mannigfaltige ihres Geschmacks, und wer dem Gaumen dient, wird alle Speisen sehr langsam genießen. Die genossenen Flüssigkeiten werden wohl wenig durch den Speichel verändert, obgleich ihnen, wenn sie nicht zu rasch getrunken werden, immer etwas Speichel beigemischt werden muß.

Anm. 1. Daß ein Schriftsteller in unsern Tagen, in einer manchen Schätzbare enthaltenden Schrift (Ge. W. Chr. v. Kahtlor Über die zweckmässigste Anwendung der Haus- und Flußbäder. Wien 1822. 8. S. 236.) es noch ernstlich empfehlen kann, daß Mütter und Ammen den Kindern die ersten Speisen vorkauen, ist wohl nur aus der Liebe zu Paradoxieen erklärbar. Es giebt nichts Ekelhafteres, da so viele an schlechten Zähnen und andern Mundfehlern leiden, da die Weiber der geringen Klasse so häufig Brauntwein, Zwiebeln und so viel Anderes den Kindern Unpassende genießen, und der Speichel alter Weiber, wie die Wärterinnen gewöhnlich sind, den Kindern wohl nicht



nützlich seyn wird. Wie kann der Vfr. das mit der Milch und der Ausdünstung vergleichen, obgleich auch diese allerdings oft genug nachtheilig wirken mögen.

Anm. 2. Bei vielen Schlangen wird die auflösende Kraft des Speichels auf das Höchste gesteigert. Der in ihrer Ohrspeicheldrüse oder Giftdrüse (§. 378. Anm. 4.) abgesonderte Speichel ist so wirksam, daß er alle Thiere tödten und ihre Leichname auf das schnellste zur Fäulniß bringen kann. Indem sie also ein Thier gebissen haben und das Gift in die Wunde geflossen ist, verschlingen sie es ganz und es löset sich bald in ihrem Nahrungskanal auf. Die nicht giftigen Schlangen speicheln auch die zu verschlingenden Thiere, nachdem sie sie gebissen und zum Theil zerdrückt haben, allmählig ein und bewirken dadurch nicht allein ihr leichteres Niederschlingen, sondern tragen auch gewiß so zu ihrer frühern Auflösung bei.

Die gedachte Drüse (Parotis) ist bei den giftigen Schlangen von bedeutender GröÙe, am gröÙesten, so viel ich weiß, bei dem *Trigonocephalus motus* (*Crotalus* Linn.) wovon die Abbildung nach dem auf unserm anatomischen Museum befindlichen Präparat in Seifert's oben genannten Spicil. Adenol. Tab. 1. Fig. 1 — 3. gegeben ist. Sie ist mit einem Muskel (*M. temporalis*) umgeben, der sie zusammendrücken kann, und besteht aus kleinen Drüsenkörnern, deren Gänge in einen kurzen und dicken Ausführungsgang (*Ductus Stenonianus*) übergehen, der sich innerhalb der Scheide öffnet, welche den gröÙten Theil der Giftzähne umfaßt. Diese sitzen am vordersten Theile des Oberkiefers, doch sind auf jeder Seite nur einer oder zwei befestigt und aus der gedachten Scheide hervorragend, also dienstthuend, während die übrigen (fünf oder sechs auf jeder Seite) kleiner, und noch nicht hervorragend, sondern nur für jene zum Ersatz bestimmt sind. Oken wundert sich in der Isis, daß bei dem abgebildeten Kopfe des *Trigonocephalus* auf jeder Seite zwei Zähne hervorstehen, allein das kommt auch bei andern, z. B. den Brillenschlangen und selbst bei den Vipern (*Vipera Berus* und *V. Redi*) vor. Jeder Giftzahn hat an

seiner äußern Seite einen Kanal, dessen obere halbrunde (parabolische Öffnung nahe an der Basis des Zahns, dessen untere längliche Öffnung (Spalte) etwas über der Spitze des Zahns befindlich ist, so daß der Kanal beim Beissen nicht verschlossen werden kann, sondern indem der Zahn mit der scharfen Spitze eindringt, durch die darüber befindliche Spaltöffnung das Gift ungehindert einfließt.

Das Schlangengift scheint allen Thieren ohne Ausnahme, wie dem Menschen, tödtlich zu seyn, wenn es in hinreichender Menge in ihr Blut gebracht wird, sey es durch den Biss, sey es durch das Eindringen des Gifts in eine vorher gemachte Wunde. Man hat wohl sonst die kaltblütigen Thiere davon ausnehmen wollen, allein ich habe öfters Frösche von dem Biss unserer Viper (*Berus*) sterben sehen; von Schildkröten führt Fontana (*Traitée sur le venin de la Vipère* p. 33.) Beispiele an, wo sie vom Schlangengift starben, und wenn er glaubt, daß Schlangen nicht vom Schlangengift sterben können, so hat Giuseppe Mangili (*Sul veleno della vipera discorsi due*. Pavia S. p. 9. aus dem *Giron. di Fisica di Pavia* von 1809.) dagegen gesehen, daß junge Vipern (*V. Rædi*) von dem Biss ihrer Mutter starben. Patrick Russell (*An Account of Indians serpents*. Lond. 1796. fol. p. 85.) erzählt, daß sich die Brillenschlangen untereinander ohne Nachtheil beißen; daß auch eine Brillenschlange von einer andern Schlange ohne Erfolg gegessen ward; daß dagegen zwei Schlangen anderer Art von dem Biss einer Brillenschlange starben.

Von der nordischen Viper (*Berus*) bezweifelte man wohl sonst, daß ihr Biss dem Menschen tödtlich werden könnte, allein Fr. Aug. Wagner (Erfahrung über den Biss der gemeinen Otter oder Viper Deutschlands und dessen Folgen. Lpz. u. Sorau 1824. 8.) hat Fälle darüber mitgetheilt. Daß die von ihm gegebene Abbildung die kupferfarbene Varietät darstellt, welche Linné *Chersea* nannte (so wie Prester die schwarze Varietät bezeichnet), ist insofern interessant, als sie auch in

Schweden für die giftigste gehalten wird. Vergl. Orfila II. 2. p. 115,

Das Gift der Viper ist von gelblicher Farbe, weder sauer, noch alkalisch, zeigt keinen scharfen Geschmack, wie das Gift der Bienen und Wespen, und selbst das des Scorpions, obgleich dieses minder scharf ist, sondern einen etwas zusammenziehenden (Fontana p. 46.). Im Wasser sinkt es zu Boden, trübt dasselbe etwas und giebt ihm eine weißliche Farbe; im Weingeist ist es unauflöslich: und wird dadurch aus seiner Auflösung im Wasser niedergeschlagen; frisch ist es etwas klebrig und getrocknet hängt es wie Pech an. Es behält nach Fontana (p. 53.) im Zahn getrocknet und wieder aufgelöst seine Kraft nach Jahren, und man hat Erzählungen von Zähnen der Klapperschlange, die dasselbe beweisen. Ich verwundete eine Taube ein Paar Mal mit den Zähnen des *Trigonocephalus*, die voll Gift waren, umsonst, doch mochte die Schlange schon lange in Branntwein gelegen haben, so daß dessen wässerige Theile vielleicht das Kräftige ausgezogen hatten.

Die ehemals so gerühmten Wirkungen des flüchtigen Laugensalzes sind in den neueren Zeiten von den Mehrsten bestritten: Russell (a. a. O. S. 80.) bemüht sich das von Williams jenem gegebene Lob zu entkräften. Daniel Johnson (*Sketches of field sports as followed by the Natives of India* Lond. 1822. 8. p. 220.) legt ihm auch keine andere Kraft bei, als den flüchtigen Reizmitteln überhaupt, die er nicht verwirft, er sagt auch selbst (p. 222.) daß niemand dort reiset, ohne flüchtige Geister bei sich zu haben. Humboldt (*Reise Th. 4. S. 462.*) spricht auch dagegen, so wie Orfila.

Mangili ist durchaus für den Nutzen des flüchtigen Laugensalzes, und erzählt (a. a. O. S. 15.) einen Fall, wo ein Huhn, dem er dasselbe gegeben hatte, von dem Schlangenbiß nicht starb, während ein anderes, dem er nichts, so wie ein drittes, dem er Blausäure gab, davon starben, und versichert sehr viele solcher Versuche in Gegenwart seiner Collegen und Zuhörer angestellt zu haben. In einer spätern Schrift (*Discorso. Pavia*

1816. S.) bestätigt er dies alles, und giebt Versuche an, wo Opium und Moschus nicht gegen den Schlangenbiss schützen, wie das flüchtige Laugensalz, so daß er diesem (wie es ehemals geschah) specifische Wirkungen zuschreibt. Jene Versuche wären sehr zu wiederholen, denn sie geben unstreitig reinere Resultate, als die an gebissenen Menschen angestellten, wo oft geraume Zeit verstreicht, ehe man das Mittel anwendet, und wo gewöhnlich (aus einer sehr zu entschuldigenden Furcht) vielerlei Mittel zugleich gegeben werden. Man betrachte nur den von Orfila (p. 136.) erzählten Fall, wo ein in London von einer Klapperschlange gebissener Mann zum Anfang der Kur eine Dose Jalappe erhielt! Dabei soll wohl Keiner geuesen.

Descourtilz (Voyage 1. p. 225.) versichert, daß das flüchtige Laugensalz gegen das durch die Physalia erregte Brennen, so wie (II. p. 326. p. 374—378.) gegen das Gift der Scorpione, Spinnen und Scolopendern helfe.

Anm. 3. Höchst auffallend ist die Erscheinung, daß ein Säugthier, der *Ornithorhynchus paradoxus*, gleichfalls giftige Waffen zu besitzen scheint. Das Männchen hat nämlich eine große, aus kleinen Körnchen (acinis) bestehende Drüse (Seifert Spicil. Adenol. Tab. 1. Fig. 5, 6.), welche zwischen dem Oberschenkel und einem starken Fortsatze des Wadenbeins liegt, von dem Hautapparat bedeckt; ihre kleinen Gänge, sammeln sich in einen Ausführungsgang, der bis gegen das Sprungbein (astragalus) niedersteigt, und sich hier in einen hohlen knöchernen, mit Horn überzogenen, an der Spitze nach außen mit einer Spalte versehenen Sporn endigt. Diesen, der außer der Mittelhöhle, welche schon Blainville (Bullet. de la soc. Philom. 1817. p. 82—84. tab.) beschrieben hat, mit sechzehn kleinen Röhren in seinen Knochenwänden versehen ist, habe ich in den Schriften unserer Academie von 1820 und 21. S. 232—36. beschrieben und abgebildet. Da ich damals schnell ein Skelett zu meinen Vorlesungen über vergleichende Anatomie nöthig hatte, und selbst anderweitig beschäftigt war, so übertrag ich das einem Gehülften, der die Drüse außer Acht ließ



so daß ich diese erst später zu Gesicht bekam wie ich ein zweites Exemplar erhielt, wobei ich zugleich erfuhr, daß Clifft in London die Drüse entdeckt habe, so wie ich fernerhin hörte, das Knox in Edinburg ihr Entdecker sey. Dieß ist auch in Seifert's Spicil. Adenol. und in Lud. Maur Jaffé Diss. de Ornithorhyncho paradoxo (Berol. 1823. 4. tabb.) bemerkt.

Hierüber hat mich Herr Prof. Meckel in der Isis (1825 1. Heft S. 122.) hart verunglimpft. Er behauptet nämlich, der Entdecker der Drüse zu seyn und er habe dieß in Voigtel's 1823 erschienenen Dissertation angezeigt, welche mir zugeschickt sey. Dieß ist aber nicht der Fall, und von seiner Entdeckung und ihrer Erwähnung in der gedachten Diss. erfuhr ich das erste Wort durch seine Anzeige in der Isis. Meine Art ist es nie gewesen, Jemand's Recht zu schmälern, und wie konnte ich wissen, daß in C. Ed. Voigtel's Diss. de causis mechanicis, quae liberum ciborum stercorisque transitum per canalem cibarium impediunt, am Schluss vom Schnabelthiere die Rede sey? Ich ließ dieß Herrn Meckel sagen, und forderte ihn auf, in der Isis sein Unrecht wieder gut zu machen. Das hat er aber nicht gethan, und statt das Vergeltungsrecht auszuüben, begnügte ich mich mit dieser einfachen Erzählung. — Wie ich das Manuscript in den Druck schicke, erhalte ich Meckel's: Ornithorhynchi-paradoxi descriptio anatomica. Lips. 1826. Fol. worin er S. 57. bemerkt, daß er gern durch einen Brief von mir an Nitzsch erfahren, daß ich Voigtel's Dissertation nicht früher gekannt habe. Das ist aber wohl keine Genugthuung, denn die Isis ist in allen Händen, wie Wenige werden aber jene theure Monographie zu sehen bekommen. — Ich wünsche, daß dieß der letzte unverdiente Anfall gegen mich seyn möge; sollten indessen andere geschehen, so werde ich ihnen bloß ein ruhiges Stillschweigen entgegensetzen. Über die Sache will ich mit Jedem, auch mit meinem besten Freunde streiten, wo ich es nöthig finde; gegen die Person zu streiten ist niemals Noth, wo es die Wissenschaft gilt.

Übrigens ist die giftige Eigenschaft des in der Drüse bereiteten Safts noch nicht durch die Erfahrung nachgewiesen. Ein vom Schnabelthier durch den Sporn verwundeter Mensch erleidet eine Zeitlang Beschwerden, die man wirklich mehr einer mechanischen Verletzung zuschreiben möchte. Offenbar übt das Thier auch bei seiner Anwendung Gewalt aus, und schlägt mit dem Sporn, welches auch gegen die Sache zu streiten scheint. Besonders aber ist es auffallend, daß nur das Männchen den Sporn hat: das paßt mehr zu einer Waffe, als zu einem Giftorgan. Dagegen spricht aber die Beschaffenheit der Drüse und die Spalte am Sporn sehr laut für ein solches.

### §. 382.

Wie der Speichel bei vielen Thieren immer bis zum Tödten giftig ist, so finden wir dagegen bei mehreren Arten der Hundegattung, bei dem Hunde, Wolf, Fuchs und Jackal, und bei der verwandten Hyäne, daß sie aus uns gänzlich unbekannten Ursachen in eine Krankheit fallen, welche wir wegen des damit verbundenen Hanges zum Beissen und Verletzen, mit den Namen Wuth, Tollwuth (*lyssa*, *rabies canina*) belegen, und wobei ihr Speichel nicht bloß den gebissenen, oder beleckten, oder bespieenen Menschen und Thieren, den Tod bringen, sondern ihnen dieselbe Wuth vorher mittheilen kann, so daß diese scheußlichste aller Krankheiten immer auf das Neue fortgepflanzt und oft schnell sehr verbreitet wird.

Daran schließt sich endlich die Erfahrung, daß, ohne vorhergehende Wuth, der Speichel sowohl bei Menschen als bei Thieren, durch zu große Gemüthsbewegung, namentlich durch heftigen Zorn oder

durch Liebesraserei so giftig werden kann, daß er die Wuth und den Tod bringt. Ja man hat Beispiele, daß solche Menschen, indem sie sich selbst bissen, dadurch auf die angegebene Art den Tod fanden, welches wohl den höchsten Grad der Ausartung eines thierischen Saftes bezeichnet.

Anm. 1. Vergebens suchen wir in dem Bau jener Thiere, denen die Wuth eigenthümlich ist, nach einer Ursache derselben. Der ehemals sogenannte Tollwurm (Lyssa), oder die zwischen den Geniohyoideis in der Mittellinie der Zunge liegende Sehne (oder das spindelförmige Band, worin man ehemals, wie schon der Name andeutet, die Ursache der Wuth setzte, so daß man auch daher diese Sehne den Hunden auf Polizeibefehl ausschneiden lassen mußte, ist nicht bloß dem Hundegeschlecht und der Hyäne (bei welcher ich sie auch gefunden) eigen, sondern ihnen mit dem Coati, dem Waschbären, dem Bären, dem Känguruh und dem Eichhörnchen gemein, wie ich (B. 2. 1. Abth. S. 268. Anm.) gezeigt habe, und die Spur derselben läßt sich gewiß noch weiter verfolgen.

Auch die Zergliederungen der an der Wuth gestorbenen Thiere und Menschen haben bisher keinen Aufschluß gegeben. Ich bin bei der genauen Section einiger solchen menschlichen Leichen gewesen, wo sich wohl Congestionen in mehreren Theilen und eine dunkle Farbe des Herzens und andrer Muskeln zeigten, ohne jedoch hierdurch etwas Characteristisches auszudrücken. Da die hintere Wand des Schlundkopfs und der Speiseröhre in einem Falle so sehr geröthet war, und mir dieß von der Lage der Leiche auf dem Rücken herzuweisen schien, so bat ich Ernst Horn, welcher damals der Charité vorstand, die nächste Leiche der Art auf die Bauchseite legen zu lassen: dieß geschah, und nun waren die vorderen Theile mehr mit Blut angefüllt, als die hinteren.

Autenrieth (resp. J. Lud. Fr. Metzger Diss. de hactenus praetervisa nervorum lustratione in sectionibus hydrophobo-

rum Tubing. 1802. S.) macht darauf aufmerksam, daß die Nerven an den gebissenen Stellen vielleicht etwas Characteristisches darbieten möchten, allein ich habe wenigstens an dem unmittelbar neben der geheilten Wunde eines an der Wuth gestorbenen Menschen liegenden Nervus ulnaris auch nicht die geringste Spur einer Veränderung gesehen. Eine Untersuchung der in der Leiche eines an der Wuth gestorbenen Mannes ganz unveränderten Nerven findet sich in Rust's Magazin B. 21. S. 164.

Eben so wenig baue ich auf Marochetti's Bläschen an der Zunge. Das Brennen unter der Zunge mag als ein kräftigeres Mittel, dem leichter Zutrauen geschenkt wird, den Muth aufrichten, und dadurch Manchen vor einer sympathischen Wuth schützen, allein nimmer würde zu rathen seyn, deswegen die so erprobt sichere, frühe äußere Behandlung der Bißwunden aus der Acht zu lassen. Auf der hiesigen Thierarzneischule ist eine Reihe sehr interessanter Beobachtungen und Versuche über das Wuthgift angestellt, deren baldige Bekanntmachung sehr zu wünschen wäre; dort ist bei den wuthkranken Thieren nichts von solchen Blasen gefunden worden.

Die gegebenen Beschreibungen derselben sind größtentheils so dürftig und unter einander so abweichend, daß man nichts darauf geben kann. Viele Ärzte mögen wohl etwas geschwollene Öffnungen der Speichelgänge, oder zufällige Bläschen, dergleichen gar oft an der Zunge vorkommen; für Wuthbläschen gehalten haben. Etwas Genaues kenne ich darüber nicht. — Über Marochetti's Mittheilungen ist zu vergleichen: Eine neue Ansicht von der Hundswuth in: Vermischte Abhandlungen aus dem Gebiete der Heilkunde. 1. Samml. Petersburg 1821. 8. S. 219 — 222. — Dieselbe Sache, als in Ungarn und der Ukraine längst gebräuchlich, nach Kamensky von Mayer. Das. 2. Samml. 1822. S. 88, 89. — Rust's Magazin B. 10. S. 189 — 92. B. 16, S. 311 — 335. — Das. B. 18. S. 120. werden die Bläschen, aber so problematisch beschrieben, daß man sie wohl für Öffnungen der Speichelgänge halten könnte. Deutlicher das. S. 360. u. B. 19. S. 294.



Wie wenig auf alle die bisher von den Schriftstellern angegebenen Ursachen der Hundswuth, als z. B. den unterdrückten Geschlechtstrieb, das verhinderte Saufen u. s. w. zu achten sey, sieht man gleich daraus, daß die im freien Zustande lebenden hundeartigen Thiere am leichtesten von der Wuth ergriffen werden. Die Wölfe werden in Deutschland nur selten toll; häufiger geschieht es in Preussen (vergl. Fr. Sam. Bock's Versuch einer wirthschaftl. Naturgeschichte von dem Königreiche Ost-Westpreussen. 4. B. S. 32.); am häufigsten wird es aus Frankreich gemeldet; im südlichen Deutschland, besonders im Württembergischen wird oft über tolle Füchse geklagt, im nördlichen nie; ja die Naturforscher Schweden's, wo in manchen Provinzen die Wölfe und Füchse so häufig sind, erwähnen einer bei ihnen vorkommenden Wuth gar nicht; Pallas eben so wenig in seiner Zoographia Asiatico-Rossica. Aus Africa ist nie von tollen Hyänen oder andern hundeartigen Thieren berichtet; in Bengalen hingegen ist die Tollwuth der Hyänen, und vorzüglich des Jakals sehr gemein. Vergl. Dan. Johnson Sketches of Field Sports p. 223 — 240.

In Ägypten, wie überhaupt im türkischen Gebiet kommt die Wuth unter den (herrenlos lebenden) Hunden nicht vor, allein Prosper Alpinus (Historia Aegypti naturalis. L. B. 1735. 4. P. 1. p. 231.) sagt, daß die Eingebornen den Mangel der Wuth bei den Hunden dadurch erklären, daß diese fast alle aussätzig sind, die sehr wenigen nämlich ausgenommen, welche sich täglich öfters im Nil baden. Pallas (Zoogr. Asiat. Ross. T. 1. p. 60.) sagt ebenfalls, daß die Hunde in Sibirien und Kamtschatka nie an der Wuth leiden, dagegen aber häufig an andern Krankheiten, worunter er namentlich eine Räude (Alopecia) und den Weichselzopf aufführt; diesen letzteren hat bekanntlich Joseph Frank für eine Form des Aussatzes erklärt, und so würde es mit Jenem übereinstimmen, so wie auch, daß bei uns aus der Räude der Hunde sich nicht selten die Wuth zu entwickeln scheint.

Es ist also wahrscheinlich eine dem Hundegeschlecht eigen-

thümliche Krankheitsform, die aus andern Krankheiten sich entwickeln, allein auch ursprünglich entstehen kann, die zuweilen seuchartig herrscht, so daß Wölfe, Füchse, Hunde u. s. w. in großer Anzahl zugleich erkranken, in anderen und den meisten Fällen nur sporadisch vorkommt. Manche legen Gewicht darauf, daß man auch wohl andere Krankheiten damit verwechsle: ich würde bei dem leichtesten Verdacht die Tödtung, und überhaupt immer die möglichste Verminderung dieser so gefährlichen Hausthüre anrathen.

Die Wasserscheu (Hydrophobia) tritt bei dem Menschen gewöhnlich bei dem Ausbruch der Krankheit ein; die Thiere saufen oft in derselben, zuweilen noch kurz vor dem Tode. Diefs ist also für den Anfang kein sicheres Kennzeichen, so wenig es überhaupt dann dergleichen giebt. Eben so wenig ist ein Land oder ein Ort deswegen sicher, weil eine Zeitlang die Wuth dort nicht herrscht; Descourtilz (Voyage T. 1. p. 231.) erzählt, daß auf einem Schiffe während der großen Hitze bei einem Hunde die Wuth ausbrach: da war es gewiß ohne Ansteckung.

F. W. Sieber (Über die Begründung der Radicalcur ausgebrochener Wasserscheu. München 1720. 8.) hat viel Räthelhaftes über sein angebliches Mittel gegen die Wasserscheu gesagt, das jedoch nur hypothetisch seyn kann, da er nie einen Wuthkranken behandelt hat. Man sollte fast glauben er suche zur Heilung einen Ausschlag oder dergleichen hervorzubringen.

Anm. 2. Fälle, wo durch Menschen, indem sie sich oder andere im höchsten Grade der Leidenschaftlichkeit bissen, die Wuth entstand, hat Rust Mag. 1. B. S. 124. u. f.) zusammengestellt. Wahrscheinlich kam man durch solche Erscheinungen auf die jetzt freilich als falsch erwiesene Meinung, daß die Aqua tofana aus dem Speichel zu Tode gemarterten Menschen bereitet werde, falls nicht bloß die Idee des giftigen Speichels u Grunde lag. In Indien nimmt man auch immer außer den stärksten vegetabilischen Giften, noch besonders ein Schlangengift zum Vergiften der Pfeile.

## §. 383.

Nicht blos die in den Mund gebrachten zerkauten und von dem Speichel durchdrungenen Speisen, sondern auch das Getränk und der Speichel müssen hinabgeschluckt (§. 380. Anm.) und durch fortschreitende Thätigkeit der folgenden Theile in den Magen gebracht werden; nur bei Sterbenden hört man, wenn sie trinken, einen Schall, als ob das Getränk hinabfiele.

Das Hin- und Herbewegen der Speisen im Munde hängt von der Zunge fast allein ab, doch wird sie von den unter ihr gelegenen Muskeln, vorzüglich dem Queermuskel (*transversus mandibulae* s. *mylohyoideus*) unterstützt und etwas hinaufgedrückt, so wie auch die Bewegung der Backenmuskeln (*buccinator*) in Anschlag zu bringen ist. Eine große Kraft üben die *Genioglossi* aus, durch welche, wenn sie zusammen wirken, die Zunge ausgestreckt, die Spitze derselben gehoben, und die Mitte der Länge nach vertieft oder rinnenförmig gemacht werden kann: zum Umschlagen der Zunge nach hinten und zum Zurückziehen wirken die *hyoglossi*; das Ausbreiten und Heben des hintern Zungentheils fällt vorzüglich den *Styloglossis* anheim, doch helfen auch zu ersterem die *glossopalatini* (*constrictores isthmi faucium*). Wirken die genannten Muskeln nur auf einer Seite, so müssen natürlich bald die Spitze, bald der mittlere Theil, bald die Wurzel der Zunge in den mannichfaltigsten Modificationen nach dieser Seite gezogen werden. Die eigenthümlichen

zwischen den Genioglossis und den Hyoglossis und Styloglossis gelegenen Längsfasern, oder die sogenannten eigenthümlichen Zungenmuskeln (musculi lingualis) dienen den andern Muskeln zum Stützpunkt und verhindern störende Einwirkungen des einen auf den andern, wirken auch beim Verkürzen und Zurückziehen der Zunge kräftig mit.

Anm. 1. Die Wirkung des Mylohyoideus, die Zunge hinaufzudrücken, oder ihr unten einen Stützpunkt zu geben, ist vorzüglich deutlich, wenn sich jener Muskel gar nicht an das Zungenbein setzt, sondern bloß einen Quermuskel unter der Zunge bildet, der sich nach oben an den Griffelfortsatz setzt. So habe ich ihn bei dem Löwen gefunden und in den Schriften unserer Academie (von 1818 und 1819. S. 145. Taf. 5.) beschrieben und abgebildet. Man könnte ihn hier statt mylohyoideus, füglich mylostyloideus nennen: der Name transversus mandibulae bleibt aber passend. Bei der Hauskatze ist der Muskel wie bei uns gebildet.

Anm. 2. Hildebrandt (Lehrbuch der Anatomie 3. Ausg. B. S. 267.) sagt, wo er von dem Lingualis spricht: „eine Menge anderer kurzer Fasern liegt nach verschiedenen Richtungen in einander gewebt.“ Das ist aber falsch. Seine Fasern gehen der Länge nach und er geht nur mit den benachbarten Muskeln die Verbindung ein, welche Albinus beschreibt. Die beiden Hälften der Zunge bleiben ebenfalls scharf getrennt, und wenn auch seltener, als gespaltene Lippen, Oberkiefer und Gaumenbeine, so finden wir doch zwischendurch auch gespaltene Zungen und Unterkiefer.

Anm. 3. Bei den Thieren wird die Zunge zum Theil ein loses Fanginstrument, allein dadurch werden ihre Bewegungen zugleich viel einförmiger, als bei uns. Oft ist es nur ein Herausschnellen der Zunge, wie bei dem Chamäleon, oder gar nur ein Umschlagen derselben, wie bei den Fröschen. Über



den etwas zusammengesetzteren Bau bei den Ameisenbären und bei dem *Tachyglossus* verweise ich auf Cuvier. — Über die Zunge, als Schmeckorgan, ist im fünften Buche gesprochen.

### §. 360.

Das Schlingen (Deglutitio) geschieht auf folgende Weise. Der Mund wird gewöhnlich geschlossen: wenigstens ist das Schlingen bei geöffnetem Munde nicht so bequem, weil die Muskeln dann keinen so festen Stützpunkt an dem Unterkiefer haben, und daher verschluckt man sich so leicht beim Trinken, wie das Kind beim Säugen. Die Zunge wird gegen den harten Gaumen gedrückt, so daß ein kleiner mittlerer Gang zwischen ihnen für den Bissen offen bleibt. Zugleich wird der Kehlkopf gehoben und unter die Wurzel der Zunge nach vorne geschoben, so daß der Kehldeckel auf den Luftröhrenkopf gedrückt unter ihr zu liegen kommt; mit dem Kehlkopf ist aber auch der Schlundkopf gehoben und kommt dem Kanal zwischen dem harten Gaumen und der Zunge entgegen, so daß der Bissen oder das zu verschlingende Getränk durch diese ihm übergeben werden muß, da das hinabgezogene Gaumensegel den Weg nach den hintern Nasenöffnungen verschließt.

Alle Bewegungen geschehen zugleich, so daß das Aufheben des Kehlkopfs und Schlundkopfs mit dem Niederziehen des Gaumensegels und der Bewegung der Zunge der Zeit nach zusammenfallen, und das Hinabschlingen nicht in mehrere Zeiträume vertheilt werden darf, wie öfters von Schriftstellern ge-

geschehen ist, ohne daß sie die Sache dadurch deutlicher gemacht hätten.

Anm. 1. Das Aufheben des Kehlkopfs nach vorne und oben war wegen der Sicherstellung desselben beim Schlingen nothwendig; so wie auch ein Heben des Schlundkopfs allein (ohne daß jener mitgehoben wird) nicht gedacht werden kann. Indem der Kehlkopf unter die Zunge geschoben wird, so muß der Kehildeckel den Eingang in jenen verschließen: wir sehen auch, wenn entgegengesetzte Bewegungen des Kehlkopfs beim Lachen, Sprechen u. s. w. veranlaßt werden; daß alsdann leicht etwas in den Kehlkopf geräth. Man hat früher wohl geglaubt, daß der hinabzuschlingende Bissen selbst die Epiglottis niederdrücke, und noch bei J. Gottlob Eckoldt (Über das Ausziehen fremder Körper aus dem Speisekanal und der Luftröhre. Lpz. 1799. 4. S. 2.) und bei Meckel (Anatomic 4. B. S. 251.) findet man diese fehlerhafte Ansicht, die sich aber gleich widerlegt, wenn man die Festigkeit der Epiglottis und ihrer Stellung bedenkt, so daß ein gewöhnlicher Bissen und gar die zu verschlingende Feuchtigkeit sie gewiß nicht niederlegen und halten würden. Wie viel es aber beim Schlingen auf den Kehildeckel und seine gute Beschaffenheit ankommt, ist schon im 2. Th. 1. Abth. S. 378. gegen Magendie dargethan, und wenn dieser behauptet, bei der Kehlkopfschwindsucht werde nicht wegen des mangelhaften Kehildeckels, sondern deswegen so schlecht geschluckt, weil die Giefskannenknorpel zugleich angegriffen wären, so ist das nicht nöthig; wenn der Kehildeckel allein sehr fehlerhaft, oder so weit er frei steht, zerstört ist, so wird das Schlingen im höchsten Grade erschwert: so war es auch in dem a. a. O. von mir gegebenen Beispiele der Fall.

Der alte Streit, ob von den Flüssigkeiten bei dem Hinabschlingen etwas in den Kehlkopf und die Luftröhre niedersteigt, verdient nicht aufgenommen zu werden. Wenn bei Menschen oder Thieren, welche ersaufen, etwas hineintritt, so kann das wohl unmöglich mit dem gewöhnlichen ruhigen Schlingen ver-

glichen werden: ich weiß sogar einen Fall, wo die Lemna in der Luftröhre eines Ertrunkenen gefunden ward, und werde davon im Abschnitt vom Athemholen ausführlicher reden. Vergl. Haller El. VI. p. 89. Für diesen Ort genügt die Bemerkung, daß noch so kleine feste Körper, z. B. ein Rosineukern, ein Stückchen einer Krebsscheere und dergl., wenn sie in den Kehlkopf und die Luftröhre gerathen, sehr leicht die fürchterlichsten Zufälle und den Tod; in günstigen Fällen chronische Lungenübel veranlassen, und daß die geringste Menge, kaum ein oder ein Paar Tropfen Flüssigkeit, die beim Lachen u. s. w. in den Kehlkopf treten, einen starken Husten erregen, bis sie dadurch wieder herausgeworfen sind.

Anm. 2. Die Darstellung des Schlingens ist selbst bei neueren Schriftstellern, z. B. Cuvier (Leçons T. III. p. 28f.) Prochaska (Physiologie S. 389.) Lenhossek (Physiologie 3. B. S. 54.) und Meckel (Anatomie 4. B. S. 250.) darin nicht selten mangelhaft, daß sie das Gaumsegel als dabei hinaufgezogen schildern. Dadurch könnten allerdings die Choanen geschlossen werden, wie auch geschieht, wenn wir mit dem Munde und nicht mit der Nase athmen, allein indem sich bei dem Schlingen die Zunge und der Schlundkopf heben, müssen zugleich die Glosso- und Pharyngopalatini durch ihre Verkürzung das Gaumsegel hinabziehen und den Schlundkopf nähern, wodurch der Bissen in diesen geleitet wird. Bei den Thieren, die allein oder größtentheils durch die Nase athmen, steigt auch das Gaumsegel so tief hinab, daß es gar nicht so viel hinaufgezogen werden könnte, um dadurch die hintern Nasenöffnungen zu verschließen.

Bei dem Menschen muß auch daher, wenn das Gaumsegel unvollständig und zerfressen ist, und also nicht gehörig hinabsteigt, sehr leicht Speise und Trank in die Nase kommen. Verwachsen aber die hintern Nasenöffnungen, wovon ich (2. Th. 1. Abth. S. 117.) Beispiele gegeben habe, so macht es bei ihm weniger aus, weil er durch den Mund athmen kann, und die Speise doch ihren Weg in den Schlundkopf findet, wenn dieser

auch unvollständiger bewëgt wird. Die mehrsten Säugthiere, vor allen das Pferd, der Elefant u. s. w. würden dabei gar nicht bestehen können.

Gute Darstellungen des Schlingens findet man bei Albinus, Haller, Blumenbach, und vorzüglich bei Heuermann. Eine ausführliche Kritik der verschiedenen Beschreibungen des Schlingens, nebst einer genauen und durch gute Abbildungen versinnlichten Schilderung findet sich bei Paul. Jo. Sandifort *Deglutitionis mechanismus verticali sectione narium, oris, faucium illustratus*. L. B. 1805. 4.

Anm. 3. Die vergleichende Anatomie der Schlingwerkzeuge ist noch mangelhaft, ja es herrschen darüber die größten Widersprüche.

Im allgemeinen können wir wohl sagen, daß das Gaumensegel bei den Säugthieren, wo es als solches vorhanden ist, d. h. mit Ausnahme der walfischartigen Thiere, überall tiefer hinabsteigt, als bei dem Menschen: bei den Affen wenig mehr; etwas mehr bei den Raubthieren, Nagethieren; viel mehr bei den Wiederkäuern; am stärksten bei den Viehufern und Einhufern. Bei dem Elefanten beschreibt es Cuvier (*Leçons III. 283.*) als so tief unter die Epiglottis hinabsteigend, daß das Thier dadurch in den Stand gesetzt wird, Flüssigkeiten aus dem Rüssel in den Mund zu blasen und sie zu verschlucken, ohne daß sie in den Kehlkopf gerathen. Bei dem Pferde steigt das Gaumensegel wohl eben so tief hinab, weniger tief dagegen bei dem Schweine, das auch schon etwas durch den Mund athmen kann.

Die Affen haben gewöhnlich einen mittleren hinabsteigenden Theil, den man Zapfen (*uvula*) nennt, und zwar in verschiedener Gröfse. Sehr groß fand ich ihn bei einem Affen vom rünen Vorgebürge; ziemlich rund und groß bei *Simia Midas*, *Capucina* und *S. Sabaea*; kleiner bei einem Pavian (*Mai-mon*); äußerst klein und kaum des Namens werth, nämlich als zwei kleine Papillen (*uvula retusa*) bei dem Eichhornaffen (*S. Jacchus*); keine Spur davon bei einem schwarzen Brüllaffen



(Mycetes). Cuvier's Ausspruch (a. a. O.), daß er bei allen Affen im Gegensatz gegen die übrigen Säugethiere vorkomme, ist daher zu allgemein. Ganz falsch ist es aber, wenn Paolo Savi (Memoria sulla cosi detta vescica che i Dromedari emettono dalla bocca. Pisa 1824. 8. p. 11.) ihn bei den Säugethiern als ganz gemein (uell'uomo ed in quasi tutti gli altri mammiferi) annimmt. Der Zapfenmuskel (azygos) fehlt vielleicht nirgends, obgleich er bei kleineren Thieren, z. B. dem Kaninchen, dem Meerschweinchen, dem Armadill (*Dasypus sexcinctus*), mehr seltnig ist; allein ich kenne bei keinem andern Säugethier, außer den Affen, einen frei hinabhängenden, mit unserm Zapfen zu vergleichenden Theil.

Ich glaube auch schon deswegen nicht an Savi's Erklärung der Blase, welche dem männlichen Dromedar (nicht dem Kameel) in der Brunst, oder in sehr gereiztem Zustande aus dem Maule tritt. Er hält dieselbe für den Zapfen: allein dieß ist ein zu wesentlicher Theil, als daß er nur bei einem Geschlecht einer einzigen Thierart — im Gegensatz gegen alle andern — vorkommen und eine so ungeheure GröÙe erreichen sollte. Die Abbildungen seiner interessanten Schrift sprechen hingegen für die Meinung, welche F. Aug. E. Emmert (resp. Chr. Aug. Grundler Diss. sist. de Camelo Dromedario observata quaedam anatomica. Tubing. 1817. 8.) und Gust. Herm. Richter (Analec̃ta ad anatomen Cameli Dromedarii spectantia. Regiom. 1824. 8.) geäußert haben, daß es nämlich eine Verdoppelung der Gaumenhaut sey, welche ziemlich weit vor dem Gaumensegel (und ohne den geringsten Zusammenhang mit ihm verschmächtigt hinabsteigt. Emmert wollte den Glossopalatinus dahinein verfolgt haben, allein das bezweifle ich, da ich diesen Muskel nur bei dem Menschen und bei den Affen angetroffen habe. Eben so wenig würde ich mit Savi den Zapfenmuskel darin annehmen, der wohl nur im Gaumensegel zu suchen ist, sondern Richter'n beistimmen, der nur überhaupt von darin vorkommenden Muskelfasern spricht. Allein auch das kann Täuschung seyn, da das Drüsen- und Zell-

gewebe der Gaumentheile oft so röthlich ist, daß man leicht verführt werden kann, Muskelfasern anzunehmen, wo keine sind.

Bei den walfischartigen Thieren wird das Gaumsegel zu einer fleischigen Röhre, die um den in die Nasenhöhle hinaufgezogenen Kehlkopf liegt und das mit der Nahrung verschluckte Wasser aus den obern Nasenöffnungen spritzt. Hier drückt wohl die Zunge die Nahrungsmittel zu den Seiten des Kehlkopfs in den ihr entgegenkommenden Schlundkopf.

Anm. 4. Den übrigen Wirbelthieren fehlen das Gaumsegel und der Kehldeckel. Die Vögel haben die den Choanen entsprechenden Öffnungen der Nasenhöhle in der Mitte des Gaums, also weit von der Stelle, wo sie sich bei den Säugthieren finden; bei den Amphibien sind sie größtentheils hinten, aber sehr klein. Sie athmen sämmtlich bei geschlossenem Maule durch die Nase und die Luft bedarf hier keines Theils, der sie auffängt und in den Kehlkopf leitet; sie wird vorzüglich durch die Bewegungen der Kehle zu der mit kräftigen Muskeln versehenen, abwechselnd sich öffnenden und schließenden Glottis gebracht; doch kann diese auch schon allein genügen, z. B. wenn man Frösche den Unterkiefer wegschneidet, wovon im Abschnitt vom Athmen. Bei den Fischen ist bekanntlich die Geruchshöhle ohne Verbindung mit der Mundhöhle.

Die an den Gaumen gedrückte Zunge und der hinaufgezogene Schlundkopf erklären uns, wie bei den Vögeln, Schildkröten und Eidechsen die Nahrung in diesen gelangt; das Hinaufdrücken der Kehle thut bei den Fröschen gewiß sehr viel; bei den Salamandern und Schlangen könnte man sagen, daß sie sich über die mit dem Maule gefasste Beute, allmählig selbst hinüberziehen. Die Wassersalamander habe ich öfters Regenwürmer hinabschlucken sehen, die länger als sie selbst waren, so daß zuweilen der Kopf des Regenwurms schon aus dem After des Salamanders hervorgedrängt war, während der Schwanz des Wurms noch nicht ganz verschluckt war. Wenn die Schlangen fressen, besonders wenn sie größere Thiere vor sich haben, so erweitern sie immer mehr das Maul, die Rachenhöhle, den

Schlundkopf u. s. w. und schieben diese Theile allmählig über das Thier vorwärts, bis es ganz verschlungen ist. Der ganze Darmkanal dieser Thiere ist gleichsam ein Schlund.

Bei den Fischen wird auch die Beute erschnappt und dadurch gleich so in den Mund gebracht, daß sie leicht durch die Bewegung des Schlundknochen, der Kiemenbogen und des Zungenbeins nach hinten geschoben wird, wo sie der weite Schlund in Empfang nimmt, worüber ich auf Cuvier verweisen muß.

Wenn wir die wirbellosen Thiere durchgehen, so sehen wir, daß der größte Theil derselben die flüssige Nahrung durch Saugröhren oder Saugwarzen aufnimmt, während der andere Theil sich festsitzender oder beweglicher (an weiche Theile gehängter) Kiefern zum Ergreifen und Zerkleinern bedient. Nirgends aber ist etwas einer Mundhöhle Ähnliches, sondern die Saugwerkzeuge sind der Anfang des Nahrungskanals, oder der ernährenden Gefäße, so wie auch da, wo Kiefern sind, gleich hinter ihnen der Darmkanal beginnt. Zuweilen ist der Durchmesser verschieden, so daß man den ersten Theil den Schlundkopf, den zweiten die Speiseröhre nennen könnte, wovon erst späterhin gesprochen werden kann.

#### §. 385.

So wie der erweiterte und hinaufgezogene Schlundkopf den Bissen aufgenommen hat, zieht er sich zusammen und hinab, und übergibt ihn der Speiseröhre: indem jenem natürlich der Kehlkopf folgt, die Zunge nachgiebt und die Epiglottis wieder frei wird.

Der Schlundkopf läßt sich wohl nur als durchaus gleichförmig wirkend denken: er ist entweder ganz hinaufgezogen und erweitert, oder ganz niedergezogen und verengt. Seine Lage hinter den Kehlkopf, und der so tief hinabsteigende Palato-pharyn-

geus, dessen Beschreibung man bei Haller (Elem. VI. p. 75.) oder bei Soemmerring (Anat. 3. Th. S. 145.) vergleichen wolle, lassen keine andere Erklärung zu.

Die Speiseröhre (der Schlund, Ösophagus) hingegen scheint mir wenigstens in zwei Parthien wirken zu müssen. Während sich der Schlundkopf zusammenzieht, verkürzt und erweitert sich wahrscheinlich der ganze Theil der Speiseröhre, welcher hinter der Luftröhre liegt, mittelst seiner Längsfasern, und so lange ist der übrige Theil derselben bis zum Magen vielleicht mittelst der Querfasern verengt; wenn jener obere Theil der Speiseröhre sich aber verengt, so erweitert sich wahrscheinlich der ganze übrige Theil der Speiseröhre bis zum obern Magenmunde; zieht sich aber dieser zusammen, um das Aufgenommene dem Magen zu übergeben, so erweitert sich vielleicht zugleich ihr oberer Theil gegen den Schlundkopf hin.

Die Schriftsteller haben hierüber sehr verschiedene Ansichten. Magendie (Physiol. 2. p. 64.) unterscheidet ebenfalls die Wirkung in den obern zwei Dritttheilen und im letzten Dritttheil der Speiseröhre; in diesem soll der Bissen längere Zeit gebrauchen, ehe er daraus in den Magen kommt, und seine Zusammenziehung soll noch etwas fortdauern, wenn der Magen auch schon den Bissen von ihm empfangen hat. Er schließt hierauf nach Versuchen an lebenden Thieren, die indessen schwerlich für die Wirkung der menschlichen Speiseröhre ent-



scheidend sind, besonders paßt hier wohl nicht das Verhältniß: zwei zu eins. — Heuermann (Physiol. 3. B. S. 407.) läßt mit einem Male und sehr schnell den Bissen aus dem Schlundkopf in den Magen gelangen, und beruft sich darauf, daß man es vor dem Spiegel selbst sehen oder mittelst eines in den Hals gesteckten Fingers fühlen könne: das Letztere möchte ich aber nicht für etwas Beweisendes halten, da es eine gewaltsame Bewegung veranlaßt. Prochaska (Physiologie S. 390.) läßt die Speise, durch den Schlund nach und nach in den Magen befördert werden. Sömmering (Eingeweidelehre S. 221.) scheint einer ähnlichen Meinung zu seyn, und falls nicht jene zwei Seiten für die Bewegung der Speiseröhre anzunehmen sind, so kann man sich auch nur dafür erklären.

Anm. 1. Es geschieht nicht sogar selten, daß in der Hast, besonders um das Essen an unrichtigen Orte, oder zu unpassender Zeit, zu verbergen, ein so großer Bissen in den Schlundkopf gebracht wird, daß er weder ausgeworfen noch in die Speiseröhre hinabgeführt werden kann, so daß der Kehlkopf verschlossen bleibt und der Erstickungstod schnell eintritt. Ich habe selbst in der Leiche eines angeblich am Schlagfluß verstorbenen Irren ein großes Stück Fleisch im Schlundkopf eingeklebt gefunden, und weiß noch einen zweiten hier beobachteten Fall. Heuermann (a. a. O. S. 408.) hat einen ähnlichen; Eckoldt (S. 22.) hat zwei Fälle selbst beobachtet, wo bei einem Knaben eine Birne, und bei einer alten Frau ein großes Stück schnigen Fleisches den Tod brachten; und es ließe sich leicht eine ganze Reihe davon anführen. Eben so giebt es Fälle genug, wo nicht eßbare Körper, beim Spielen der Kinder, oder um sie zu verbergen u. s. w. in den Schlundkopf ge-

bracht werden, oder in der Speiseröhre stecken bleiben. So hat Matthew Baillie (A series of Engravings to illustrate the morbid anatomy. Ed. 2. Lond. 1812. 4. Fasc. 3, Tab. 1. Fig. 1.) einen Fall abgebildet, wo eine halbe Krone in der Speiseröhre stecken geblieben war; ich habe einen ähnlichen Fall von einem Schlüssel gelesen, u. s. f.

Es sollte daher in den Vorschriften zur Rettung der Scheintodten ausdrücklich befohlen seyn, in allen zweifelhaften Fällen den Schlundkopf und die Speiseröhre zu untersuchen.

Anm. 2. Wo der weitere Schlundkopf in den engeren Schlund übergeht, da entsteht leicht bei dem Durchgange der Nahrungsmittel ein Hinderniß, so daß etwas stecken bleibt, und einen bald größeren, bald kleineren blinden Sack bildet; etwas Ähnliches kann auch in seltenen Fällen an der Speiseröhre selbst entstehen, z. B. durch eine steckengebliebene Fischgräthe, falls nicht die hier vorkommenden Anhänge angeborne Abweichungen sind. Ich habe wenigstens einmal einen solchen, ein Paar Linien breiten und einen halben Zoll langen, von allen Häuten gebildeten Fortsatz der Speiseröhre bei einem Erwachsenen gefunden, ohne daß daraus etwas nachtheiliges entstanden zu seyn schien, und den ich, wie ähnliche (nur größere) Divertikel am Darm, für eine angeborne Mißbildung halten mußte. In einem andern Falle war es ein kleiner Sack von der Größe einer Erbse.

Die großen Erweiterungen des Schlundkopfs habe ich noch nicht an Leichen beobachtet: ich kenne aber einen Mann, den stets ziemlich viel von dem Genossen in einem solchen Sack zurückbleibt, und dem es hernach als eine milchartige Feuchtigkeit wieder in den Mund tritt, so daß er es zum zweiten Male niederzuschlucken gezwungen ist, um nicht an Nahrungsmittel Mangel zu leiden. Ich sah ihn selbst jene Feuchtigkeit in der angegebenen Art auswerfen, und er sagte mir, daß er durch eigene Bewegung beim Schlucken verhindern könne, daß nicht zu viel in den Sack gelange.

Ich verweise übrigens hierbei auf die Pathologische Anato-

mie, und will nur einen Fall erwählen, den Baillie (a. a. O. Fig. 2.) abbildet, da zugleich die Entstehung nachgewiesen wird. Ein Kirschkern war nämlich drei Tage am untern Ende des Schlundkopfs stecken geblieben; nach dessen Entfernung verhielt sich dort zuerst etwas, hernach immer mehr und mehr von der genossenen Nahrung, bis endlich in dem Sack alles stecken blieb, und nichts mehr in die zusammengedrückte Speiseröhre gelangte.

### §. 386.

Bei uns ist die Speiseröhre bloß, was ihr Name sagt, ein Gang, die Nahrungsmittel aus dem Schlundkopf in den Magen zu führen. Sie ist auch daher bei den Menschen von einem sehr einfachen Bau, nur das ihre Häute sämmtlich derber sind, als in den folgenden Theilen, die schon mehr verdaute Stoffe führen. Ausser der Muskelhaut, die äußere der Länge, und innere, der Queere nach laufende Fasern zeigt, besteht sie aus der eigenthümlichen, mit jener durch lockeres Zellgewebe verbundenen Haut (die auch Zellhaut, Gefäßhaut, drüsige, Schleimhaut, *tunica propria* s. *nervea*, s. *vasculosa*, s. *glandulosa*, s. *mucosa* genannt wird) und einer innern Oberhaut (Epithelium, *tunica intima*, fälschlich auch hier *villosa* genannt), worüber mehr in der dritten Anmerkung.

Die Drüsen der mittlern Haut sind auch nur kleine rundliche, einfache Bälge (*folliculi*), welche durch ihren Schleim die innere Oberfläche schützen und schlüpfriger machen, damit die Nahrungsmittel leichter hindurch gehen. Eben so sondern die Arterien hier wie überall eine wässerige, doch weder



der Quantität, noch der Qualität nach ausgezeichnete Flüssigkeit ab.

Anm. 1. Bei den Säugethieren sehen wir ebenfalls einen einfachen Verlauf der Speiseröhre. Er ist ein einfacher musculöser Gang, dessen innerste Haut bei manchen z. B. bei den walfischartigen Thieren, bei dem Pferde, vorzüglich aber bei dem Biber sehr hart wird; bei den walfischartigen Thieren ist die Speiseröhre zugleich sehr weit.

Bei den Vögeln tritt immer eine untere, sehr häufig auch eine obere Erweiterung hinzu.

Diese, der Kropf (Ingluvies), hat einen doppelten Zweck. Der erste ist für die Erhaltung des Individuums selbst bestimmt, und besteht darin, daß das Futter in ihm erweicht und geschickt gemacht wird, im Magen verdaut zu werden. Bei den hühnerartigen Vögeln scheint dieß vorzüglich der Fall zu seyn, und Jens W. Neergaard (Vergleichende Anatomie und Physiologie der Verdauungswerkzeuge der Säugethiere und Vögel. Berlin 1806. S. S. 168—171.) hat hierüber ein Paar interessante Versuche mitgetheilt, woraus sich ergab, daß nach Wegnahme des Kropfs die Hühner bei Brodkrumen gut fort kamen, hingegen bei hartem Futter abmagerten. — Eine sehr hübsche Erfahrung hat mir Lichtenstein mitgetheilt. Ein Landmann hatte ihm nämlich eine Art, die Puter durch Wallnüsse zu mästen, gerühmt, deren am ersten Tage eine, am folgenden zwei und sofort bis dreißig gegeben würden, wo man wieder eben so zu einer hinabstiege. Lichtenstein wollte sich selbst davon überzeugen, wie die in seiner Gegenwart ganz in den Kropf gesteckten Nüsse sich veränderten, und fand, wie er ein solches Thier öffnen ließ, nur noch zwei Wallnüsse vor: diese waren aber beide taub, und dagegen hatte die Feuchtigkeit nichts vermocht, die andern davon durchdrungenen waren geplatzt und verdaut. Der Kropf solcher Thiere wird natürlich außerordentlich ausgedehnt; ich habe einen der Art auf dem Museum, den man kaum dafür halten sollte. — Die ungeheuer



weite Speiseröhre des Pelikans (*Onocrotalus*) des Scharben (*Cormoranus Carbo*) u. s. w. ist wie der Kopf zu betrachten.

Des zweite Nutzen des Kropfs ist viel allgemeiner, und wir sehen jenen Theil daher auch bei den von Fleisch lebenden Vögeln, z. B. vielen Raubvögeln. Er besteht darin, die Jungen, auch hin und wieder die brütenden Weibchen, wie es heisst, mit dem darin erweichten Futter zu ätzen. John Hunter hat auch die Beobachtung gemacht, dass der Kopf zu der Zeit, wenn die Jungen daraus geätzt werden, dicker werde, und ein drüsigeres und gefälsreicherer Ansehen bekomme, als sonst. On a secretion in the crop of breeding pigeons, for the nourishment of their young. Obs. on certain parts of the animal oeconomy p. 235—238. Tab. 15. 16. Neergaard (a. a. O. S. 171. Tab. 5. Fig. 2. 3.) machte dieselbe Beobachtung.

Zu wünschen wäre es, eine genaue Angabe zu erhalten, welche Vögel mit einem Kropf versehen sind oder nicht, und welches bei den verschiedenen Familien die Hauptunterschiede sind.

Die andere, allen Vögeln gemeinschaftliche, oben schmale nach unten erweiterte, birnförmige Erweiterung des Schlundes ist der Vormagen (*Proventriculus*), mit Recht so genannt, weil er unmittelbar in den Magen führt. Statt dass in andern Theilen des Schlundes zerstreute kleine rundliche Drüsen liegen, liegen sie hier hart aneinander, mehrentheils cylindrische Röhren, deren Entmündungen alle nach innen stehen, und die einen zähen, auflösenden Saft absondern, so dass dieser, wenn man auf sie drückt, aus allen Öffnungen hervorquillt. Bei den Säugthieren haben wir einen sehr analogen Fall, nämlich bei dem Siebenschläfer (*Myoxus*) wovon Home (*Lectures* T. IV. Tab. 13. Fig. 4. 5.) Abbildungen giebt: doch gehört er hier dem Magen und nicht dem Schlunde an, da er unter dem Zwerchfell liegt. Bei dem Biber ist die Analogie geringer, weil der große Haufen runder Drüsen an einer Seite hinter dem Magen liegt, und sich mit einigen Öffnungen im Magen selbst dicht unter dem Eintritt der Speiseröhre einmündet. Sehr ähn-

lich muß es beim Wombat seyn, falls die Drüse nicht klein ist. Homo a. a. O. Fig. 1. und 4. und Tab 14. — Eine vergleichende Abbildung der einzelnen Drüsen des Vormagens mehrerer Vögel findet sich bei ihm das. Taf. 56.

Er hat auch (das. Taf. 29.) die Drüsen der javanischen und die der gemeinen Schwalbe abgebildet, die gleich groß sind, wovon aber der freie Rand bei jenen in gezackte Blättchen ausläuft, während er bei dieser glatt ist. Von diesem geringfügigen Umstand hat sich Home verleiten lassen (Lectures III. S. 118. f.) anzunehmen, daß die eßbaren Nester jener Schwalbe durch diese Drüsen bereitet würden. Der hervorstehende Rand der Drüsen soll doch wohl nicht absondern, und die Drüsen selbst sind bei unsern Schwalben, die ihre Nester aus Koth u. s. w. bauen, eben so groß, weil sie nämlich eben so zur Verdauung gehören, wie bei allen andern Vögeln. Der berühmte Raffles, welcher ihm die Schwalben und deren Nester mitgebracht, hat ihm als seine Überzeugung angegeben, daß jene Schwalbe aus Java das Material aus ihrem Innern nähme, und so ist jene sonderbare Hypothese entstanden, die Home sogar als etwas Bewiesenes ansieht. Der treffliche Thunberg hat aber wie so manchen andern, so auch diesen Knoten gelöst. Er beschreibt nämlich (Schwed. Abhandl. von 1812. S. 151—156.) eine von der *Hirundo esculenta* Linn. etwas verschiedene Art, die er *H. fuciphaga* nennt und bei der Gelegenheit sagt er, daß es ihm sehr wahrscheinlich sey, daß diese (und noch wohl mehrere Arten) Schwalben die eßbaren Nester aus dem *Fucus Bursa* verfertigten, der um die ostindischen Inseln sehr häufig sey. Dieser Tang ist nämlich so gallertartig, daß er sich fast wie ein Gummi auflöst, durchsichtig und von weißgelber Farbe, so daß er ganz dazu paßt. Es ist aber wohl möglich und sogar wahrscheinlich, daß ihn die Schwalbe nicht, so wie er ist, ganz allein zum Nest anwendet, sondern vielleicht ihn zum Theil verschluckt und wieder herauswürgt. — Wie sollten wohl jene kleinen Drüsen im Stande seyn, den Stoff zu den Nestern zu lie-

fern! Wenn das wäre, so würde es auch wohl anderswo, als in Ostindien vorkommen: jetzt ist es aber leicht begreiflich, warum solche Nester nur da sind, weil nämlich dort nur das Material dazu gefunden wird.

Bei den Amphibien ist die Speiseröhre ohne besondere Erweiterungen, allein selbst, wie z. B. bei den Schlangen, sehr ausdehnbar, man bemerkt auch daher in ihr starke Längsfalten; wie man dergleichen auch bei vielen andern Thieren aus ähnlicher Ursache findet. — Bei den Seeschildkröten ist der Schlund vom Rachen bis zum Magen mit dicht aneinander gestellten, cylindrischen, mit der Spitze, worin sie auslaufen, nach dem Magen gerichteten Papillen besetzt, so daß Tange und andere Seepflanzen, wovon sie sich nähren, leicht hinabgehen, aber nicht zurückgebracht werden können.

Die gewöhnlich weite und kurze Speiseröhre der Fische bietet nichts merkwürdiges dar. Von den niedern Thieren im nächsten Abschnitt.

Anm. 2. Einen eigenen Saft der Speiseröhre (liquor oesophageus) anzunehmen, scheint mir überflüssig. Spallanzani (Versuche über das Verdauungsgeschäft S. 79.) fand, daß in der Speiseröhre der Krähen, verhältnißmäßig zu ihrem Magen, wenig Feuchtigkeit abgesondert wird, doch beobachtete er einige Verdauung in ihrer Speiseröhre (S. 75.) und eine noch größere bei einem Reiher (S. 97.). Allein man durfte wohl voraussetzen, daß, wenn man an jenem Orte etwas festhalten konnte, wie Spallanzani that, indem der Frosch, den er bis auf eine gewisse Tiefe des Schlundes hinabbrachte, an einem Faden hing, der um den Schnabel des Reihers befestigt ward, daß alsdann auch die Feuchtigkeit und Wärme des Ortes selbst, nebst dem hinabfließenden Speichel darauf einwirken müßten.

Anm. 3. Der oben angegebene Bau der Speiseröhre aus drei Häuten ist so gut wie überall angenommen. Nur Janus Bleuland (Obs. anatomico-medicae de sana et morbosa oesophagi structura. L. B. 1785. 4.) hat die eigentliche Haut der Speiseröhre in eine äußere (Gefäßhaut) und in eine innere (Drü-

senhaut) getheilt, und beruft sich dabei auf seine Präparation der eingespritzten Speiseröhre eines neugeborenen Kindes.

Hildebrandt (Anatomie 3. B. S. 438.) sagt zwar, daß Bleuland sechs Häute in der Speiseröhre annehme, allein das ist doch eigentlich nicht der Fall; denn wenn gleich B. nach der intima von einer nervea spricht, so sagt er doch selbst (S. 24.), daß dieselbe von der glandulosa nicht getrennt werden könne; dann hat er die vasculosa und die musculosa; um diese läßt er (S. 29.) eine aus dichtem und zähen Zellgewebe gebildete Membran liegen, welche die Speiseröhre an die Wirbel u. s. w. heftet, das ist ihm aber wohl nie in anderem Sinn eine Haut gewesen, als die Zellhäute, welche Haller zwischen alle Häute legt.

Ich weiß Niemand, der Bleuland's Ansicht getheilt hätte, als Meckel (Anatomie 4. B. S. 248.), welcher auch in der Speiseröhre vier Häute annimmt, indem er die Schleim- oder Drüsenhaut von der Gefäßhaut trennt. Mir scheint es aber selbst bei dem Menschen passender, sie nicht zu trennen, und ich betrachte sie wie eine Haut, die nach der Muskellhaut hin lockerer, gegen das Epithelium dichter wird, weil diese Grenzen nicht überall, z. B. im Darm scharf gezogen, noch diese Theile als verschiedene Häute dargelegt werden können. Im Magen, wie in der Speiseröhre läßt sich die Bleulandsche Darstellung sonst am ersten rechtfertigen, doch selbst in jenem nicht überall. Vergl. §. 388. Anm. 2.

Mit dieser Ansicht hat Meckel eine andere, noch minder gute verbunden, von der ich, da sie in die ganze Anatomie und Physiologie eingreift, umständlicher sprechen muß. Alle Anatomen bisher, Albinus, Haller, Soemmerring, Cuvier u. s. w. ohne Ausnahme, haben in allen Theilen des Darms wie in dem angehängten Gallensystem u. s. w. die propria oder nervea als der äußern Haut, und das Epithelium als der Oberhaut entsprechend angenommen. Meckel allein läßt das Epithelium am Ende des Schlundes aufhören, so daß der Magen, wie der übrige ganze Darm dessen entbehren soll. Allein es



ist gewiß nichts leichter zu widerlegen. Man braucht nur die Speiseröhre und den Magen aufzuschneiden und in eine flache Schüssel mit Wasser zu legen und man sieht gleich, daß die innerste Haut der Speiseröhre in den Magen ununterbrochen übergeht, allein etwas feiner wird. Man sieht dasselbe sogar bei dem Biber, wo sonst am Ersten die Idee von einer an der Gardia aufhörenden innern Haut entstehen könnte. So hart und dick nämlich dieselbe in der Speiseröhre ist, so sieht man doch deutlich, daß sie sich in die innerste zarte Magenhaut fortsetzt, doch gelingt es nur im Anfang derselben, sie aufzulieben, und so zu zeigen, daß der Ösophagus nicht, wie es den Schein hat, mit einem freien gezackten Rande der innern Haut im Magen aufhört. Bei den andern Thieren, das Ansehen mag verschieden seyn, oder nicht, gelingt überall gleich die Ablösung derselben Haut als Continuum des Magens und der Speiseröhre.

Es streitet auch gegen alle Analogie, wenn wir in demselben Theile bald etwas als vorhanden, bald als fehlend annehmen sollten. Bei den wiederkäuenden Thieren, bei den Einhufern, bei den walfischartigen Thieren sehen wir gradezu das Epithelium eben so hart in den Magen gehen, als es im Schlunde war; nachher wird es bei diesen erst verändert, und der zweite Magen des Delphins, der vierte der Wiederkäuer, die rechte Hälfte des Pferdemagens zeigen eine sehr feine Oberhaut. Bei den Vögeln, besonders den körnerfressenden, wird häufig das Epithelium so dick und hart, daß wir es mit der Epidermis unter der Fußsohle vergleichen können. Wie wunderbar also wäre es, wenn hier die Haut fehlte, dort in der größten Entwicklung statt fände. So etwas findet nirgends statt. Überall ist das Epithelium vorhanden, nur ist es bald so zart, daß man es nur an der glatten Oberfläche erkennt, und die Theile anspannen muß um den Übergang der zarteren Haut, in die stärkere darzustellen; in andern Parthieen ist es stärker, in andern sehr stark.

Mit einer Schleimhaut wäre eine Fläche gar nicht geschlossen. Wir sehen auch daher jene nie bloß liegen, sondern über-

überall mit einem Epithelium versehen. Das ist der Fall in der Nasenhöhle und von da setzt es sich in die Athmungswerkzeuge fort. Eben so geht es aus dem Darm in den Gang des Pancreas (wie im Munde in die Gänge der Speicheldrüsen) und in den gemeinschaftlichen Gallengang, so in die Lebergänge und die Gallenblase. Unten schließt sich das Epithelium des Darms an die umhergelegene Epidermis; eben so diese sich an das Epithelium der Geschlechtstheile und Harnwerkzeuge, so daß es überall als ein Ganzes betrachtet werden kann. In allen diesen Theilen hat es auch daher Meekel leugnen müssen, und ich weiß nicht, wie er in seiner vergleichenden Anatomie damit durchkommen will.

Eine Schleimhaut müßte sich entweder als ein rauhes Zellgewebe endigen, und das sehen wir nirgends, oder die Oberfläche muß sich verdichten und glätten, und dann ist diese glatte Fläche das Epithelium. Ich werde darüber bei den Zotten des Darms noch mehr sagen müssen, und will hier nur noch bemerken, daß es sich im Pflanzenreich im Grunde eben so verhält, wie im Thierreich. Bei vielen Pflanzen können wir die Epidermis von allen Theilen leicht trennen, selbst von den Blumenblättern; bei andern gelingt es durchaus nicht, allein die glatte eigenthümliche Fläche läßt an ihrem Daseyn nicht zweifeln: so im Innern der Blume, an den Geschlechtstheilen u. s. w.; selbst die beiden Flächen der Blätter haben die Epidermis nicht selten verschieden; allein nirgends fehlt sie.

---

### Dritter Abschnitt.

#### Von der Verdauung im Magen.

#### §. 387.

Die Wichtigkeit des Magens (Ventriculus) für die Verdauung, und dadurch für die Ernährung und Erhaltung des ganzen Organismus bei dem Menschen und den höheren Thieren, ist so sehr anerkannt worden, daß man ihn wohl für das allernöthigste und wesentlichste Organ angesehen, ja zum Theil sogar darin den allgemeinsten Character der Thierwelt im Gegensatz gegen das Pflanzenreich gesucht hat. Den kann es freilich nicht geben, da ganze Klassen der niedern Thiere ohne Darmkanal und mithin auch ohne Magen sind: dahin gehören eine große Reihe der Strahlthiere; die Eingeweidewürmer mit Ausnahme der Rundwürmer (Nematodea); die Polypen und die Infusorien, wo man jedoch bei diesen nicht vergessen muß, daß sie noch nicht gehörig gesichtet sind, so daß unter den Infusorien, wie man sie jetzt aufzählt, mancherlei Rundwürmer und selbst, wie es scheint, kleine Crustaceen vorkommen. Alle übrigen Thiere hingegen: alle Wirbelthiere, alle Crustaceen, Arachniden und Insecten, alle Mollusken, alle Ringwürmer, ein Theil der Strahlthiere und die Rundwürmer unter den Eingeweidewürmern sind mit einem Magen versehen.

Anm. Es wäre ein Wortstreit, wenn man nur bei den

Thieren einen Magen annehmen wollte, wo er sich durch seine Gröfse oder Gestalt von der Speiseröhre und dem Darm auszeichnet; auch der innere Bau ist dazu hinreichend, und wenn die Abweichung (z. B. in der Dicke der Häute, in den Falten u. s. w.) noch so gering, oder der Übergang fast unmerklich ist, wie bei manchen Amphibien, Fischen und Würmern. Wir schreiben ihn daher allen mit einem Darmkanal versehenen Thieren zu.

### §. 388.

Die Speiseröhre, so wie sie durch das Zwergfell getreten ist, senkt sich bei dem Menschen und den allermehrsten Säugthieren, ohne alle Spur einer Klappe in den oberen oder linken Magenmund (Cardia), und selbst bei den wenigen Thieren (Einhufern) wo eine solche Klappe vorhanden scheint, ist sie noch ganz zweideutig.

Dagegen ist der untere oder rechte Magenmund, oder der sogenannte Pfortner (Pylorus) des Menschen und der allermehrsten Thiere, besonders solcher, welche einen einfachen Magen haben, mit einem wulstigen Ringe, oder der sogenannten Pfortnerklappe (valvula pylori) versehen, die in einer grossen Verstärkung der Quermuskelfasern besteht, wodurch die innern Häute mit hervorspringen.

Übrigens nähert sich die linke Magenhälfte bei uns und sehr vielen Thieren in ihrem Bau der Speiseröhre, die rechte hingegen mehr dem Darm. Jene ist glatter, und ihre eigentliche Haut (propria) dünner, welche bei dieser hingegen dicker ist, so wie sich auch hier schon Anfänge der Zotten bilden.

Bei uns ist dieß übrigens nur schwach ausge-



drückt, stärker ist die innere Abtheilung des Magens schon bei manchen Raubthieren, vorzüglich aber bei den Nagern und Einhufern, wo die innerste Haut an der linken Hälfte viel härter ist, so daß sich nicht bloß das Futter darin von dem in der rechten Hälfte unterscheidet, sondern selbst die Einwirkung der Gifte darauf nicht gleich stark ist. Einer meiner Zuhörer, Fr. Aug. Beilsenhirtz, der Behufs seiner Inauguralschrift (*De arsenici efficacia periculis illustrata. Berol. 1823. 8.*) Versuche mit dem Arsenik angestellt hatte, brachte mir den Magen eines vor 72 Stunden getödteten Pferdes. Dieser war in beiden Hälften voll Bremsenlarven, die völlig todt schienen. Als ich darauf den Magen in sehr warmes Wasser legte, so lebten alle Larven der linken Hälfte wieder auf, von denen in der rechten nicht eine einzige. Durch die härtere Haut jenes Theils hatte also der Arsenik nicht durchdringen können.

Bei vielen Thieren tritt auch eine äußere Einschnürung hinzu, und nicht so gar selten zeigt sich eine solche krankhafter Weise auch bei dem Menschen und zwar bis zu einem solchen Grade, daß der Magen zwei in seiner Breite (von links nach rechts) durch eine nur sehr enge, zuweilen kaum eine oder ein Paar Linien im Durchmesser haltende Mündung zusammenhängende Säcke darstellt. Ev. Home (*Lect. 1. p. 139. IV. p. 138. Tab. 32.*) glaubt an eine solche Zusammenziehung während der Verdauung, was gewiß falsch ist, allein ob doch nicht

solche Fälle zuweilen einen angeborenen Zustand bezeichnen? Es war mir wenigstens sehr auffallend, einen solchen getheilten Magen in der Leiche eines Frauenzimmers zu finden, worin sich auch eine getheilte Gebärmutter (*Uterus bifidus*, s. *hicornis*) zeigte. Sömmerring (Denkschr. d. k. baier. Ak. d. Wiss. für 1821. u. 22. S. 79.) möchte diese Einschnürung des Magens von der Einwirkung des Planchetts der Schnürbrust herleiten, allein S. erwähnt selbst, daß jene Bildung auch bei Männern vorkommt, wovon wir auch ein Beispiel auf dem Museum besitzen. Wie viele tausende tragen das Planchett, und wie selten ist jene Einschnürung, die doch auch viel mehr links fällt.

Bei vielen Thieren kommen noch mehrere Abtheilungen vor, die man gewöhnlich, selbst wenn sie nahe auf einander folgen, wegen ihrer mehr oder minder verschiedenen Gestalt, Größe und inneren Beschaffenheit, als eben so viele Mägen betrachtet, so daß man bei dem Faulthier drei und bei den Walfischen fünf Mägen annimmt.

Von allen diesen, wo doch die genossene Nahrung von einem Magen dem andern zugeführt wird, und aus dem letzten derselben in den Darm gelangt, unterscheiden sich die Mägen der wiederkäuenden Thiere durchaus, da hier das trockne Futter in den ersten Magen gelangt, und dann durch Hülfe des zweiten, des Netzmagens, oder durch eigene Wasserzellen, wie bei den Kameelen, eingeweicht, dann wieder aus dem zweiten Magen in

das Maul hinaufgebracht und zerkaut wird, wenn es aber so zerkleinert und zerkaut ist, zum zweiten Male niedergeschluckt wird, nun aber (den ersten und zweiten Magen vorbeigehend) gleich in den dritten, aus ihm in den vierten, und von diesem verdaut in den Darm gelangt. Den letzteren Weg nimmt alles Getränk, so daß dies durch die Speiseröhre unmittelbar dem dritten Magen zugeführt wird, woraus schon die Unmöglichkeit hervorgeht, daß das in den Wasserzellen des ersten Magens der Kameele befindliche Wasser ein getrunkenes und dort aufbewahrtes sein könne. Vergl. B. 1. S. 135. Anm. 3.

Anm. 1. Der Durchgang der Speiseröhre durch das Zwerchfell ist zum Verschließen des obern Magenmundes gewiß sehr wichtig und macht wohl eine Klappe überflüssig. Lamorier (Mém. de l'Ac. des Sc. à Paris pour 1733. p. 511. bis 516. Tab. 27.) hat zwar eine halbmondförmige Klappe an dem Ende der Speiseröhre des Pferdes, nach einem getrockneten Präparate abgebildet, allein Bertin (Mémoire sur la structure de l'estomac du cheval et sur les causes qui empêchent cet animal à vomir, in Mém. de 1746. p. 23—54. tab. 3—7.) tadelt mit Recht, daß sie von einem getrockneten Magen dargestellt ist. Gurlt, der geschickte und eifrige Prosector der hiesigen Thierarzneischule, hat dieselbe Klappe, aber höher in die Speiseröhre fortgesetzt, und als spiralförmig von anderthalb Windungen, in Meckel's Archiv Bd. 6. S. 539. Taf. 4. Fig. 8.) beschrieben und abgebildet, und daß es sich im aufgeblasenen und getrockneten Pferd Magen so verhält, kann ich bezeugen: im frischen Zustande treten jedoch die Spiralfasern des Schlundes keinesweges als Klappe vor; sondern erst, indem die eingeblasene Luft die Fibern ausspannt, wobei zugleich die scharfen

Ränder entspringen, wie an den aufgeblasenen und getrockneten Grimmdarm die Raubinsche Klappe.

Jene Spiralfasern allein würden nicht das Brechen des Pferdes verhindern, sondern es trägt vorzüglich die Weite der innern Haut dazu bei, wovon späterhin.

Anm. 2. Die wenigen Fälle, wo bei Säugthieren eigenthümliche Drüsen am obern Magenmunde vorkommen, habe ich §. 387. Anm. 1. erwähnt. Am untern Magenmunde kommen dergleichen auch bei einigen Säugthieren vor; am stärksten habe ich sie bei einem großen Beutelthier (*Didelphis Opossum*) gesehen, wo inwendig am ganzen Klappenringe ihre großen länglichen Öffnungen liegen.

Sömmerring hat (Eingeweidlehre S. 236.) einen eigenthümlichen, drüsigen Ring um die menschliche Pfortnerklappe (unmittelbar unter der Bauchfellshaut) angegeben und späterhin in den Denkschriften d. k. Baierschen Ak. d. Wiss. für 1821 u. 22. S. 83. Taf. 7. Fig. 5 und 6. näher beschrieben und abgebildet: Meckel hingegen (Anatomie IV. S. 266.) hat nichts Drüsiges dort gefunden, und ich muß ihm darin beistimmen. Sömmerring's Abbildungen sind naturgemäfs, allein der darin vorgestellte Ring besteht bei genauer Untersuchung bloß aus querlanfenden Muskelfasern. Er liegt auch nicht unter der bloßen vom Bauchfell kommenden Haut, sondern um zu ihm zu kommen, muß man auch die Längsfasern des Magens durchschneiden. Nun stellt sich der Ring dar und auf der vordern Seite des Magens ist er besonders stark, so daß er zuweilen aus zwei abgesonderten Schichten zu bestehen scheint, wovon man die äußere leicht für etwas anderes halten kann. Bei näherer Betrachtung sieht man aber beide anscheinende Schichten mit den übrigen Querfasern zusammen gehen. An der hintern Seite ist der Ring schwächer und hat daher nicht jenes Ansehen.

Die Drüsen des menschlichen Magens zeigen sich an zwei Stellen. Erstlich an dem linken Magenmunde, wo sich eine Menge derselben rund um den Anfang des Magens zerstreut



ausbreitet: zweitens aber ist fast die ganze Pfortnerhälfte mit Drüsen besetzt. Am ersten Orte liegen sie oberflächlicher und zeigen sich, so wie man die Muskelhaut wegnimmt; an dem andern hingegen liegen sie viel tiefer in der Substanz der eigentlichen Haut, wie in der Speiseröhre. Die Ursache ist deutlich, da die linke Magenhälfte dünnhäutiger ist. Diefes spricht auch gegen Bleuland's oben angeführte Meinung, denn sollte die Gefäfs- und Drüsen- oder Schleimhaut unterschieden werden, so müßten die Drüsen immer so nach innen liegen, wie im Schlunde und im Pfortnertheil des Magens. Übrigens liegen in keinem der genannten Theile die Drüsen so dicht, wie im Anfange des Zwölffingerdarms.

Anm. 3. Kein einziger Theil in der ganzen thierischen Ökonomie bietet so große Abweichungen der Gestalt und der Zusammensetzung dar, als der Magen. Bei den Säugthieren ist diese Mannigfaltigkeit am größten: viel geringer bei den Vögeln und Amphibien; sehr groß bei den Fischen, bei den Insecten im Linneischen Sinn, bei den Mollusken; weniger bei den Ringwürmern; mehr bei den Strahlthieren und selbst zum Theil bei den Rundwürmern, so daß man eine große Menge der kleinen Arten Ascariden an der Gestalt des Magens erkennen kann. Werden bloß die einfachen Magen zusammengestellt, so ist die Verschiedenheit darin bei den Fischen am größten, worüber ich auf Cuvier (Leçons 3. p. 417. u. folg. Tab. 42 und 43.) verweise.

Mehrere Magen, oder mehr oder weniger stark auf einander folgende Abtheilungen des Magens finden wir unter den Säugthieren bei mehreren Fledermäusen und Nagern, bei den Känguruhs, bei dem dreizehigen Faulthier, bei einigen Viehhufern, und bei den walfischartigen Thieren, ferner bei vielen Mollusken und Insecten.

Ein Wiederkauen findet nur bei der davon benannten Ordnung der Säugthiere statt, und nur bei ihnen ist auch die dazu bestimmte eigenthümliche Einrichtung der Magen, wovon unten.

## §. 389.

Der menschliche Magen hat bedeutende Muskelfasern, wie man vorzüglich in den Leichen gesunder Männer sieht, die sich auf eine solche Weise umgebracht haben, daß derselbe dadurch nicht verändert wird. Am stärksten sind die Längsfasern, welche sich vom Schlunde aus über den Magen strahlenförmig ausbreiten, besonders am kleinen Bogen desselben. Schwächer sind die Queerfasern, die der Pförtnerklappe jedoch ausgenommen; am schwächsten die schiefen. Der Magen kann sich auch daher kräftig zusammenziehen, und als Folge davon sieht man die starken Falten im Pförtnertheil desselben, welche man häufig fast ganz vermißt. Bei Weibern und Kindern ist der Magen gewöhnlich sehr dünnhäutig, vorzüglich bei letzteren. Eimen sehr großen Magen habe ich nie sehr muscu-  
lös gesehen.

Der menschliche Magen mag aber noch so starke Muskelfasern haben, so wird er doch nie im Stande seyn, die genossene Nahrung zu zerreiben. Es ist ja auch der Fall, daß die Wände des Magens, während seine Einwirkung auf die in ihm enthaltenen Nahrungsmittel so weit aus einander stehen, daß ein Zerreiben derselben ganz unmöglich wird. Die nöthige Zerkleinerung wird durch die Zähne besorgt, und wenn diese fehlen, der muß die Nahrungsmittel, ehe er sie genießt, künstlich zertheilen, damit der Magen sie gehörig verdauen kann.

Ganz anders verhält es sich hingegen bei denjenigen Thieren, wo durch die Muskelkraft des Magens die Nahrung zerrieben wird. Im stärksten Grade sehen wir dieß bei den körnerfressenden Vögeln, deren Magen zwei starke Muskeln bildet, welche gegen einander mahlen, und diese Wirkung wird noch durch verschluckte Steinchen unterstützt, mit denen das Futter vermischt ist, während die innere harte hornartige Haut den Magen selbst vor Verletzungen bewahrt.

Diesen zunächst möchte ich den starken, inwendig mit einer harten, leicht trennbaren Haut ausgekleideten Muskelmagen der Cephalopoden, worüber ich auf die Abbildungen in Cuvier's *Mollusques* verweise, und den der *Aphrodite aculeata* (Pallas *Miscell. Zool. Tab. VII. Fig. 11. 12.*) stellen. John Hunter (*On the Gillaroo-Trout in Obss. on certain parts p. 181—86.*) erwähnt eines starken Muskelmagens einer Forelle; unter den Fischen, die ich zergliedert, habe ich bei keinem einen so muskulösen Magen gefunden, als bei dem *Mugil Caphalus*, wo er auch zugleich sehr klein ist.

Bei sehr vielen Thieren ist es nicht die Muskelkraft des Magens, welche die Nahrungsmittel zerreibt, sondern die in dem Innern desselben angebrachten knöchernen, knorpeligen oder hornartigen Theile, welche geradezu wie Zähne zerkleinern.

Anm. 1. Über die Kraft des Muskelmagens der Vögel haben Redi (*Esperienze intorno a diverse cose naturali. Firenze 1686. 4. p. 71—78.*), Réaumur (*Sur la digestion des*

oiseaux in Mém. de Paris pour 1752. p. 266—307. et p. 461. — 495.) und Spallanzani (Versuche über das Verdauungsgeschäfte. Übers. Lpz. 1783. 8.) eine große Reihe der interessantesten Versuche angestellt.

Redi machte seine Versuche mit dichten und hohlen Glaskugeln; diese wurden schnell zerbrochen, jene nach und nach angerieben und verloren an Gewicht. Réaumur nahm außer den hohlen Glaskugeln auch Röhren von Glas, von Eisenblech u. s. w. und fand die zerreibende Kraft des Muskelmagens sehr groß, (am größten bei dem Puter), während im Magen der Raubvögel und des Hundes das in die an den Enden mit einem Fadennetz versehenen Röhren gelegte Fleisch darin aufgelöst ward, ohne daß diese Röhren durch äußere Gewalt gelitten hätten. Er sah auch einige doch geringe Bewegung im Magen des Puters.

Spallanzani sah mancherlei stechende und schneidende Körper ohne Nachtheil des Magens in demselben abgestumpft und zerbrochen werden. Er hatte auch bei ein Paar Putern die Gelegenheit, die Bewegung des Muskelmagens, wenn derselbe voll war, zu beobachten, und zwar so, daß derselbe sich aufblähte und wieder zusammen fiel, und diese abwechselnden Bewegungen erstreckten sich bald über eine große Fläche, bald nur über einen kleinen Theil des Magens. Spallanzani erweiterte ferner die Vergleichung, indem er auch mit Amphibien und Fischen Versuche anstellte; ihm bleibt auch das wesentliche Verdienst, völlig bewiesen zu haben, daß das bloße Zerreiben nirgends aushelfen kann, sondern daß zur Verdauung eine Auflösung der Nahrungsmittel nothwendig ist. Dagegen hatte er die kleine Schwäche, die im Magen der körnerfressenden Vögel immer vorkommenden Steinchen, welche das Mahlen so sehr begünstigen, für zufällig verschluckt zu halten.

Anm. 2. Man streitet sich noch jetzt über die Bedeutung der einzelnen Theile des Darmkanals der Insecten, und ich glaube nicht, daß wir, bei der Mannigfaltigkeit der Bildung derselben, alle gehörig würdigen können, obgleich wir eine



höchst schätzenswerthe Reihe genauer Untersuchungen mit guten Abbildungen darüber besitzen, wobei ich mich vorzüglich auf K. Aug. Ramdohr (Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insecten. Halle 1811. 4. mit 30 Kpft.), Marcel de Serres (Annales du Mus. T. 20. vier Aufs. Taf. 14 — 16.) und Léon Dufour (viele Aufs. in den Annales des sciences nat. von 1824 und 25.) beziehe, da es hier zwecklos wäre in das Einzelne zu gehen. Genug wir sehen bei vielen Insecten einen Magen mit inwendiger harter Haut und mit Reihen von verschieden gestalteten Zähnen besetzt, die offenbar zum Zerkleinern dienen.

Bei den zehnfüßigen Crustaceen, den sowohl hart- als weichschwänzigen Krebsen, und bei den Krabben ist im Magen ein Knochengerüst, dessen mit Zähnen besetzte Stücke, wie Kiefern durch Muskeln gegeneinander bewegt werden. Bei den Branchiopoden hingegen hat Cuvier (Leçons T. IV. p. 128.) nur kleine spitze Zähne an beiden Seiten hinten am häutigen Magen gefunden.

Unter den Mollusken finden wir bei ein Paar Gattungen der Gasteropoden eine sehr auffallende Bewaffnung des Magens. Bei den Aplysien hat der zweite oder Muskelmagen inwendig mit breiter Basis locker aufsitzende rhomboidalische Knorpel, im dritten Magen kommen dünne spitze eben so locker aufsitzende knorplige Zähne vor. Cuvier (Mollusques Tab. 3.) hat sie sehr gut abgebildet. Bei den Bullaceen sind dagegen drei so sehr mit den Schalen der Mollusken zu vergleichende Knochenstücke, daß Joseph Giooni (Descrizione di una nuova Famiglia e di un nuovo genere di Testacei. Napoli 1783. 8.) einen solchen Magen für eine vielschalige Muschel hielt; sehr lächerlich ist, was er von den Bewegungen dieses Thiers sagt: Draparnaud indessen machte dem Traum bald ein Ende.

Sehr merkwürdig hinsichtlich dieser Theile ist, daß wir vom Krebs wissen, daß er den Zahnapparat seines Magens jährlich wie seine äußere Schale wechselt; die knorpligen Magen-zähne der Aplysien ersetzen sich gewiß auch leicht, und wenn

man an den Wechsel der Zähne bei den Säugthieren, an die Zähne der Schlangen, der Hayfische u. s. w. denkt, so tritt die Ähnlichkeit immer mehr hervor. Interessant wäre es, zu erfahren, ob die Knochenschaalen in dem Magen der Bullaceen wechseln, denn zu vermuthen wäre es wohl wegen der verschiedenen Gröfse des Magens im jungen und im erwachsenen Thier; auf der andern Seite aber können diese Schaalenstücke auch allmählich gröfser werden, wie die äufsern Schale der Schnecken und Muscheln. Bei den Crustaceen ist das Gegentheil.

Unter den Fischen kenne ich ein Beispiel von Magen-*Zähnen*, das ich hier zuletzt nenne, weil meine Beobachtungen nur unvollkommen geblieben sind. Bei dem *Stromateus Fiatola* ragen in dem Magen eine Menge harter, cylindrischer, abgestumpfter Körper hervor, welche, wenn man sie hervorzieht, sechs sternförmig ausgebreitete harte Fasern oder Wurzeln zeigen, so dafs ich jene Zähne (oder Papillen) mit ihren Fasern am besten mit dem Pappus einer Scabiose vergleichen kann. Ich traf den Fisch gleich bei meiner Ankunft in Rimini, wo ich ihn also öfter zu erhalten glaubte, bekam ihn aber nachher in Italien nicht wieder zu Gesicht.

Im Magen des Kukuks kommen häufig Haare vor, welche man sonst wohl für Theile desselben hielt. Es ist aber jetzt erwiesen, dafs es Raupenhaare sind, und zwar immer grade von den Raupen, welche der Vogel gefressen hat, gewöhnlich der *Bombyx Caja*; eben so auch, dafs öfters im Magen des Kukuks, besonders des jüngeren, keine Haare vorkommen. Eigenthümlich bleibt es diesem Vogel aber, und Nitzsch hat nur bei dem Ziegenmelker eine kleine Analogie davon gefunden. Ich verweise übrigens auf die Aufsätze dieses trefflichen Beobachters in Meckel's Archiv. B. 8. S. 559 — 573. und im 5ten Bande von Neumann's Naturgeschichte der Vögel Deutschlands, S. 193 — 95.

Anim. 3. Eduard Steven's (Diss. de alimentorum concoctione. Edinb. 1777. recus in Thesaur. med. diss. Edinb. T. 3. p. 471 — 495.) hat mehrere Versuche mit einem ungrischen

Reuter angestellt, der sich als Steinfresser sehen liefs. Er gab ihm nämlich runde, silberne, zusammenzuschraubende, inwendig abgetheilte und mit vielen Löchern durchbohrte Röhren zu verschlucken und wenn sie wieder ausgeleert wurden, so fand er die darin eingeschlossenen Nahrungsmittel mehr oder minder aufgelöset, ohne dafs die Röhren gelitten hatten. — Stevens nennt die Röhren *sphaeras*, allein seine Worte sind: *Singulae sphaerae argenteae duos dimidiumque digitos longae fuerunt, tres unamque quartam in circuitu patuerunt*, so dafs er das Wort *sphaerae* unrecht angewandt hat. Dafs solche grofse Röhren durch den Pförtner gingen, zeigt dessen widernatürliche Beschaffenheit bei jenem Unglücklichen.

Wie wenig ein Reiben statt findet, sehen wir auch daraus, dafs fremde sehr leicht zerreibliche Körper lange im Magen bleiben können, ehe sie ausgeworfen werden, wovon im nächsten Paragraph.

### §. 390.

Ohne alle Zerreibung also werden die genossenen Nahrungsmittel im menschlichen Magen nach und nach in einem ziemlich gleichförmigen Brei (Chymus) verwandelt, der allmählig durch den Pförtner in den Darm gebracht wird.

Wenn man Leichen solcher Menschen zu untersuchen Gelegenheit hat, die bald nach genossener Nahrung starben, so erkennt man die Nahrungsmittel noch sehr deutlich. Dasselbe sieht man, wenn das Genossene ausgebrochen wird, oder in den seltenen Fällen, wo krankhafter Weise eine aus dem Magen nach aussen führende Öffnung statt findet und dessen unmittelbare Untersuchung gestattet. Vergl. Anm. 1.

Bei gleicher Verdauungskraft werden die Nah-



nahrungsmittel, je nach ihrer Beschaffenheit früher oder später bezwungen; leidet hingegen die Verdauung, so kann etwas schwer Verdauliches Tage und selbst Wochen lang im Magen bleiben, bis es unverändert ausgebrochen wird.

Mit Recht haben die Schriftsteller die Chymification im Magen mit einer Auflösung verglichen, denn wenn jene gehörig geschieht, so erkennt man die (auflösbaren) Nahrungsmittel weder durch das Gesicht, noch durch den Geruch oder den Geschmack. Wenn man aber bedenkt, wie vielerlei oft in einer Mahlzeit genossen wird: saure, süsse, salzige, bittere, scharfe Dinge, Fleisch, Eyweiss, Fett, Pflanzentheile, Gewürze, geistige Getränke, und diese nicht selten von der verschiedensten Art, Wasser u. s. w. und wenn man nun sieht, daß alle diese heterogenen Dinge in eine gleichförmige Masse verwandelt werden, so muß man dem Auflösungsmittel, welches hier wirkt, große Kräfte zugestehen.

Die Quellen des Magensafts (Succus gastricus) oder richtiger der Magensäfte sind bei uns doppelte, erstlich die Gefäße, zweitens die Drüsen.

Die Arterien des Magens sind so groß und zahlreich, daß man wohl nie glauben wird, sie seyen für die bloße Ernährung des Magens bestimmt. Es muß vielmehr ihre Absonderung einer wässrigen Feuchtigkeit sehr bedeutend seyn.

Die zweite Quelle halte ich für noch wichtiger, und wir lernen besonders durch die vergleichende Anatomie, sie gehörig zu würdigen. Der Biber z. B.



genießt vorzüglich Baumrinden, und wenn er sie auch mittelst seiner Zähne hinlänglich zerkleinern kann, so würde man bei seinem einfachen Magen und seinem kurzen Darmkanal die Verdauung der harten Nahrungsmittel nicht erklären können, wenn nicht die große Magendrüse wäre. Von ähnlichen Drüsen ein Paar anderer Säugthiere, so wie von denen im Vormagen der Vögel, deren Darm ebenfalls nur kurz zu nennen ist, habe ich oben gesprochen, und wenn die Drüsen im Magen des Menschen auch nicht mit ihnen gleich zu stellen sind, so sind sie doch keineswegs unbedeutend.

Alle diese Drüsen geben einen sehr zähen und vielleicht dadurch um so kräftiger einwirkenden Saft, wenigstens halte ich seine schützende Einwirkung auf den Magen für eine Nebensache, obgleich man sie oft bloß als Schleimdrüsen betrachtet.

Außer diesen im Magen selbst bereiteten Flüssigkeiten, dürfen wir auf den Speichel ein großes Gewicht legen, und die Einwirkung des Mundschleims und des Safts der Speiseröhre, welche sämmtlich in den Magen gelangen, nicht ausschließen.

So wenig aber eine Gährung oder eine Fäulnis der Nahrungsmittel, oder eine Kochung mittelst der Wärme des Magens, wovon die Alten sprachen, als Ursache der Chymification anzunehmen ist, so kann man doch nicht in Abrede stellen, daß die genossenen Nahrungsmittel eben durch die immerfort hinzukommenden Dauungssäfte immer mehr die Spuren der Organisation verlieren und zur  
völ-

völligen Zersetzung (im Darmkanal) vorbereitet werden, so wie auch die grössere Wärme wahrscheinlich dazu beiträgt, daß die warmblütigen Thiere schneller verdauen, als die kaltblütigen; dabei ist überdies nicht zu vergessen, daß die Amphibien und Fische, bis auf wenige Ausnahmen, sich von thierischen, also leichter zu assimilirenden Substanzen nähren. Interessant wäre in der Hinsicht eine Vergleichung der zu der Verdauung nöthigen Zeit bei den Insecten, die von thierischer, und bei denen, welche von vegetabilischer Nahrung leben.

Wie sehr viel auf das oben erwähnte Tödten des Organischen ankommt, sehen wir daraus, daß die Walfische, welche die Thiere, womit sie sich ernähren, lebend verschlucken, mehrfache Magen und einen langen Darm haben, welches man sonst bei bloß thierischer Nahrung überflüssig halten sollte. Wir sehen auch, daß lebend verschluckte Insecten im einfachen Magen des Menschen lange fortleben können, und daß die im Magen oder in den Därmen der Thiere einheimischen Würmer, bis sie zufällig getödtet sind, nicht verdaut werden.

Anm. 1. Senebier theilt in Spallanzani's Werk über die Verdauung S. 396 — 408. Gosse's Versuche mit, die wegen ihrer Einfachheit alles Zutrauen verdienen. Gosse hat in seiner Kindheit das Vermögen erlangt, Luft zu verschlucken, und wendete dasselbe an, um bei verdorbenem Magen dadurch Brechen zu bewirken. Hernach fiel er darauf: sich dieses Mittels zu bedienen, um zu erfahren, wie die verschiedenen Nahrungsmittel im Magen verändert werden. Nach einer halben Stunde hatte das Genossene, wenn er es wegbrach, fast gar

keine Veränderung erlitten; er fand den Geschmack der Nahrungsmittel darin, wie beim Genuß, sie hatten noch beinahe ihr voriges Gewicht, und es war nur eine unbedeutende Menge Magensaft dabei befindlich. Brach er das Genossene nach einer Stunde aus, so war es in einen Brei verwandelt, und der Magensaft war in großer Menge genau damit vermischt. Dem Geschmack nach hatte es sich wenig verändert; nur der Geschmack des Weins war sehr merklich versüßt, und das Gewicht hatte durch den hinzugekommenen Magensaft zugenommen. Zwei Stunden nach genossener Nahrung fand er den Brei, wie im vorigen Versuche, ohne den Geschmack sehr verändert zu haben, und ohne eine Art von Gährung: allein er konnte nun nur die Hälfte von dem, was er genossen hatte, aus dem Magen zurück erhalten. Er theilt auch eine Liste der unverdaulichen, der schwer und der leicht verdaulichen Nahrungsmittel mit, der Substanzen, welche die Verdauung beförderten (Gewürze, geistige Getränke in kleiner Menge, Käse, vorzüglich alter, Zucker, verschiedene bittere Dinge, als z. B. Catechu), und derer, welche sie verzögerten, als vieles Wasser, alle Säuren, alle zusammenziehende oder fette Dinge, mancherlei Arzneien.

Von noch größerem Interesse sind die Versuche, welche Jac. Helm angestellt hat; vergl. Zwei Krankengeschichten. Wien. 1803. 8. Die erste betrifft ein Weib mit einem Loche in dem Magen, nebst Untersuchung der Verdaulichkeit der Nahrungsmittel und einiger Arzneien. Jene Öffnung betrug zwei Zoll im Durchmesser und war nach vorgängigen großen Unterleibs-Beschwerden durch einen Absceß entstanden, es war ein Theil der hintern Wand des Magens vorgetreten, allein sonst die innere Fläche desselben natürlich beschaffen, und der Vfr. beobachtete die Frau fünf Jahre lang. Er brachte eine Menge verschiedener Nahrungsmittel in den Magen; und verschluckte zugleich nebst einem andern gesunden Maune von denselben etwas, das in doppelte leinene Beutelchen genäht war, wo sich ähnliche Resultate der Verdaulichkeit der Nahrungsmittel zeig-

ten. Es bildete sich keine Säure; im Gegentheil verloren saure oder faulende Gegenstände die Säure und die Fäulniß. Helm fand keine merkliche Beschleunigung der Verdauung durch schwarzen Kaffee, kleine Gaben starker Getränke u. s. w., welche häufig nach der Mahlzeit genossen werden, und glaubt, daß sie gesunden Menschen überflüssig sind, doch giebt er zu, daß sie schwächlichen Menschen nützlich seyn mögen.

Die Versuche, welche ein jüngerer französischer Schriftsteller A. Jenin de Montegre (*Expériences sur la digestion dans l'homme*. Paris, 1812. S.) an sich selbst angestellt hat, und wodurch er beweisen will, daß es keinen besonderen Magensaft gäbe, sondern daß nur der niedergeschluckte Speichel zur Bildung des Speisebrei's (Chymus) wirke, so wie, daß immer dabei eine Säure entstehe, scheinen keine große Berücksichtigung zu verdienen. Er hat ein Paar Male nüchtern und nach genossenen Speisen sich erbrochen und in einigen Fällen war das Ausgebrochene sauer; in andern nicht. Wäre es aber auch immer bei ihm sauer gewesen, so beweiset das doch nichts für das Allgemeine, eben so wenig, als daß außer dem Körper auch eine Fäulniß entstand.

Sehr oft, besonders bei Kindern, wo sogar oft der Athem sauer riecht, vorzüglich bei schwachem Magen, ist eine große Neigung zur Bildung einer Säure, die Carminati mit der Milchsäure verglich, wofür sie auch mehrere Neuere, z. B. Chevreul, erklären, und die Berzelius (*Djurkemi* 2. S. 30.) für Essigsäure hielt, während Prout (*In Schweigger's Journal* B. 42. S. 473 — 478.) nach seinen mit dem Magensaft mehrerer Thiere angestellten Versuchen sie für eine freie, oder wenigstens nicht gesättigte Salzsäure erklärte. In stärkerem Grade macht diese Säure das sogenannte Sodbrennen (Pyrosis), vorzüglich nach gewissen Nahrungsmitteln. Prout (a. a. O.) und Children (*In Schweigger's Journal* B. 44. S. 492.) fanden auch freie Salzsäure in der ausgebrochenen Flüssigkeit von Menschen, welche an Dyspepsie litten.

Wird Milch genossen so bildet sich immer Säure, und der



Magen der allermeisten Thiere, selbst ausgelaugt, selbst Jahrelang getrocknet, bringt die Milch zum Laben oder Gerinnen, weswegen auch der vierte Magen der Kälber, Ziegen u. s. w. der dazu gewöhnlich angewandt wird, der Labmagen heist. Vergl. Anm. 3.

Montegre wollte den Magensaft ganz verläugnen, und schrieb alles dem Speichel zu, nahm auch eine saure Gährung im Magen als nothwendig an. Magendie (Physiol. Ed. 2. Paris 1825. S. S. 89.) behauptet ebenfalls, daß, welche Nahrungsmittel auch genossen würden, der Chymus stets einen sauren Geruch und Geschmack habe, und das Lackmuspapier stark röthe.

Leuret und Lassaigne (*Recherches physiologiques pour servir à l'histoire de la digestion*. Paris 1825. S.) nehmen in allen vier Klassen der Wirbelthiere eine freie Säure (Milchsäure) des Magensafts an, und wollen diesen bei dem Hunde, der Kröte, dem Frosch, der Eidechse, der Ente ganz gleich angetroffen haben. Nach ihren, wie sie sagen, sehr häufig, besonders mit dem Magensaft des Hundes angestellten Versuchen, besteht er aus:

|                                            |               |
|--------------------------------------------|---------------|
| Wasser . . . . .                           | 98            |
| Milchsäure                                 | } . . . . . 2 |
| Salzsaurem Ammonium                        |               |
| Chlorsodium                                |               |
| Thierischer in Wasser auflöslicher Materie |               |
| Schleim                                    |               |
| Phosphorsaurer Kalkerde                    |               |
|                                            | <hr/> 100     |

Ich halte jedoch diese Autoritäten nicht hinreichend, die von Gosse und Helm oben mitgetheilten Erfahrungen, noch Bassiano Carminati's: Untersuchungen über die Natur und den verschiedenen Gebrauch des Magensaftes (a. d. Ital. Wien 1785. S. S. 90—129.) zu widerlegen. Bei sehr vielen Thieren ist der Magensaft immer, bei andern oft sauer; das Letztere gilt auch von dem Menschen, bei dem der Magensaft im natürlichen,

gesunden Zustände sich weder sauer noch alkalisch zeigt. Es kann auch unmöglich der Magensaft bei allen Thieren ganz gleich erscheinen, da ihm bei vielen derselben die Galle beigemischt wird. Carminati's so zahlreiche Beobachtungen scheinen mir den größten Glauben zu verdienen, und er fand wesentliche Unterschiede. Bei den von Fleisch lebenden Thieren und dem Schweine einen sauren Magensaft; diesen auch bei grasfressenden Thieren; keine vorstechende Säure im Magensaft des Menschen und der von gemischter Nahrung lebenden Thiere.

Wahrscheinlich ist Chaussier hierdurch auf seine Ansicht gekommen, die zwar N. P. Adelon (Physiologie de l'homme. Paris 1823. 8. T. 2. p. 540.) zur Lösung des Problems sehr geeignet hält, worin ihm aber Wenige beistimmen werden. Chaussier glaubt nämlich, daß der Magensaft selbst bei dem nämlichen Individuum je nach den verschiedenen Nahrungsmitteln verschieden abgesondert werde. Bei demselben gesunden Menschen kann aber wohl keine andere Verschiedenheit der Absonderung statt finden, als die sich auf die Menge bezieht. Bei dem krankhaft beschaffenen Magen hingegen kann etwas sehr Verschiedenes entstehen.

Magendie (Physiol. l. c. p. 90.) hatte einmal die seltene Gelegenheit, in dem Magen eines Hingerichteten bald nach dessen Tode eine hinreichend große Menge Gas zu finden, um analysirt werden zu können. Chevreul fand darin:

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Oxygen . . . . .             | 11,00  |
| Kohlensäure . . . . .        | 14,00  |
| Reinen Wasserstoff . . . . . | 3,55   |
| Stickstoff . . . . .         | 71,45  |
|                              | <hr/>  |
|                              | 100,00 |

Anm. 2. Wenn Thierhaare in großer Menge in den Magen gebracht werden, so werden sie leicht durch die Bewegungen desselben in einander gefilzt, und bilden die sogenannten Haarbälle oder Gansenkugeln (aegagropilae), die man sehr häufig mit den aus den Wurzeln des Seegrases (*Zostera marina*)

durch den Wellenschlag gebildeten, am Strande des Mittelländischen Meers unendlich häufigen Seebällen (*pilae marinae*) verglichen hat. Die langen Haupthaare können freilich keine solche Bälle bilden, doch hat Baudamant (*Hist. de la soc. Royale de Méd. Paris 1777 und 1778. p. 262. 3. Tab. 1. 2.*) ein Paar große ineinandergefilzte Massen von Haupthaaren abgebildet, die den Tod eines Knaben zur Folge hatten, welcher die seltsame Gewohnheit angenommen hatte, seine Kopfl Haare zu verschlucken.

Sonst zeigt sich in den Concrementen des Magens ebenfalls ein für die Physiologie wichtiger Unterschied, indem er offenbar auf eine Verschiedenheit des Magensafts hindeutet. Einen im menschlichen Magen gefundenen Stein habe ich nie gesehen; ich weiß auch nicht, daß jemals fremde, von Wahnsinnigen verschluckte, und länger darin aufbewahrte Gegenstände mit einer erdigen Rinde (Weinstein?) überzogen gewesen wären. Im Magen der Thiere hingegen, welche von Vegetabilien leben, geschieht das häufig: die Gensenkugeln sind oft mit einer solchen Rinde versehen; ich habe sogar in der Sammlung der Thierarzneischule zu Alfort einen großen incrustirten Salamander aus dem Pansen einer Kuh, so wie einen ebenfalls incrustirten Florschleier aus dem Magen eines Hengstes gesehen.

Die eigentlichen Bezoare kommen auch nur im Magen pflanzenfressender Thiere vor, allein es ist sehr merkwürdig, daß dergleichen schon bei einigen Affen (*Simia Silenus und Nemaus*) gefunden sind. Ich verweise jedoch hierüber auf meine: Übersicht der bisher bei den Wirbelthieren gefundenen Steine, in den Abhandl. unserer Akademie in den Jahren 1812 — 13. S. 171 — 207.

Anm. 3. Die Wirkung des Magensafts nach dem Tode ward von Hunter (*Obss. on certain parts etc. p. 226 — 231. On the digestion of the stomach after death.*) so stark angenommen, daß er daraus die im Magen beobachtete Erweichung und Zerfressung herleitet, worin ihm unter den Deutschen besonders Treviranus (*Biologie 4. S. 347.*) beigestimmt ist

Jäger (in Hüfeland's Journ. B. 32. St. 5. S. 1—30. B. 36. St. 1. S. 15—73.) leitete jenen Zustand des Magens nach dem Tode von einem schon im Leben stattgefundenen Leiden, vorzüglich des Gehirns (als nach innerm Wasserkopf) her, und Fleischmann (Leichenöffnungen S. 122—132.) tritt ihm zum Theil bei, zum Theil nimmt er den Consensus der kranken Milz in Anspruch, während Meckel (Pathol. Anat. 2. B. 2. Abth. S. 10—14.) Hunter's und Jäger's Meinung gewissermaßen verbindet.

Ich muß gestehen, daß mir die Sache viel einfacher scheint. Eine Verdauung nach dem Tode; wodurch der gesunde oder kranke Magen aufgelöst wird, geht über meine Vorstellung, da nach dem Tode kein Magensaft abgesondert wird, und in der Regel (oder immer) in dem zerfließenden Magen wenig oder nichts von Magensaft angetroffen wird; jene Erweichung auch dann in den Leichen aller gesunden Menschen zu erwarten wäre. Dahingegen geht der Magen, ganz besonders bei kleinen Kindern, sehr leicht in Fäulniß über, und als Anfang derselben zeigt sich vorher eine saure Gährung, und dann beginnt bald die Auflösung. Diese Erweichung geht auch daher auf Theile des Darms über. Daß vorhergehende Krankheit dazu beitragen kann, wird jedem einleuchten: wir sehen ja immer vorzugsweise die vorher kranken Organe zuerst in Fäulniß übergehen; ich gebe auch gerne Jäger'n zu, daß Hirnleiden der Kinder auf den Magen nachtheilig einwirken kann, aber nöthig ist es nicht, wie er auch selbst bemerkt. Bei jeder Kinderleiche (*ceteris paribus*) wird der Magen und Darm zuerst in Auflösung treten. Mit Recht führen Hunter und Treviranus an, daß es auch bei Fischen vorkommt, allein wenn sie dies vom Magensaft herleiten, so haben sie Unrecht, falls nicht derselbe die saure Gährung und somit auch die Fäulniß zuweilen begünstigen kann. Bei den Nagethieren (z. B. Kaninchen, Meerschweinchen) geschieht es ebenfalls sehr leicht, und es hängt nicht von ihrer Todesart ab. Vergl. Fried. Guil. Goedecke de dissolutione ventriculi sive de digestionem quam dicunt ventriculi post



mortem. Berol. 1822. 8., wo mehrere Versuche darüber mitgetheilt sind.

Jäger und andere sagen, es rieche die erweichte Stelle nicht faul, allein dieselbe ist mehr oder weniger misfarben, und gewöhnlich untersucht man den Leichnam zu früh, um schon die völlige Fäulniß zu finden.

Wilson Philipp (A treatise on indigestion and its consequences. Ed. 2. Lond. 1822. 8. p. 65.) sagt, daß er zuweilen anderthalb Stunden nach dem Tode den Magengrund aufgelöset gefunden habe. Das habe ich nie gesehen, so daß dann eine besondere Ursache eingetreten seyn mußte. Darin stimme ich ihm aber bei, daß nicht immer die Erweichung in gleicher Zeit gefunden wird.

Daß Hunter in den Leichen gesunder gewaltsam gestorbener Menschen vorzugsweise diese Erweichung gefunden haben wollte, mußte ein Gedächtnißfehler seyn. Es sind auch von Allan Burns und Andern daraus sehr falsche Schlüsse für die gerichtliche Arzneikunst gezogen, worauf ich mich hier aber nicht weiter einlassen kann. — Die Löcher im Magen mit brandigem, umschriebenem Rande haben mit jener Erweichung nichts gemein, wie sich von selbst versteht. Die von J. Hur. Wenzel (Diss. de foraminibus post mortem in ventriculo inventis Gott. 1818. 4.) aufgestellte Meinung, daß jene Erweichung einer schon im Leben angefangenen Gangraena zuzuschreiben sey, bedarf auch daher keiner weiteren Widerlegung.

Sehr auffallend ist es aber, daß in den österreichischen Jahrbüchern (Neue Folge 1. B. Wien 1822. 8. S. 531—539.) von den Professoren Wittmann und von Vest diese Magen-erweichung oder Magenbrand, wie sie es nennen, als etwas Neues und Uerhörtes beschrieben wird. Grade, daß dem Ersteren beim Einspritzen der Arterien in Kinderleichen so oft die Masse aus dem Magen in die Bauchhöhle floss, ist was hier schon vor sehr vielen Jahren von Knapo beobachtet ward, weswegen er fast ganz vom Einspritzen der Kinder abstand, und jedem Anatomen muß die Erscheinung bekannt seyn.

Mit Lob zu nennen ist: Franc. Xav. Ramisch de Gastromalacia et Gastropathia infantum. Prag. 1824. 8.

§. 391.

Die Bewegungen, in welche der angefüllte und verdauende Magen geräth, bewirken mannigfache Vortheile. Erstlich verändert er in so ferne seine Lage, als sein oberer kleiner Bogen der hintere, sein unterer gröfserer der vordere; dafs seine vordere Fläche die obere, seine hintere die untere wird, wodurch der Inhalt des Magens weniger leicht nach dem obern Magenmund zurücktreten kann, das Fortschaffen des Speisebreies durch den untern Magenmund aber um so leichter statt findet. Zweitens aber, indem der Magen sich allmählig zusammenzuziehen beginnt, wird die Absonderung der wässerigen und Drüsen-Feuchtigkeiten vermehrt, und das Abgesonderte in die Masse der Nahrungsmittel befördert; nun läfst die Bewegung wieder nach und die Masse dehnt sich mehr aus, dann entsteht wieder eine neue Zusammenziehung, und allmählig werden die bezwungenen Stoffe durch den Pförtner getrieben, bis endlich der ganze Speisebrei den Därmen übergeben ist, wozu bei dem gesunden Menschen wohl vier bis fünf Stunden verwandt werden.

Werden die Nahrungsmittel im Magen weniger verdaut, wie man z. B. bei dem Pferde beobachtet hat, so gehen sie natürlich früher durch, um in dem Darm, und namentlich dem Blinddarm ganz aufgelöst und benutzt zu werden. Ich habe einmal bei einem Leguan (*Lacerta Iguana*) den Magen leer,

dagegen den ganzen Blinddarm mit trocknen lederartigen Blättern angefüllt gefunden; in andern Exemplaren fand ich im Blinddarm nur verdaute Massen, in denen ich keinen organischen Theil unterscheiden konnte.

Bei Säugthieren, wo der Magen klein ist, z. B. bei vielen Nagethieren, wo auch gewiss sehr auf den grossen Blinddarm gerechnet ist, z. B. Kaninchen, Meerschweinchen, findet man den Magen gewöhnlich mit Nahrungsmitteln ganz angefüllt, und auf der den Magenhäuten zugewandten Fläche wenigstens zuerst mehr verändert, als im Innern der Substanz.

Diese Bewegung des Magens nennt man die wurmförmige (*Motus peristalticus*), weil, wenn die Därme sich unter einander bewegen, dieß mit dem Fortkriechen der Würmer verglichen werden kann. Doch ist die Bewegung des Magens geringer, als die der Därme, und so lange das Bauchfell die Unterleibshöle schließt (bei weggenommenen Bauchmuskeln), weniger stark, als wenn jenes geöffnet ist und die Luft hinzutritt. Ich kenne jedoch die wurmförmige Bewegung nur bei den Säugthieren, als über den ganzen Darm verbreitet, und es hängt wahrscheinlich damit zusammen, daß nur sie ein großes Netz (zuweilen auch noch seitliche) besitzen.

Niemals aber wird die Bewegung und Zusammenziehung des menschlichen Magens während der Verdauung so stark, daß man eine Stricture davon

herleiten könnte, wie schon §. 388. erwähnt ist. Diese bezeichnet einen kranken Zustand, und selbst an dem entblößten Magen eines Hundes, Kaninchens u. s. w. sieht man nichts Ähnliches.

Es kommt aber auch sehr leicht eine rückgängige Bewegung (*Motus antiperistalticus*) des Magens vor, welche das Erbrechen (*vomitus*) hervorbringt, das zwar eigentlich einen widernatürlichen Zustand bezeichnet, jedoch um das ganze Leben des Magens zu erkennen, hier nothwendig betrachtet werden muß.

Gemeinbin geht eine Empfindung des Ekels (*nausea*) und ein Würgen (*vomituritia*) vorher, bei welchem auch gewöhnlich Luft hinabgeschluckt, und dadurch der Magen mehr angefüllt und das Erbrechen erleichtert wird; doch geschieht dieß nicht immer, sondern der Magen kann sich plötzlich entleeren, besonders wenn eine große Menge Flüssigkeit sehr hastig getrunken ist.

Man hat in neueren Zeiten einen von Bayle und Chirac aufgeregten, durch Haller auf das Beste beigelegten Streit wieder aufgefrischt, und auf das Neue wieder den Magen bei dem Brechen als völlig unthätig ansehen wollen, ja in diesem Augenblicke möchte diese Meinung, so falsch sie ist, die meisten Anhänger haben, worüber ausführlich in der folgenden Anmerkung.

Anm. 1. John Hunter (*Obss. on certain parts*. p. 200.) war der Erste unter den neueren Schriftstellern, welcher das Erbrechen ganz allein als eine Folge der Thätigkeit der Bauch-



muskeln und des Zwerchfells ansah, doch blieb die Paradoxie sehr unbeachtet. Magendie (*Mémoire sur le vomissement*. Paris 1813. 8.) suchte hingegen dasselbe durch einen höchst rohen, eines Physiologen unwürdigen Versuch darzuthun, indem er nämlich einem Hunde den Magen wegschnitt und statt seiner eine mit Wasser gefüllte Blase an die Speiseröhre befestigte, wo nun durch eine in die Blutadern des Thiers gespritzte Brechweinsteinauflösung die Bauchmuskeln und das Zwerchfell in Bewegung gesetzt wurden und der größte Theil der Blase nach oben entleert ward. Dadurch, daß eine Blase nach oben entleert wird, soll bewiesen werden, daß der Magen beim Brechen unthätig ist: wer von unsern Nachkommen wird glauben, daß im neunzehnten Jahrhundert so experimentirt, so argumentirt ward!

Wenn man von dem Schlundkopf anfängt und bis zum untersten Theile des Dickdarms fortgeht, so sieht man, daß überall eine rückgängige Bewegung oder ein Erbrechen stattfinden kann. So wie der Schlundkopf durch Einbringen einer Feder, oder eines Fingers in denselben, gereizt wird, oder so wie die Vorstellung etwas Ekelhaftes ausmalt, so kann der eben in den Schlundkopf gesteckte Bissen, oder das in den Magen Gebrachte ausgebrochen werden; ja es muß zuweilen ein Theil des Magens, vielleicht der unter der Cardia, sich besonders zusammenziehen können, da zuweilen bei angefülltem Magen nur etwas, und dies vielleicht von einer Art des Genossenen, ausgebrochen wird. Im Grunde kann auch das sogenannte Wiederkäuen der Menschen darin gerechnet werden, wobei öfters nach der Mahlzeit einzelne Bissen wieder in den Mund hinauf-treten, ohne daß man es, wegen der mangelnden kraupfartigen Zusammenziehung des Magens ein Brechen nennen konnte. Man verglich es daher sehr richtig mit dem Aufsteigen des eingeweichten Futters bei den wiederkäuenden Thieren, wovon in der folgenden Anmerkung. Wie aber gewöhnlich das Erbrechen vom Magen ausgeht, so kann es auch von jedem andern Punkt des Darmkanals beginnen, wie man besonders bei Darm-

entzündungen und der Darmgicht (Ileus s. volvulus) gewahrt wird. Die antiperistaltische Bewegung läßt sich auch durch directe Einwirkung zuweilen aufhalten oder aufheben. Wenn bei dem Husten z. B. ein Reiz zum Brechen entsteht, so kann man nicht selten dieses vermeiden, wenn man etwas Brod hinabschluckt.

Alle diese Erscheinungen passen nicht zu der Theorie, nach welcher die Bauchmuskeln und das Zwerchfell allein das Brechen bewirken sollen. Eben so wenig zweitens paßt dahin die Gallenruhr (Cholera), wo Brechen und Purgiren zugleich entstehen, und wenn man sagt, beide entstanden nicht zu gleicher Zeit, sondern in abwechselnden Momenten, so sind doch diese Zwischenräume oft so gering, daß man nicht begreift, wie jene Muskeln so nach oben und unten wirken, wenn nicht der Reiz und die verschiedene Bewegung des Magens und Darms in Anschlag kommen sollen. Eben so drittens die Fälle, wo der Magen gelähmt ist, und nun, obgleich seine Öffnungen normal sind, dennoch kein Brechen erregt werden kann. Lieutaud (Mém. de l'Ac. des sc. de Paris pour 1752, p. 223—232.) erzählt ein sehr merkwürdiges Beispiel der Art, wo nämlich der Magen nach dem Tode auf das stärkste ausgedehnt gefunden, und obgleich längere Zeit wenig genossen war, dennoch angefüllt angetroffen ward. Man hatte im Leben die Brechmittel umsonst gegeben, und da kein Hinderniß in der Bildung gefunden ward, so hätten die Bauchmuskeln und das Zwerchfell hier ein leichtes Spiel haben müssen. — Ein Paar ähnliche Fälle von Erweiterung, wo jedoch Brechen statt fand, der Magen also nicht völlig gelähmt zu nennen ist, erzählt Andral der Sohn in Magendie's Journ. d. Physiologie. T. 2. p. 239—249.

Viertens giebt es Fälle, wo der Magen durch eine angeborene Mißbildung in der Brusthöhle liegt, und dennoch Brechen entsteht; hier wirken die Bauchmuskeln gewiß nicht, auch nicht das erschlaffte Zwerchfell, denn dieß steigt ja nur hinauf; zieht es sich zusammen, so steigt es hinab. Vergl. Ad. Reisig Diss. de ventriculi in cavo thoracis situ congenito. Berol. 1823. 4. tabb.

(Gelegentlich bemerke ich, daß der in dieser Diss. übergangene Fall, den Thom. Wheelwright in den Med. Chirurg. Transact. T. VI. p. 374 — 80. mittheilt, auch gewiß angeboren war.

Fünftens hat Licutaud (a. a. O.), indem er sagt, daß man bei dem Brechen keineswegs die Zusammenziehungen der Bauchmuskeln wie bei dem Niesen oder Husten fühle, für die Mehrzahl der Fälle allerdings Recht, allein zuweilen sind jene stark genug. Eben so deutlich fühlt man aber auch die Zusammenziehungen des Magens, und kann sie bei Thieren leicht sehen.

Der verdiente J. Jac. Wepfer (Historia Cicutae aquaticae. Basil. 1716. 4. p. 87.) spricht von den Bewegungen des Magens, die er bei der Anatomie lebender Thiere oft gesehen, so wie ausführlich von der Bewegung desselben bei einer Wölfin, nach ganz bloßgelegten Eingeweiden (S. 154.), und die er erneuen konnte, wenn er den Magen reizte; ja er sah (S. 253.) den aus dem Körper geschnittenen Magen eines Hundes sich in der Mitte zusammenziehen und nach oben entleeren, Perriault (Oeuvres diverses. Leide 1721. 4. Vol. 1. Du mouvement péristaltique. p. 62.) spricht auch vom Erbrechen des Magens nach geöffneter Brust- und Bauchhöhle. Vorzüglich aber verdient Haller so wohl über das Brechen, als über die Bewegungen des Magens, die er auch nach weggenommenen Bauchmuskeln, mit und ohne Erhaltung des Bauchfells sah: Elem. Physiol. T. VI. p. 281 — 292. Opp. minora T. I. p. 384 — 389. gelesen zu werden. Portal (Mém. du Musée d'hist. nat. T. IV. p. 395 — 416.) beobachtete ebenfalls zwei Fälle, wo nach zerschnittenen Bauchmuskeln dennoch Brechen entstand. Die Commissarien sahen in den von Magendie vor ihnen angestellten Versuchen (Du vomissement p. 37.), daß ein Hund, dem die Bauchmuskeln weggeschnitten waren, eben so gut sich erbrach, als ein damit versehener, welches Magendie sehr gezwungen von dem Widerstand der linea alba gegen das Zwerchfell erklärt. Einer der Commissarien aber (wahrscheinlich Percy) hat bei einem

Menschen, wo durch eine Schusswunde die Bauchmuskeln ganz zerstört waren, dennoch eben so gut Brechen entstehen sehen, als vorher. Ich habe ebenfalls nach gänzlich durchschnittenen Bauchmuskeln deutlich Zusammenziehungen des Magens gesehen.

Es ist also erwiesen, daß ohne Zuthun der Bauchmuskeln und des Zwerchfells Brechen entstehen kann. Ich sehe auch wirklich nicht ein, wie das Zwerchfell bei durchschnittenen Bauchmuskeln einen solchen Druck auf den Magen ausüben könnte, daß er ohne Zuthun des letzteren Brechen erregen sollte. Im Gegentheil wenn das Zwerchfell sich zusammenzieht, verschließt es wohl den Magenmund; allein es ist gewiß, daß, indem Zwerchfell und Bauchmuskeln zugleich wirken, alsdann der Magen bei dem Brechen von ihnen sehr unterstützt wird. Gewöhnlich aber wird auf ihn zuerst eingewirkt, und sie werden sympathetisch erregt.

Wird etwas in die Blutadern gespritzt, das Brechen bewirkt, worüber ich auf Scheel's klassische Geschichte der Transfusion und Infusion verweise, so läßt sich wohl eine mehrfache Erklärung geben. Es mögen die Nerven, welche die Gefäße umschlingen, den Reiz fortpflanzen; es mag die fremde Substanz erst im Herzen- oder Lungen-Geflecht die Reaction finden, wodurch der Vagus den Schlundkopf und Magen zu krampfhaften Bewegungen zwingen; es kann aber auch recht wohl die Reizung des Vagus vom Gehirn selbst ausgehen. In den bekannten Fällen, wo man eine Brechstein-Auflösung in die Blutadern spritzte, und dadurch in dem Schlunde fest-sitzende Stück Fleisch u. s. w. ausbrechen sah, wird wohl Niemand glauben, daß der passive Magen durch die Bauchmuskeln so zusammengedrückt wäre, daß die darin enthaltenen, hinaufgetriebenen Flüssigkeiten den festsitzenden Körper fortgestossen hätten, den man durch keine mechanische Hülfe hinabbringen konnte. Nein, die vom Magen ausgehende und dem Schlunde mitgetheilte, oder in diesem zugleich entstandene Reizung bringt



so heftige antiperistaltische Bewegungen hervor, daß der fremde Körper weichen muß.

Eben so ist Magendie's Versuch leicht erklärt. Indem der Schlundkopf und der Schlund durch die in die Adern gespritzte Brechweinstein-Auflösung zum Brechen gereizt werden, wird die Blase mitbewegt, und nun wirken die Bauchmuskeln und das Zwerchfell zu ihrer Entleerung mit; ein Theil der Flüssigkeit aber wird gleichsam hinaufgezogen.

Die von Magendie wieder aufgefrischte Theorie würde nie wieder Beifall gefunden haben, wenn die zu ihrer Prüfung erwählten Commissarien die Schriften seiner Gegner irgend gewürdigt hätten, die er entstellte und leichtfertig behandelte, und die von ihnen ohne Weiteres verworfen wurden.

Ich habe mit Fleiß bisher nicht von den Thieren gesprochen, denen das Zwerchfell fehlt und die dennoch brechen, als Vögel, Amphibien u. s. w., weil man sagen könnte, daß hier die Theile mit einer Kraft wirkten, die den Säugthieren nicht so stark gegeben sey. Wir sehen bei Würmern z. B. den Leber-Egeln (*Distoma hepaticum*), wo gar kein Darmkanal ist, in den nährenden Gefäßen selbst nicht selten eine rückgängige Bewegung entstehen; so nothwendig möchte man sagen, wäre sie fast überall von der peristaltischen Bewegung bedingt. Bei dem Pferdegeschlecht, das nicht brechen kann, liegt auch bloß die Unmöglichkeit desselben im Magen und Schlunde selbst; die innere Haut desselben nämlich wird durch den vortretenden Schlund vorgeschoben, auch ist dieser schief eingesenkt. Ist der Schlund des Pferdes oder Esels brandig, oder gelähmt, so kann allerdings Brechen eintreten; es giebt auch vielleicht ein Paar Fälle, wo kranke Thiere der Art gebrochen haben, ohne darauf zu sterben, allein sie waren wenigstens nahe daran.

Ein Paar kleine gegen Magendie erschienene Schriften. Marquais *Reponse du Mém. de M. Magendie sur le vomissement*. Paris 1813. 8. und Maingault *Mém. sur le vomissement*. Paris 1813. 8. habe ich nicht gesehen, doch führt Portal (a. a. O.) an, daß Maingault nach Durchschneidung der

Bauch-

Bauchmuskeln und des Zwerchfells dennoch habe Brechen entstehen sehen. Haller's Meinung ist auch vertheidigt in: C. Ed. Boehr Vera vomitus theoria contra sententiam cl. Magendie. Berol. 1816. 8.

Von vorzüglichem Werth scheinen des zu früh verstorbenen Béclard's vor der Gesellschaft der Med. Facultät in Paris angestellte Versuche, die ich aber nur aus Adelon's Physiologie T. 2. p. 602—5. kenne, wodurch er die Thätigkeit des Schlundes, so wie die des Magens beweiset, welcher wiederum sympathisch die Bauchmuskeln und das Zwerchfell zu krampfhaften Zusammenziehungen reize. Daher fiel auch der Einwurf älterer Physiologen weg, daß das Brechen willkürlich seyn müsse, wenn jene Muskeln mitwirkten; sie wirken nämlich nur krampfhaft. Besondern Werth legt er mit Recht auf die Thätigkeit des Schlundes, der den Magen hebt, und wenn er das aus diesem ihm übergebene empfängt, es allein und ohne äußern Druck fortschafft.

IV. Krimer's Untersuchungen und Beobachtungen über die Bewegungen des Darmkanals im gesunden und kranken Zustande (in Horn's Archiv 1821. S. 228—285.) enthalten manches hieher Gehörige, daß jedoch keiner besondern Berücksichtigung bedarf; bei der Betrachtung der Darmfunction aber werde ich ausführlich davon reden.

Anm. 2. Das Wiederkäuen (*ruminatio*) im eigentlichen Sinn kommt nur bei den zweihufigen Säugthieren, oder den sogenannten Wiederkäuern vor, und zwar bei allen ohne Ausnahme, und bezieht sich bloß auf die Beschaffenheit ihrer Nahrungsmittel, welche eine große Bearbeitung verlangen. So lange diese Thiere daher die Muttermilch genießen, ist ihr Pansen sehr klein, der vierte Magen hingegen verhältnißmäßig größer, und erst indem die Menge der Nahrungsmittel wegen der wenigen darin befindlichen Nahrungstoffe so sehr zunehmen muß, wächst auch der erste Magen zu der so beträchtlichen Größe, Daubenton (*Hist. nat. gén. et partic. avec la descr. du cabinet du Roi* T. IV. p. 464.) erzählt, daß er von zwei zu

gleich geworfenen und entwöhnten Lämmern das eine mit Brod und das andere mit Gras füttern liefs, und sie nach einem Jahr öffnete, wo der erste Magen des mit Gras gefütterten um Vieles gröfser war.

Von der Speiseröhre der Wiederkäuer führt ein Halbkanal hinab, dessen Seitenränder dicker sind: ist derselbe als Röhre geöffnet, so geht das niedergeschluckte rauhe Futter in den ersten Magen, oder den Pansen (ingluvies s. rumen) und wird in diesem eingeweicht, theils durch die von seinen Wänden, vorzüglich aber durch die im zweiten Magen, der Haube (reticulum), oder bei den Kameelen in den eigenen Wasserzellen, abgesonderte Feuchtigkeit. Daubenton (*Sur le mécanisme de la rumination. Mém. de l'Ac. des sc. 1760. p. 389 — 398.*) bestimmt den Zweck des zweiten Magens vorzüglich dahin, daß in ihm das aus dem ersten Magen wieder aufgebrachte Futter zu einem Bissen formirt werde. Er sah nämlich bei einem Schafe die Haube um etwas Gras, grade wie es im Pansen vorkommt, so zusammengezogen, daß ihr Durchmesser nicht mehr als einen Zoll betrug. Er vergleicht ferner die Wasserzellen der Kameelgattung mit der Haube: *Je vois à présent que le réservoir du Chameau et du Dromedaire fait les mêmes fonctions que le bonnet des autres ruminans, qui est aussi un réservoir d'eau ou de serosité.* Dieser Vergleich ist auch, was die Absouderung betrifft, gewifs richtig, allein jene Wasserzellen können keinen Bissen aufnehmen und formiren, wie er es von der Haube will.

Offenbar ist es eine gelinde antiperistaltische Bewegung, wodurch der Bissen wieder in den Mund gebracht wird. Nun wird er zerkaut und vom Speichel durchdrungen, und hierauf als eine weiche Masse wieder hinabgeschluckt. Jene Halbröhre zwischen den beiden ersten Magen hat sich aber inzwischen zusammengelegt und bildet eine Röhre, die gradezu in den dritten Magen, oder das Buch (oder den Löser, *echinus s. centipellio*) führt, zwischen dessen Blättern der Bissen weiter bearbeitet wird, und dann in den vierten Magen oder Labmagen

(abomasus) gelangt, der unserm Magen ähnlich ist. Das Getränk geht immer gleich durch die Röhre in den dritten und von diesem in den vierten Magen. §. 388.

Gurlt machte mich kürzlich darauf aufmerksam, daß man das Schließen der Rinne zu einer Röhre beim Trinken oder beim Hinabschlingen des wiedergekäuten Bissens noch nicht erklärt habe, und das scheint allerdings der Fall zu seyn. Das Offenstehen derselben, als Halbkanal, ist durch die Erschlaffung ihrer Queerfasern begreiflich: dahingegen sieht man nicht ein, wie sich ihre freien Ränder selbst aneinander legen könnten, um eine Röhre zu bilden. Er vermuthet daher, daß durch die Verkürzung der Längsfasern des Halbkanals der dritte Magen gegen die Speiseröhre aufwärts gehoben und so der Eintritt des Getränks u. s. w. in denselben erleichtert werde. Diefß ist nicht unwahrscheinlich, allein da die Rinne eine Fortsetzung des Schlundes ist, so mag dieser auch wohl zu ihrer Schließung sehr viel beitragen: vielleicht tritt beides ein. Ich sollte glauben, daß sich diefß durch die Untersuchung eines eben getödteten Thiers ausmitteln lassen würde.

### §. 392.

Daß der Nerveneinfluß auf den Magen sehr groß sey, hat nie verkannt werden können. Man sah zu oft, daß zu anhaltende Geistesanstrengungen, daß Leidenschaften, vorzüglich Gram, daß Ausschweifungen die Verdauung stören; man sah Erbrechen auf Kopfverletzungen folgen, und auf der andern Seite bei überfülltem, bei geschwächtem oder durch allerlei Reize ergriffenem Magen das Denkvermögen geschwächt, Irrreden, Kopfschmerz u. s. w. entstehen: ja ein Schlag auf die Magengegend wirft den stärksten Menschen zu Boden, und man fühlt leicht von ihm aus eine gewisse Mattig-



keit und Schwäche sich über den Körper verbreiten. Betrachtet man aber auch die Nerven des Magens, so sieht man sie von allen Seiten zu ihm gehen, von oben die umschweifenden Nerven, von den Seiten die Zweige des sympathischen, so daß der Magen von einem Nervennetz umschlungen ist und gewiß von allen Punkten eine Zuleitung statt findet. Es ist wohl daher sehr schwer, wenn nicht unmöglich, bei den überall anzutreffenden Verschlingungen, die Nerven einzeln zu würdigen. Wenn Chaussier (*Journal universel de Méd.* T. 1. p. 232.) vom Vagus die Bewegung des Magens und vom Sympathicus die Absonderung des Magensafts herleitet, so ist dieß freilich manchen älteren Ideen angemessen, allein dennoch unhaltbar, denn zum Darm geht wohl allein der Sympathicus, und doch ist seine peristaltische Bewegung stärker, als die des Magens.

Man hat häufig, besonders in der neuesten Zeit, durch directe Versuche den Einfluß des Vagus auf die Chymification auszumitteln gesucht, allein sehr ungleiche Resultate erhalten, wie sich erwarten liefs. Diejenigen Versuche indessen, welche am günstigsten ausgefallen sind, verdienen wohl als maafsgebend angesehen zu werden, und darnach gehet die Chymification trotz der Durchschneidung des Vagi sey es am obern Magenmunde, sey es am Halse (und hier selbst mit beträchtlichem Substanzverlust desselben) noch einige Zeit, nämlich bis zur

## Verdauung des vor oder bald nach der Operation Genossen von Statten.

Anm. Die meisten Versuche, welche man ehemals mit der Zerschneidung der herumschweifenden Nerven anstellte, geschahen um ihren Einfluß auf das Athmen und die Stimme auszumitteln, und man bemerkte nur gelegentlich zugleich den Nachtheil, den jene Operation auf die Verdauung aufserte. Ich übergehe alles Frühere davon, da Breschët in einem vortrefflichen Aufsätze (*De l'influence du système nerveux sur la digestion stomacale* im Augustheft 1823 des *Archives générales de Médecine*) dasselbe sehr gut zusammengestellt hat, und bemerke nur, daß Dupuy in Alfort das Erbrechen, welches auf das Durchschneiden der Vagi folgt, der gelähmten Speiseröhre mit Recht zuschrieb, so wie, daß manche Erscheinungen, welche bei den Versuchen verschieden ausfielen, von dem verschiedenen Orte abhingen, an welchem man die Nerven durchschnitt. Magendie trennte sie in der Brust unter der Stelle, wo die Lungenerven von ihnen abgehen, und so viele Schwierigkeiten diese Operation hat, so ist sie doch in anderer Hinsicht einfach, weil man hier nur die Vagi vor sich hat, und nicht auf die Lungen und den Kehlkopf wirkt. Bei dem Durchschneiden jener Nerven am Halse wird das Athemholen aufgehoben, falls man nicht die Tracheotomie macht, die freilich gegen das Übrige nur unbedeutend ist; allein überdies muß ja auch bei vielen Thieren mit dem Vagus der mit ihm in einer Scheide liegende sympathische Nerve durchgeschnitten werden: das Resultat muß also dem gemäß bei den Thieren verschieden ausfallen.

Wilson Philipp gab als Resultat seiner vielen Versuche (in: *The experimental inquiries into the laws of the vital functions* Ed. 2. Lond. 1818. 8. — *On Indigestion*. Ed. 2. Lond. 1822. 8. und in mehreren kleinen bei Breschët genannten Abhandlungen) Folgendes an:

1. Das bloße Durchschneiden der Vagi hebt ihre Wirkung auf den Magen und also die Verdauung nicht auf.

2. Sie wird aber aufgehoben, wenn man die Durchschnittenen Nerven zurückschlägt und ihre Enden von einander entfernt.

3. Durch den galvanischen Strom kann man bei solcher Durchschneidung die Wirkung der Nerven ersetzen und die Verdauung unterhalten.

Breschet stimmte nach seinen mit Milne Edwards und Vavasseur hierüber angestellten Versuchen in dem gedachten Aufsätze diesen Resultaten bei. In einem späteren jedoch (*Mém. sur le mode d'action des nerfs pneumogastriques dans la production des phénomènes de la digestion. Annales des sciences naturelles. T. 4. 1825. p. 257—271*) worin er neuere mit Milne Edwards gemeinschaftliche angestellte Versuche erzählt, beweist Breschet, daß es nicht der Galvanismus ist, welcher die Verdauung unterhält, denn gute und schlechte Leiter, Glas wie Metall, thaten dasselbe, wenn nur die untern Nerven-Enden befestigt waren; ja, es war hinreichend, wenn diese nur an die benachbarten Muskeln geheftet wurden. Als Resultate dieser Versuche wurde daher angegeben:

1. Die Durchschneidung des zehnten Paares macht die Chymification beträchtlich langsamer, ohne sie jedoch aufzulieben.

2. Die langsamere Verdauung entsteht vorzüglich durch die Lähmung der Muskelfasern der Speiseröhre.

3. Das Brechen, welches oft nach jenem Durchschneiden entsteht, hängt von der nämlichen Ursache ab.

4. Die Wiederherstellung der Thätigkeit der Chymification nach jener Operation durch Hülfe des electrischen Stroms, hängt nicht von dessen chemischer Einwirkung ab, sondern davon, daß er die nöthigen Bewegungen veranlaßt, wodurch die genossenen Nahrungsmittel der Wirkung der Magenwände gehörig ausgesetzt werden, indem sie ihre Stelle und Oberfläche verändern.

5. Durch eine mechanische Reizung der untern Nervenenden erhält man daher einen ähnlichen Erfolg.

Leuret und Lassaigue haben um die nämliche Zeit Versuche angestellt und sie in ihrer oben genannten Schrift S. 127—140 mitgetheilt. Sie schnitten bei einem Pferde auf jeder Seite des Halses ein Stück von vier bis fünf Zoll Länge aus dem Vagus, machten die Tracheotomie, damit keine Erstickungszufälle eintreten möchten, und gaben ihm eine Stunde darauf zu fressen. Da aber durch jene Operation die Speiseröhre gelähmt, und daher leicht das Genossene durch den Magen in diese übergetrieben und ausgebrochen wird, so unterbanden sie die Speiseröhre. Acht Stunden nach dem Genuß des Futters tödteten sie das Thier, und fanden die Chymification vollendet. Der Versuch ward von ihnen mit demselben Erfolg wiederholt. Sie schloßsen daraus: daß die Verdauung unabhängig vom Einfluß der herumschweifenden Nerven geschehen kann.

Indem sie aber den Magen des Pferdes voll Feuchtigkeit und einen Theil des Futters unverändert in den Darm übergetrieben fanden (welches bei den Pferden gewöhnlich geschehen soll), so scheint es, daß bei der Unterbindung der Speiseröhre jene Flüssigkeit nothwendig einwirken mußte, so wie daß der Magen in einem sehr gereizten (nicht im natürlichen) Zustande war. Wie lange hätte das wohl gedauert? Auf so kurze Zeit mochten recht wohl die Äste der Vagi, welche sich über den Magen ausbreiten, durch die Zuleitung der sympathischen Nerven in Thätigkeit erhalten werden. Hier geschah auch, was Breschet und Milne Edwards nöthig fanden; indem nämlich die Speiseröhre unterbunden ward, waren ja auch die Vagi unterbunden, also ihre untere Enden befestigt.

Leuret's und Lassaigue's Schluß würde ich also nicht gelten lassen, und sie konnten nur sagen: durch einen Substanzverlust des Halstheils der Vagi, wird, wenn durch die Tracheotomie das Athemholen unterhalten, und durch die Unterbindung der gelähmten Speiseröhre das Ausbrechen des Futters



verhindert, zugleich auch das untere Ende der Nerven befestigt wird, die Chymification nicht aufgehoben.

§. 393.

Außer der Chymification hat man dem Magen auch noch andere Functionen zugeschrieben, von denen jedoch keine bei genauer Prüfung angenommen werden kann.

Man hat z. B. häufig geglaubt, daß die genossenen Feuchtigkeiten zum Theil gradezu, oder auf unbekannten Wegen durch die Magenwände in die Harnblase geführt würden: allein wenn man die Harnleiter unterbindet, so kommt kein Harn in die Blase; wenn die vordere Wand der letzteren durch angebörne Misbildung fehlt, so sieht man deutlich allen Harn nur durch die Mündungen der Harnleiter zur Blase kommen, so daß jene geheimen Wege gänzlich wegfallen, wovon mehr in dem Abschnitt von der Harnbereitung.

Everard Home nahm einen besonderen Zusammenhang des Magens mit der Milz an, und glaubte, daß vieles unmittelbar aus jenem in diese überginge; allein dieser angebliche Zusammenhang hat sich auf keine Weise bestätigt, wie ich im fünften Abschnitt zeigen werde.

Besonders oft ist die Vermuthung geäußert worden, daß die einsaugenden Gefäße des Magens sehr kräftig einwirken und eine Menge Flüssigkeiten, so wie sie in ihn gebracht werden, aufnehmen und weiter führen. Ich zweifle auch nicht, daß jene einsaugenden Gefäße ihren Namen verdienen,

allein wohl nicht mehr, wie die der Speiseröhre, des dicken Darms, der Leber, Milz, u. s. w. und auf keine Weise in dem Grade, wie die des dünnen Darms, denen ganz eigenthümliche Apparate zugesellt sind. Wenn eine schnelle Wirkung der in den Magen hinabgeschluckten Dinge eintritt, so ist sie bald durch den Nervenreiz, bald durch eine stärkere mechanische oder chemische Reizung, allein nie durch die Einsaugung zu erklären. Fände eine solche in stärkerem Grade in dem Magen statt, so könnte sie nur nachtheilig einwirken, indem sie nämlich die Chymification stören würde. Diese geschieht ja hauptsächlich durch die von den Magenwänden abgesonderten Flüssigkeiten, und es darf daher während ihrer Einwirkung nichts geschehen, dieselben zu vermindern.

Wird zu viele Flüssigkeit in den Magen gebracht, so geht sie wohl zum größten Theil sehr bald in den Darm über, dessen einsaugend Fläche eine viel größere Thätigkeit zeigt.

Anm. Offenbar ist die Menge der blutführenden Gefäße des Magens verhältnißmässig weit größer, als die der einsaugenden, und überhaupt, wie schon oben bemerkt ist, sehr bedeutend. Man sieht auch daher den Magen sehr oft nach dem Tode stark geröthet und die Gefäße sehr angefüllt, etwas das selbst ältere Ärzte nicht selten täuscht, so daß sie bei ihren Sectionen Magenentzündungen zu sehen glauben, wo keine sind. Wie oft habe ich in Obductionsberichten über Leichen solcher Menschen, die sich bei voller Gesundheit ersäuften oder erhenkten, eine Magenentzündung gerannt gefunden, als ob man dabei herumgehen und seine Geschäfte ohne Merkmal

einer Krankheit verrichten könnte. Vortrefflich handelt hierüber J. Yelloly (Obs. on the vascular appearance in the human stomach. Med. Chir. Transact. Vol. 4. p. 371—424. figg.) und seine Abhandlung ist allen, besonders aber den gerichtlichen Ärzten, sehr zu empfehlen.

Sonderbar ist der Zustand des Magens und Darms nach innern Blutungen. Ich habe nie zerrissene Gefäße darin gesehen. In einem Fall, wo ein Mann eine große Menge Glühwein getrunken, und darauf viele blutige Stühle und auch Blutbrechen gehabt hatte, fand ich die innere Haut im größten Theil des Magens und des dünnen Darms wie blutrünstig. Es ist in solchen Fällen also wohl nur eine Blutausschwitzung (diapedesis) anzunehmen, allein zu bewundern, daß dabei so viel Blut und so schnell, bis zur völligen Erschöpfung, hervortritt.

Über die Venen des Magens verweise ich auf den fünften Abschnitt von der Milz.

---

## Vierter Abschnitt.

### Von der Leber.

#### §. 394.

Die Leber (Hepar, Jecur) ist bei allen Wirbelthieren, und bei allen Mollusken, so wie bei manchen Crustaceen und bei den Arachniden deutlich als solche zu erkennen: bei dem größten Theile der Crustaceen beginnt ihre Gestalt sich zu verändern, und bei den Insecten weicht sie noch mehr und so sehr ab, daß einige Schriftsteller die Gallengefäße der Insecten gar nicht als Analogon der Leber gelten lassen wollen. Mir scheint dagegen der Übergang jener Gefäße zur Leber der Crustaceen erwiesen, und selbst bei manchen Würmern etwas der Leber Ähnliches vorzukommen.

So beträchtlich die Masse der Leber bei dem Menschen und den Säugthieren gefunden wird, so ist sie dennoch bei den Vögeln, Amphibien und Fischen im Verhältniß zu ihrem Körper größer und am allergrößesten bei den Mollusken, doch ohne daß wir die Nothwendigkeit davon einsehen.

Bei dem Menschen und den Säugthieren ist die Leber im Foetuszustande größer, weil sie dann, durch die hinzukommende Nabelvene mehr Blut aufnimmt. Zuweilen bleibt sie jedoch sehr groß, und ich habe sie mehrere Male sich bis zur Milz erstrecken, auch wohl mit dieser verwachsen gefunden, ohne sonst etwas krankhaftes daran zu bemerken.



Ich kann auch nach meinen vielen Beobachtungen versichern, daß die Gröfse der Leber in keinem bestimmten Verhältnifs zur Milz steht, daß also eine große Leber keineswegs eine kleine Milz bedingt, noch umgekehrt. Ich habe in der Leiche eines jungen Mannes eine auffallend große Leber und eine verhältnißmäfsig eben so große Milz, und beide von völlig gesundem Bau, ich habe sie aber auch beide ungemein groß und widernatürlich weich in der Leiche eines Mannes; ich habe sie beide zugleich ganz ungewöhnlich klein und sonst völlig normal in der Leiche einer ältlichen Frau gefunden, um ein Paar auffallende Beispiele zu geben.

Ich bin eben so aufmerksam auf ihr Verhältnifs zu den Lungen gewesen, habe aber auch darin nichts Allgemeingültiges gefunden. Eine große Leber kann eben so gut bei kranken Lungen statt finden, wie eine kleine.

Die Leber des Menschen ist im Ganzen genommen weniger abgetheilt, als die der meisten Säugthiere, die Wiederkäuer, Einhufer und walfischartigen Thiere jedoch ausgenommen. Bei den Vögeln und Amphibien ist die Leber der Regel nach wenig getheilt, dagegen sind bei den Seeschildkröten die beiden Lappen, woraus ihre Leber besteht, nur schwach zusammenhängend und bei der surinamischen Kröte (Diss. de Rana Pipa p. 17.) habe ich drei völlig von einander geschiedene nur durch das Bauchfell zusammenhängende Lebern gefunden. Bei den Fischen ist die Leber gewöhn-

lich wenig getheilt, dagegen sind bei einigen Weisfischen, z. B. bei dem Karpfen, eine große Menge Lappen. Diese Verschiedenheiten scheinen jedoch auf die Absonderungsart der Galle keinen Einfluss zu haben, sondern beziehen sich wohl größtentheils auf die Lage der Leber und das dadurch zu erhaltende Gleichgewicht. Bei den Vögeln, Amphibien, Crustaceen und Insecten nimmt die Leber nämlich eben so viel von der rechten als von der linken Seite ein; bei dem Menschen und den Säugthieren liegt sie rechts; bei den Fischen und Mollusken mehr links.

Die Farbe der gesunden Leber ist bei dem Menschen nur sehr geringen Abweichungen unterworfen, und nur etwas heller oder dunkler; krankhaft kann diese nach beiden Seiten hin gesteigert werden. Die sehr dunkel gefärbte ist gewöhnlich weicher und hat eine dunklere Galle, umgekehrt die hellere, oft festere Leber eine hellere Galle. Bei den Thieren hat die dunkelgefärbte Leber oft eine sehr blafsgrüne Galle, doch kann man im Allgemeinen sagen, daß bei den kaltblütigen Thieren überhaupt die Galle immer heller ist, ihre Leber mag eine Farbe haben, wie sie will.

Die größten Abweichungen der Farben finden sich bei den Fischen. Gewöhnlich ist ihre Leber braun oder grau; dagegen fand ich sie bei dem Dorsch (*Gadus Callarias*) weißgelblich; bei dem Knorrhahn (*Cottus Scorpius*) schön hellroth; J. Hieron Bronzerius (*De principatu jecoris*. Pa-

tav. 1626. 4.) fand sie bei einer großen frisch untersuchten Lamprete (*Petromyzon marinus*) ganz grün) *hepar intense viride*.

Die Leber ist bei dem Menschen, den Säugthieren und Vögeln derber und härter, aber auch zerreiblicher, als bei den übrigen Thieren, und bei näherer Untersuchung findet man kleine härtere Körper von weicher Substanz umgeben, und zwar durch die ganze Masse der Leber, so daß deswegen auch gewöhnlich zwei verschiedene Substanzen darin angenommen werden, die jedoch nur sehr uneigentlich Rinden- und Marksubstanz genannt werden, da keine derselben gegen die andere eine Rinde ausmacht. Wenn man gefärbtes Wasser in den Lebergang oder die Pfortader spritzt, so scheinen jene Körper Gefäßknäuel zu seyn, keine eigentliche Drüsenkörner (*acini*).

Der Zusammenhang, welcher in der Leber zwischen den Blutgefäßen (den Arterien, den Zweigen der Pfortader, den Lebervenen) und den Gallengängen statt findet, ist etwas sehr Bemerkenswerthes und scheint sehr dafür zu sprechen, daß sich die Stoffe sehr leicht aus dem Blute ausscheiden, durch welche die Galle in der Leber gebildet wird.

In dem gewöhnlichen Fall tritt zwar nur die Leberarterie, ein Zweig der großen Bauchschlagader (*Coeliaca*) zur Leber; häufig kommt jedoch (wobei jene klein zu seyn pflegt) eine zweite, oft sehr große aus der Gekröspulsader zum rechten

Leberlappen; seltener zum linken ein Zweig aus der linken Kranzarterie des Magens.

Bei allen Wirbelthieren findet sich eine Pfortader. Die Mollusken hingegen besitzen nur die Leberarterie. Abernethy (Phil. Transact. 1793. P. 1. p. 59 — 63. tab.) sah bei einem zehnmonatlichen Knaben die Pfortader über der Leber in die untere Hohlader eingehen. Die Leberarterie war etwas stärker wie gewöhnlich; die Galle wich nicht ab. Lawrence (Med. Chir. Transact. V. p. 174.) theilt nach der Beobachtung eines nicht genannten Anatomen in London einen zweiten ähnlichen Fall von einem Kinde von einigen Jahren mit, wo auch die Pfortader nicht in die Leber ging. Die beiden Fälle, welche Meckel (Anatomic 3. §. 363. Anm.) überdiess zweifelhaft anführt, dürfen nicht hieher gezogen werden; im ersten, den Lieutaud (Hist. Anat. Med. T. 1. p. 190.) nach Casp. Bauhin anführt, sollte die Leber und Milz bei einem Manne gefehlt haben, was wohl Niemand glauben wird; in dem zweiten, welchen Huber (Obs. aliquot anat. recus. in Sandifort. Thesaur. T. 1. p. 306.) beschreibt, bildeten die aus der Leber kommenden Venen neben der untern Hohlvene eines zehnjährigen Mädchens einen zweiten Stamm: zwei untere Hohlvenen gingen also durch besondere Löcher des Zwerchfells zum Herzen.

Jene obigen beiden Fälle sind zwar nur von Kindern, allein sie beweisen doch wenigstens, daß



auch bei dem Menschen für einige Zeit wenigstens die Galle aus arteriellem Blut abgesondert werden kann. Betrachten wir aber dagegen die Grösse und das Verhältniß der Pfortader, welche sich auf arterielle Weise in der Leber ausbreitet, so wie, daß sie bei allen Wirbelthieren sich auf eine ähnliche Weise verhält, so scheint es außer Zweifel, daß die Gallenabsonderung vorzüglich von der Pfortader ausgeht, während die Leberarterie hauptsächlich die Ernährung der Leber und aller zu ihr gehörigen Theile besorgt. Bei ihrem Zusammenhange mit den übrigen Gefäßen sehe ich nämlich keinen Grund, sie ganz von der Gallenabsonderung auszuschließen.

Auf die Versuche, wo ungeachtet der Unterbindung der Arterie die Gallenabsonderung stattfand, lege ich gar keinen Werth, weil sie zu viel beweisen. Für eine gewisse Zeit kann eine Leber so etwas ertragen; auf die Länge würde dadurch die Ernährung und Belebung der Leber und ihrer Gefäße gelitten haben, und also auch die Gallenabsonderung auf jeden Fall leiden müssen.

Der Einwurf gegen die Function der Pfortader, daß alle Secretion arteriell sey, war immer sehr schwach, weil wir den Vorgang in den kleinsten Gefäßknäueln oder Drüsenkörnern, nirgends kennen, und also den Antheil der venösen Thätigkeit dabei nicht zu würdigen wissen. Seit Jacobson's Entdeckung aber, daß die Harnabsonderung bei den

den niedern Thieren (wenigstens größtentheils) unnötig ist, fällt jener Einwurf ganz weg.

Die Nichtigkeit des ganzen Streits geht auch aus einigen Erscheinungen der Gelbsucht (icterus) hervor. In den Fällen, wo diese durch Verschlüssung des um einen Gallenstein krankhaft zusammengezogenen gemeinschaftlichen Gallengangs entsteht, muß wohl die in der Leber abgesonderte und durch die Einsaugung wieder in das Blut gebrachte Galle als Ursache angesehen werden. Eben so, wahrscheinlich, wenn sie plötzlich (nach dem Ausbruch einer Leidenschaft, nach Betrunktheit) eintritt; wenn die Gelbsucht aber lange gedauert hat, wenn sie selbst in Schwarzsucht übergegangen ist, da kann man wohl nur annehmen, daß die Stoffe, aus denen sonst in der Leber die Galle gebildet wird, in dem Blut so angehäuft sind, daß es sich in der Hinsicht schwerlich in den verschiedenen Gefäßen unterscheidet.

Anm. 1. Meckel (Archiv f. Anat. u. Physiol. 1. S. 31 — 36.) hat die Gründe für die Annahme der Gallengefäße bei den Insecten sehr gut auseinandergesetzt, auch scheint es mir keine Schwierigkeit zu machen, wenn man einen Theil derselben zugleich als Harngefäße betrachten sollte. Genug es sind aussondernde Gefäße. Wir dürfen nicht vergessen, daß ein großer Theil des Körpers vieler Insecten aus Harnsäure besteht, und daß diese sich daher in einem ganz andern Verhältniß zu ihrem Organismus befindet, wie bei den höheren Thieren. Der Name Harnsäure ist in der Beziehung bei ihnen eigentlich sehr unpassend.

Über die kleinen braunen Körper, welche bei ihm den größten aller Rundwürmer, dem Strongylus Gigas, zu beiden Seiten des Darmkanals vorkommen, habe ich schon früher (Entoz.

Synopsis p. 580.) die Vermuthung geäußert, daß sie leberartig seyen. Bei einigen Crustaceen (z. B. Mantis) liegt ja auch die viel mehr ausgebildete Leber zu beiden Seiten des Darms.

Die Blinddärme der Aphrodite möchte ich nicht mit Treviranus (Biol. 1. S. 391.) für Gallengänge halten; die Analogie der vielen Blinddärme des Blutegels ist zu groß, und ich berufe mich ihretwegen auf die Anatomie der Aphrodite in Pallas Miscellaneis. Dasselbe gilt von den Arterien, wo Treviranus (IV. 415.) nach Spix eine Leber annimmt, und was T. (daselbst) bei den Holothuriern für Gallenorgane hält, das hat Tiedemann als blutführende Gefäße erkannt.

Den Fettkörper der Insecten kann ich aus den von Meckel a. a. O. aufgestellten Gründen ebenfalls nicht für eine Leber ansehen.

Anm. 2. Daß die Größe der Leber nicht auf den Aufenthalt der Thiere auf dem Lande, oder im Wasser, Bezug hat, ist von Treviranus (Biol. IV. S. 419.) zur Genüge erwiesen. Dieser treffliche Naturforscher bezieht dagegen die Größe dieses Organs auf das Assimilationsvermögen, welches nicht nach der Quantität der Nahrung, sondern bloß nach der Stärke des Reproductionsvermögens zu schätzen sey. Ich gestehe, daß mir dieß nicht ganz klar ist. Wahrscheinlich ist wohl, daß eine größere Leber erfordert wird, theils wegen häufigeren Verbrauchs der Galle bei Thieren, deren Darmverdauung immerfort stattfindet, theils bei den mehrsten Thieren der niedern Klassen, wo mehr durch die Leber excernirt wird.

Anm. 3. Ein Paar neuere Schriftsteller, Jo. Mich. Mappes (De penitiori hepatis humani structura, praes. Autenrieth. Tub. 1817. 8.) und Henr. Bermann (De structura hepatis venaeque portarum, praes. Doellinger. Wirceb. 1818. 8.) läugnen den Zusammenhang zwischen allen Gefäßen, wie ihn Haller, Fr. Aug. Walter und Soemmerring in der Leber annehmen, und vielleicht ließe sich das dadurch vermitteln, daß sich nicht die Leber immer, besonders nach dem Tode, im gleichen Zustande befindet. Walter (Annotationes Academicae



Berol. 1786. 4. p. 65. exp. 11. p. 68. exp. 20. 21. p. 69. exp. 22. 23. 24. 25. p. 111. §. 49.) beweiset durch seine Versuche hinlänglich, welche Verschiedenheit hier statt findet. Ich kann sonst auch gegen M. und B. versichern, daß ich gefärbtes Wasser so leicht aus der Pfortader in die Leberarterie habe übergehen sehen, daß das keinem Extravasat zugeschrieben werden konnte. Dagegen glaube ich mit Sömmerring (Eingeweidelehre S. 190.) daß der Übergang der eingespritzten Materie auf den Gallengängen in die einsaugenden Gefäße einem Extravasat zuzuschreiben sey, besonders wenn, wie in einem Fall bei Walter, der ganze Brustgang dadurch (und noch dazu mit einer Wachsmasse) gefüllt wird, wovon das schöne Präparat noch auf unserm Museum befindlich ist. Bei Einspritzung gefärbten Wassers mit mäßiger Kraft habo ich wenigstens nichts in die Saugadern dringen sehen. Ich gestehe ferner Sömmerring's Bemerkung volle Kraft zu, daß dieser Übergang der eingespritzten Materien nach dem Tode kein vollgültiger Beweis eines solchen Zusammenhangs im Leben sey.

Anm. 4. Haller läßt auch aus den Zwerchfells pulsadern Zweige zur Leber gehen, welches ich mich nicht erinnere gesehen zu haben. Hingegen ist es sehr häufig, daß die obere Gekröspulsader einen großen Ast zur Leber schickt, und ich begreife nicht, wie der sonst vorsichtigere Isenflämm (bei Hildebrandt, Anat. Th. 4. S. 119.) auf die wunderliche Ideo gerieth, daß jener Fall bei Menschen vorkomme, die zur Melancholie geneigt wären.

Anm. 5. Aus der Biographie médicale T. V. p. 472. sehe ich, daß der zu früh verstorbene Laennec (im Journ. de Méd. von Corvisart etc. Ventose an XI,) einen mir nicht zur Hand gekommenen Aufsatz geschrieben hat: Mémoire contenant la description de la membrane propre du foie. In dem Diet. des sciences méd. T. XVI. p. 85. ist diese angebliche Haut beschrieben, welche das unter der vom Bauchfell stammenden, äußern Haut befindliche, die Gefäße umhüllende, und namentlich die sogenannte Capsel des Glisson ausmachende



Zellgewebe begreift. Mir scheint es nicht den Namen einer Haut zu verdienen. Cloquet (*Traité d'Anatomie descriptive*. T. 2. p. 1032.) nennt sie: Enveloppe celluleuse ou profonde.

§. 395.

Die in den Gefäßknäueln der Leber abgesonderte Galle nehmen die in ihnen wurzelnden Gallengänge auf, tragen auch wahrscheinlich zu ihrer Bereitung daselbst mit bei, und es ist merkwürdig, daß man nie Blut in ihnen antrifft, das doch in den Nieren so leicht mit dem Harn fortgeht: doch ist es auch hier leichter zu erkennen. Der aus den Gallengängen allmählich zusammengesetzte Lebergang (*ductus hepaticus*) mündet sowohl mit dem Gange der Gallenblase (*ductus cysticus*) als mit dem gemeinschaftlichen Gallengange (*ductus choledochus*) zusammen, und so lange dieser die Galle nicht in den Zwölffingerdarm ergießt, tritt die Galle aus dem Lebergange in die Gallenblase (*vesicula fellea*).

Bei dem Menschen und den mehrsten Säugthieren, die eine solche besitzen, erhält sie ihre Galle blos durch ihren Blasengang, doch mit dem Unterschiede, daß der letztere bei vielen Thieren eine Menge Lebergänge aufnimmt; bei wenigen Säugthieren dagegen gehen eigene Gänge aus der Leber in die Gallenblase (*ductus hepaticocystici*) dergleichen man auch ehemals dem Menschen fälschlich zuschrieb. In den Vögeln, welche größtentheils mit einer Gallenblase versehen sind, gehen gewöhnlich ein, zuweilen mehrere Gänge aus der

Leber in die Gallenblase, deren Ausführungsgang sich von dem Lebergang mehr oder minder entfernt in den Darm senkt. Wo die Gallenblase fehlt, da gehen gewöhnlich zwei bis drei Lebergänge zum Darm. Bei den Amphibien, die sämmtlich eine Gallenblase besitzen, geht ebenfalls der Lebergang und der Gallenblasengang getrennt zum Darm.

Die Fische haben, bis auf ein Paar von Cuvier genannte Ausnahmen, eine Gallenblase, in deren Hals oder Gang sich gewöhnlich eine Menge Lebergänge einsenken, und nur wo die Blase fehlt, geht der Lebergang unmittelbar in den Darm, sonst öffnet sich der Blasengang in den Darm ganz nahe am Magen, und nicht selten in die das Pancreas ersetzenden Blinddärme, worüber ich auf Cuvier verweise, so wie auf Fr. Guil. Mierendorff *De hepate piscium*. Berol. 1817. 8.

Bei den Mollusken und übrigen wirbellosen Thieren kommt keine Gallenblase vor, denn der ehemals fälschlich dafür gehaltene Dintenbeutel der Cephalopoden steht in gar keiner Verbindung mit der Leber. Bei allen jenen Thieren geht die Galle durch mehrere Öffnungen der Leber oder Gallengänge in den Darmkanal.

Bei dem Menschen und bei den Thieren, wo ein gemeinschaftlicher Gallengang ist, trägt die eigene Thätigkeit der Gallenblase wohl wenig oder nichts zu ihrer Entleerung bei, und die Bewegungen des Zwölffingerdarms wodurch die Mündung des Ganges erweitert und geschlossen wird, ziehen wohl

die Galle herbei, so wie die Wirkung des Athmens nicht zu übersehen ist. Bei den Fischen wird größtentheils die Leber und Gallenblase bei der Verdauung von dem Magen gepresst. Bei den Vögeln wo der Gallenblasengang sich besonders einmündet, ist eine eigene Thätigkeit darin. Bei einer Ente wenigstens habe ich die Zusammenziehungen der Gallenblase deutlich gesehen, worauf sich ihr Gang füllte, und dann in den Darm durch seine Zusammenziehung entleerte; auch der Lebergang schien sich zusammenzuziehen und zu erweitern.

In der Gallenblase wird die Galle aufbewahrt und concentrirt, so daß sie in ihr sich dunkler und bitterer zeigt, als in der Leber. Im Allgemeinen dürfen wir sie da vorhanden glauben, wo nicht immerfort verdaut wird, sondern die neue Nahrung erst nach vollendeter Verdauung wieder aufgenommen wird, während Thiere, die immerfort verdauen, keiner Gallenblase bedürfen, weil ihre Galle immerfort in den Darm fließt. Wir können dieß aber nur im Allgemeinen annehmen, und da paßt es recht gut z. B. auf die wirbellosen Thiere, unter unsern Hausthieren auf das Pferd. Wir sehen aber unter den Wiederkäuern die Gallenblase sehr verbreitet, doch fehlt sie dem Hirsch und Kameel; vielen Nagern fehlt sie, bei andern ist sie vorhanden; unter den Vögeln wissen wir eben so wenig einen bestimmten Grund des Vorhandenseyns oder Fehlens der Gallenblase aufzufinden, und es treten hier vielleicht sehr individuelle Zustände ein, die



sie bedingen; oft mag sie bloß als eine Erweiterung des Gallengangs anzusehen seyn, dergleichen freilich auch noch überdißs einzeln eintritt.

Anm. 1. Unter den vielen angeblichen Fällen, wo bei Menschen die Gallenblase gefehlt haben soll, weiß ich nur einen sicheren der neueren Zeit, welchen Wiedemann (Reil's Archiv 5. S. 144.) beschrieben hat, wo die Gallenblase mit ihrem Gange, ohne alle Spur eines früheren Daseyns bei einer wahnsinnigen Person fehlte, und der Lebergang etwas stärker, als gewöhnlich war. In allen Fällen, die ich selbst gesehen habe, war immer ein, wenn auch noch so kleiner, Überrest derselben, der auf eine Zerstörung durch Krankheit hindeutete. Dasselbe gilt auch von Richter's Fall, den Wiedemann (a. a. O.) beibringt. Fr. Guil. Hnr. Trott (De vesicula fellea specimina duo. Erlang. 1822. 4. II. p. 12.) sagt, daß ihm zwei Fälle von wirklich fehlender Gallenblase vorgekommen seyen, hat sie aber nicht näher beschrieben.

Es versteht sich übrigens von selbst, daß ich nicht von Mißgeburten rede, wo mit andern Theilen auch die Gallenblase fehlen kann. Dahin möchte ich auch den von Carus (in d. Dresdner Zeitschrift 2. B. S. 105.) mitgetheilten Fall rechnen, wo bei einem mißgebildeten Knaben die Gallenblase fehlte, die Leber aber so auffallend klein war, daß sie nur fünftehalb Loth wog.

Bei Vögeln soll öfters die Gallenblase fehlen, allein, so viel ich weiß, existiren nur die Beobachtungen Perrault's darüber, bei denen ein sonderbarer Umstand eintritt. In seinen *Mémoires pour servir à l'histoire des animaux*. Paris 1671. fol. p. 138. sagt er von zehn Perlhühnern, daß sie fast alle sehr kranke, skirrhiöse Lebern gehabt hätten, und daß er nur bei zweien derselben eine Gallenblase gefunden habe. In der deutschen Übersetzung nach der neueren verbesserten Ausgabe (Der Herren Perrault, Charras und Dodart Abhandlungen zur Naturgesch. d. Thiere u. Pflanzen 2. B. Lpz. 1757. 4. S. 26.) steht aber nur, daß er bei einigen Stücken keine Gallenblase gefunden



hätte, was bei den häufigen und oft äußerst bedeutenden Zerstörungen der Leber des zahmen Geflügels (als Fasanen u. s. w.) nichts auffallendes ist. In dem großen Werke (p. 159.) sagt er, daß er bei sechs numidischen Jungfern (*Ardea Virgo*) die Leber sehr krank und skirrhiös, und bei zwei derselben keine Gallenblase gefunden habe. In der deutschen Übersetzung der neuern Ausgabe (1. Th. S. 276.) spricht er von der kranken Leber dieser Vögel, erwähnt aber mit keinem Worte einer fehlenden Gallenblase. Dadurch wird die Sache sehr verdächtig. Wie gesagt aber, bei kranker Leber des Hausgeflügels ist mir das Fehlen der Gallenblase überhaupt zweideutig; von Vögeln, die im gesunden Zustande die ihnen sonst zukommende Gallenblase nicht gehabt hätten, weiß ich kein Beispiel.

Anm. 2. Die Erweiterung des Gallengangs zwischen den Häuten des Zwölffingerdarms bei dem Elefanten, der keine Gallenblase hat, ist wegen ihrer Zusammensetzung aus mehreren Höhlen (*Camper Description d'un Elephant mâle* p. 39. tab. 7.) sehr merkwürdig, und kommt einer Gallenblase auch selbst durch den Bau der innern Haut sehr nahe. Dagegen hat *Neergaard* (S. 226. Taf. 6. Fig. 5—8.) eine einfachere Erweiterung des Gallengangs zwischen den Häuten des Zwölffingerdarms bei dem Waschbären gefunden, der aber auch, wie alle Raubthiere, eine Gallenblase hat. *Cuvier* (*Leçons* T. 4. p. 46.) hatte eine ähnliche interessante Beobachtung bei dem Steinbutt (*Pleuronectes maximus*) gemacht, wo der Gang der Gallenblase sich unmittelbar vor der Einsenkung in den Darm in eine zweite Blase erweitert, welche einen Theil der Lebergänge aufnimmt, und dann mit einem sehr kurzen Gange nicht weit vom Pfortner in den Darm tritt, so daß die Galle sich an zwei Stellen ansammeln kann. Bei dem Waschbären den ich selbst untersucht habe, gehen keine besonderen Gänge in die Erweiterung. Sehr starke Abtheilungen in der Gallenblase des Löwen beschrieb *C. F. Wolff* in *N. Comm. Petrop.* XIX. p. 379—93. Taf. 6.

Anm. 3. Über die sogenannten *Ductus hepatico-cystici*,

welche man ehemals bei dem Menschen annahm, und nachher mit Recht geleugnet hat, kann ich auf Haller verweisen, doch bemerke ich noch ausdrücklich, daß dieser vollkommen Recht hat, wenn er die Beobachtungen Andr. Westphal's (*Existentiam ductuum hepatico-cysticorum in homine def. resp. J. Dav. Nallinger. Gryph. 1745. 4.*) verwarf; sie verdienten so wenig Glauben, als die nach Haller von Fr. Lebegott Pitschel (*Anat. und Chir. Anmerkungen. Dresden 1784. 8.*) mitgetheilten, der in funfzehn menschlichen Leichen eine große Menge Gänge gefunden hatte, die er auch abbildete, allein die gewiß nur einsaugende Gefäße waren. Dagegen scheint der in *J. Cph. Andr. Mayer resp. Rud. Thooph. Loewel Diss. de ductibus hepatico-cysticis (Traj. ad V. 1783. 4.)* beschriebene und abgebildete Fall, wo ein Zweig des sonst wie gewöhnlich verlaufenden Lebergangs sich in die Gallenblase senkte, allerdings eine seltene Abweichung darzustellen.

Da die neueren Schriftsteller über vergleichende Anatomie die Beschaffenheit der Gallengänge bei den Säugthieren hinsichtlich ihrer Verbindung übergehen, so will ich wenigstens ein Paar eigene Beobachtungen von unsern Hausthieren mittheilen.

A. Wahre Ductus hepatico-cystici kenne ich nur bei dem Rinde, wo von mehreren Seiten (wenigstens acht bis zehn) Gänge aus der Leber in die Gallenblase dringen. Bei dem Kalbe sind sie so fein, daß man wohl mit der Sonde durch die Gänge in die Blase, aber nicht rückwärts gehen kann; in der Blase des Ochsen hingegen sind die Gänge, besonders gegen den schmalern Theil der Blase, so weit, daß man überall hin leicht durchdringt, zum Beweise, daß keine Klappen darin sind.

B. In dem Schafe dringen keine Gänge in die Blase, dagegen gehen, außer dem großen Lebergange, mehrere Nebengänge von den Seiten in den Gallengang, so daß dieser, wenn man ihn herauspräparirt, ästig erscheint. Dieselbe Einrichtung findet bei dem Hunde statt. Von dem gelappten Bau der Leber hängt dies aber bei diesem nicht ab, denn bei dem Waschbären

fand ich es nicht so, sondern der Lebergang verbindet sich mit dem Gallenblasengang wie bei uns.

C. In dem Schweine vereinigt sich der Lebergang mit dem Gallenblaseugange ebenfalls wie bei uns und bei den Affen.

Diefs sind wohl die drei regelmässigen Verbindungsarten der Lebergänge bei den Säugthieren, und gelegentlich werde ich darüber speciellere Untersuchungen bei den verschiedenen Ordnungen und Gattungen aufstellen, um zu sehen, ob sie für uns zu einem Resultate führen.

Zweimal (im December 1818 und im März 1820) habe ich ganz dieselbe Abweichung gefunden. An der gesunden Leber eines Mannes ging der linke und rechte Lebergang nicht zusammen, um den gemeinschaftlichen Lebergang zu bilden, sondern der linke ging (wie sonst der gemeinschaftliche) mit dem Gallenblasengang zusammen und bildete den Ductus choledochus. Der rechte grössere Lebergang ging für sich in einiger Entfernung von dem vorigen in den Choledochus ein, aus dem also hier die Galle, wenn sie nicht verbraucht ward, in den Gallenblasengang u. s. w. zurückfliessen mußte. In der Leiche eines Weibes fand ich es eben so; der rechte dreimal so grosse Lebergang ging in der Entfernung eines Zolls von der Stelle, wo der kleine linke Lebergang sich mit dem Blasengang vereinigte, in den D. choledochus.

Ann. 4. Magendie (Physiologie Ed. 2. T. 2. p. 464.) sagt, daß Amusat kürzlich eine kleine spiralförmige (spiroide) Klappè im menschlichen Gallenblasengange entdeckt habe. Das konnte er freilich nicht, da Heister schon vor hundert Jahren (Ephem. Ac. Nat. Cur. Cent. V. et VI. p. 242. Tab. II.) diese Spiralklappe beschrieben und abgebildet hat. Haller (El. Physiol. VI. p. 259.) drückt es auch sehr gut aus: Ductus cysticus multis cellulosiis vinculis in se ipsum retractus plicis per cellulosam telam conjunctis spirale quid habet, alias evidentiùs, minus manifestum in aliis. Mayer bildet auch in der, in der vorigen Anm. genannten Diss. den Gang spiralförmig ab, und beschreibt ihn auch so in seiner Beschr. d. menschl. K. B. 4.



S. 459. Neuere Schriftsteller haben dagegen das spiralförmige allerdings verkannt. Walter (Annot. Ac. p. 81. Tab. 1.) hat drei bis vier Queerklappen in jenem Gange; Sömmerring (Eingewl. S. 205.) neun bis zwanzig von Zellstoff gebildete (Queerbalken; Cuvier (Leçons IV. p. 38. fünf bis sechs; Meckel (4. S. 347.) ungefähr zwölf Klappen. Amusat hat also das Verdienst, den Bau auf das Neue richtig dargestellt zu haben. — Wenn man die äußere Haut des Gallenblasenganges um denselben sitzen läßt, und ihn dann umkehrt und aufbläset, so zeigt sich die Spiralklappe am besten: nimmt man jene vorher weg, so wird diese sehr unscheinbar. Kehrt man den Gang nicht um, sondern schneidet man ihn der Länge nach auf, so entsteht der Schein von Queerklappen.

#### §. 396.

Die Galle der Säugthiere und Vögel ist dunkler und schärfer, als die der Amphibien und Fische, bei jenen ist sie gewöhnlich sehr blafsgrün, bei diesen grünlich, oder gelblich. A. Moreschi ((Del vero e primario uso della Milza nell' uomo e in tutti gli animali vertebrati. Milano 1803. 8. pp. 126.) sagt, daß er nie die Galle so scharf und von so anhaltender Bitterkeit gefunden habe, als beim Falken. Auf die Farbe ist gewiß überall zu rechnen; diese ist auch in der Galle der Leber viel heller, als in der Gallenblase, doch muß man hier nur von dem natürlichen Zustande reden. Wie sehr die Galle durch Krankheit verändert werden kann ist allgemein bekannt; sie ist dann bald von der Farbe des Grünspans, und so sauer, daß die Zähne davon stumpf werden, bald von der Farbe und Consistenz des Eydotters u. s. w. Morgagni (De causis et sedibus morborum, Epist. 59. §. 18.) er-



zählt, daß er in der Leiche eines im dreitägigen Fieber unter Krämpfen gestorbenen Knaben, eine Menge grüner (*aeruginosa*) Galle im Magen und in den Därmen gefunden habe, wovon das Scalpell eine violette Farbe annahm. Wie er dasselbe voll Galle in das Fleisch von ein Paar Tauben brachte, so daß die Galle in der Wunde zurückblieb, so starben sie bald unter Zuckungen, und wie er einem Hahn damit getränkte Brotkrumen zu fressen gab, so starb derselbe auf eben die Weise.

Die Menge der abgesonderten Galle irgend genau zu bestimmen, ist wohl sehr schwer. Leuret und Lassaigue (S. 83.) schätzen die Galle, welche aus dem Gallengange des Pferdes in einer Viertelstunde ausfließt, auf zwei Unzen. Das ist ungeheuer viel! J. Ge. Seeger (Diss. de ortu et progressu bilis cysticae. L. B. 1739. recus. in Hall. Diss. anat. III. p. 245.) entleerte aus der Gallenblase eines Hundes mehr als eine Unze Galle in sechs Stunden, Heuermann (Physiologie 3. S. 776.) sagt, er habe von Hunden in vierundzwanzig Stunden fünf bis sechs Unzen erhalten. Wenn man nun die Leber der Hunde, bei welchen jene Versuche gemacht wurden, mit der menschlichen vergleicht, so muß eine bedeutende Menge Galle in derselben bereitet werden. Bianchi (Historia Hepatica T. 1. p. 117.) wollte in der Leber und Gallenblase eines gesunden, durch den Strang hingerichteten Menschen, sechs Unzen Galle gefunden haben, und daher in vierundzwanzig Stunden nicht

mehr als eine bis zwei Unzen Galle entstehen lassen, welches gewiß zu wenig ist, wenn man ihm auch zugestehen muß, daß die Leber die Flüssigkeit nicht sehr schnell exeernirt. Bloch (Med. Bemerkk. S. 28.) erzählt einen Fall, wo durch einen Abseß bei einer 73jährigen Frau 62 Gallensteine entfernt wurden, und hernach täglich zweimal verbunden ward, wo jedes Mal zwei bis drei Unzen Galle aus dem Geschwüre flossen; trotz dieses starken, vierzehn Tage dauernden, Abgangs der Galle aber, war weder an der Eßlust, noch an der Verdauung, noch an der Farbe des Koths eine Veränderung wahrzunehmen. Man sieht also, daß eine viel größere Menge Galle abgesondert wird; ob es aber bei dem Menschen bis zu vierundzwanzig Unzen in eben so viel Stunden gewöhnlich kommt, wie Haller (El. Phys. VI. p. 606.) annimmt, möchte man doch bezweifeln.

Anm. Haller (p. 605.) sagt, daß Wepfer die leere Blase eines Hundes am andern Tage gefüllt gesehen habe, allein dieser spricht von dem Körper des todtten Thiers, worin am andern Tage die Gallenblase mehr gefüllt gewesen sey, so daß die Sache hier eigentlich kaum hergehört.

Ältere Schriftsteller sprechen nicht selten von einer sehr großen Menge Galle bei Wassersüchtigen, geben aber auch zugleich die Galle wasserhell an, so daß man sieht, daß hier von den öfters vorkommenden Fällen die Rede ist, wo der Gallenblasengang durch einen Stein verstopft und die Gallenblase mit Serum erfüllt ist. Seb. Just. Brugmans (Quaestiones medici argumenti. L. B. 1796. 8. p. 11 — 19. De functione vesiculae felleae.) hat einen solchen Fall ausführlich angegeben, und ich habe mehrere beobachtet. Die Flüssigkeit ist

Wasser mit Eiweiß, und beläuft sich oft auf sechs und mehr Unzen, so daß die innerste Haut der Gallenblase ihr ganzes Netzwerk verloren hat und glatt ist.

Wenn aber ältere Schriftsteller von zehn bis zwölf Pfund solcher wässerigen Galle reden, so müssen sie einen Hydrops saccatus hepatis vor sich gehabt haben, der freilich noch mehr betragen kann. Ich begreife jedoch nicht, wie Reil (Über die Erkenntniß und Cur der Fieber. 3. B. S. 391.) hierbei an Galle denken konnte. De Haen (Ratio medendi. Ed. 3. P. 4. p. 133.) den Reil citirt, spricht offenbar von einer Wassersucht der Gallenblase.

### §. 397.

Die chemischen Untersuchungen der Galle sind sehr zahlreich, und jede folgende hat so verschiedene Resultate von den vorhergehenden geliefert, daß man das Ganze für etwas sehr Unsicheres halten muß, indem theils die Producte häufig mit den Educten verwechselt zu werden scheinen, und indem die Galle selbst so sehr abweicht, daß wenigstens die Analyse der menschlichen Galle, die obenein gewöhnlich aus den Leichen krank gewesener Personen genommen wird, wenig Zutrauen verdient.

Thenard (3. p. 626.) nimmt an, daß achthundert Theile Ochsen-galle zusammengesetzt sind, aus:

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| Wasser . . . . .                            | 700 |
| Harziger Materie . . . . .                  | 15  |
| Picromel . . . . .                          | 69  |
| Gelber Materie (in veränderter Menge, etwa) | 4   |
| Soda . . . . .                              | 4   |
| Phosphorsaurer Soda . . . . .               | 2   |
| Salzsaurer Soda, salzsaurem Kali . . . . .  | 3,5 |

Schwefelsaurer Soda . . . . . 0,8  
 Phosphorsaurem Kalk und vielleicht Magnesia 1,2  
 Eisenoxyd, einige Spuren.

Nach Berzelius (Überblick über die Zusammensetzung. thier. Flüss. S. 45.) hingegen besteht die Ochsen-galle aus:

|                                                                                     |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Wasser . . . . .                                                                    | 907,4        |
| Gallenstoff . . . . .                                                               | 80,0         |
| Thier. Schleim der Gallenblase in der<br>Galle aufgelöset . . . . .                 | 3,0          |
| Alkalien und Salzen, die allen thieri-<br>schen Flüssigkeiten gemein sind . . . . . | 9,6          |
|                                                                                     | <hr/> 1000,0 |

Der Gallenstoff, welcher die Galle characterisirt, ist sehr bitter, mit einem süßlichen Nachgeschmack, von einem eigenthümlichen Geruch, und bei den meisten Thieren zwischen grün und grünlichgelb abwechselnd. Er ist in Wasser und Alkohol auflöslich. Wie der Eiweißstoff des Bluts, aus dem er gebildet wird, vereint er sich mit Säuren und zwar auf zweierlei Weise. Mit der Essigsäure macht er eine auflösliche Verbindung. Wird aber zu dieser Auflösung eine Mineralsäure hinzugegan, so wird der Gallenstoff niedergeschlagen, indem er mit ihr eine herzförmliche Materie bildet, die bei Erhitzung schmilzt, sich in Weingeist auflöst und durch Zusatz von Wasser daraus gefällt wird. Die Alkalien, alkalischen Erden und alkalisch-essigsauren Salze zersetzen diesen Stoff und



lösen ihn auf: erstere, indem sie ihn seiner Säure berauben; letztere, indem sie ihm Essigsäure darbieten, die ihn in Wasser auflöslich macht. Berzelius a. a. O.

Der Gallenstoff, wenn er rein ist, zeigt sich der ganzen getrockneten Galle vollkommen vergleichbar. Mit dem Äther bildet er, wie der Eiweißstoff des Bluts, eine fettwachsartige Verbindung, giebt aber nicht, wie dieser bei der Destillation, Ammoniak, enthält also kein Stickgas, und Berzelius fragt daher, was bei der Bildung des Gallenstoffs aus dem Stickgas der eiweißartigen Materie des Bluts geworden seyn kann.

Thenard's Picromel ist der unveränderte Gallenstoff bei Berzelius, und die harzige Materie Thenard's erklärt B. für ein Product aus dem Gallenstoff und einer Mineralsäure, dergleichen in der Galle selbst nicht vorkommt.

Die menschliche Galle scheint nach Thenard aus Wasser, einer geringen Menge gelber Materie, aus Eiweiß, einer Art Harz, und den nämlichen Salzen zusammengesetzt, welche in der Ochsen-galle vorkommen.

Anm. 1. Thenard (p. 631.) bemerkt, daß die Galle des Menschen, wenn die Leber in Fett überzugehen anfängt (*passé au gras*); minder harzig sey, als im gewöhnlichen Zustande und daß sie, wenn jener Zustand so sehr überhand nimmt, daß fünf Sechstheile der Leber aus Fett bestehen, nur eiweißstoffig sey. Das war wenigstens das Resultat von sechs Analysen der Galle fast ganz fettartiger Lebern; nur eine

Galle

Galle darunter enthielt etwas Harz und war daher sehr merklich bitter.

Chevreul (Note sur la présence de Cholesterine dans la bile de l'homme. Mém. du Musée d'Hist. nat. T. XI. p. 339. 1840.) erzählt, daß er die Cholesterine, welche sonst nur in den Gallensteinen gefunden sey, auch in der menschlichen Galle selbst gefunden; daß er sie auch in großer Menge in der Galle eines Bären, und in sehr geringer in der eines Schweins gefunden habe. Berzelius (Ärsberättelser. 1825. p. 279.) bemerkt jedoch dagegen, daß dies nichts Neues sey, da in seiner Thierchemie schon vor vielen Jahren gezeigt, daß der Gallenstoff mit Äther jenes Fett gebe, und dadurch Chevreul auch nur dasselbe gefunden habe.

So viele Gallensteine von Thieren ich gesehen habe, so habe ich doch nie solche darunter gefunden, wie die, welche bei dem Menschen vorkommen, und jene Cholesterine in großer Menge enthalten. Bald unvermischt, wo sie ganz weiß, oder ins Gelbe spielend erscheinen, auf der Außenfläche entweder maulbeerförmig, inwendig krystallinisch, vom Centrum ausstrahlend; oder äußerlich hahnenkammförmig oder blättrig sind; bald mit einer dünnen Lage von Cholesterine umgeben; bald gemischt, mit gewöhnlicher Gallensubstanz, und dann verschiedener Gestalt und verschiedenen Gefüges. Von den ersteren kommen einige gute Abbildungen vor in Walter's Anatomischen Museum 1. Th. Berlin 1796. 4. m. ill. Fig. und von einigen der genannten, seltenern Formen, die ich späterhin erhalten, in: Leop. Ferd. Schmidt Diss. de concrementorum biliariorum genesi. Berol. 1821. 8. tabb.

Anm. 2. Nach Thenard ist die Galle des Hundes, des Hammels, der Katze und des Kalbes aus eben den Theilen bestehend, wie die des Ochsen. Die Galle des Schweins giebt er so verschieden an, daß man glauben sollte, er habe sie in einem widernatürlichen Zustande, (vielleicht bei einem sehr gemästeten Thiere?) gesehen. Sie soll nämlich wirklich eine Seife seyn; man fände darin weder Eiweißstoff, noch thierische Materie

noch Picromel; sie enthalte nur eine fette Materie in großer Menge, Soda und einige andere Salze. Sie werde auch durch Säuren und selbst durch Weinessig plötzlich und gänzlich zersetzt.

Die Galle der Vögel, des Küchleins, des Kapauns, des Putters, der Ente, enthält nach Thenard mehr Eiweißstoff, als die der Säugthiere; das Pieromel hat keinen merklichen Zukergeschmack, sondern ist sehr scharf und bitter; man findet nur Spuren von Soda darin; der Bleizucker schlägt kein Harz daraus nieder.

Von der Galle des Rochen und des Lachses sagt Thenard, daß sie bei der Abdampfung eine sehr süße, wenig scharfe Materie gebe, und kein Harz zu enthalten scheine; die sehr bittere des Karpfen und des Aals enthalte wenig oder gar keinen Eiweißstoff, wohl aber Soda, Harz, und eine süße und scharfe Materie, wie die erstgenannten Fische, und die wahrscheinlich Pieromel sey.

Anm. 3. Da die Chemie bis jetzt so wenig über die Unterschiede der Galle sagt, so ist es wohl nicht überflüssig, jeden andern Weg zur Vergleichung einzuschlagen, und so z. B. die Thiere, welche in der Galle leben, zusammenzustellen, da in ähnlicher Galle gewiß ähnliche Bewohner sind. Ich finde z. B. in der Bursa Fabricii bei den jungen Vögeln ganz verschiedener Ordnungen immer dasselbe Doppelloch, und schliesse daraus auf die Identität der darin enthaltenen Feuchtigkeit.

Bei sehr vielen Säugthieren, die von Vegetabilien leben, finden wir das *Distoma hepaticum*, nämlich bei dem Känguruh, bei dem Hasen, Kaninchen, Eichhörnchen, bei dem Kameel, bei dem Hirsch, Damhirsch und Reh, bei den Antilopen (*A. Kevella* und *Corinna*), bei dem Rinde, bei der Ziege, bei dem Schafe, bei dem Pferde und Esel, bei dem Schwein. Bei dem Menschen kommt ein ganz ähnliches oder dasselbe Doppelloch vor, das ich ehemals *D. lanceolatum* nannte, hernach für ein jüngeres Thier nahm und mit dem *D. hepaticum* verband, das aber kürzlich Ed. Mehlis (*Obss. anat. de Distomate hepatico*



et lanceolato. Gott. 1825. fol.) wieder als eigene Art unterschieden hat, und auch bei mehreren jener genannten Thiere annimmt, worüber ich noch Zweifel hege.

In den Gallengängen der Katze und des Fuchses hat Fr. Chr. Hnr. Creplin (Obss. de Entozois. Gryphisw. 1825. 8. p. 54.) ein kleines Doppelloch (D. Conus) entdeckt, das ich ebenfalls bei der Katze, doch etwas gröfser gefunden habe. Andere kleine Doppellöcher habe ich bei dem Seehunde (D. tenuicollis) und ganz kürzlich bei dem Meerschwein in den Gallengängen gefunden. Offenbar andere Familien von Doppellöchern in der Galle fleischfressender Säugthiere.

Nur bei einigen Vögeln (*Falko chrysaëtos*, *F. Melanaëtos* und *F. pennatus*, und bei den Krähen) sind kleine Doppellöcher in der Gallenblase, wieder eigner Art.

Unter den Amphibien ist bis jetzt blos das *D. crystallinum* sehr selten in der Gallenblase der Frösche gefunden.

Nur bei einer einzigen Fischart, dem *Uranoscopus scaber*, habe ich bisher Würmer (*Distoma capitellatum*) in der Gallenblase gefunden, aber dafür auch in allen Exemplaren desselben, die ich untersucht habe. Die Galle war immer gelblich und so trübe, als wenn sich Häutchen darin bilden wollten. Ehrenberg hat ein Doppelloch in der Gallenblase der *Echeneis Remora* gefunden, das wir noch nicht verglichen haben.

In der Leber unsers Flusskrebsses kommt das *Distoma isostomum* vor. — Immer also nur *Distomata* in der Galle, denn wenn *Strongylus Gigas* in der Leber bei Thieren vorkommt, so ist wohl in der Substanz derselben überhaupt, grade wie in der Substanz der Nieren, worin ich ihn bis jetzt nur gefunden habe.

### §. 398.

Aufser dem wichtigen Einfluss, welchen die Galle bei der Verwandlung des Chymus in Chylus äufsert, aufser dem Reize, den sie auf den Darmkanal zur Fortschaffung des Koths, ausübt, und



wovon erst weiter unten die Rede seyn kann, hat sie gewiss noch einen eben so grossen auf den Organismus überhaupt, so sehr die mehrsten Physiologen dagegen streiten, daß unter den Neueren fast nur Prochaska (Physiol. S. 417.) dafür spricht.

Sollte blos Galle bereitet werden, um zur Chylification zu dienen, so bedürfte es zwar niemals eines so grossen Organs dazu, als die Leber, und bei dem Foetus, wo keine Chylification statt findet, wo sie also noch viel kleiner hätte seyn können, ist sie am allergrössten, nimmt auch den grössten Theil des Bluts der Nabelvene auf, und doch wohl nur, um eine Veränderung in dem Blute zu bewirken.

Haller (Elem. Physiol. VI. p. 615.) sagt, daß die Galle, wenn sie excrementitiell sey, nicht in den Zwölffingerdarm, sondern in den Mastdarm geleitet seyn würde, allein sie ist ja nicht blos als Excrement zu betrachten, sondern nur ein Theil derselben wird als solcher mit dem Koth ausgeleert. Auffallend schwach ist auch Dömling's Grund, daß die Galle nämlich nicht eine doppelte Function ausüben könne. Man sieht die Nothwendigkeit davon wenigstens nicht ein.

Die Leber hat offenbar mit den Excretionsorganen eine sehr grosse Analogie. Ihre Absonderung steht nämlich mit dem allgemeinen Wohlseyn in der innigsten Verbindung. Wie in den kälteren Klimaten vorzüglich die Lungen leiden, so in den heisseren die Leber, und die Aussonderung der Haut

und der Nieren bietet nicht mehr Abweichungen dar, als die der Galle. Plötzlich kann sie so vermehrt werden, daß eine große Menge Galle nach oben und nach unten ausgeleert wird, und nur mit dem größten Unrecht könnte die Polycholie geläugnet werden, die man einem Diabetes, und einem anhaltenden Schweisse entgegen stellen kann. Eben so, wenn ihre Absonderung, oder ihre Aussonderung gehemmt wird, so entsteht eine Gelbsucht oder eine Schwarzsucht; wie bei gestörter Entkohlung des Bluts in den Lungen eine Blausucht; wie die Ausbreitung urinöser Stoffe in alle Theile des Körpers bei gehinderter Harnexcretion; wie Wassersucht nach unterdrückter Hautausdünstung.

Weit entfernt, die Galle schon als solche im Blut anzunehmen, kann ich doch nicht umhin, ihre entfernten Bestandtheile vorzüglich im venösen Theile desselben so reichlich vorhanden zu glauben, daß es zu ihrer Bildung sehr wenig bedarf, so daß auch daher, bei einer Störung der Gallenexcretion, sehr leicht das Serum des Bluts gefärbt abgesondert wird, und zwar gewiss in vielen Fällen, ohne daß Galle aus der Leber und Gallenblase in das Blut zurücktritt, obgleich es in den mehrsten wohl geschehen mag. Wenn auch die Leber verhärtet wird und wenig oder gar nicht mehr absondert, so ist das aus dem Blute geschiedene Serum am allerdunkelsten, weil sich die Gallenstoffe in jenem vielmehr angehäuft haben. Man sieht bei der Gelb-

sucht zuerst nur das Serum der Höhlen, des Zellgewebes, die wässerige Feuchtigkeit, die Krystallinse und Glasfeuchtigkeit des Auges gefärbt; hernach zeigen sich die Knorpel, die Bänder, die Knochen, zuletzt die Nervensubstanz eben so gefärbt. Kerckring (*Spicileg. anat. p. 118. obs. 57.*) fand bei einem achtmonatlichen, von einer gelbsüchtigen Mutter todtgebornen Kinde nicht blos die Haut, sondern auch alle Knochen von gelber Farbe. Woher diese allgemeine Gallenausbreitung, wenn nicht das Blut überall die Stoffe dazu enthielte, und die es sonst in der Leber absetzt. Menschen mit gewissen Gemüthsstimmungen tragen auch daher gewöhnlich die gelbe Farbe zur Schau. Giebt es aber wohl eine einzige Flüssigkeit, die als bloßes Secretum zu betrachten wäre, und wobei so etwas vorkommt?

Wovon das Blut durch die Gallenabsonderung befreit wird, hat man oft zu bestimmen gesucht; allein, wie ich glaube, hat man darin gefehlt, daß man nur von Elementarstoffen, z. B. Kohlenstoff und Wasserstoff sprach, da wohl alles zu nennen ist, was von der Galle mit dem Koth weggeht. Daher zeigt sich auch bei dem Foetus, der nicht verdaut, aber bei dem vieles Blut durch die Leber strömt, das Kindspech als Folge dieser Excretion, und in so bedeutender Menge.

Überdies steht endlich die Leber in sehr naher Beziehung zur Fettbereitung, wovon ich bei dieser ausführlich zu reden habe.



Anm. 1. Lenhosse'k (Physiol. 3. p. 139.) übertreibt die Function der Leber, wie es nur in den ältesten Zeiten geschah, wo man ihr die ganze Blutkochung zuschrieb, und wovon ich bei der Sanguification sprechen werde. Er fragt nämlich: An imponderabilis biotici fons praecipuus, quantum id vegetativis prospicit functionibus et gangliorum animat systema, hic supponi et ipsum hepar pro vero abdominali cerebro haberi non debeat? Ich sehe keinen Grund dafür.

Anm. 2. Bei Kindern, wo der Darm getheilt, oder unterbrochen ist, kann in dem von der Leber nichts empfangenden Darmstück als Produkt eigner Absonderung ebenfalls sich eine Materie anhäufen, die aber von dem gewöhnlichen Kindspech verschieden ist.

Außer den in diesem Abschnitt schon genannten Schriften, nenne ich noch:

James Maclurg Experiments upon the human bile. Lond. 1772. 8. — Sebast. Goldwitz Neue Versuche zu einer wahren Physiologie der Galle. Bamberg 1785. 8. — Guil. Godofr. Ploucquet resp. Chr. Hnr. Jac. Bolley Diss. Expp. circa vim bilis chylicam. Tubing 1792. 4. — Joseph Dömling Ist die Leber Reinigungsorgan. Wien 1798. 8. — Wilh. Saunders Abhandlung über die Structur, die Ökonomie und die Krankheiten der Leber. A. d. E. Dresd. u. Lpz. 1795. 8. — Adph. C. P. Calliseu de Jecinore. Kil. 1809. 8. — Michelangelo Giordano Diss. fisiol. sull' uso della bile. Napoli. 1815. 8. — C. Jg. Lorinser de functione hepatis sana et laesa. Berol. 1817. 8. — Nic. Muider de functione hepatis. L. B. 1718. 8. — J. Rud. van Maanen Comm. de functione hepatis. L. B. 1822. 4. — J. Fr. Beltz Quaedam de hepatis dignitate. Berol. 1822. 8. — Conr. Hoenlein Descr. anatomica systematic venae portarum in homine et quibusdam brutis. Mogunt. 1808. fol. tabb. — Hnr. Rathke Über die Leber und das Pfortadersystem der Fische. In Meckel's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1. S. 126 — 152.



## Z u s a t z.

Nachdem dieser Abschnitt bereits in den Druck gegeben ist, erhalte ich die reichhaltige Schrift von Fr. Tiedemann und Leop. Gmelin: Die Verdauung nach Versuchen. 1. B. Heidelb. u. Lpz. 1826. 4. Ich kann hier also nur die Resultate ihrer Untersuchungen über die Galle anhängen, und die Abschnitte jenes Werks über den Speichel, den Magensaft u. s. w. am Schluss dieses Bandes in den Zusätzen benutzen.

Die Verfasser nehmen nach ihren Versuchen (S. 84.) in der Ochsegalle folgende Bestandtheile an: 1. Ein riechendes, bei der Destillation übergehendes Princip. 2. Gallenfett. 3. Gallenharz. 4. Gallen-Asparagin. 5. Pikromel. 6. Farbstoff. 7. Eine stickstoffreiche, leicht in Wasser, nicht in kaltem, aber in heißem Weingeist lösliche Materie. 8. Eine nicht in Wasser, aber in heißem Weingeist lösliche thierische Materie (Gliadin?). 9. Eine in Wasser und Weingeist lösliche, durch Galläpfeltinctur fällbare Materie (Osmazom?). 10. Eine Materie, welche beim Erhitzen einen Harngeruch verbreitet. 11. Eine in Wasser, nicht in Weingeist lösliche, durch Säuren fällbare Materie (Käsestoff, vielleicht mit Speichelstoff?). 12. Schleim. 13. Doppelt-kohlensaures Ammoniak. 14—20. Talg-saures, ölsaures, essigsaures, cholsaures, doppelt-kohlensaures, phosphorsaures und schwefelsaures Natrum (nebst wenig Kali). 21. Kochsalz. 22. Phosphorsaurer Kalk. 23. Wasser, welches 91,51 Procent beträgt.

In der Hundegalle fanden sie (S. 89.) 1. Ein riechendes Princip. 2. Gallenfett. 3. Wahrscheinlich Harz, jedoch in in kleiner Menge; daher sie wenig durch Bleizucker gefällt wird. 4. Picromel. 5. Viel Farbstoff. 6. Eine Materie, die aus der heißen weingeistigen Lösung beim Erkalten niederfällt (Gliadin?). 7. Speichelstoff oder eine ähnliche Materie. 8. Schleim. Hiervon scheint nur wenig in gelöstem Zustande in der Galle vorzukommen, da diese gar kein, oder sehr wenig kohlensaures Natrum enthält. 9. Wahrscheinlich talg- und öl-

saures Kali. 10. Essigsaures, phosphorsaures, schwefelsaures und Salzsaures Natrium. 11. Phosphorsäuren Kalk.

Mit der Menschengalle haben die Verfasser (S. 90.) wenige Versuche angestellt, durch welche sie darin Gallenfett, Harz, Picromel und Ölsäure fanden. Der nicht in Weingeist lösliche Theil der Galle enthielt außer Schleim eine große Menge einer in Wasser löslichen Materie. Außerdem enthielt die Galle auch Farbestoff und ohne Zweifel noch mehrere andere Stoffe. Nach Gallen-Asparagin haben sie nicht geforscht.

Die Verfasser (S. 46.) glauben nicht mit Berzelius, daß das Gallenfett durch den Äther aus dem Gallenstoff gebildet werde, sondern halten ihn für einen Bestandtheil der Galle, weil kein andres Beispiel vorhanden sey, daß der Äther auf organische Verbindungen zersetzend wirke, und da sie gefunden haben, daß der Äther nicht grade aus der Galle aller Thiere Gallenfett auszieht. — Die von ihnen (S. 53.) entdeckte Cholsäure (Gallensäure) ist eine stickstoffhaltige Säure, die sich von allen durch ihren süßen Geschmack; von der Allantois- und Harnsäure durch ihre stärkere Wirkung auf Lackmus und durch ihre größere Affinität zu den Salzbasen; von der Brenz-Harnsäure durch ihre Unfähigkeit, im unzersetzten Zustande zu verdampfen, unterscheidet; auch zeigen ihre Verbindungen mit Ammoniak und Natrium Eigenthümlichkeiten. — Den Gallen-Asparagin (S. 62.) nennen sie so wegen seiner Ähnlichkeit mit dem (vegetabilischen) Spargelstoff. Ich habe die Krystalle davon hier bei Mitscherlich gesehen, der sie von Gmelin erhalten hatte. Da der Spargelstoff auch in den Kartoffeln vorkommt, so vermuthen die Verfasser, daß er vielleicht in noch mehr Pflanzen vorkommt, welche dem Rinde zur Nahrung dienen. — Die Verfasser (S. 79.) nehmen mit Fourcroy und Thénard einen eigenthümlichen Farbestoff der Galle an. Sie erzählen auch (S. 11.) daß es ihnen im Frühjahr 1824. gelungen sei, im Serum des Chylus und Bluts der Hunde, deren Gallengang unterbunden worden, das eigenthümliche Verhältniß des Farbestoffs der Galle gegen Salpetersäure darzuthun, und im Septem-

ber desselben Jahrs fanden sie es auch im Blut eines Gelbsüchtigen. — Der Gallenstoff, welchen Berzelius beschreibt, sey ein unreines Princip, da es aus mannigfaltigen, einfachen, organischen Verbindungen, z. B. aus Gallenharz, Farbestoff, Picromel, Asparagin, Gallenfett, Talgsäure, Ölsäure u. s. w. zusammengesetzt sey, auch eine Verbindung der Essigsäure mit Baryt beigemischt erhalte, durch dessen Hülfe es dargestellt sey. — Ihre süsse Materie betrachten die Verfasser (S. 67.) als das reine Picromel, und Thenard's Picromel als ein solches, dem noch ein wenig Harz beigemischt sey.

Wenn diese verdienstvollen, mühsamen Untersuchungen bestätigt werden, so dürfen wir dereinst durchgreifende chemische Unterschiede der Galle der verschiedenen Thiere erwarten, so wie vielleicht auch leichtere Methoden, die Menge mancher Stoffe zu bestimmen: denn wie viele werden Muth haben, so schwierige Untersuchungen anzustellen!

---

## Fünfter Abschnitt.

## Von der Milz.

## §. 399.

Die Milz (splen, lien) ist bei allen Säugethieren, Vögeln, Amphibien, ohne Ausnahme vorhanden; unter den Fischen scheint sie den Gattungen Petromyzon und Myxine (Gastrobranchus) zu fehlen. Von den Lampreten bemerkte es Alex. Moresschi (Commentarium de urethrae corporis glandis-que structura. Acced. de Vasorum Splenicorum in animalibus constitutione nec non de utero gravido epitomae. Mediol. 1817. fol. p. VII.) zuerst; von den Neunaugen, wo ich sie auch vergeblich gesucht habe, Carus (Zootomie S. 544.). Rathke (in seiner Anatomie der Prikken) erwähnt ihrer nicht, und eben so wenig Retzius in seiner Anatomie der Myxine in den Schwed. Abh. von 1822 und 1824. Bei den wirbellosen Thieren kommt nichts einer Milz Ähnliches vor.

Die Cetaceen haben mehrere Milzen, so daß schon Ed. Tyson (Phocaena or the Anatomy of a Porpoise. Lond. 1680. 4. p. 19.) nach seiner Beobachtung zehn bis zwölf Milzen bei dem Meeresschwein angab, und sich auch auf frühere Beobachter, als Bartholin, der zwei, und Dan. Major, der vier bis fünf gesehen, berief. Die übrigen Thiere haben nur eine Milz, doch kommen als Ab-



weichung auch Nebenmilzen vor, namentlich bei dem Menschen ziemlich häufig, selten gröfser als eine Kirsche, oft nur wie eine Erbse, ich habe auch einmal eine (jetzt auf dem Museum befindliche) Milz von gewöhnlicher Gröfse gefunden, die der ganzen Länge nach völlig getrennt war, doch so, dafs das eine Stück schmaler als das andere ist; überdiess ist noch eine kleine Nebenmilz daran. Ein Fall, wo in einem Manne sechs Milzen vorhanden waren, (fünf kleinere um eine gröfsere) ist im Anal. Review. I. p. 126. erwähnt.

Auch bei den Säugthieren sind schon öfters eine oder ein Paar Nebenmilzen gefunden. Haller (El. Phys. S. 388.) hat eine solche bei dem Marder gefunden und führt auch Beispiele von Hunden an. Heusinger (Über den Bau und die Verrichtung der Milz. Thionville 1817. 8. S. 63.) fand dergleichen in Ochsen, Schweinen, Schafen und vorzüglich mehrmahls in Hunden, sagt auch, dafs er kleine Nebenmilzen in Vögeln und Fischen äusserst häufig gesehen. Bei Säugthieren habe ich sie auch gesehen, so wie öfters bei Fischen, allein nie bei einem Vogel, oder Amphibium. Nitzsch, den ich darüber mündlich befragt, sagte mir, so viele Vögel er untersucht, so habe er doch nie eine Nebenmilz bei ihnen gesehen.

Die normale Lage der Milz ist bei den Säugthieren, wie bei dem Menschen an der linken Seite des Magens, nur dafs sie wegen ihrer stärkeren Ausdehnung in die Länge, bei jenen sich häufig zu-

gleich mehr nach unten und rechts erstreckt. Bei den Vögeln liegt sie auf (an der Rückenseite) dem Vormagen, gewöhnlich mehr rechts, in andern Fällen mehr links. Bei den Amphibien ist die Lage sehr verschieden. Bei den Eidechsen, Schlangen, bei den Salamandern und Proteus-Arten liegt sie nahe am Magen, an der linken Seite, eigentlich über ihm, nämlich zwischen ihm und dem Rückgrath. Bei den Schildkröten tritt sie tiefer hinab (nach hinten) an den Darm, bei den Fröschen noch mehr nach hinten, dicht über den erweiterten Dickdarm. Bei den Fischen liegt sie an der linken Seite des Darms, allein wie bei den Schildkröten und Fröschen, von dem Magen ab zur rechten Seite.

Bei dem Menschen und den Säugthieren ist sie am größten. Weiter hin gilt kein stetes Gesetz, wie man es gewöhnlich annimmt, und man kann nicht sagen, daß sie von den Säugthieren ab in der Reihe der Wirbelthiere kleiner werde. Bei den Vögeln ist sie viel kleiner als bei den Säugthieren, besonders gegen die Leber gerechnet, doch ziemlich groß für den Vormagen, auf dem sie liegt. Bei den Amphibien weicht ihr Verhältniß am meisten ab. Am grössten (selbst größer als bei den Vögeln) finde ich sie bei dem *Proteus anguinus* und *mexicanus*; bedeutend ist sie auch bei dem Land- und Wasser-Salamander; kleiner bei den Schildkröten und dem Krokodil; noch kleiner bei den Fröschen; am kleinsten bei den Schlangen und Eidechsen, z. B. *Iguana delicatissima*, *Lacerta viridis*,

*Agama vulgaris*, *Gecko mauritanicus*, bei einem *Stellio*. Bei den Fischen ist sie klein, doch nicht so sehr, wie bei den letztgedachten Amphibien. Es versteht sich, daß auch hier nicht immer alles gleich ist, so ist sie z. B. bei einem Frosche kleiner, bei dem andern größer.

Heusinger (Über den Bau und die Verrichtung der Milz S. 19.) bemerkt sehr richtig die große Verschiedenheit der Milz der Fische in ihrem Verhältniß zur Leber und zum ganzen Körper, und giebt interessante Beispiele davon.

Die Gestalt ist sehr verschieden; bei den Säugethieren und Amphibien nur in den Ordnungen, und zuweilen z. B. bei den Batrachiern selbst in noch kleineren Abtheilungen (Gattungen) übereinstimmend; bei den Vögeln und Fischen hingegen herrscht viel mehr Gleichförmigkeit.

Bei keinem Organ hat man so viel über den innern Bau gestritten: doch theils, weil man zu künstliche und gewaltsame Methoden (z. B. Einblasen der Luft in die Gefäße, Trocknen u. s. w.) anwandte, vorzüglich aber weil man das bei einigen Thieren Gesehene zu allgemein machen wollte und auf den Menschen übertrug. Die äußere vom Bauchfell stammende Haut, die eigenthümliche mit ihren nach innen dringenden Fäden, die Gefäße und ihre Ausbreitung übergehe ich, als hinlänglich auseinander gesetzt. Die Frage ist nur, sind Drüsen oder Bläschen, oder wenn man diese Ausdrücke



nicht billigt, sind Körper von eigenthümlicher Beschaffenheit in der Milz?

Sobald nicht von der Milz des Menschen, sondern gewisser Säugthiere die Rede ist, so bejahe ich diese Frage unbedingt. In der Leber des Rindes, des Schafs, des Hundes, der Katze sieht man sie außerordentlich deutlich, als kleine, runde, weißgraue Körperchen, deren jedes an einem Gefäß, wie an einem Stiel hängt, wenn man es mit der Spitze des Skalpells heraushebt. Ihre Größe beträgt bei den kleineren Thieren eine Viertel- bis eine Drittel-Linie, bei dem Rinde ist eine halbe Linie. Herausgehoben fallen sie zusammen, oder zerfließen, und scheinen mir für Bläschen genommen werden zu können. Ihre Menge ist sehr groß, da sie durch die ganze Milz zerstreut sind. In der Milz des Pferdes kann ich keine Bläschen finden, obgleich ich kürzlich drei frische Pferd milzen untersucht habe; im Schwein eben so wenig. Zum Behuf dieses Paragraphs habe ich neun frische menschliche Milzen (sieben von Erwachsenen, zwei von Kindern) untersucht, allein jetzt so wenig wie sonst Bläschen darin bemerkt.

Man hat ehemals die Venen der menschlichen Milz als mit Klappen versehen angenommen, doch hat Haller (El. Phys. I. p. 144. VI. p. 404.) das Falsche darin gezeigt. Ew. Home (Lectures IV. tab. 34.) hat zwar die Venen des Magens, welche in die kurzen Venen übergehen, knotig vorgestellt, doch keine Klappen darin abgebildet, ich habe auch



dergleichen nicht gesehen, so daß jener Schein nur von der Art, wie die Äste in die Stämme gehen, abhängt. In Thieren kommen aber allerdings solche Klappen in der Milz vor, und zwar nicht bloß, wo Zweige eintreten, sondern mitten im Stamm der Milzvene des Pferdes, zeigen sie sich paarig, wie ich durch Reckleben's Güte an einer frischen Milz zu sehen die Gelegenheit gefunden habe. Ich führe dieß besonders an, weil Nath. Highmore (Corp. hum. disqu. anat. Hag. Com. 1651. fol. p. 64. tab. 6. 7.), der Klappen in den Milzvenen der Schweine, Damhirsche, Schafe; Pferde und Hunde gefunden, nur am Eingang der Zweige (was immer zweideutig ist) Klappen abbildet, und sogar nur unpaarige.

Anm. 1. Aristoteles (Hist. animal. l. 2. cap. 15.) nennt einen Vogel (*αεγοκεφαλος*), der keine Milz habe, und P. Belon (L'hist. de la nature des oiseaux. Paris 1553. fol. p. 206.) indem er jedoch zweifelhaft eine Schnepfe (*Scolopax aegocephala*) dafür nimmt, sagt, daß er jene Beobachtung daran bestätigt gesehen habe, allein man kanu wohl die ganze Sache als höchst unwahrscheinlich auf sich beruhen lassen.

Dagegen kommen einzelne Fälle bei Schriftstellern vor, wo sie in menschlichen Leichen gefehlt haben soll; von den meisten aber, wenn nicht von allen, ist aber wohl zu vermuthen, daß sie durch Krankheit zerstört war, falls sie nicht übersehen ward, weil sie an einem andern Orte lag. J. Th. Eller (Diss. de Liene. L. B. 1716. recus. in Hall. Diss. Anat. 3. p. 31.) sagt daher sehr richtig von solchen Leuten: *semper tamen corpusculo glanduloso, vasa splencia excipiente, eos fuisse dotatos subjungunt*. J. Chr. Pohl (Pr de defectu lienis Lips. 1740. apud Hall. l. c. d. 45.) führt zwar einen Fall an, wo die Milz bei einem Manne fehlte, der sechs Jahre krank gewesen war, allein die Brust- und

und Bauchhöhle enthielt acht Pfund stinkendes Serum, das Netz und Gekröse waren faul u. s. w. Auf den Fall ist also nicht viel zu geben, besonders da nicht gesagt wird, wie die Milzgefäße verliefen: worauf natürlich alles ankommt. Heusinger (Über die Hemmungsbildungen der Milz, in Meckel's Archiv 6. B. S. 27. — 36.) führt zwei Fälle an, den einen von einem achtjährigen Kinde, dem Leber, Milz und Darm, den andern von einem Manne, dem Milz und Leber gefehlt haben sollten; wie wäre aber wohl bei solchem Mangel das Leben möglich gewesen? Die andern Umstände, welche die Schriftsteller darüber beibringen, sprechen auch offenbar für stattgehabte Desorganisation, wobei jene wahrscheinlich mit andern Eingeweiden verwachsen waren:

Anm. 2. Wilbrand (Über die Natur der Milz. Isis 1821. 1. B. S. 543—51.) dem Milz und Leber eins sind, so daß er auch glaubt, daß die Leber der Mollusken zugleich Milz sey, und zwar aus dem dürftigen Grunde, weil die Milz bei den Fischen zu groß sey, um da anzufangen (!), will zwar dieselbe durch die ganze Entwicklung der Thierwelt verfolgt haben, zeigt aber eben dadurch, daß er den Gegenstand wenig oder gar nicht kennt. Unmöglich würde er auch sonst behaupten, daß die Milz bei allen Thieren am linken Sack des Magens läge, oder daß sie von den Fischen hinauf allmählig größer würde. Diese Nichtkenntniß des Factischen, welche der Vfr. in seiner ganzen Physiologie zeigt, erklärt auch die Leichtigkeit, mit welcher er die willkürlichsten und unhalbarsten Hypothesen vorträgt, und die Härte, womit er auf die, welche ihnen nicht Beifall geben, geringschätzig hinabsieht.

Anm. 3. Zum Beweise der Größe der Milz bei den geschwänzten Batrachiern, will ich einige Maasse angeben. Bei einem fünf Zoll langen männlichen Lands Salamander fand ich die Milz fünf Linien lang, eine breit; bei einem sechstehalb Zoll langen weiblichen Wassersalamander war die Milz sechs Linien lang; eine breit; bei einem zehntehalb Zoll langen weiblichen Proteus anguinus war die Milz sieben Linien lang, und fast zwei Linien

breit; bei einem männlichen acht Zoll langen *Proteus mexicanus* war die Milz sieben Linien lang und über zwei Linien breit; bei einem weiblichen von achtehalb Zoll, betrug die Länge der Milz dreizehn Linien, die größte Breite drei. Von der *Siren lacertina* giebt John Hunter (Phil. Transact. Vol. 56. p. 309.) ebenfalls eine große Länge an: The spleen is a very small but long body.

Anm. 4. Malpighi (Opp. omn. Lond. 1687. fol. P. 2. p. 111.) sagt selbst von den sogenannten Milz-Drüsen oder Bläschen: in homine difficiliter emergunt. Sie wären vorzüglich zu sehen, wenn die Drüsen des Körpers überhaupt angeschwollen wären, allein das gehört gar nicht hierher. Solche Milzen, die inwendig ganz taubig aussehen und dergleichen ich auch gesehen, zeigen wohl Anschwellungen, oder Erhärtungen der Substanz, allein keine solche Bläschen, als ich oben von Thieren erwähnte. In den Opp. posthumis (ib. 1697. p. 42.) will Malpighi die Drüsen der menschlichen Milz durch Maceration darstellen; bei Schafen sehe man sie ohne Präparation, auch bei dem Igel, und vorzüglich schön bei dem Maulwurf. Was durch Maceration gezeigt wird, hat mit den Bläschen nichts gemein.

L. J. P. Assollant (Recherches sur la Rate. Paris an X. S. p. 41—44.) gesteht auch, daß die Bläschen aus der menschlichen Milz nicht aufgelöst werden können, oft ganz zu fehlen scheinen und sich am besten bei den Thieren darstellen lassen. Heusinger (Betrachtungen und Erfahrungen über die Entzündung und Vergrößerung der Milz. Eisenach 1820. S. S. 106.) sagt, die Bläschen seyen bei dem Menschen nie so deutlich, als bei dem Rinde und dem Schafe, aber auch nicht so undeutlich, als bei der Katze. Bei dieser finde ich sie aber eben so deutlich, als bei jenen Thieren und bei dem Hunde, nur kleiner.

Hewson (Experimental Inquiries. P. III. Lond. 1777. S. p. 107.) hat etwas ganz Anderes dafür genommen, denn er sagt, daß sie nur durch das Mikroskop nach Einspritzungen sichtbar werden, und vergleicht sie mit den Blutkügelchen.

Auch Ev. Home (Lectures T. 3. p. 141—151. T. 4. tab. 36.) giebt Abbildungen, die zum Theil ganz natürlich sind, allein die Bläschen keineswegs beweisen; er spricht auch kein Wort davon, dafs er sie ausgelöset hat; diefs thut auch nicht Meckel, vergl. dessen Anatomie B. 4. S. 371.

Ich sehe also keinen Grund, wenn von der menschlichen Milz die Rede ist, die Ansichten eines Raysch, B. S. Albinus, Haller und Sömmerring zu verlassen.

#### §. 400.

Betrachtet man die Menge Bluts, welche bei dem Menschen und den Säugthieren, allein selbst zum Theil bei den Vögeln u. s. w. durch die Milzpulsader einströmt, und durch die Vene zurückgeführt wird, ohne dafs die Milz ein absonderndes Organ ist (Anm. 1.) so kann man dieselbe kaum für etwas anderes, als für einen dem blutführenden System der Verdauungsorgane zugegebenen Theil halten. Darin kommen auch im Grunde fafst alle Hypothesen über ihre Function überein, so verschiedenartig sie auf den ersten Anblick erscheinen mögen. So hat man ehemals das Blut in der Milz von der schwarzen Galle befreien; man hat das Blut darin eine vorläufige Änderung untergehen lassen, damit die Galle in der Leber desto leichter ausgeschieden werden könne; man hat die Blutbläschen darin bilden lassen; die Lymphe der einsaugenden Gefäße durch hinzukommende Theile so verändern lassen, dafs die Flüssigkeit des Brustgangs leichter zu Blut werden könne; man hat sie als einen vermittelnden Blutbehälter für die Leber, den Magen und Darm angesehen u. dgl. m.



Die mehrsten Physiologen nehmen sie entweder als ein Hülforgan für die Leber, oder als ein solches für den Magen und Darmkanal an.

Die erstere Hypothese scheint mir unhaltbar. Erstlich besteht ja die Leber der Mollusken und anderer wirbellosen Thiere, so wie unter den Fischen, die der Gattungen *Petromyzon* und *Myxine* ohne Milz: etwas Wesentliches kann sie also nicht für die Leber, oder für die Gallenbereitung seyn; so wie auch zweitens bei Thieren denen die Milz ausgeschnitten ist, die Galle gar nicht verschieden erscheint, wie durch sehr viele Versuche erwiesen ist. Drittens sieht man auch nicht ein, durch welche Veränderung das Blut in der Milz untergehen könnte, damit in der Leber die Galle leichter daraus geschieden werden könne. Endlich aber ist es ja nur ein kleiner Theil des Bluts der Pfortader, welcher aus der Milz selbst kommt, bei den allermeisten wirklich eine sehr unbedeutende Menge.

Die zweite Hypothese hingegen scheint mir alles für sich zu haben. In der Hauptsache hat sie Lieutaud (*Essays anatomiques*. Paris 1742. 8. p. 310 — 314.) auseinandergesetzt. Er macht besonders auf ihr verschiedenes Verhalten zum Magen aufmerksam. Bei Personen, die lange krank gewesen waren, und wo der Magen leer war, zeigte sich die Milz sehr groß; bei plötzlich Verstorbenen, wo der Magen angefüllt war, erschien die Milz klein. In einem Fall, wo in einer Leiche der Magen (seit langer Zeit) krankhaft sehr ausgedehnt

war, sagte er seinen Zuhörern vorher, daß sie eine sehr kleine Milz finden würden, und sie zeigte sich von der Gröfse einer Nebenniere: *Mém. de l'Ac. des sc.* 1752. p. 231. Bei Hunden, welche er hatte hungern lassen, fand er die Milz gröfser, als bei solchen, die vorher gefressen hatten. Er glaubte, daß der volle Magen die Milz zusammenpresse, so daß nun das sonst in die Milz dringende Blut, mehr dem Magen und der Leber zugeführt werde.

Eine gleiche Theorie trug Stark in Jena vor, vergl. G. C. Bonhard *Diss. de usu lienis verisimillimo.* Jen. 1792. 4. f. *Salzb. Litt. Zt.* 1793. VI. p. 358.

Vorzüglich hat aber Moreschi in den oben-  
genannten Schriften diese Theorie durch seine vergleichenden Untersuchungen der Thiere begründet, und man kann wohl sagen, aufer Zweifel gesetzt, indem er zeigte, wie verschieden die Lage der Milz ist, wie sie sich aber den wichtigeren Theilen des Darmkanals (bei den Vögeln dem Vormagen, bei den Fröschen dem starkverdauenden Dickdarm) nähert, so daß der größte Theil des Bluts der Milzpulsader dahin geführt wird.

Die Kleinheit der Milz bei so vielen Amphibien möchte hiergegen zu streiten scheinen, allein wir sehen ja oft, daß ein Organ bei gewissen Thieren in gröfserer, bei anderen in geringerer Thätigkeit ist, und dem gemäß sich mehr oder weniger entwickelt, so daß es zuletzt bei verwandten Thieren nur als ein geringes Überbleibsel (Rudiment)

erscheint, da der Typus möglichst lange erhalten wird. Ich darf nur an die Blinddärme der Säugthiere, vorzüglich aber an die der Vögel erinnern, um ein auffallendes Beispiel davon zu geben.

Bei dem Menschen und den Säugthieren, wo der Magen während der Verdauung so sehr seine Lage verändert, nimmt die, diesen Bewegungen folgende Milz, das mehrste Blut auf. Sie wird auch bei ihnen leichter krank, am häufigsten, wo sich in der Gefäßthätigkeit Veränderungen zeigen, z. B. in Wechselfiebern, in Entzündungs-Krankheiten. Bald wird die Milz dabei sehr angeschwollen und strotzt von Blut, bald wird sie entzündet und geht bei ihrer geringen Energie leicht in Brand über. Man vergl. außer Heusinger's oben genannten Schriften, dessen: Nachträge. Eisenach 1823. 8. und Stanisl. Grottanelli *Ad acutae et chronicae Splenitidis historias animadv.* Florent. 1821. 8.

Da die Milz wenigstens in der Hauptsache nur als Ableiter oder Stützpunkt (Gefäßknäuel, Ganglion systematis sanguiferi) angesehen werden kann, so ist es auch leicht begreiflich, daß ihr Verlust leicht ertragen werden kann, denn die dadurch etwas veränderte Zuleitung wird wohl bald gutgemacht, wie so viele Unterbindungen, und andere Störungen ertragen werden. Wenn man auf der andern Seite nach Ausschneidung der Milz bei Hunden keine grössere Thätigkeit des Magens fand, so war die doch auch eigentlich nicht zu erwarten, da

doch immer erst die durch Ausschneidung geschehene Veränderung auszugleichen war.

Hodgkin (Über die Verrichtung der Milz. In Meckel's Archiv. VII. S. 465 — 73.) sieht ebenfalls die Milz als ein den Kreislauf, aber nicht bloss im Unterleibe, unterstützendes Organ an. Er fand die Milz bei Erstickten gross und angeschwollen, klein und schlaff dagegen bei einem Manne, der an der Zerreissung eines Aneurysma der Aorta im Unterleibe starb. Man kann diese Theorie von der vorigen eigentlich nicht trennen, da die Gefässe im engsten Zusammenhang sind, so dass bei gehindertem Athemholen die Zweige der obern und untern Hohlader, mithin auch der Pfortader zugleich anschwellen und in andern Fällen entleert werden.

Welche Modification in der Wirkung der Milz bei den Thieren statt finden mag, wo die Bläschen in ihrer Substanz mehr hervorspringen, wage ich nicht zu enthätseln. Sehr viel kann es unmöglich bedeuten, da es nur bei einem Theil der Säugthiere vorkommt, so dass schwerlich davon mehr als eine etwas andere Gefässsvertheilung zu erwarten seyn dürfte.

Anm. 1. Hewson's (a. a. O. geäußerte) Meinung, dass die Blutkugeln in der Milz gebildet werden, hat nicht allein gar nichts für sich, sondern streitet auch gegen die ersten physiologischen Begriffe. Wie kann man sich denken, dass wesentliche Theile einer allgemeinen Flüssigkeit anderswo als in dieser, also überall, entstehen, und wie sollte ein bei vielen Thieren so winziges Organ dazu kommen! Dass die einsaugenden Gefässe der Milz zuweilen ein röthliches Ansehen haben,



spricht auch nicht für ihn, denn in der Regel sind dieselben so weifs, als die der Leber und anderen Organe, und auch an andern Orten führen sie zuweilen eine blutige Flüssigkeit. Man vergl. Seiler und Ficinus in der Dresdner Zeitschrift II. S. 392 — 397.

Tiedemann und Gmelin (Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal ins Blut gelangen, über die Verrichtung der Milz und die geheimen Harn-Wege. Heidelb. 1820. S. S. 86.) beziehen sich nicht bloß auf jene rothe Farbe der Milzsaugadern, sondern führen (S. 89.) noch besonders an, daß sie bei einer Riesenschildkröte alle Saugadern des dünnen Darms zur Milz gehen sahen: allein ich habe seit dem Erscheinen jener Schrift zwei grofse Seeschildkröten untersucht, und bei beiden liefen die Saugadern des dünnen Darms und die der Milz mit einander zum Brustgang, allein keine einzige Saugader ging vom Darm zur Milz, obgleich das ganze Saugadernetz dieses Theils ausgespritzt war. Das Exemplar, welches jene trefflichen Naturforscher zur Untersuchung hatten, war also wohl nicht frisch, und vielleicht ging das Quecksilber irgendwo so stark rückwärts, daß dadurch ein solcher Schein entstand.

Ihre darauf beruhende Hypothese, daß in der Milz aus dem arteriellen Blut eine gerinnbare Flüssigkeit abgesondert, durch ihre Saugadern aufgenommen und in den Brustgang geleitet werde, um den Chylus zur Blutwerdung vorzubereiten, fällt also schon aus den angegebenen Gründen weg: allein wie wenig ist überdies die Milz bei den mehrsten Thieren, so auch bei jenen Schildkröten, besonders gegen den weiten Brustgang der letzteren genommen! — Mehreres gegen Tiedemann's Hypothese findet sich bei Jäckel in Meckel's Archiv B. 6. S. 581 — 588.

Anm. 2. & Ev. Home glaubte früher in seinen Versuchen gefunden zu haben, daß die in den Magen verschiedener Thiere gebrachten gefärbten Flüssigkeiten auf geheimen Wegen eher in das Blut der Milz, als in das anderer Theile käme: Über den

Bau und die Verriethung der Milz. A. d. Phil. Tr. in Reil's Archiv IX. B. S. 225—37. Fernere Versuche das. S. 538—50. In der Folge fand er aber, daß die gefärbte Flüssigkeit eben so früh im Harn und in der Galle vorkomme; ja auch bei ausgeschnittener Milz war der Übergang in den Harn und die Galle in eben der Zeit erfolgt, so daß er jene geheimen Wege aus dem Magen in die Milz aufgab. Dagegen aber glaubte er nun, daß aus den Arterien in die Zellen der Milz etwas abgesetzt werde, daß die großen Saugadern derselben aufnahmen und (zu welchem Zweck, wisse er nicht) in den Brustgang übertrügen, so daß Tiedemann's Hypothese hierin mit der Home'schen übereinstimmt, nur die Sache schärfer ausgesprochen hat. Vergl. Ev. Home's Versuche, um zu beweisen, daß Flüssigkeiten, ohne ihren Weg durch den Brustgang zu nehmen, aus dem Magen unmittelbar in den Kreislauf und von hieraus in die Zellen der Milz, in die Gallenblase und Harnblase übergehen können. Aus den Phil. Tr. in Reil's Arch. XII. S. 125—136.

Anm. 3. Theils um die Bedeutung der Milz überhaupt, theils ihren Einfluß auf die Leber und den Magen kennen zu lernen, theils zu erfahren, welche krankhafte Zustände darauf folgen möchten, haben sehr viele Schriftsteller mit Ausschneidung der Milz Versuche an Hunden angestellt, worüber ich auf Haller verweisen kann, um so mehr als Dupuytren (Assolant p. 133.) innerhalb zweier Jahre jenen Versuch vierzig Male gemacht hat. Die Hälfte der Hunde starb den vierten bis achten Tag an Entzündung der Baueingeweide mit oder ohne Erguß seröser Flüssigkeiten, und ihr Magen und Darm waren mit Galle angefüllt. Die übrigen, wo die Entzündung nicht so stark war, befanden sich schon am achten oder neunten Tage nach der Operation wohl, und am funfzehnten bis zwanzigsten Tage völlig hergestellt. Die Beschaffenheit der Baueingeweide, die Verdauung, der Kreislauf, die Geschlechtsverriethung, zeigten sich in der Folge wie bei gesunden Thieren: welches offenbar den geringen Einfluß der Milz beweiset.

Ehemals war die Sage, daß denen, welche Läufer werden wollten, die Milz ausgeschnitten würde, damit sie kein Milzstechen (Kolikschmerzen in der linken Beugung des Grimmdarms) bekämen. Mich selbst versicherte ein Läufer ganz ernsthaft, er habe ein Pulver zur Verkleinerung der Milz genommen, wahrscheinlich Magnesia. Eisen schien es nicht gewesen zu seyn, bei dessen Gebrauch sonst wohl eine Verkleinerung der Milz beobachtet ist. Überhaupt hatte man ehemals die Milzsucht (den Spleen der Engländer) und so manches Andere der erkrankten Milz zugeschrieben, woran jetzt nicht mehr gedacht wird.

---

## Sechster Abschnitt.

## Von der Bauchspeicheldrüse.

## §. 401.

Die Bauchspeicheldrüse (Pancreas) kommt in ihrem Bau, sowohl im gesunden, als im kranken Zustande, mit den Speicheldrüsen des Kopfs überein, auch hielt man häufig die von beiden abgesonderte Flüssigkeit für identisch. Wenn dieß letztere aber auch nicht ganz der Fall ist, so verdient der deutsche Name doch beibehalten zu werden, da er nie einem andern Theile gegeben ist, also nicht verwechselt werden kann.

Es kommt diese Drüse bei dem Menschen, bei den Säugthieren, bei den Vögeln und Amphibien ohne Ausnahme vor. Bei den Hayfischen und Rochen, die sich in so vielen Stücken an die Amphibien anschließen, ist auch dieses Organ in ganz ähnlicher Form vorhanden; bei manchen andern Knorpelfischen, z. B. der Stör-Gattung, weicht die Beschaffenheit schon bedeutend ab, nachher allmählig bei den Grätenfischen so sehr, daß man darin das Pancreas gar nicht mehr hat erkennen wollen, welches zu tadeln ist, allein sehr viele Fische haben wirklich nichts Analoges, und von den wirbellosen Thieren gilt dasselbe, falls man nicht wie Treviranus (Biologie IV. 409.) einige kleine Darmanhängsel der Schaben (Blatta) und vieler Käfer mit denen der Fische zusammenstellen will.



Bei dem Menschen ist gewöhnlich nur ein Ausführungsgang (Ductus pancreaticus s. Wirsungianus) vorhanden, der sich in der Regel vor seinem Eintritt in den Zwölffingerdarm mit dem gemeinschaftlichen Gallengange vereinigt, so daß sie darin durch eine gemeinschaftliche Öffnung ihre Feuchtigkeiten ausfließen lassen, doch ohne daß hier, wie ehemals Abr. Vater (resp. Paul Gottlob Berger Diss. *qua novum bilis diverticulum circa orificium ductus cholidochi proponit*. Viteb. 1720. recus. in Hall. Disp. Anat. III. p. 259 — 273.) annahm, eine solche Erweiterung wäre, die einen eigenen Namen verdiente.

Zuweilen kommen auch Fälle vor, wo der Wirsungische Kanal sich einen bis ein Paar Zoll von dem Gallengang entfernt in den Darm einsenkt; nicht selten finden sich aber auch zwei Gänge des Pancreas, besonders, wenn dessen Kopf sehr breit ist, so daß dieser einen zweiten kleineren Gang bildet; der grössere verläuft dann wie gewöhnlich zum Gallengange, der kleine tritt aber in einiger Entfernung in den Darm. Tiedemann (Meckel's Archiv. IV. S. 403 — 411.) hat eine gute Zusammenstellung der Abweichungen dieser Gänge bei dem Menschen und den Säugthieren geliefert. Autenrieth (in Reil's Archiv VII. p. 300.) spricht von dem feiner- und gröber-körnigen Bau des Pancreas in männlichen und weiblichen Körpern, welches mir nie aufgefallen ist.

Bei den Vögeln und Amphibiën kommen ge-

wöhnlich zwei bis drei pancreatiche Gänge vor, deren Stellung zu den Gallengängen viele Verschiedenheiten zeigt, worüber ich auf Cuvier verweise. Bei den Hayfischen und Rochen ist nur ein kleiner kurzer Gang, der sich nicht weit vom Gallengange in den Darm begiebt; unter den übrigen Fischen, wo sich etwas dem Pancreas Analoges darstellt, ist die Anzahl der Öffnungen bei einigen gering, bei andern sehr groß.

Magendie (Physiol. ed. 2. T. 2. p. 462.) hat eine beinahe unaufhörliche peristaltische Bewegung der pancreatichen Gänge bei den Vögeln bemerkt; ich habe dagegen in einer lebendig geöffneten Ente eine solche Bewegung der Gallenblase und Gallengänge gesehen, allein bei den pancreatichen Gängen konnte ich nichts der Art, wenigstens nicht deutlich wahrnehmen, indem die Kanäle nicht, wie jene ihre Flüssigkeit stoßweise erhielten, sondern so allmählig, daß sie immer angefüllt waren, während jene sich abwechselnd entleerten.

Anm. 1. Der Name Pancreas ist fälschlich auf den Haufen der Gekrösdrüsen des einsaugenden Systems angewandt worden, welche bei den Raubthieren, den Seehunden und den walfischartigen Thieren vorkommt, und der durch Asellius Entdeckung der Milchgefäße im Gekröse des Hundes berühmt ward. Späterhin nannte man ihn zum Unterschiede Pancreas Asellii. Bei den Seehunden, wo die einsaugenden Gefäße jenes Haufens sich durch einen eigenen Gang (Ductus Rosenthalianus) in den Brustgang entleeren, wovon bei der Einsaugung das Nähere, kommt auch zuweilen ein zweiter ähnlicher kleinerer Haufen in der Gegend des Magens vor.

Anm. 2. Über das Pancreas der Rochen und Hayfische kenne ich keine gute Abbildung, denn sowohl die bei Lorenzini (Tab. 2. Fig. 4. pag. 37.), als bei Collins (auf mehreren Tafeln, wo auch die Bezeichnungen verwechselt sind, so daß die Erklärungen nicht passen) sind ganz unbrauchbar; und bei Monro (Tab. 9. des Orig. Tab. 7. der Übers.) sieht man bloß die Mündung des pancr. Gaugs im Darm.

Das Pancreas des Störs (*Accipenser Sturio*) ist bei Monro (Tab. IX. Übers. Tab. 8.) und das des Hausen (*Accip. Huso*) bei Marsili (Danub. Tab. 9. 13. und 14.) gut abgebildet, und zeigt keinen körnigen Bau, sondern bildet einen äußerlich einfach scheinenden Körper, in dem aber eine große Menge zusammengesetzter Höhlen sind, die sich durch viele Öffnungen in den ersten Darmtheil einmünden. Bei dem Thunfisch (*Scomber Thynnus*), kann man sagen, sey die äußere Hülle weggefallen, und die vielen sehr ästigen Gänge sind mehr abgesondert; dann kommen sie in Haufen zusammengefaßt bei dem Steinbutt (*Pleuronectes maximus*) vor, s. *Observationum anatomicarum Collegii privati Amstelod. Pars altera. Amst. 1673. 12. Tab. 5. 6.* nun in großer Menge einzeln, und dabei sehr lang z. B. bei den Lachsen, kürzer bei den Dorscharten, allmählig sparsamer, und oft sehr wenige, z. B. bei dem Barsch (*Perca fluviatilis*). Man hat sie hier *appendices*, und wegen ihrer Lage *pyloricae* geuannt, auch wohl *intestina coeca*. Sie sind allerdings darmartig, betrachtet man aber ihre Stellung und ihren Übergang zur Drüse der Störe, so kann man nicht daran zweifeln, daß sie dem Pancreas analog sind. Ihre Flüssigkeit ist aber viel zäher und dicker und man kann diese offenbar mit der Feuchtigkeit vergleichen, welche die Vögel in ihrem Vormagen absondern.

Steller (N. Comm. Petrop. T. III. p. 414.) sieht diese Pförtner-Anhänge nicht bloß als absondernde Organe für die Verdauung an, sondern hält sie auch für Behälter des Chylus, wodurch manche Fische, wie die Lachse, während ihres langen Fastens in der Brunstzeit sich erhalten. Etwas dafür spricht



die bei manchen Fischen ungeheure Menge der mit dem zähesten Saft erfüllten Blinddärme, in denen beständig Bandwürmer (*Bothriocephali*) vorkommen, vielleicht, wie die Saamen-thierchen im Saamen, um die Bewegung in der Flüssigkeit zu unterhalten.

Steller's Aufsatz a. a. O. ist ein *opus posthumum*, von einem jungen Mann übersetzt, und man darf wohl daher vielleicht dem trefflichen Beobachter nicht den falschen Satz aufbürden; *Multi pisces et pancreas et simul appendices habent*. Ich habe gewiß mehr als hundert Arten Fische untersucht, allein so etwas nie gesehen.

In den *Obss. coll. Amst. P. 2. Tab. VIII.* ist ein *Pancreas* des Aals abgebildet, und Mierendorff (*de hepate piscium* p. 50. Fig. 2.) spricht ebenfalls von einem solchen. Ich finde kein *Pancreas* des Aals; was dafür genommen worden, ist ein Theil des Gekröses, das reich an Fett ist, und der sogenannte Gang desselben war wohl nur eine Vene.

Sehr viele Fische haben keine Darmanhänge, wie der Hecht, die Weißfische u. s. w. Ohne Frage hängt dieß von der leichter zu bezwingenden Nahrung ab. Einige Schriftsteller sprechen von großen Drüsen im Darm an den Stellen, wo sich bei andern die Darmanhänge finden. Ich habe sie bis jetzt nicht gesehen.

Anm. 3. Das sogenannte *diverticulum Vater's*, das Rosenmüller in seinen früheren Ausgaben der Anatomie wieder auffrischte, kommt bei dem Menschen allerdings nicht vor, allein die Blasen des Gallengangs bei dem Elefanten und Waschbären, deren S. 152. Anm. 2. gedacht ist, bilden offenbar einen solchen Behälter, da sich die pancreatischen Gänge darin endigen. Bei dem Tiger scheint etwas Ähnliches statt zu finden, vergl. Jo. Nep. Edl. v. Meyer Beitr. zur Anatomie des Tigers. Wien 1826. S. S. 50. Ebendasselbst S. 51. wird vom Löwen, Panther und Luchs ein verschiedener (gewöhnlicher) Bau angegeben.

Bei der Hauskatze kommt, wie es scheint, nicht so gar sel-



ten eine sonderbare Abweichung vor, welche darin besteht, daß neben der Gallenblase an der Leber ein Bläschen von der Größe einer Haselnuß oder Eichel gefunden wird, aus dem ein langer, dünner Gang abgeht, welcher sich in der Nähe des Zwölffingerdarms in den Wirsungischen Kanal einsenkt. Regner de Graaf (Opp. omn. Lugd. 1678. p. 286.) erwähnte dies zuerst und A. C. Mayer (Blase für den Saft des Pancreas. In Meckel's Archiv 1. B. S. 297. tab. 3. Fig. 4. und B. 3. S. 170—73.) hatte Gelegenheit zwei solcher Fälle zu beobachten, und dadurch auch den pancreatischen Saft zu untersuchen.

#### §. 402.

Die Absonderung des pancreatischen Saftes geschieht bei dem Menschen und bei den Säugthieren langsamer als die des Speichels im Munde. Ist das Pancreas auch größer, so hat es doch nur einen, höchstens zwei Gänge, aus denen sein Saft fließt, und die Bewegungen der Baueingeweide bei dem Athemholen scheinen hauptsächlich die Aussonderung zu bewirken, doch mag auch die Bewegung des Darms bei dem Verdauen auf die Öffnung im Zwölffingerdarm reizend einwirken. Die Speichelgänge in der Mundhöhle sind vielfach, endigen sich an verschiedenen Orten, und die Bewegungen des Sprechens, Kauens u. s. w., so wie die in den Mund gebrachten schärferen Dinge ziehen immer mehr Speichel herbei.

R. de Graaf (p. 301.) sagt, daß er von einem Hunde in sieben bis acht Stunden zwei Drachmen und eine halbe Unze, und von einem großen Fleischerhunde eine ganze Unze pancreatischer Flüssigkeit erhalten habe. Florentius Schuyl (de se-  
teri

terie Medicina. L. B. 1670. 12. †. bei Graaf S. 301. (Haller VI. p. 446.) will in beinahe drei Stunden zwei Unzen gefunden haben. Magendie (p. 463.) sagt dagegen, daß er bei Hunden oft kaum in einer halben Stunde einen Tropfen habe ausfließen sehen; zuweilen habe er noch länger warten müssen. Er glaubt auch den Ausfluß bei der Verdauung nicht stärker, sondern er sey dann vielleicht langsamer, welches man ihm wohl nie zugeben wird. Bei den Vögeln, sagt er, daß der Ausfluß viel reichlicher sey: doch wohl nur, weil sie immerfort verdauten, indem er sie untersuchte, was bei den Hunden nicht der Fall gewesen zu seyn scheint, falls sie nicht schon durch frühere Operationen entkräftet waren. Leuret und Lassaigue (p. 103.) erhielten aus dem pancreaticischen Gange eines Pferdes in einer halben Stunde drei Unzen Flüssigkeit. Tiedemann und Gmelin (S. 29.) bekamen in vier Stunden von einem großen Schlächterhunde beinahe zehn Grammen (den dritten Theil einer Unze) Flüssigkeit. Alle sechs bis sieben Sekunden floß ein Tropfen aus. Athmete das Thier tief ein, und wurden die Eingeweide des Bauchs durch den Zwergmuskel stark gepreßt, so floß der Saft reichlicher aus, und es entleerten sich einige Tropfen innerhalb einer Secunde. Bei einem Schafe (S. 37.) floß alle vier bis fünf Sekunden ein Tropfen aus.

Der Saft ist gewöhnlich wasserhell, etwas in Fäden ziehbar, und von schwach salzigem Geschmack;

seine Zusammensetzung aber, und ob er saurer oder alcalinischer Natur sey, ist seit seiner ersten Untersuchung zweifelhaft geblieben.

Wie das Pancreas durch Wirsung's Entdeckung des darin befindlichen, von ihm 1642 abgebildeten und nach ihm benannten Gangs, die Augen aller Ärzte auf sich zog, stellte Franz de le Boe Sylvius die Vermuthung auf, daß der pancreatiche Saft sauer sey, und durch sein Aufbrausen mit der Galle die Chylification bewirke. Seine Schüler Graaf und Schuyl fingen hierauf an, den Saft bei lebenden Thieren zu untersuchen, und bestätigten ihres Lehrers Meinung. R. de Graaf (p. 304.) giebt ihn nicht bloß bei den Hunden sauer an, sondern so habe er ihn auch in der Leiche eines dreissigjährigen, bei voller Gesundheit verunglückten Schiffers gefunden; Schuyl (das. S. 301.) nennt ihn *acido-austerus*.

Die folgenden Schriftsteller, wie Bruner, Bohn u. s. w. läugneten die saure Beschaffenheit des pancr. Safts, doch nur nach ihrem Geschmack; Heuermann (III. S. 807.) dagegen fand ihn weder mit Laugensalzen brausend, noch den Veilchensyrup färbend. Man sah ihn also als identisch mit dem Speichel an.

A. C. Mayer fand den Saft in der (Anm. 3. d. vor. §.) gedachten Blase am pancr. Gang der Katze durchsichtig, klebrig, nicht schäumend, sich etwas mehr als den Mundspeichel ziehend, und einige weißse Flocken als Niederschlag enthaltend.

Er schmeckte deutlich alcalinisch, färbte auch die Malventinctur grün, so wie geröthetes Lacmuspapier violett. Er nimmt also den Saft alcalinisch an. Magendie (p. 462.) giebt ihn eben so an, so wie auch Leuret und Lassaigue, nach deren Analyse (p. 106.) seine Zusammensetzung folgende ist:

|                                          |      |             |
|------------------------------------------|------|-------------|
| Wasser . . . . .                         | 99,1 |             |
| Thierische Materie in Alcohol auflöslich | }    | 00,1        |
| Thierische Materie in Wasser auflöslich  |      |             |
| Spuren von Eiweiß . . . . .              |      |             |
| Schleim - . . . . .                      |      |             |
| Freie Soda . . . . .                     |      |             |
| Chlor-Natrium . . . . .                  |      |             |
| Chlor-Potassium . . . . .                |      |             |
| Phosphorsaure Kalkerde . . . . .         |      |             |
|                                          |      | <hr/> 100,0 |

Tiedemann und Gmelin dagegen geben (S. 42.) ein sehr verschiedenes Resultat an. Nach ihnen enthält der pancreatische Saft

1. an festen Theilen bei dem Hunde 8,72; bei dem Schafe 4 bis 5 Procent.
2. Die festen Theile sind:
  - a. Osmazom.
  - b. Eine durch Chlor sich röthende Materie, die blos bei dem Hunde, nicht bei dem Schafe gefunden ward.
  - c. Eine dem Käsestoff ähnliche Materie, wahrscheinlich mit Speichelstoff.
  - d. Viel Eiweißstoff, ohngefähr die Hälfte des trocknen Rückstandes betragend.



Auch der pancr. Saft des Pferdes war reich an Eiweißstoff.

- e. Schr wenig freie Säure, wahrscheinlich Essigsäure. Dieses schwache Vorwalten der Säure zeigte sich nicht nur bei dem pancr. Saft des Hundes und Schafes, sondern auch bei dem des Pferdes.

Bemerkenswerth aber war es, daß die zuletzt abfließende Portion des pancr. Safts bei dem Hunde und Schafe schwach alkalisch reagirte, und die Verfasser vermuthen daher, daß dieß die Folge des durch die Operation geschwächten Nerveneinflusses gewesen sey.

Indem sie (auf der Schlufsseite des 1. B.) die Zusammensetzung des pancr. Safts mit der des Speichels vom Hunde und Schafe vergleichen, so stellen sie folgende Unterschiede auf:

1. Der feste Rückstand des Speichels betrage nur ohngefähr halb so viel.
2. Der Speichel enthält Schleim und Speichelstoff; wenn er Eiweißstoff und Käsestoff enthält, so ist deren Menge auf jeden Fall höchst gering. In dem pancr. Saft dagegen kommt viel Eiweißstoff und Käsestoff vor, kein Schleim und wenig oder kein eigentlicher Speichelstoff.
3. Der Speichel ist neutral oder er enthält etwas kohlensaures Alkali, der pancr. Saft enthält etwas freie Säure.

4. Der Speichel des Schafs enthält schwefelblausaures Alkali, der pancreatische Saft nicht.

Die übrigen Salze sind jedoch ungefähr dieselben.

Die Verfasser ziehen hieraus den Schluss, daß diejenigen Physiologen irren, welche den pancreatischen Saft mit dem Speichel für identisch halten.

Bedenkt man aber dagegen das Abweichende in den Analysen so geachteter Chemiker, so kann man wohl nur annehmen, daß der pancreatische Saft eben so abweicht, als der Speichel, der ja auch zuweilen sauer erscheint, während er sonst neutral ist, und wenn man auch keine Identität des Speichels und pancreatischen Saftes annimmt, so ist doch die Verwandtschaft unverkennbar, und man kann sie füglich in eine Klasse bringen.

Daß der pancreatische Saft nichts Ausgezeichnetes habe, geht schon daraus hervor, daß er in dem Thierreiche so wenig ausgebreitet ist. Besonders aber spricht ferner dafür der Umstand, daß das Pancreas so oft den Hunden größtentheils ausgeschnitten, und der Überrest unterbunden ist, so daß die Wirkung des Organs gänzlich aufgehoben ward, ohne daß es ihrer Gesundheit Nachtheil brachte. J. Conr. Brunner (*Experimenta nova circa Pancreas*. L. B. 1722. 8.) hat hierüber eine große Reihe sehr interessanter Versuche angestellt, so daß die Sache keinen Zweifel leidet, und Treviranus mit Recht einen großen Werth darauf legt. Denn was konnte wohl bei ausgeschnittenem

**Pancreas Ersatz leisten, als wässrige und speichelartige Säfte?**

Die Wirkung desselben auf den Speisebrei darf also nicht so hoch angeschlagen werden, worüber mehr in dem folgenden Abschnitt.

**Anm. 1.** Welche Veränderungen die Säfte der Pflanzen untergehen, ist bekannt. Das *Bryophyllum calycinum* hat des Morgens einen sauren Geschmack, Mittags keinen, Abends einen bittern. Link (*Elementa Philosophiae botanicae*. Berol. 1824. 8. p. 391.) sah dessen Saft des Morgens das Lacmuspapier rötben, des Mittags nicht. Er fand dasselbe auch bei andern Pflanzen, z. B. bei *Cacalia ficoides*, *Portulacaria afra*, *Sempervivum arboreum*. Die Abhängigkeit der Pflanzen von äussern Einflüssen ist freilich gröfser, als die der Thiere, doch auch bei den letzteren grofs genug. Wenn das Fleisch, wenn die Milch von den Nahrungsmitteln, die letztere auch von allerlei Arzneimitteln so vieles annehmen, dafs ihre Natur sehr verändert wird, so dürfen wir uns auch nicht wundern, wenn andere thierische Flüssigkeiten Verschiedenheiten zeigen, wenn wir auch die Ursachen nicht immer bestimmt angeben können.

**Anm. 2.** Die älteren Schriftsteller haben eine Menge seltsamer Theorien über den Nutzen des Pancreas aufgestellt, allein keine ist seltsamer, als die eines sonst achtungswerthen Schriftstellers, Fr. Hildebrandt (*Über den Zweck des Pancreas*. In: *Abhandl. der Physik. Med. Soc. zu Erlangen*. 1. B. S. 251 — 267.), der sich aber dießmal von dem Schimmer einer thörichten Naturphilosophie blenden liefs. Er stellt nämlich die Vermuthung auf, dafs das Pancreas durch seine Berührung so auf das Duodenum wirke, dafs dessen nöthige specifische Erregbarkeit unterhalten werde! Wie viel mehr ist die Thätigkeit des Darms, als die dieser Drüse; wie verschieden die Lage bei den Thieren: doch es bedarf wohl keiner Widerlegung.

---

## Siebenter Abschnitt.

### Von dem Darmkanal.

#### §. 403.

Der Darmkanal (*Tractus intestinalis*), welcher am Pfortner anfängt und bis zum After reicht und in den dünnen und dicken Darm (*Intestinum tenue et crassum*) eingetheilt wird, hält bei dem Menschen gewöhnlich fünf bis sechsmal die Länge des Körpers, oder ungefähr dreißig bis sechsunddreißig Fufs, wovon vier bis fünf Theile auf den dünnen, und das Übrige auf den dicken Darm kommen.

Vergleichen wir den menschlichen Darmkanal mit dem der Säugthiere, so sehen wir ihn in jeder Hinsicht in einem mittleren Zustande zwischen dem der Thiere, welche blos von vegetabilischer, und derer, welche blos von animalischer Nahrung leben. Erstlich nämlich ist er bei weitem nicht so lang, als bei jenen, und lange nicht so kurz als er bei diesen in der Regel angetroffen wird, das heifst, wenn nicht andere Umstände, z. B. Drüsen des Magens, Verdopplungen desselben u. s. w. ein anderes Verhältnifs der Länge des Darms bedingen. Zweitens ist der dünne Darm des Menschen ziemlich weit, und verhältnifsmäfsig viel mehr, als bei den Thieren, die von vegetabilischer Nahrung leben, auf der andern Seite aber weit mehr vom dicken Darm unterschieden, als bei den mehrsten Thieren, die animalische Nahrung geniessen. Der Blinddarm des



Menschen ist nur klein, während er bei den Nagern den Wiederkäuern, den Einhufern und Vielhufern eine bedeutende, oft außerordentliche Gröfse erreicht, bei den Raubthieren sehr klein wird und oft fehlt. Auch ist selbst der dem Menschen nur sehr selten fehlende wurmförmige Anhang des Blinddarms so ausgezeichnet, dafs er nur noch bei ein Paar sehr menschenähnlichen Affen vorkommt, nämlich bei dem afrikanischen Orangutang oder Chimpanse, *Simia Troglodytes* s. Tyson's Anatomy of a Pygmie. Lond. 1699. 4. p. 33.; bei dem eigentlichen Orangutang, *Simia Satyrus*, s. Camper über denselben S. 167. Taf. 4. Fig. 9.; so wie bei dem Gibbon oder Wouwou, *Simia Lar*, s. Daubenton bei Buffon T. 14. p. 98. Tab. 4. Fig. 1.

Anm. Bei der Bestimmung der Länge des Darms kommt es sehr darauf an, wie das Gekröse vom Darm getrennt wird, und die Länge des dicken Darms kann durch das Einschneiden der Ligamenta coli sehr vermehrt werden. Vorzüglich aber kommt es dabei darauf an, wie man den Körper mit dem Darm vergleicht. Cuvier (Leçons T. 3. p. 442.) nimmt das Verhältnifs der Länge des Darmkanals zu dem des Körpers bei dem Menschen wie 6 oder 7 zu 1. Er folgt hier also der gewöhnlichen Weise, wo man die Länge von der Scheitel bis zur Fußsohle meint; weiterhin aber (S. 446. und folg.) nimmt er nur die Länge des Stamms als Körperlänge an, wenn er von den Säugthieren, Vögeln und Amphibien redet. Das giebt also natürlich ganz andere Resultate, als bei andern Schriftstellern. Wenn Cuvier z. B. dem Darmkanal des Seehundes achtundzwanzig Körperlängen zuschreibt, so finden wir dagegen bei F. A. L. Thienemann (Reise im Norden Europa's vorzüglich in Island I. Abth. Leipz. 1824. S.), der die Länge des

Körpers von der Spitze des Mauls bis zur Spitze der Hinterzehen rechnet, natürlich dadurch geringere Verhältnisse. Er sagt (S. 58.) daß der Darm der *Phoca barbata* etwas über vierzehn Körperlängen betrage; bei *Ph. scopulicola* (S. 79.) vierzehn Körperlängen; bei *Ph. groenlandica*, deren Körperlänge er (S. 115.) zu 54 Zoll annimmt, ist der Darm (S. 138.) 48 Fuß lang, also von  $10\frac{2}{3}$  Körperlängen; bei *Ph. annellata* hingegen (S. 140.) beinahe von achtzehn Körperlängen, und dieser Seehund ist es wahrscheinlich, den Cuvier meint, und dem er einen Darmkanal von 28 Körperlängen zuschreibt.

Man darf auch nie vergessen, daß die Länge des Darms nur ein einziges Moment ist, und daß wir in einem jeden gegebenen Fall auf alle Bedingungen zu sehen haben. Dahin gehören z. B. die schon genannten Drüsen des Bibermagens, der Vormagen der Vögel, der mehrfache Magen der Faulthiere; ferner aber auch die größern Blinddärme anderer Thiere, die Verdoppelung der innern Oberfläche des Darms durch Falten und Zotten, welches alles bei einem kürzeren Darm aushilft. Der lange Darm des Delphins hingegen (und wahrscheinlich aller Walfische) ist ohne Zotten, und inwendig ganz glatt; die innere Fläche ist also bei manchem kurzen Darm anderer Thiere durch die Falten und Zotten vielleicht wenig kleiner. Es ist auch schon oben erwähnt, daß die Tödtung der lebend verschluckten Thiere wahrscheinlich die mehrfachen Magen und langen Därme des Delphins erfordern; so ist es auch wohl bei den Seehunden der Fall, die von Fischen und Krebsen u. s. w. leben, und deren Magen einfach, und deren Darm eng ist, daß hier die größere Länge des Darms aushelfen muß. Die Fische, deren Darm gewöhnlich kurz ist, leben zwar auch größtentheils von Fischen und anderen Seethieren, allein erstlich muß wohl die Assimilation des Fleisches und anderer Theile des Fisches, wegen der Homogenität bei ihnen leichter seyn; zweitens aber haben sie bald die Darmanhänge (appendices pyloricae), bald einen dickhäutigen Darm, bald Klappen in demselben, wie bei Rochen und Hayen, wodurch die innere Fläche sehr vermehrt wird.

Ich kenne nur einen Fisch, der blos von Vegetabilien zu leben scheint, in dessen Darmkanal ich wenigstens nur Tange (Fuci) und Seegras (Zostera) gefunden habe, den *Sparus Salpa*, und dessen Darm ist beträchtlich lang. Der *Scarus* der alten Naturforscher, welcher auch blos von Vegetabilien leben sollte, worüber ich auf *Artedi's Synonymia piscium* von Schneider verweise, ist noch immer problematisch. Valenciennes, der 1826 hier war, und mit Cuvier ein großes Fischwerk herausgeben wird, äufserte, wie ich ihn über den *Scarus* befragte, er glaube, daß es nichts als *Sparus Salpa* gewesen sey. Dieser ist aber bei Neapel sehr häufig, wo der *Scarus* nicht vorkommen sollte. Die Seeschildkröten, die vom Seetang und dergl. leben, haben einen langen Darm.

Wenn Fische, die zum Vergnügen gehalten werden, Brod genießen, so ist das schon eine sehr concentrirte, und also der thierischen nahe kommende Nahrung: eben das gilt, wenn Hunde und Katzen mit vegetabilischen Speisen gefüttert werden, wie sie der Mensch zu sich nimmt. Die Thiere, die von Körnern leben, haben ebenfalls darin einen reichlichen Nahrungstoff; zum Theil sehen wir auch, wie bei den Vögeln, daß sie die Saamen aufbeissen, und die Schalen liegen lassen; ich habe seit einem Jahre einige lebende Springer (*Dipus Sagitta*) durch Ehrenberg's Güte, die fressen aus den Körnern des türkischen Weizens, womit ich sie füttere, blos den Embryo heraus und lassen das Übrige liegen. Man sieht also wie verschieden es ist, was unter dem Namen vegetabilische Nahrung zusammengefaßt wird. Man sieht auch, wie der Verdauungsapparat vermehrt wird, wenn wenige Nahrungsstoffe in den Vegetabilien sind, z. B. in den Gräsern, Blättern u. s. w., von denen Thiere allein leben.

#### §. 404.

Der dünne Darm des Menschen und der Säugthiere ist zum größten Theile durch die Fortsetzungen des Bauchfells so befestigt, daß er hinter (oder



bei den Säugthieren: über) dem Netze sich sehr frei bewegen kann, welches den übrigen Thieren ohne Ausnahme fehlt. Wir sehen auch bei den mehren derselben den Darmkanal überall stark befestigt, und nur bei den Schildkröten, wo das Ge-  
 kröse sehr groß ist, tritt die Möglichkeit der freieren Bewegung ein. Ich habe auch bei den anderen Thieren nie die sogenannte wurmförmige Bewegung ((*motus peristalticus*) in der Art, wie bei den Säugthieren gesehen, wo ein Theil des Darms sich vor-, ein anderer sich zurückschiebt, und die Därme zugleich an vielen Stellen in verschiedenartigen Zusammenziehungen erscheinen. Es kann indessen jene wurmförmige Bewegung bei dem Menschen, nach Verwachsungen durch ausgeschwitzte Lymphe, gänzlich fehlen, ohne daß die Thätigkeit des Darms dadurch aufgehoben würde, und wir können wohl daraus schließen, daß die progressive Bewegung, welche auch bei dem am mehren befestigten Darm statt findet, z. B. im Dickdarm der Säugthiere, im Darm der Vögel, für das Bedürfnis ausreicht. Mehr aber muß jene freiere Bewegung unstreitig leisten können.

Anm. 1. Diese Bewegung hört nach dem Tode zuerst im Dickdarm; dann im Dünndarm; im Magen; und erst nach geraumer Zeit in der Speiseröhre auf, worüber ich Nysten's Erfahrungen §. 346. angeführt habe. Offenbar geschieht dies nach der Stärke der Muskelsubstanz, die in der Speiseröhre stärker als im Magen, in diesem stärker als im Dünndarm, und im Dickdarm am schwächsten erscheint. Arv. Henr. Florman (Diss. de structura ligamentorum coli muscosa adhuc dubia.



Lund. 1808. 4.) zweifelt sogar, ob die Längsfasern des Grimmdarms musculös sind: doch möchte ich meinem Freunde hierin nicht beistimmen, da mir jene deutlich aus den Fasern des dünnen Darms zu entstehen und in die des Mastdarms überzugehen scheinen,

Dafs die wurmförmige Bewegung durch den Reiz der Luft stärker erregt wird, ist gewifs, doch möchte ich nicht deswegen mit Krimer (Untersuchungen und Beobachtungen über die Bewegung des Darmkanals im gesunden und kranken Zustande. In Horn's Archiv. 1821. 1. B. S. 228—285.) die rückgängigen Bewegungen des Darms für widernatürlich und nur die vorwärtsgelenden für natürlich halten. Ich sehe sie bei keinen andern Thieren, als bei den Säugthieren, wo die eigenthümliche Anheftungsart sie so leicht gestattet, ja auch wohl nur deswegen statt findet. Man sieht sie auch ohne alle Zeichen des Krampfs oder einer gewaltsamen Bewegung; denn man mufs das saufte Hin- und Hergelien des Darms von einer starken antiperistaltischen Bewegung wohl unterscheiden.

Plagge's Idee, dafs die peristaltische Bewegung des Darms ein Athmen desselben sey, scheint mir nur eine Paradoxie, und wenn Krimer (a. a. O.) Plagge's Gründe widerlegt und andere dafür aufstellt, so möchte ich ihnen doch auch nicht mehr Beweiskraft einräumen. Bei der Lehre von dem Athemholen werde ich das Nöthige darüber sagen.

Anm. 2. Wie stark die Zusammenziehungen des Darms werden können, beweisen die Fälle, wo sich, im Ileus Darmstücke so fest in einander ziehen, dafs sie eingeschnürt werden, und man sie nicht lösen kann, wodurch sich diefs sogleich von den Fällen unterscheidet, wo in Kinderleichen Darmstücke in einander geschoben gefunden werden: diese kann man nämlich auf das Leichteste durch Einblasen der Luft auseinander bringen. Eben so findet man bei dem Vorfall des Mastdarms, bei Koliken u. s. w. starke Zusammenziehungen der Muskelhaut; schneidet man auch bei kürzlich gestorbenen Thieren den Darm irgendwo quer durch, so rollen sich die Enden zurück, und schneidet

man eine Stelle der Länge nach auf, so rollen sich die Seiten so um, daß die innere Darmfläche die äußere wird. Wenn man dies alles bedenkt, so kann man unmöglich die antiperistaltische Bewegung vom Pressen der Bauchmuskeln ableiten. Diese, wie das Zwerchfell, helfen bei allen Entleerungen der im Unterleibe befindlichen Organe, allein sind keineswegs die einzige Ursache davon.

#### §. 405.

Der dünne Darm des Menschen ist durch die in ihm befindlichen, im Zwölffingerdarm am stärksten ausgebildeten, allmählich schwächeren und gegen das Ende des Krummdarms sich ganz verlierenden, häufig in einander durch Seitenäste übergehenden Querfalten (*valvulae conniventes* s. *Kerckringii*) sehr ausgezeichnet. Tyson erwähnt ihrer nicht bei *Simia Troglodytes*; Camper sagt vom Orang-Utang (S. 166.), daß im Dünndarm gar keine Querfalten noch Runzeln vorhanden sind. Bei andern Affen, und überhaupt bei den übrigen Säugthieren, die ich untersucht habe, oder beschrieben finde, ist nirgends etwas Ähnliches. Bei dem Schnabelthier (*Ornithorhynchus*) sind freilich Querfalten, allein auf eine ganz verschiedene Weise. Sie liegen nämlich vom Anfang des dünnen Darms an, bis neun Zoll vor dem After, wo sie plötzlich aufhören, und der Darm ganz glatt wird, auf das Allerdichteste parallel auseinander, sind auch ohne alle Zotten. Diese Zottenlosigkeit gilt auch von allen andern Thieren, in deren Darm Falten vorkommen, z. B. bei dem Maulwurf, und dem Goldmaulwurf unter den Säugthieren, bei sehr vielen

## Vögeln, bei den Amphibien, Fischen, Insecten und Würmern.

Anm. Die Gestalt der Falten im Dünndarm ist sehr verschieden. In dem Maulwurf findet sich ein Netz von stärkeren und schwächeren Falten; in dem Goldmaulwurf ist es ähnlich, doch unregelmäßiger. In den Vögeln, denen die Zotten fehlen, sind sie gewöhnlich geschlängelt oder zickzackförmig verlaufend, z. B. bei dem Eisvogel, bei der Seeschwalbe (*Sterna Hirundo*), bei der Dohle und wohl bei den meisten kleinen Singvögeln. Bei den Amphibien und Fischen zeigen sich bald netzförmige, bald geschlängelte oder zickzackartige Falten, von denen sich hin und wieder Vorsprünge erheben, die man dann unrichtiger Weise für Zotten gehalten hat, wovon im nächsten Paragraph. Bei Insecten und Würmern, im Linnéischen Sinn, finden sich bald glatte Wände, bald netzförmige, oder mehr in einer Richtung laufende Falten.

Rudolphi's Anat. Physiol. Abhandlungen. S. 39 — 108. von den Darmzotten. Daselbst Taf. 5. Fig. 1. ist das Netz der innern Darmhaut des Maulwurfs; Taf. 6. Fig. 1. die innerste Darmhaut der Blindschleiche, F. 2. der gemeinen Eidechse; F. 3. vom Wels (nach des berühmten Malers Friedrich schönen Zeichnungen) abgebildet.

### §. 406.

Die Zotten (*villi*) bilden mehr oder weniger lange, haarförmige Fortsätze der innersten Darmhaut, so daß sie derselben das Ansehen eines dichten Pelzwerks geben, allein nur bei dem Menschen und den mehrsten Säugthieren, so wie bei vielen Vögeln vorkommen, allen übrigen Thieren hingegen — wenigstens in der Art — fehlen. Sie sind in der Gestalt verschieden: mehrentheils cylindrisch, und nach der Spitze dünner, oft ist diese aber auch

abgestutzt, und sie kommen selbst zuweilen keulenförmig vor, z. B. bei dem Huhn; zuweilen sind ein Paar zusammenlaufend oder auch nur halb getrennt. Niemals haben sie eine sichtbare Öffnung. In ihrem Innern sind Netze von Blutgefäßen, die sich aber selten anders als durch Einspritzungen darstellen lassen, und Fortsetzungen der Gefäße der eigentlichen oder der Gefäßhaut des Darms sind, so wie auch in ihnen die Netze der Saugadern beginnen.

Anm. 1. Es giebt nur wenige Säugthiere, denen die Zotten fehlen. Ich habe keine weder bei dem Maulwurf, noch bei dem Goldmaulwurf gefunden, und steht dieser dadurch jenem näher, als den Spitzmäusen, welche so gut wie Mäuse Zotten besitzen. Ich finde ferner keine bei dem Schnabelthier; auch nicht bei dem Braunfisch (*Delphinus Phocaena*). Es ist ein kleines Darmstück der *Balaena rostrata* aus Walter's Sammlung auf dem anatomischen Museum, darin sind keine Zotten, und vielleicht mögen diese allen eigentlichen Walischen fehlen.

Albers hatte in einer Recension meiner Anat. Physiol. Abhandlungen, auch dem Waschbären die Zotten abgesprochen, allein in dem letzteren habe ich sie so gut, als in allen von mir untersuchten Vierhändern, im dreizehigen Faulthier, im zweizehigen Ameisenfresser, in Gürtelthieren, in den Raubthieren, Nagern, Wiederkäuern, Einhufern und Vielhufern gefunden.

Unter den Vögeln habe ich sie bei allen von mir untersuchten Raubvögeln (*Falco*, *Vultur*, *Strix*), bei mehreren Papagen, bei dem Buntspecht, bei dem Storch, bei den entenartigen und hühnerartigen Vögeln angetroffen. Bei dem Huhn erstrecken sie sich bis in die Blinddärme, bei dem Kasuar bis zur Kloake; die Blinddärme des Straußes sind ohne Zotten, im Dünndarm sind sie stark, doch scheint eine Stelle keine wirk-



liche Zotten sondern mehr Falten zu bilden: ich habe jedoch nur Fragmente des Darms vor mir.

Man hat den Amphibien zuweilen Zotten zugeschrieben, allein sie fehlen ihnen durchaus. Unter den Seeschildkröten habe ich *Chelonia Midas* und eine große neue westindische Art untersucht, die sich vorzüglich durch ihren sehr großen Kopf, ganz kleinen Schwanz und stärker gewölbten Schild von der vorigen Art unterscheidet: bei beiden sind Längsfalten, die sich vom Magen bis zur Kloake erstrecken, allein zwischen ihnen sind oben im Darm feine Querfalten, und in den dadurch gebildeten Zellen sind wieder feinere, so daß das Ganze unter Wasser (denn so müssen immer diese Theile untersucht werden) einen sehr zierlichen Anblick gewährt. Nach unten verlieren sich die Querfältchen mehr und mehr, so daß nur die Längsfalten übrig bleiben. Unter den Landschildkröten habe ich bei *Testudo graeca* und *tabulata* dasselbe nur kleiner gefunden und eben so bei unserer Flussschildkröte, *Emys europaea*.

Bei dem Krokodil (*Crocodylus Lucius*) habe ich ganz etwas Ähnliches und keine Spur von Zotten gefunden. Von den Eidechsen, Schlangen und Batrachiern kann man dasselbe sagen, nur daß bei einigen an dieser oder jener Stelle des Darms ein Theil der Falten einzelne längere Vorsprünge macht. Dergleichen kommen z. B. bei der Blindschleiche, *Anguis fragilis*, vor, von der ich sie auch in meinen Abhandlungen S. 61. ausdrücklich beschrieben und Taf. 6. Fig. 1. abgebildet habe. Eben solche, nur größere haben der Leguan (*Iguana delicatissima*) und mehrere andere Eidechsen; ich kann sie aber nicht mit den dicht zusammenstehenden, haarfeinen, kurzen Zotten, die nie von solchen Falten ausgehen, für eins und dasselbe halten, und wenn ich auch gerne zugebe, daß sie in der Function nur gradweise verschieden sind, so scheint es mir doch zweckmäßig, einen so wichtigen Unterschied aufzufassen, um so die Grade der Einsaugung im Darmkanal der verschiedenen Thiere leichter zu würdigen.

Dieß wende ich auch auf die Fische an, deren ich mehr  
als

hundert Arten untersucht habe. Ich kenne nur einen einzigen, den schon Cuvier (Leçons 3. p. 525.) erwähnt hat, in dessen oberem Theile des Darms die innere Fläche die Zotten anschend darstellt, das ist der schwimmende Kopf. (*Orthragopus Mola*); bei näherer Untersuchung findet man aber doch wesentliche Unterschiede. Es sind nämlich nirgends haarförmige Verlängerungen, sondern platte, mehr oder weniger breite, aus einem harten Epithelium gebildete Fortsätze, die sich auf das Mannichfaltigste und Unregelmäßigste theilen, so daß ein solcher Fortsatz zehn bis zwölf wie zerrissene Spitzen bildet. Etwas kommt nie bei Säugthieren und Vögeln vor. Meusel nennt auch den *Mugil Cephalus* als mit Zotten versehen, Rathke behauptet es vom Sandaal (*Ammodytes Tobianus*): allein bei beiden sind nur von Falten entstehende lange Fortsätze, die noch dazu bei dem Sandaal so isolirt stehen, daß ich nicht ergreife, wie er das hat Zotten nennen können. Solche hatte ich schon selbst in meinen Abhandlungen angegeben, z. B. 1868. vom Zander (*Perca Lucioperca*), und habe sie bei vielen Fischen gesehen.

Der von mir schon vor beinahe dreißig Jahren aufgestellte Satz, daß wahre Zotten nur bei den mehrsten Säugthieren und bei sehr vielen Vögeln vorkommen, behält also seine volle Gültigkeit, denn jene einzige Annäherung des Baues kann ihn wohl nicht aufheben. Wo die Zotten aber fehlen, da sind gewöhnlich Falten vorhanden, wodurch die einsaugende Oberfläche, wenn gleich nicht so sehr, vergrößert wird; selten ist die innere Haut ganz glatt.

Anm. 2. Ich habe oben die Zotten cylindrisch genannt, wie sie auch Romanus Adolph Hedwig (*Disquisitio ampullarum Lieberkühnii physico-microscopica. Lips. 1797. 4.*) beschrieben und abgebildet hat, denn so habe ich sie unzählige Male, ganz und quer durchschnitten, unter dem Mikroskop gesehen, und ich glaube, daß sie im Allgemeinen nur platt erscheinen, wenn sie zusammengefallen sind, namentlich, wenn man sie, wie E. v. Home (*Lectures Vol. IV. tab. 31.*) in dem

Darm selbst mit der Loupe betrachtet. Auch die Abbildungen, welche Alb. Meckel in seinen sonst schätzbaren Untersuchungen gegeben hat, sind wohl größtentheils durch das einfache Mikroskop entstanden, wo die Theile nicht ganz unter Wasser lagen. Vergl. seine unter Herrmann Bürger's Namen erschienene Diss. *Villorum intestinalium examen microscopium*. Hal. 1819. 8. Übers. Über die Villosa des Menschen und einiger Thiere, in Meckel's Archiv. V. 2. S. 164. u. f. Taf. 3. 4. Ferner Alb. Meckel *Obss. circa superficiem animalium internam*. Bern 1822. 8. tab.

Wenn ich Jenes aber im Allgemeinen sah, so läugne ich damit keineswegs, daß sie nicht an manchen Stellen gewöhnlich anders erscheinen, z. B. im obersten Dünndarm des Menschen, wo sie selbst ausgespritzt schuppenartig aussehen. Diese Form hat auch J. Nath. Lieberkühn (*Diss. de fabrica et actione villorum intestinorum tenuium Hominis*. L. B. 1745. 4.) in seinen ausgespritzten Darmzotten, wie die darin enthaltenen Gefäße selbst, sehr gut abgebildet, allein sonst bekommt man durch Hedwig's Abbildungen die richtigste Ansicht von den Zotten, so wie von den darunter liegenden Theilen, wovon im folgenden Paragraph.

Nimmt man von demselben Darm ein Stück, worin man bloß die Arterien, und ein anderes, worin man bloß die Venen ausgespritzt hat, so wie ein drittes, worin beide ausgespritzt sind, mit verschiedenen gefärbten Massen, so sieht man in dem ersten ein Netz von sehr feinen, in dem zweiten eins von etwas dickeren Gefäßen, und wo beide ausgespritzt sind, da ist die Menge derselben so groß, daß man sie kaum deutlich unterscheiden kann. Diese Gefäße gehören aber nicht der innersten Haut (epithelium) an, sondern sind von derselben umhüllt.

Anm. 3. Lieberkühn nahm in den Milchgefäßen der Zotten eine Erweiterung an, welche er Ampulla nannte, und die mit Zellgewebe gefüllt seyn, und eine Öffnung haben sollte. In den Zotten selbst nahm er keine Öffnung an, da er ausdrücklich sagt, daß sich die innerste Darmhaut über die Am-



pulla wegziehe. Er hat diese letztere nicht in seinen Abbildungen dargestellt, weil sie, wie er sagt, von den Gefäßen verdeckt sey. Vielleicht hat er irgendwo in den einsaugenden Gefäßen oder Zotten eine Erweiterung bemerkt, wie ich sie auch bei der Hausmaus (Abh. S. 51.) einmal gefunden habe. Die auf ihn folgenden Schriftsteller nahmen gewöhnlich die Öffnung an der Spitze selbst an, ja Hedwig in seiner sonst so vortrefflichen Abhandlung nahm den ganzen Zotten für Lieberkühn's Ampulla, und benannte darnach seine Abhandlung. Über die von ihm abgebildeten Öffnungen, über Bleuland's wunderliche Figuren mit ungeheuren Öffnungen an der Spitze der Zotten, verweise ich auf meine Abhandlung, worin ich die bis dahin erschienenen Figuren beurtheilt habe, jedoch gegen Lieberkühn's Abbildungen, weil mir die Einspritzungen damals nicht gelungen waren, ungerecht gewesen bin.

Die von John Sheldon (The history of the absorbent system. Lond. 1784. 4. tab. 1. et 2.) mitgetheilten Figuren mußte ich daselbst übergehen, weil ich das Buch nicht erhalten konnte. Ich habe es nachher bekommen, allein sie beruhen bloß auf Mißverständniß und scheinen Brunnersche Drüsen vorzustellen, so daß Sheldon die Zotten gar nicht gesehen hat,

Die noch ärgeren Abbildungen von W. Chruikshank (The anatomy of the absorbing vessels of the human body, Lond. 1786. 4. Tab. 2. Fig. 2. 3.) hat zwar Meckel in Schutz genommen, allein dieß spricht auf das deutlichste dafür, daß der Letztere nie darüber mikroskopische Untersuchungen angestellt hat, denn sonst würde er wohl die abentheuerlichen Figuren gänzlich zurückgewiesen haben. Man erblickt nichts von Zotten, sondern isolirte Flecke (? Drüsen), und in der stärkern Vergrößerung sieht man auf jedem eine Menge Öffnungen, grade in der Art, wie sich an Theilen, die auf dem Objectträger nicht ganz befeuchtet sind, Luftbläschen sammeln.

Albert Meckel hält es für überflüssig von den Öffnungen der Zotten zu reden, da keine solche existiren, allein da sie vor mir allgemein angenommen wurden, und da J. Fr. Me-



ckel sie noch immer vertheidigt, obgleich er sie nie gesehen hat, so glaubte ich noch einmal davon sprechen zu müssen. Noch Einiges darüber in dem folgenden Abschnitt von der Einsaugung.

Aufser den genannten Schriften verdient noch als eine fleissige Arbeit genannt zu werden: Charl. Ad. Jul. Kopstadt *Recherches sur la structure du tube intestinal, notamment sur sa membrane muqueuse et sur le mode de distribution des vaisseaux sanguins dans ce conduit.* Strash. 1812. 4.

Anm. 4. Im Herbst 1798 beobachtete ich einen krankhaften Zustand der Zotten eines jungen Dachs, wodurch die Erkenntniß ihres Bau's sehr gewinnt. Ich habe die Sache in meinen Abl. S. 46. ausführlich beschrieben, und bemerke hier nur, daß sich die Zotten gehäutet, oder das alte Epithelium an vielen Stellen abgeschuppt hatten, so daß nur Fragmente desselben hin und wieder an den Zotten saßen. Hedwig bemerkt (in Isenflamm's und Rosenmüller's Beiträgen für die Zergliederungskunst. 2. B. Lpz. 1803. S. 54.) daß er bei Hunden in der Räude zuweilen dasselbe sah, auch ganze Stellen von Zotten entblößt, und junge hervorwachsende Zotten. Das spricht wohl sehr beweisend für die Analogie des Epithelium's und der Epidermis.

#### §. 407.

Zu den im vorigen Paragraph geschilderten Zotten gehört noch ein eigener Apparat, der seit Lieberkühn, der ihn entdeckte, von den Mehrsten zu den Schleimdrüsen gerechnet ward, so daß ich von diesen zuerst reden werde.

Es giebt eine große Menge Drüsen im menschlichen Darmkanal, von denen Peyer besonders diejenigen, welche an der dem Gekröse entgegengesetzten oder freien Seite des dünnen Darms in Trauben vorkommen, hervorhob, so daß sie auch nach

ihm benannt wurden. Andere sind mehr vereinzelt, doch so, daß sie im Zwölffingerdarm gleich hinter dem Pfortner in großer Menge unter der innersten Haut liegen. Es liegen freilich eigentlich alle Darmdrüsen in der Gefäß- oder Nerven- oder eigenthümlichen Haut, wie auch im Magen, in der Speiseröhre u. ss. w. und es wird daher die Zottenhaut mit Unrecht eine Schleimhaut genannt: dieser Name gehört im ganzen Körper (also auch in der Harnblase, Gallenblase, Luftröhre u. s. w.) nur der Gefäßhaut an. Es ist aber insofern ein Unterschied, als die Peyerschen Drüsen im natürlichen Zustande nach innen stärker hervortreten. Jene im Duodenum angehäuften Drüsen hat Brunner zuerst abgebildet und genauer auseinander gesetzt, so daß sie und alle einzeln im Darm vorkommenden Drüsen nach ihm benannt werden. Beide Arten sind unstreitig, wie die im dicken Darm so häufig vorkommenden, bei uns und bei vielen Thieren mehr vereinzelt, bei andern dicht an einander gedrängten, für nichts als für Schleimdrüsen zu nehmen. Im Zwölffingerdarm sind sie vielleicht wegen der dort einfließenden Galle und des eintretenden Chymus so angehäuft, und im untern Theile des dünnen, so wie im dicken Darm wegen der Schärfe des Kothes. Daher sind sie auch, wie Haller mit Recht bemerkt, bei den Raubthieren im Dünndarm viel häufiger und größer. Im Bären sah ich sie sogar daselbst ununterbrochen einen drei Fuß langen Streifen ausmachen; so etwas kommt bei keinem Thiere vor, das von Vege-

tabilien lebt; wenn auch bei einem solchen die Menge der Drüsen größer ist, worauf sich Tiedemann und Gmelin (S. 156.) stützen, da ihr Darm länger ist.

Zu diesen Drüsen zählte auch Lieberkühn (Diss. cit. §. X.) die kleinen runden, weissen Körper, welche unter den Zotten liegen, und er rechnete (§. XII.) auf einen der letzteren acht solcher kleinen Körper, welche auch Haller für eine dritte Art Schleimdrüsen hielt und worin ihm auch fast alle Schriftsteller, so wie ich früher ebenfalls, gefolgt sind. Hedwig (p. 27. §. 29.) sprach ihnen sehr bestimmt die Function zu, was die Zotten eingesogen haben, aufzunehmen, so daß die einsaugenden Gefäße wiederum aus ihnen schöpfen. Seine Abbildungen sind naturgemäfs. Ich zweifelte dennoch, allein die Einspritzung der einsaugenden Gefäße der Seeschildkröten (Midas) schien mir die Richtigkeit seiner Behauptung aufser Zweifel zu setzen. Wenn man nämlich die einsaugenden Gefäße des Gekröses anfüllt, so bringen viele derselben das Quecksilber zu äufserst feinen Gefäfsen am Darm selbst rückwärts, und endlich sieht man die ganze Oberfläche des Darms mit kleinen metallisch glänzenden Körperchen durchaus bedeckt, und sieht deutlich wie kleine einsaugende Gefäfschen darauf verbreitet sind, die, da sie ohne Klappen sind, das Quecksilber dahin zurückführen konnten. Diefs ist mir bei dem Einspritzen jener Gefäße wenigstens stets so gegangen, und wahrscheinlich jedem Andern ebenfalls



Hewson hat es in fünf bis sechs Versuchen gefunden, und hält jene Zellennetze daher auch für einen Theil des lymphatischen Systems.

Anm. 1. J. Conr. Peyer gab Beschreibungen und Abbildungen seiner Drüsen zuerst in: *Exercitatio anat. med. de glandulis intestinorum*. Scaphus. 1677. 8. hernach in seinen *Pargis Anatomicis*. Amst. 1682. 8. — J. Conr. Brunner, *de glandulis in intestino duodeno hominis detectis*. Ed. 2. Schwobaci 1688. 4. Ejusd. *Glandulae duodeni seu Pancreas secundarium*. Francof. et Heidelberg. 1715. 4.

Gül. Hewsoni descriptio systematis lymphatici. Ex angl. Traj. ad Rhen. 1783. 8. p. 65. „In quinque, vel sex, quae institui experimentis mercurius a lacteis in cellulas tunicam muscularem inter et internam pervenit et e cellula in cellulam progressus est valde uniformiter, per magnam intestini partem, licet parva tantum vis fuerit adhibita, et nihil quod extravasationi simile esset, in ulla alia intestini regione conspiceretur. Inverso post hanc lacteorum injectionem intestino, mercurius aliquantum pressus in multis locis propellebatur in exilia internae tunicae, quae villosa dicitur, vascula. Unde patere videbatur, *cellulare hoc reticulum partem systematis in illo animali efficere*.“ Ich kannte diese Beobachtungen Hewson's nicht, wie ich die meinigen machte und zu demselben Resultat kam. Hedwig war dazu durch seine microscopischen Untersuchungen gekommen.

Anm. 2. Blumenbach äußerte früher (*Instit. Physiol.* Ed. 2. p. 318.) daß die Brunnerschen und Peyerschen Drüsen im menschlichen Darmkanal nur im krankhaften Zustande vorkämen, und einige Anatomen folgten ihm darin. Selbst Soemmerring machte keinen Unterschied unter ihnen, und Hildebrandt sagte geradezu, er habe bloß einfache gesehen; ja unser treffliche Blumenbach muß noch immer zweifelhaft geblieben seyn, denn in der vierten Ausgabe seiner *Inst. Physiol.* (Götting. 1821. 8.) sagt er bloß: *Muco intima superficies obducitur ex*



cryptis ut videtur muciparis, quas sane ad pylorum satis luculenter distinguere licet.

Wegen jener Zweifel gab ich in meinen Abhandlungen §. 214 — 224. einen Aufsatz: Über die Peyerschen Drüsen, worin ich die Peyerschen Drüsen des Menschen und mehrerer Thiere beschrieb und Tab. 1 — 5. abgebildet und sie dadurch gleichsam auf das Neue in Deutschland eingeführt habe. In England hat man sie gewöhnlich unterschieden, weniger die französischen Schriftsteller, z. B. Bichat. In einem neueren Werke von C. Billard (*De la membrane muqueuse gastro-intestinale dans l'état sain et dans l'état inflammatoire. Paris 1825. 8.*) werden S. 114. die verschiedenen Zustände der Peyerschen Drüsen gut angeführt; minder gut ist, was er von den Brunnerschen Drüsen sagt, besonders da er von den Peyerschen die *agminatae* trennt, und es scheint mir ein Mißverstehen der Angaben Meckel's, welcher die Lieberkühnschen, Brunnerschen und Peyerschen als Schleimdrüsen aufführt. Überhaupt ist die Anatomie bei Billard nur oberflächlich. In der *Clinique médicale* von G. Andral Filz P. 1. Paris 1823. p. 354 — 383. werden eine Menge Fälle von krankhaften Zuständen, besonders Geschwüren, der innern Darmfläche angeführt. Mit Recht wird behauptet, daß nicht alle Geschwüre von den Drüsen ausgehen, aber wenn er überhaupt daran zweifelt, so ist das zuviel, obgleich er S. 380. richtig bemerkt, daß im Duodenum die Drüsen am häufigsten, die Geschwüre am seltensten sind. Ich habe bestimmt zuweilen die Geschwüre in den Peyerschen Drüsen beobachtet, auch die Brunnerschen Drüsen im ganzen Darm sehr aufgetrieben und vergrößert gefunden.

#### §. 408.

Die Absonderung der Drüsen des Darms läßt sich nur obenhin nach Maafsgabe ihrer Menge und ihres Umfangs bei Menschen und Thieren würdigen, noch weniger aber läßt sich die viel beträchtlichere

wässerige Absonderung des Darms, oder des sogenannten Darmsafts (*liquor entericus*) bestimmen. Betrachten wir aber die Menge der Gefäße, die zu dem Darm gehen, oder glückliche Ausspritzungen desselben, so mögen wir wohl annehmen, daß der dünne Darm eben so viele Gefäße erhält, als der Magen, und da weder die Darmhäute, noch die Darmdrüsen so beträchtlich sind, daß zu ihrer Ernährung, oder zur Drüsenabsonderung ein solcher Aufwand von Gefäßen nöthig scheint, so müssen wir wohl die wässerige, oder Gefäße-Absonderung sehr hoch anschlagen. Pathologische Zustände bestätigen dies auch, da z. B. nach einer plötzlichen Erkältung schnell eine Menge wässerige Stühle folgen, und zuweilen lange anhalten können. Diese lassen sich nur von den Arterien des Darms herleiten, und zwar um so viel mehr von denen des dünnen Darms, als dieser viel länger und durch die Falten und Zotten seine innere Fläche vervielfältigt ist, auch einen größern Gefäßreichtum besitzt.

Wir können auch die ganze innere Fläche als absondernd ansehen. Selbst zwischen den Drüsenkörnern kann nichts der Absonderung im Wege seyn, und die Zotten, wenn sie auch einerseits einsaugen, können auch recht gut zugleich durch ihre arteriellen Gefäße absondern.

Haller (El. Phys. VII. 37.) schlägt die wässerige Absonderung im Darm doppelt so hoch, als die Hautausdünstung, und etwa auf acht Pfund an, weil sie beständig geschähe und die innere Haut

so weich und warm sey, die Absonderung also auch um so stärker seyn müsse. Ich halte, wie gesagt, eine Berechnung für unmöglich, und glaube, daß eine große Verschiedenheit statt findet. Je nach der vermehrten Thätigkeit des Körpers überhaupt und namentlich des Herzens und der Nerven, muß wohl auch die Menge des abgesonderten Darmsafts abweichen. Haller (a. a. O.) beruft sich auf einen Versuch, wo er an ein entblößtes Darmstück eines Weibes Salz streute und nun eine sehr große Menge Flüssigkeit abgesetzt ward. Das war aber eben so wenig ein natürlicher Zustand, als der, worauf Leuret und Laissaigne sich (S. 141.) beziehen, wo sie nämlich an das aufgeschnittene Darmstück eines Hundes verdünnten Wein-Essig brachten.

Haller hält diese Flüssigkeit von eben der Art, als die, welche in der Höhle des Unterleibs, der Brust und des Herzbentels abgesondert wird, also für Serum, und ich wüßte kaum, was dem entgegenstände, falls sie nicht durch die von den Drüsen abgesonderte etwas verändert wird. Die neueren Schriftsteller hingegen, welche im Magensaft einstimmig eine Säure annehmen, geben sie ebenfalls im Darmsaft an. Tiedemann und Gmelin (S. 349.) fanden den Inhalt des Zwölffingerdarms und der ersten Hälfte des Dünndarms bei Hunden und Katzen immer sauer reagirend, doch meist schwächer, als den des Magens; allmählig aber nahm die Säure (nach ihnen vorzüglich Essigsäure, doch



vielleicht auch mit etwas beigemischter Buttersäure) ab und verschwand gewöhnlich in dem Endstück des dünnen Darms ganz, welches sie hauptsächlich von der längeren und stärkeren Einwirkung der Galle herleiten. Eine Abweichung, wo Magensaft oder Darmsaft alcalinisch reagiren, leiten sie von dem schwächeren Nerveneinfluss her, wodurch die Absonderung anomal würde. Allein bei schwacher Verdauung mehrt sich ja die Säure, kommt saures Aufstossen u. s. w. Sonst fanden sie freilich (S. 34.) bei durchschnittnem Vagus keine saure Reaction des Magensafts.

#### §. 409.

Nachdem bisher die Thätigkeit des Magens, der Leber, der Milz und des Pancreas, betrachtet und das Nöthige über den Bau des Dünndarms gesagt ist, sind die Veränderungen zu berücksichtigen, welche der Chymus in dem letzteren erleidet.

Der Speisebrei kommt tropfenweise durch den Pförtner in den Zwölffingerdarm, und wohl um so schneller, je flüssiger er ist; gröfsere schwerverdauliche, oder gar unverdauliche Dinge bleiben länger, können selbst wochenlang im Magen zurückbleiben und dann unverändert durch Brechen oder durch den Stuhl abgehen, ja sie können bis zum Tode sich im Magen aufhalten.

Während der Chymus in den Darm tritt, fließen auch die Galle und der pancreatische Saft hinzu und vermischen sich mit ihm. Zum Theil sind die



Aussonderungen dieser Flüssigkeiten an eine gewisse Periodicität gewöhnt, so daß die letzteren zur Zeit der Verdauung leichter herbeifließen; sehr viel ist aber auch auf die Bewegungen des Darms zu rechnen, der durch diesen Reiz mehr absondert; die Gänge, welche die Galle und den pancreatischen Saft aussondern, werden ebenfalls bewegt und geöffnet, so wie jene Bewegungen auch die innigere Mischung aller Flüssigkeiten besorgen. Endlich ist bei diesem allen noch auf die Mitwirkung der Athemwerkzeuge zu rechnen, indem das Zwerchfell und die Bauchmuskeln nothwendig dabei auf die Baueingeweide einen immer wiederkehrenden Druck ausüben.

Man hat hin und wieder geglaubt, daß bei der Vermischung des Speisebrei's mit der Galle und dem pancreatischen Saft sogleich eine Fällung, oder Scheidung entstände, so daß der Chylus oder die Theile, welche dem Körper zur Ernährung dienen könnten, mehr nach den Wänden und die unbrauchbaren und auszustossenden nach der Mitte des Darmkanals gebracht würden; allein diese Trennung geschieht erst allmählich, so daß man im Zwölffingerdarm und dem ersten Theile des übrigen Dünndarms eine ziemlich gleichmäßige weißgraue Masse findet; nachmals aber werden die Auswurfstoffe immer mehr getrennt, so daß gelbe und braune Brocken erscheinen und in dem letzten Theile des Dünndarms eine weiche gelbe, oder gelblichbraune Kothmasse vorhanden ist.

Was die Galle bei der Chylification speciell bewirkt, können wir nicht angeben: allein wir bemerken leicht, daß sie von dem größten Einfluß ist; so daß ein Mangel an kräftiger Galle bald sehr fühlbar wird, besonders ein Paar Stunden nach der Mahlzeit, wenn die Chylification beginnen soll, und nun ein Gefühl von Schwere und Unbehagen, ein Druck in der Magengegend, Aufstossen u. s. w. entstehen, so daß auch Ärzte in solchen Fällen Thiergalle statt anderer Arzneien mit Erfolg gegeben haben.

Eine Neutralisation des sauren Magen- und Darmsafts durch das Natrum der Galle, ist wohl schwerlich überhaupt anzunehmen, oder gar als ein Hauptzweck anzusehen; eher möchte man glauben, daß der Chymus in dem schon die Zersetzung der Stoffe begonnen hat, durch den Zutritt der Galle, des pancreatischen Safts und der Darmsäfte zu einer so vollkommenen Auflösung gelangt, daß der Gallenstoff sich der unbrauchbaren Stoffe leichter bemächtigen kann, und allmählich mit ihnen die faeculenten Theile bildet, welche auch daher von jenem die Farbe erhalten. Wenn bei der Gelbsucht keine Galle in den Darm kommt, so ist auch der Koth weiß und trocken.

Zugleich erfüllt die Galle in ihrem Fortgange durch den Darm den wichtigen Zweck, die Thätigkeit des Darms in seinen Bewegungen durch ihren Reiz zu erhöhen, so daß auch der Leib sehr träge wird, wenn die Galle nicht ausgesondert wird, da hingegen eine größere Menge derselben leicht ei-

nen Durchfall, und wenn sie in den Magen kommt Brechen erregt; wenn sie aber nach beiden Seiten hin überströmt, eine Gallenruhr (cholera) bewirkt.

Anm. Mit Recht bemerken Tiedemann und Gmelin (S. 363.), daß die ehemals öfters geäußerte Idee, als ob der Chylus durch die Galle in Flocken niedergeschlagen würde, verwerflich sey, weil dieß nur seine Einsaugung verhindern oder wenigstens erschweren könnte.

Ihre Hypothese über die Umwandlung des Käsestoffs in Eiweißstoff und umgekehrt (S. 357.) nennen sie selbst gewagt. Über die Bildung der organischen Stoffe sind wir auch noch ganz im Dunkeln, und wir sehen sie immer nur aus andern organischen Stoffen hervorgehen, wie sie selbst früher (S. 355.) aus ihren Versuchen gegen Prout über die Bildung des Eiweißstoffs schlossen.

### § 410.

Soll die Chylification gehörig vor sich gehen, so ist es nicht hinreichend, daß die Magen- und Darmsäfte, daß der pancreatische Saft und die Galle in quantitativer und qualitativer Beschaffenheit normal sind, sondern es müssen auch die Nahrungsmittel solche Stoffe enthalten, die mittelst jener Flüssigkeit zu einem Chylus werden können, wie er dem Menschen überhaupt, oder speciell nach Alter, Constitution und Lebensart genügen, oder für den beim Stoffwechsel nothwendigen Verlust einen hinreichenden Ersatz darbieten kann.

Die Frage ist also nicht, ob etwas kümmerlich das Leben fristen, ob etwas bezwungen werden kann, sondern wie es gedeihen mag. Darüber kann nur eine lange Erfahrung durch Beobachtungen an



lebenden Menschen, wie an lebenden Thieren unterscheiden, und wir können sie als entschieden ansehen.

Bei dem durch Fasten, durch Krankheit oder sonst geschwächten Menschen, bei dem zarten Kinde muß eine concentrirte Nahrung statt finden, um bei wenigem Kostenaufwand der verdauenden Organe leicht Ersatz zu geben, und es muß oft, aber jedesmal nur wenig genossen werden. In dem kräftigen Menschen muß auch die Thätigkeit der Verdauungsorgane in jedem Punkt in Übung erhalten werden. Die Nahrungsmittel dürfen also nicht bloß nährende Stoffe enthalten, sondern auch solche, die ausgeschieden werden müssen, und vorzüglich müssen die reizenden (piquanten) Dinge für gewöhnlich vermieden werden, da hierdurch Gicht und eine Menge anderer Krankheiten erzeugt werden. Im Allgemeinen ist also eine einfache Nahrung zu empfehlen, wobei sich der Mensch leicht und wohl fühlt, und zu der er greift, so oft ihn das Bedürfnis dazu auffordert.

Anm. Die bürgerliche Lebensart hat die meisten Menschen veranlaßt, zu bestimmten Zeiten ihre Nahrung zu sich zu nehmen, und die Gewohnheit führt den Hunger nur zu diesen Zeiten herbei. In den höheren Ständen wird häufig nur eine Mahlzeit gehalten, welches dadurch leicht nachtheilig werden kann, daß dann mehr gegessen wird, als verdaut werden kann.

Wie viel Nahrung genossen werden soll, muß Jeder für sich am besten bestimmen, doch bleibt die alte Regel gültig, daß man (sey es auch noch so wenig) zu viel gegessen hat, sobald man sich davon belästigt fühlt. Es trägt vorzüglich die gemischte Nahrung dazu bei, das Übermaaß zu vermeiden.



Soll sich Jemand blos von Fleisch erhalten, so wird es vielleicht zu viel; soll sich Jemand blos von Gemüse nähren, so wird es zu wenig. In dem letzteren und vorzüglich in dem Obst, ist so viel Wässeriges, daß es eine erfrischende, kühlende Zutliat zu der kräftigeren Fleischnahrung ist, und die Verdauung erleichtert, und den Stuhl befördert.

Wir besitzen eine Schrift (The works of the late Will. Stark. Lond. 1788. 4. übers. Klinische und anat. Bemerkungen. Breslau 1789, 8.) die das Tagebuch eines jungen, trefflichen Arztes enthält, welcher um die Vorzüge der gemischten Nahrung zu beweisen, vom Junius 1769 an eine Reihe diätetischer Versuche an sich selbst anstellte, so daß er eine Zeitlang nur Brod und Wasser; Brod, Wasser und Zucker; Brod, Wasser und Öl; Brod, Wasser und Milch; Brod, Wasser und Gänsebraten; Brod, Wasser und gekochtes Rindfleisch, u. s. w. genoß. Bei der 24sten Reihe von Versuchen, mit Brod, Chesterkäse und Rosmarinaufguß, starb er im Februar 1770 im 29sten Jahre seines Alters, und litt vorher schon sehr bei mehreren der andern Versuche. Sie sind nicht ohne Interesse, da sie von statischen Versuchen, von einer Angabe der Gesundheitsumstände, namentlich des Schlags und aller Excretionen begleitet sind: allein ein Resultat können sie nicht geben, da sie zu individuell sind. Der Herausgeber (James Carmichael Smyth) will den Tod seines Freundes nicht, wie Andere, von dessen Versuchen, sondern von getäuschten Hoffnungen bei der Bewerbung um eine Stelle herleiten, allein sie wirkten doch gewiß sehr nachtheilig ein, wie aus seinem Tagebuch hervorgeht, und die, wo er hauptsächlich von Fett und dergleichen lebte, mußten es thun.

Eben so wenig können die Versuche an einzelnen Thieren helfen, und sie beweisen wenig, weder für die Verdaulichkeit der Nahrungsmittel, noch für das, was daraus in den Chylus aufgenommen wird, weil hierbei gewöhnlich ein Übermaafs der Substanz gegeben wird, worüber man etwas zu wissen wünscht. Vortrefflich sind aber die im Großen angestellten und lange durch-

durchgeführten Beobachtungen und Versuche verständiger Landwirths und es läßt sich daraus sehr viel erlernen.

J. C. Leuchs vollständige Anleitung zur Mästung der Thiere. Nürnberg. 1817. 8.

### §. 411.

Nachdem die chylösen Theile aus dem mittelst der Galle, des pancreatischen Safts und der Darmflüssigkeiten bearbeiteten Speisebrei nach und nach eingesogen sind, fängt die Kothbildung an. Schon im letzten Theile des dünnen Darms ist, wie oben gesagt worden, eine starke Annäherung dazu, doch entsteht der eigentliche Koth (faeces, stercus) im dicken Darm, der auch durch die starke Grimmdarmklappe von dem dünnen Darm geschieden ist. Übrigens kann man bei dem Menschen in Ansehung des Blinddarms und Grimmdarms schwerlich physiologisch einen Unterschied machen, und was in beiden von den durchgehenden Materien aufgesogen wird, scheint nur wenig, und im gewöhnlichen Zustande nur eine wässerige Flüssigkeit. Der Koth wird dadurch immer fester und trockner, je länger er im Dickdarm bleibt, und je mehr er sich dem Mastdarm nähert. Der wurmförmige Anhang aber ist wohl eben so für eine drüsige Absonderung bestimmt, wie das Ende des Blinddarms bei manchen Thieren, z. B. unter den Nagern. Dagegen ist der Blinddarm bei vielen andern Thieren gradezu als ein zweiter Magen anzusehen, und hat einen sehr grossen Antheil an der Verdauung, worüber in der 2ten Anm.

Da die Längsfasern der Muskelhaut in drei Bündel getrennt den Grimmdarm umgeben, so wird er in große blasige Behälter abgetheilt, in welchen der Koth länger verweilen kann und seine Gestalt erhält (*faeces formantur*), während im Mastdarm hingegen die Längsfasern nicht blos den ganzen Umfang einnehmen, sondern auch sehr verstärkt sind, um bei ihren Zusammenziehungen desto kräftiger gegen die Querfasern des Mastdarms und gegen die Schließmuskel des Afters zu wirken. Sie verkürzen und erweitern dadurch den Darm, während die Hebemuskel und die Steißbeinmuskeln den After heben und ebenfalls auseinander ziehen, so daß unter der Beihülfe der Bauchmuskeln und des Zwerchfells der Koth ausgeleert wird.

Den ersten Reiz dazu giebt die Anhäufung des Koths selbst, welche den Mastdarm erweitert, auf die Hebemuskeln drückt und gegen die Schließmuskeln wirkt. Nun zieht sich der Darm zusammen u. s. w. Ist der Reiz sehr stark, so geschieht alles sehr rasch, wie vorzüglich bei der Ruhr, wo gar kein Koth; oft nur etwas Schleim oder blutiges Wasser ausgeleert wird, bei der Gallenruhr u. s. w.

Ann. 1. Der wurmförmige Anhang scheint, vielleicht um den in ihm abgesonderten Schleim leichter auszuleeren, mit großer Reizbarkeit versehen zu seyn. Er wird daher leicht entzündet und brandig. So hat hier der verstorbene D. Bremer einen Fall beobachtet, wo die (freilich mit Unrecht) gegen Würmer gegebene Zinnfeile in den wurmförmigen Anhang gerathen war, und so Brand und den Tod bewirkt hatte. Eben so hat

man zuweilen ein Darmstück von ihm eingescnürt und brandig gefunden.

Anm. 2. Die Säugthiere haben in der Regel nur Einen Blinddarm, doch nähern sich einige derselben, wie in der Bildung des Beckens, und andrer Theile, so auch darin den Vögeln, daß sie, wo der dünne Darm in den dicken übergeht, zwei, jedoch sehr kleine Blinddärme haben, z. B. der Ameisenbär (*Myrmecophaga didactyla*), der Klipdas (*Hyrax capensis*). Bei diesem fand Pallas höher am Grimmdarm noch ein drittes Blinddärmchen, das Meckel wohl mit Recht für ein Diverticulum hält, obgleich jetzt nicht darüber entschieden werden kann, da wir blos die Anatomie eines Individuums von Pallas kennen. An den Vögeln erscheint wenigstens in der Art häufig ein Diverticulum am dünnen Darm, das ohne Frage den Ort bezeichnet, wo sich bei dem Küchlein der Dottergang einsenkte: vgl. James Macartney Account of an Appendix to the small intestines of Birds. Philos. Transact. 1811. p. 257 — 260. Tab. III. Meckel hält das Divertikel, das am menschlichen Darm nicht so gar selten vorkommt, ebenfalls für ein Überbleibsel des Gangs des Nabelbläschens: ich habe mich aber so wenig, als Emmert, von dem Daseyn dieses Ganges überzeugen können; gewöhnlich kommt zwar das Divertikel am Ileum vor, allein auch anderswo; so sah ich es kürzlich am Zwölffingerdarm; zuweilen kommen ein Paar Divertikel am Darm vor: mehr davon im letzten Buche.

Bei vielen pflanzenfressenden Säugthieren ist der Blinddarm außerordentlich groß, wie bei dem Pferde, den Wiederkäuern, sehr vielen Nagethieren u. s. w., so daß man ihn als einen zweiten Magen betrachten kann, in dem die Verdauung sehr kräftig wirkt, so daß die eigentliche Kothbildung erst im Grimmdarm anfängt.

Bei den Vögeln, welche große Blinddärme besitzen, z. B. die hühnerartigen (Huhn, Fasan, Pfau) fand ich immer im blinden Ende desselben einen gelben, weichen Koth, ungefähr wie im letzten Theil des Ileums bei dem Menschen, während der



übrige Theil eine flüssigere, dunklere Masse enthält. Die grossen Blinddärme so vieler Vögel sind gewiss bei der Kürze ihres Dickdarms von grosser Wichtigkeit; für diese spricht auch, daß diese Theile bei so vielen Vögeln, wenigstens als Rudimente, vorkommen.

Unter den Amphibien ist ein grosser Blinddarm selten, und wo man ihn wohl erwarten könnte, bei den Seeschildkröten, fehlt er ganz. Meckel (Über den Blinddarm der Reptilien. In s. Archiv 3. S. 211 — 218.) und Tiedemann (Über den Blinddarm der Amphibien. Das. S. 368 — 374.) haben gezeigt, daß viele Amphibien ihn besitzen, doch gewöhnlich von geringer Grösse. Tiedemann fand bei einem Leguan (S. 370.), den grossen Blinddarm ganz mit Resten von Blättern angefüllt, die jedoch mehr aufgelöst als im Magen waren, und nur aus den Rippen und Fasern der Blätter bestanden. Ich habe bei ein Paar Leguans den Blinddarm ganz frei von harten Substanzen und nur mit einer geringen Menge eines dünnen Brei's gefunden; in einem andern dagegen, war der Magen leer, der Blinddarm aber von harten, lederartigen, noch fast gar nicht veränderten Blättern strotzend angefüllt, welches ihn offenbar als einen zweiten Magen, ja vielleicht als den wichtigsten Theil zur Verdauung darstellt, da die Blätter bei dem Durchgang durch den Magen gar nicht verändert waren. Man findet auch öfters Überbleibsel von Insecten im Blinddarm, oder im erweiterten Dickdarm der Amphibien.

Anm. 3. Ev. Home (Philos. Transact. 1813. p. 146 — 158. On the formation of Fat in the intestines of living animals.) glaubt bewiesen zu haben, daß im Dickdarm und namentlich in den Blinddärmen der Vögel eine Fettbildung vor sich geht, allein ich sehe die Beweiskraft seiner Gründe nicht ein. Wenn er erstlich sagt, daß im Blinddarm alle Bedingungen der Bildung des Fettwachses, wie bei Leichen, die an feuchten Orten aufbewahrt sind, vorkommen; so ist das wohl nie der Fall, da die Leichen sehr lange im Wasser liegen müssen, ehe die Fettbildung vor sich geht. Zweitens stützt er sich auf das mit dem Stuhlgang

bei manchen Personen abgehende Fett, wovon er ein Paar Fälle auführt, und wovon Kuntzmann (Abgang reinen Fettes durch den After. In Hufeland's N. Journal B. 46. S. 106 — 120. B. 52. S. 45 — 51.) kürzlich ein sehr auffallendes Beispiel mitgetheilt hat. Solche Fälle beweisen aber nie die Bildung des Fettes im Darmkanal selbst, sondern dasselbe war ohne Frage der kranken Leber zuzuschreiben. Kuntzmann glaubt zwar, die Leber des Mannes, dessen merkwürdige Geschichte von ihm erzählt wird, sey nicht krank gewesen, allein er nennt sie selbst (S. 49.) missfarbig, dunkelroth und mit schwarzen Flecken hier und da bedeckt, und wenn er hinzusetzt: wie man sie so häufig in Leichen findet, übrigens aber weder in ihrer Textur noch in ihren andern Verhältnissen krankhaft verändert: so muß ich dagegen einwenden, daß eine rothe Leber gewiß krank ist, und daß ich grade bei weißlicher und röthlicher Leber widernatürliche Fettbildung anzutreffen gewohnt bin. Hier war das Fett durch den Darm abgegangen, und der Körper abgemagert, und dieß letztere folgt gewöhnlich auf abnorme Fetterzeugung von kranker Leber; weswegen auch mit dem Mästen der Gänse nicht zu lange fortgefahren werden darf, denn sie bekommen sonst auch die Auszehrung und Abmagerung.

Ev. Home führt einen Fall an, wo bei einem gelbsüchtigen Kinde, das außerordentlich mager gewesen, die Gallenblase gefehlt und der Lebergang sich nicht in den Darm geöffnet habe: allein der Fall scheint wenig Glauben zu verdienen. Der Stuhlgang des Kindes soll nämlich regelmäsig gewesen seyn, jedoch ohne Galle. Wie läßt sich das vereinigen, und wie konnte sonst alles natürlich seyn? Die Leber hätte doch wohl beschrieben werden müssen. Allein die volle Gültigkeit des Falls vorausgesetzt, so bewiese er doch nur, daß bei einem Kinde, wo keine Galle in den Darm kam, eine große Magerkeit herrschte: weiter nichts.

Ich bin wenigstens überzeugt, daß alles Fett, das im Kotli vorkommt, oder in seltneren Fällen für sich durch den Stuhl

ausgeleert wird, von der kranken Leber herzuleiten ist. Mehr davon bei dem Abschnitt von der Fettabsonderung.

### §. 412.

Der Koth, welcher von gesunden, erwachsenen Personen ausgeleert wird, ist mehrentheils ziemlich fest; doch kommt es hierbei auf die Constitution, auf die genossene Nahrung, und den längeren Aufenthalt des Koths im Darmkanal an. Bei den meisten gesunden Menschen wird der Koth nur einmal ausgeleert, und dann ist er fester, und wird es noch mehr, wenn er erst nach einigen Tagen abgeht, wo ihm das Flüssige mehr entzogen ist. Wird hingegen der Koth ein Paar Male des Tages ausgeleert, so ist er weicher und selbst flüssig. Gewöhnlich, rechnet man, beträgt die Kothausleerung vier bis fünf Unzen; der Genuß der Vegetabilien aber, besonders wenn viele unverdauliche Dinge, als Hülsen und dergl. dabei sind, vermehrt die Masse sehr. Der sehr trocken ausgeleerte Koth ist gewöhnlich dunkel, oft schwarz und wie verbrannt; der weiche, lehmartige ist gewöhnlich gelblich; der flüssige ist bald gelb, bald braun, oder schwärzlich. Bei Kindern geht es leicht aus dem Gelben in das Grüne.

Berzelius hat den Koth eines gesunden Mannes einer Analyse unterworfen, und obgleich derselbe von gehöriger Consistenz war, so hielt er dennoch beinahe drei Viertel Wasser, und viel weniger scheint auch der der Sängethiere nicht zu enthalten: doch sind bis jetzt wenige Untersuchungen darüber angestellt.

Nach seiner Analyse (Djurkemi 2. S. 97.) enthielten hundert Theile Menschenkoths

|                  |      |
|------------------|------|
| Wasser . . . . . | 73,3 |
|------------------|------|

In Wasser auflösliche Stoffe

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Gallenstoff . . . . . | 0,9 |
|-----------------------|-----|

|                  |     |
|------------------|-----|
| Eiweiß . . . . . | 0,9 |
|------------------|-----|

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Eignes Extract . . . . . | 2,7 |
|--------------------------|-----|

|                 |     |     |
|-----------------|-----|-----|
| Salze . . . . . | 1,2 | 5,7 |
|-----------------|-----|-----|

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| Ausgezogene unauflösliche Stoffe . . . | 7,0 |
|----------------------------------------|-----|

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| Kothstoff und Darmschleim . . . . . | 14,0 |
|-------------------------------------|------|

---

100,0

Berzelius rechnet darauf, daß die Galle, welche während der Kothbildung in den Darm kommt, in den Dickdarm fließt und dem Koth beigemischt wird. In einem Versuche fand er in drei Unzen frischen Koths anderthalb Drachmen Galle, oder etwas weniger, in demselben concentrirten Zustande, wie in der Gallenblase.

Einen großen Theil des extractartigen Stoffs glaubt Berzelius erst während des chemischen Versuchs gebildet, den übrigen aber durch die Fäulnis im Dickdarm entstanden.

Der graugrüne, schleimige, auf dem Filtrum zurückbleibende Stoff, enthält den Gallenstoff mit dem Niederschlage aus dem Chymus, mit einem großen Theil Darmschleim vermengt, wodurch er zäher und schleimig wird, so daß es fast unmöglich ist, ihn von den auflöslichen Stoffen ganz zu trennen. Nach dem Trocknen wird er schwarz, hart und zusammenhängend und bekommt hin und wieder Risse.



Da dieser das Charakteristische des Koths enthält, so nannte ihn Berzelius Kothstoff. Alkohol und Naphtha lösen daraus, nach einer scharfen Digestion von einigen Stunden, einen Stoff, der wohl in beiden unähnlich ist, allein nichts desto weniger dem Gallenstoff gleicht. Er wird von Wasser gefällt, schmilzt in der Wärme, giebt einen Fettfleck auf Papier, entzündet sich und brennt mit Flamme, ist grün oder braungelb von Farbe, bitter von Geschmack: allein kann nicht mehr durch Alcalien als Gallenstoff wieder hergestellt werden. Berzelius hält ihn daher für einen durch den Aufenthalt im Darm in Harz verwandelten Gallenstoff.

Mit Recht macht dieser treffliche Schriftsteller darauf aufmerksam, daß die Verhältnisse der Bestandtheile nach vielen Umständen verschieden seyn müssen.

Anm. 1. Es giebt viele Menschen, die den Koth selten ausleeren, allein dabei leicht Gefahren ausgesetzt sind, so daß der Arzt dabei nie gleichgültig seyn darf. Zuweilen sind freilich organische Veränderungen, z. B. Verlängerung und Erweiterung des Dickdarms daran Schuld, öfterer aber mögen sie eine Folge davon seyn. In den Atti di Siena T. VIII. pag. 237 — 287. ist ein Fall beschrieben und abgebildet, wo die dicken Därme zusammen über acht Fufs, und der Mastdarm allein: angefüllt 3 Fufs 10 Zoll; leer 4 Fufs maß. Der angehäuften Koth wog 26 Pfund. Außerordentlich große Schleimmassen, die einem hysterischen Frauenzimmer abgegangen waren, beschreibt Casim. Cph. Schmidel *Descriptio itineris per Helvetiam, Galliam et Germaniae partem*. Erlang. 1794. 4. p. 61. — Dadurch ist gewiß Kämpf auf seine Theorie von den Infarctus gekommen, nur daß er die Massen als im Pfortadersystem aufge-

häuft annahm, die er durch Klystiere entfernte, und immer wieder herbeiführte. Wie hätten solche Massen, als Kämpf beschreibt, in dem Pfortadersystem einen Aufenthalt finden, wie daraus in den Darm abgesetzt werden können? Zuweilen bilden sich polypöse Gerinnsel (vorzüglich nach Essigklystieren) die von den Ärzten zuweilen für Bandwürmer, oder deren Überbleibsel gehalten sind.

Der entgegengesetzte Fehler der öftern Kothausleerung, hat bei weitem die Nachtheile nicht; hält gewöhnlich den Kopf frei, und rührt mehrentheils von Erkältungen der Füße oder des Unterleibs her; zuweilen auch von der fehlerhaften Galle, kommt daher sehr viel bei fetten Personen vor, doch sind diese den Erkältungen mehr ausgesetzt, weil sie sich leicht erhitzen. Ein großer Fehler wird oft darin begangen, daß man den häufig wiederkehrenden Diarrhoeen reizende Dinge entgegengesetzt; wo kühlende Getränke in geringen Gaben viel wohlthätiger wirken.

Anm. 2. Der Koth der Säugthiere bietet viele Unterschiede dar. Bei den Raubthieren wird er in geringer Menge ausgeleert, enthält wenig Unverdautes, und ist in der Regel von sehr starkem Geruch; bei Hunden, die viele Knochen genossen haben, wird er weiß (*album graecum*). Bei den Säugthieren, die von Vegetabilien leben, wird er in größeren Massen ausgeleert, die bei dem Rindvieh sehr weich und halbflüssig, bei dem Pferde trocken und wenig zusammenhängend, bei dem Schaf und Schwein hart und stark geballt sind. Vorzüglich bleiben bei den Thieren die mit dem Futter genossenen Saamen unverändert, so daß sie auch ihre Keimkraft behalten. Vom Pferde ist dies eine bekannte Sache; bei dem Elefanten ist dasselbe, und ich hörte von einem Mann in Schönbrunn die Klage, daß er seinen Garten mit Elefantenmist gedüngt, und dadurch zur Wiese gemacht habe. Will. J. Burchell (*Travels in the Interior of Southern Africa*. Vol. I. Lond. 1822. 4. p. 428.) sagt vom Nilpferde, daß das Futter von ihm sehr unverdaut

abgehe, und sein Koth den Anschein eines Gemisches von Gras und Stroh habe. *Turdus sibi ipsi malum cacat.*

Leuret und Lassaigue (S. 207.) fanden den Koth des Pferdes und Hammels weder sauer, noch alcalinisch reagirend.

Thaer und Einhof (Über die Hornvieh-Excremente und ihre Fäulniß. In Gehlen's N. Journ. der Chemie. B. 3. S. 276 — 321.) hatten früher ebenfalls gefunden, daß der Koth des Rindviehs weder eine freie Säure noch ein freies Alkali enthält. Hundert Theile desselben bestanden aus  $71\frac{1}{3}$  Wasser und  $28\frac{1}{3}$  fester Masse: welches Verhältniß dem des menschlichen Koths sehr nahe kommt. In acht Unzen frischer Excremente fanden sich 10 Quentchen Pflanzenfasern, welches einen sprechenden Beweis für den Unterschied der Nahrung von thierischer und vegetabilischer Substanz abgiebt.

Wenn auch außer dem Strauß vielleicht noch einige Raubvögel zuweilen einigen Harn besonders ausleeren, wie Fourcroy und Vauquelin (Annales du Museum T. 17. p. 310. p. 318.) wahrscheinlich machen, so ist es dagegen immer der Fall, daß der Koth der Vögel von Harnsäure durchdrungen ist, und davon in der Kloake die weiße Farbe erhält.

Bei den Amphibien ist die Sache sehr verschieden. Wenn die Riesenschlange (Boa), bald nachdem sie Thiere verschluckt (Kaninchen, Vögel n. s. w.) Ausleerungen hat, so sind sie kothartig, und enthalten Haare, Federn und andere unverdauliche Dinge; wenn sie hingegen lange gefastet hat, so giebt sie ovale, kalkartige, gelblich-weiße Massen von sich, die nach Prout's Untersuchungen (John's Handwörterbuch der Chemie. I. S. 293.) in 100 Theilen: Blasensteinsäure 90,16. Kali 3,45. Ammonium 1,70. Schwefelsaures Kali mit Spuren Kochsalz 0,95. Phosphorsauren Kalk, Kohlensauren Kalk und Talk 0,80. Thierische Substanz aus Mucus und färbender Substanz 2,94 enthielten. Ich habe von einer *Lacerta Apus* (*Pseudopus Merrem*, *Bipes Lacep. Cuvier*), die ich längere Zeit lebend bei mir gehabt, nachdem ich sie eine Stunde in laues Wasser gesetzt hatte, eine eben so beschaffene ovale Masse (nur natürlich viel



kleiner) abgehen geseln. Es ist auch von vielen andern Eidechsen, z. B. dem Chamäleon, bekannt, daß die Excremente kalkartig abgehen, wovon mehr bei der Harnabsonderung.

Bei den Fischen, die ich lebend gehalten habe, als *Cyprinus auratus*, habe ich den Koth weich und wie in Fäden abgehen sehen. Wohl nur bei den eigentlichen Knorpelfischen geht der Koth mit dem Harn vermenget ab.

In den Excrementen der Schmetterlinge, hat John (a. a. O. §. 294.) Harnsäure gefunden, und man weiß überhaupt, wie die Harnsäure einen großen Bestandtheil des Körpers vieler Insecten ausmacht, wovon späterhin bei dem Harn. Der Koth der spanischen Fliegen, wenn er innerlich als Arznei (gegen die Hundswuth) genommen wird, erregt so gut Blutharnen, als die spanischen Fliegen selbst. Es sind auch gewöhnlich so viele Nebentheile am Darm der Insecten, daß dem Koth gewiß allerlei andere Substanzen beigemischt seyn müssen. Vergl. §. 394. Anmerk. 1.

Bei sehr vielen Mollusken und andern Würmern im Linnischen Sinn kann man wohl die Excremente des Darms mit denen der Fische vergleichen. Bei den einfachsten Geschöpfen scheint nur Assimilirbares aufgenommen und gar kein Koth ausgeschieden zu werden.

### §. 413.

Während der Chymus und die andern in den Darm abgesonderten Flüssigkeiten durch ihn fortbewegt werden, und die Chylification und Kothbildung vor sich geht, entwickeln sich gasförmige Stoffe, doch in sehr verschiedenem Verhältniß. Bei einigen Menschen geht fast nie Luft, weder nach oben, als Blähungen (ructus), noch als Winde (flatus) nach unten ab; dahingegen bei Menschen, die einen sehr weichen, oder flüssigen Stuhl haben, die



Luft in großer Menge und mit dem Geruch der Excremente abgeht, doch gewöhnlich erst kurz vor der Leibesöffnung. Einen großen Einfluss haben auch die Nahrungsmittel auf die Luftentwicklung, so daß die sogenannten blähenden Sachen, als Hülsenfrüchte, Kohl und dergleichen, vorzüglich wenn sie in größerer Menge genossen werden, auch bei starken und gesunden Menschen leicht eine Luftentwicklung veranlassen. Man findet ja auch bei Rindern sehr oft, daß sich aus vielem, nassen Futter (z. Bl. Klee), die Luft in solcher Menge im großen Magen entwickelt, daß dadurch eine Trommelsucht (tympanites) entsteht, die einen tödtlichen Ausgang nimmt, wenn man nicht durch Einstechen eines Trokars der Luft einen Ausweg verschafft, wodurch gewöhnlich gleich das ganze Übel gehoben ist. Man findet auch in Leichen bald mehr, bald weniger, oft sehr viele Luft; doch kann auch ein Theil, oder sehr vieles davon erst nach dem Tode, bei der Zersetzung des Darminhalts durch die beginnende Fäulnis frei werden.

Magendie (Physiologie Edit. 2. T. 2. p. 114. und 126.) theilt folgende Resultate der von Chevreul angestellten Versuche über die Luft mit, welche im Darm drei junger, gesunder Verbrecher, bald nach ihrer Hinrichtung aufgefangen ward.

In dem dünnen Darm eines vierundzwanzigjährigen Mannes, der zwei Stunden vor der Hinrichtung Brod und Schweizerkäse genossen, und Was-

er mit etwas Rothwein getrunken hatte, fand man in hundert Theilen Luft: Kein Sauerstoffgas; Kohlensaures Gas 24,39. Reines Wasserstoffgas 55,53. Stickgas 20,08. In dem dicken Darm desselben Mannes, enthielten hundert Theile Luft: Kein Sauerstoffgas. Kohlensaures Gas 43,50. Gekohltes Wasserstoffgas und einige Spuren von Schwefelwasserstoffgas 5,47. Stickgas 51,03.

Bei dem zweiten, dreiundzwanzig Jahr alten Werbrecher, der zur nämlichen Zeit, die nämliche Nahrung genossen, enthielten hundert Theile Luft aus dem dünnen Darm: Kein Sauerstoffgas; Kohlensaures Gas 40,00. Reines Wasserstoffgas 51,15. Stickgas 8,85. Hundert Theile aus dem Dickdarm hingegen: kein Sauerstoffgas; 70,00 Kohlensaures Gas; 11,60 reines und gekochtes Wasserstoffgas; Stickgas 18,40.

Im dünnen Darm eines achtundzwanzigjährigen Mannes der vier Stunden vor seiner Hinrichtung Brod, Rindfleisch und Linsen gegessen, und Rothwein getrunken hatte, enthielten 100 Theile Luft: Kein Sauerstoffgas; 25,00 Kohlensaures Gas; 8,40 Reines Wasserstoffgas; 66,60 Stickgas. In dessen Blinddarm enthielten 100 Theile: Kein Sauerstoffgas; 12,50 Kohlensaures Gas; 7,50 reines Wasserstoffgas; 12,50 gekohltes Wasserstoffgas; 67,50 Stickgas. Im Mastdarm: Kein Sauerstoffgas; 42,86 Kohlensaures Gas; 11,18 Kohlenwasserstoffgas; 45,96 Stickgas. Eine Spur von Schwefelwasserstoffgas.

Magendie vergleicht diese mit den früher von

Jurine angestellten Versuchen, mit denen sie hinsichtlich der vorkommenden Gasarten übereinstimmen, allein insoferne in Widerspruch stehen, als Jurine annahm, daß die Kohlensäure vom Magen bis zum Mastdarm abnehme, wovon hier das Gegentheil gefunden ward.

Leuret und Lassaigue (p. 151.) fanden in hundert Theilen Luft aus dem dünnen Darm eines mit Fleisch genährten Hundes: 30 Kohlensaures Gas; 60 Stickgas; 10 gekohltes Wasserstoffgas; im dicken Darm desselben: 15 Kohlensaures Gas; 45 Stickgas; Kohlenwasserstoffgas 40.

Anm. 1. Die geruchlosen Winde bestehen nach Fourcroy aus Kohlensaurem Gas; die stinkenden aus Kohlensaurem Gas und gekohltem Wasserstoffgas; seltner enthalten sie geschwefeltes Wasserstoffgas, welches sich bei der Annäherung eines Lichtes entzündet.

J. Bapt. van Helmont (Ortus Medicinac. Amst. 1652. 4. De Flatibus p. 341.) stellte schon die Unterschiede der Luft in den verschiedenen Theilen des Nahrungskanals als beständig dar. „Ructus sive flatus originalis in stomacho, prout et flatus ilci, extinguunt flammam candelae. Stercoreus autem flatus, qui in ultimis formatur intestinis, atque per anum erumpit, transmissus per flammam candelae, transvolando accenditur, ac flammam diversicolorem, iridis instar exprimit.“

Sam. Magnus (Diss. de aëre, quem primae viae continent. Traj. ad Viadr. 1795. S.) bekämpft mit Recht, die von Okel und Andern (Im Journal der Erfind. St. 1 und S.) aufgestellte Meinung, daß nur im krankhaften Zustande sich Luft im Darmkanal entwickele; allein was diese Luft für einen eigenen Nutzen zur Auflösung der Nahrungsmittel haben soll, wie seine Hypothese lautet, sehe ich noch weniger ein.

In welcher Menge aber die Luft krankhaft, bei Hypochon-

Hristen und hysterischen Weibern, nach oben und unten ausgestoßen werden kann, ist oft fast unglaublich. Ich habe ein ältliches Frauenzimmer gekannt, das immer von Zeit zu Zeit Blähungen ausstieß, allein wenn sie mit einem Finger gleichviel gegen welchen Theil ihres Leibes drückte, so gingen sie in ununterbrochener Folge auf das schnellste ab. Wahrscheinlich war sie zufällig auf diese starke Sympathie ihres Magens und ihrer Haut aufmerksam geworden, und bediente sich nachher dieses Mittels, wenn sie sich von Luft aufgetrieben fühlte.

Anm. 2. Wie die Cotenta überhaupt, namentlich aber auch der Koth und die Luft des Darmkanals verschieden sind, so sehen wir auch die verschiedenen Theile desselben von verschiedenen Würmern bewohnt. Der Springwurm, oder die Ascaride (*Ascaris vermicularis* Linn. *Oxyuris vermicularis* Brems.) lebt vorzüglich im Mastdarm, doch aber auch im übrigen Dickdarm, wenn er häufig ist, ja kriccht wohl in die Scheide bei älteren Personen. Der Haarkopf (*Trichocephalus dispar*) lebt vorzüglich im Blinddarm, doch habe ich ihn auch im ganzen Grimmdarm gefunden. Der Spulwurm (*Ascaris lumbricoides*) lebt im dünnen Darm, wo auch die Bandwürmer vorkommen. Von diesen ist der schmalgliedrige Bandwurm (*Taenia Solium*) dessen einzelne Glieder auch wohl Kürbiswürmer (*vermes cucurbitini*) genannt werden, am weitesten verbreitet; der breitgliedrige Bandwurm (*Bothriocephalus latus* Brems. *Taenia lata* Linn.) kommt nur in Rußland (Pohl?), Preußen, einem Theil der Schweiz und Frankreichs häufig vor, ist hingegen in andern Ländern sehr selten. Der schmalgliedrige kommt überall in Europa vor; Olfers hat mir auch Exemplare desselben vom Neger verschafft. Vor einigen Jahren erhielt ich eine Menge Bandwürmer, die hier einem Frauenzimmer abgegangen waren, und zwar schmal- und breitgliedrige zugleich, beide mit Köpfen. Das ist der einzige Fall der Art, den ich bestimmt kenne.



Die Springwürmer sind hauptsächlich dem kindlichen und Greisen-Alter eigen. Die Spulwürmer kommen mehr im jugendlichen Alter vor, eben so auch die Bandwürmer; doch bleiben dieselben bei Weibern oder bei Männern, wenn sie eine unkräftige Diät führen. Sonst sind diese in der Regel davon frei. Nur der Haarkopf ist ganz allgemein, und fehlt selten in Leichen.

---

## Achter Abschnitt.

## V o n d e r E i n s a u g u n g.

## §. 414.

Der im Darm bereitete Speisensaft (Chylus) wird bei dem Menschen und bei den Säugthieren von den einsaugenden Gefäßen aus den Zotten und dem zu ihnen gehörigen Gewebe (§. 407.) aufgenommen und in die Gekrösdrüsen (glandulae mesentericae) geführt und aus diesen durch andere einsaugende Gefäße in die Lendengeflechte derselben und in den Brustgang (Ductus thoracicus) gebracht. Wenn man nämlich ein Thier, nachdem es ein Paar Stunden zuvor gefressen, oder kurz vorher die Brust gesogen hat, schnell tödtet und öffnet, so sieht man die einsaugenden Gefäße des Darms und Gekröses von einer milchartigen Feuchtigkeit strotzen, sich blitzschnell in ganzen Strecken entleeren, und sich diese auch zum Theil wieder füllen. Dabei erscheinen auch die Gekrösdrüsen ganz weiß, so daß sie von Chylus strotzen, während die blutführenden Gefäße umher nur Blut enthalten; oft dauert es lange, daß sehr viele Saugadern von dem Milchsafte im höchsten Grade gefüllt bleiben.

Vinc. Fohmann (Anat. Untersuchungen über die Verbindung der Saugadern mit den Venen. Heidelberg. 1821. 8. S. 44.) glaubte bei einem Seehunde (Phoca) gefunden zu haben, daß die bei ihm, wie bei den Hunden und Delphinen in einer Masse (dem

sogenannten *Pancreas Asellii*) vereinigten Gekrüsdrüsen zwar den Milchsaft aufzunehmen, allein daß ihn nicht andere einsaugende Gefäße wieder aus ihnen weiter führten, sondern daß bloß Venen daraus hervorträten und also auch den Milchsaft daselbst empfangen. Diefs wäre unstreitig die stärkste Anomalie gewesen, die man sich nur hätte denken können, allein die Annahme ward bald vollständig widerlegt.

Rosenthal (in Froriep's Notizen. B. 2. 1822. S. 5.) fand bei einem Seehunde, daß alle einsaugenden Gefäße des dünnen Darms in jene Drüse gingen, und nachdem sie sich theils an der Oberfläche, theils im Parenchym derselben verzweigt hatten, sich in einen weiten Ausführungsgang, von dem Durchmesser eines Viertelzolls, vereinigten, welcher aus einer flachen Spalte am hintern Rande der Drüse hervorkommt, und hierauf, ohne sich weiter zu verzweigen, zwischen der Arteria und Vena mesenterica, an der hintern Seite der Aorta unmittelbar in den Brustgang übergeht. Rosenthal setzt hinzu, daß sich diese Milchgefäße und der Ausführungsgang leicht anfüllen, und daß die Injectionsmasse nie in die Blutmasse übergeht. Diefs Alles kann ich bestätigen, jedoch in beiden Beobachtungen, die ich hier darüber in frischen Thieren anzustellen Gelegenheit hatte, und wo sich die einführenden Saugadern der Drüse leicht mit Quecksilber füllten, ging dasselbe nicht in jenen Gang über, der höchst merkwürdig und billigerweise seinem Entdecker zu Ehren, *Ductus Rosenthalianus* zu nennen ist:

wie aber die Röhre in die entgegengesetzte Seite der Drüse in ein ausführendes Gefäß gesetzt ward, so füllte sich schnell der Gang und brachte gleich das Quecksilber in den Ductus thoracicus. Man sah nun auch, daß der Rosenthalsche Gang durch eine große Menge kürzer Zweige zusammengesetzt wird, die aus der Drüse in ihn übergehen. Die Verbindung der einführenden und ausführenden Milchgefäße muß also für Quecksilber noch zu fein seyn, vielleicht wie im Mutterkuchen zwischen den Nabelgefäßen des Kindes und den Gefäßen der Mutter.

Bei den Vögeln, Amphibien und Fischen finden wir keine Gekrösdrüsen, wohl aber die einsaugenden Gefäße, und die namentlich bei den Schildkröten sich leicht darstellen und auffüllen lassen. Ich habe hier eben so wenig eine Verbindung derselben mit den Venen gefunden, sondern sie entleerten sich sämtlich in den außerordentlich weiten Brustgang.

Bei den übrigen Thieren kennen wir keine besondere Gefäße, die den Chylus aufnehmen, und wie derselbe bei denjenigen solcher Thiere, welche Blutgefäße besitzen, als Mollusken, Ringwürmer u. s. w. zu diesen Blutgefäßen kommt, oder auf welchem andern Wege, wenn diese fehlen, zu den verschiedenen Organen des Körpers gelangt, um sie zu ernähren, das bleibt uns größtentheils ein Räthsel. Wo ein Darmkanal ist, wie bei den Insecten, bei den Rundwürmern (Nematoidea) unter den Entozoen, da mögen die umgebenden Theile viel-



leicht zusammengesetzter seyn, als wir glauben, um die Stoffe aufzunehmen und zu verarbeiten: denn es ist doch schwer anzunehmen, daß alle die heterogenen Stoffe durchschwitzen und von der Haut u. s. w. angezogen und aufgesogen werden sollten, und doch erklärt man so die Ernährung der Insecten. Der Darmkanal deutet überall etwas Zusammengesetzteres an.

Wo er aufhört, da treten andere Bedingungen ein, und wir sehen z. B. bei den Saugwürmern (Trematoda) Gefäße, die, von der vordern Saugmündung an, sich durch den ganzen Körper verbreiten und immer feiner zerästeln, so daß sie sehr wohl überall den Nahrungsstoff selbst absetzen mögen, während die unabsetzbaren Theile auf demselben Wege wieder rückwärts getrieben und ausgeworfen werden, wie ich z. B. bei *Distoma hepaticum* (dem Leberegel) deutlich gesehen habe. Entoz. hist. nat. T. 1. p. 260.

Bei den bandförmigen Eingeweidewürmern (Cestoidea) scheinen hingegen die Saugmündungen des Kopfs nur assimilirbare Stoffe aufzunehmen und sie durch die zarten Gefäße bis in die entferntesten Theile des oft ungeheuer langen Körpers zu führen; die Feuchtigkeit, welche sie enthalten, ist auch immer farblos und in sehr geringer Menge, doch kommt bei ihnen eine starke äußere Einsaugung hinzu, wovon §. 416.

Anm. 1. Man hat öfters Gelegenheit gefunden, Leichname hingerichteter Verbrecher gleich nach ihrem Tode zu unter-

sehen, und dieselben Phänomene, wie bei den Säugthieren zu beobachten. Nie sieht man bei diesen irgend eine Vermischung der Venen und einsaugenden Gefäße im Gekröse, und immer oder wenigstens in der allergrößten Regel findet man rothes Blut in den Venen desselben. Einzelne Schriftsteller haben weißliche Streifen im Blut der Gekrösvenen gesehen, allein wenn diese auch aus Chylus bestanden, so folgt daraus nicht, daß derselbe von diesen Venen eingesogen war. Ich habe aus den Kopfgefäßen lebender, säugender Hunde beim Durchschneiden der Diploë ein weißliches Blut fließen sehen, von dem sich bald eine große Menge bläulich-weißer durchaus milchartiger Flüssigkeit trennte: denn der Chylus wird nicht immer so bald von dem Blute bezwungen. Ich verweise hierüber auf Lower (de corde p. 242.) der oft in Blute Milch fand, wenn er dasselbe einige Stunden nach genossener Nahrung aus der Ader liefs; so wie auch Viridet (Traité du bon chyle. Paris 1735. 112. p. 214.) einen Fall erzählt, wo Jemand in einem Fieberanfall ein Quart Milch trank, und sich in dem bald darauf aus der Ader gelassenen Blut eine Schicht Milch fand. Ploucquet (in Autenrieth's Physiologie 2. B. S. 121.) sagt, daß der Chylus zehn bis zwölf Stunden bedarf, um in rothes Blut verwandelt zu werden, und Autenrieth setzt hinzu: daß man innerhalb dieser Zeit häufig bei Thieren und zuweilen bei Menschen, das Serum des herausgelassenen Bluts milchweiß gefunden habe. Emmert (Reil's Archiv. S. S. 172 — 74.) möchte es nicht für Chylus halten, sondern eher als Zeichen einer entzündlichen Beschaffenheit, und der crusta sanguinis pleuritica analog. W. Hewson (vom Blute. Nürnberg. 1780. S. 110 — 120.) leitet es vom Fett her, und will Fettkügelchen darin gefunden haben, welches aber auch vielleicht Milch- oder Chyluskügelchen gewesen seyn können. Die Beobachtung an so jungen, säugenden Thieren, scheint mir für die Hauptsache entscheidend. In einzelnen Fällen mag aber wohl die Deutung anders gegeben werden müssen.

Auf jene einfachen Beobachtungen in lebenden oder eben

getödteten Thieren baue ich nur; auf die Fälle hingegen, wo Quecksilber aus einer Drüse in eine Vene geht, baue ich gar nicht, denn welchem Anatomen ist es nicht begegnet, daß die eingespritzten Massen durch zarte Theile in widernatürliche Wege gerathen. Was aber in der Drüse geschehen ist, aus der eine Vene Quecksilber aufnahm, das kann Niemand nachweisen. Das von Tiedemann und von Fohmann angenommene Factum, daß die einsaugenden Drüsen des Gekröses ihre Flüssigkeiten in Venen überfließen lassen, halte ich daher für nichts weniger, als erwiesen, und ich fürchte, die ganze Hypothese rührt von der unrichtigen Ansicht der großen Gekrösdrüse des Seehundes her.

Bei den Hunden und Delphinen sind zwar auch die Gekrösdrüsen (zum sogenannten *Pancreas Asellii*) vereinigt, allein es geht hier nicht wie bei den Seehunden (deren ich zwei Arten in der Hinsicht untersucht habe, *Phoca foetida* oder *barbata*, und *Phoca scopulicola* Thienem.) ein einziges großes Gefäß daraus in den Brustgang, sondern ich sehe bei dem Meerschwein (*Delphinus Phocaena*) wie bei den Hunden eine große Menge Gefäße hervortreten. Bei der Ziege geht aber, wie Haller (El. Phys. T. VII. p. 215.), doch vielleicht nicht aus Autopsie, bemerkt, ein größeres Milchgefäß aus der größten Gekrösdrüse hervor, und nimmt andere auf; auch hier habe ich keine Vermischung der Venen und einsaugenden Gefäße gesehen, und ich zweifle sehr daran, daß sie sich in einer einzigen Drüse wirklich durch Anastomose, oder unmittelbaren normalen Übergang verbinden.

Der Bau der Drüsen paßt auch gar nicht dazu, denn wenn auch noch ein neuerer Schriftsteller, Wilh. Goodlad (A practical essay on the diseases of the vessels and the glands of the absorbent system. Lond. 1814, S.) die zellige Beschaffenheit der Drüsen vertheidigt, so kann ich sie doch nirgends, selbst nicht bei dem Pferde, finden, sondern ich kenne die sogenannten einsaugenden Drüsen überall nur als bloße Knäuel der einsaugenden Gefäße. Die irrige Vorstellung von Zellen dieser Körper kam gewiß daher, daß man in die Zwischenräume zwischen

den Gefäßen Luft einblies und die so aufgeblasenen Drüsen trocknete; dabei waren natürlich die Gefäße zusammengefallen und man hatte sich künstliche Räume gebildet.

Eben so wenig paßt auch der krankhafte Zustand der Saug- oder Drüsen zu jener Theorie. Sie finden sich bei scrofulösen Kindern abwechselnd im Gekröse und am Halse oder andern Theilen geschwollen; die Venen haben nie etwas damit zu thun. In der Leiche des trefflichen Botanikers Willdenow sah ich die Drüsen des Gekröses eine ungeheure Masse bilden; die einzelnen waren oft ein Paar Zoll im Durchmesser, es waren aber darin nur die Saugadern erweitert und der Zellstoff degenerirt, von veränderten Venen war keine Spur.

Ich kenne aber auch keine einzige anderweitige Verbindung der Venen und Saugadern, nämlich eine solche, wie Sommering (Gefäßlehre S. 506.) mit Recht dargestellt verlangt, so daß das Messer den Übergang der Saugader in die Vene eben so rein darstellt, als in den Winkeln der Drossel- und Schlüsselbeinvenen. Es ist mir, wie Jedem begegnet, der öfters einsaugende Gefäße eingespritzt hat, daß das Quecksilber in eine Vene überging: allein entweder war beim Einbringen der Röhre in die Saugader eine benachbarte oder untenliegende Vene zugleich verletzt, oder, was das Häufigste ist, das Quecksilber war aus dem einsaugenden Gefäß in den Ductus thoracicus und die linke Schlüsselbeinvene gegangen, durch die obere Hohlader in die untere, und so bis zur Stelle, wo eben injicirt ward, z. B. in die Vena iliaca. Dieser Übergang von der injicirten Stelle durch den Brustgang in die obere und untere Hohlader geschieht in einem Moment und die Täuschung ist daher sehr leicht, da man leicht glauben kann, das Quecksilber müsse auf einem viel kürzern Wege hergekommen seyn. So etwas muß auch Lippi begegnet seyn, der auf die wunderbarste Art überall einen Zusammenhang zwischen den einsaugenden Gefäßen und großen Venenstämmen annimmt, und sogar abbildet (Tab. 1. Fig. 2.) wie sich einsaugende Gefäße in die untere Hohlvene öffnen und das Quecksilber hineinfließt! Das Betrübendste ist, daß



dieses von einem Manne geschieht, der sich Mascagni's Schüler nennt. Dieser, der sein ganzes, ruhmvolles Leben den mühevollsten Untersuchungen widmete, und nur darin zuletzt fehlte, daß er alles aus einsaugenden Gefäßen zusammengesetzt glaubte, dieser sollte sobald einen Nachfolger finden, der Alles umzustossen sucht, was alle Anatomen aller Zeiten erbaut haben!

Wäre eine solche Communication zwischen den Venen und Saugadern, wie sie Lippi und Rossi annehmen, so wäre es ja unmöglich, die Saugadern allein anzufüllen und Präparate davon aufzuheben. Die Venen müßten ja alles Quecksilber in ihren Schlund ziehen, wenn sie nicht vorher selbst ausgespritzt wären, und doch ist dieses bekanntlich nicht nöthig.

Anm. 2. Ich schätze Tiedemann's und Fohmann's Arbeiten gewiß recht sehr, allein meine Untersuchungen haben mir andere Resultate gegeben, und ich hoffe daher, daß sie meine Wahrheitsliebe nicht verkennen werden.

Fr. Tiedemann und L. Gmelin Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal ins Blut gelangen. Heidelb. 1820. 8.

Außer der obengenannten Schrift Fohmann's, haben wir noch von demselben: Das Saugadersystem der Wirbelthiere. 1. Heft, die Saugadern der Fische. Heidelb. und Leipz. 1825. fol. mit Kpf.

Regolo Lippi Illustrazioni fisiologiche e patologiche del sistema linfatico-chilifero, mediante la scoperta di un gran numero di comunicazioni di esse col venoso. Firenze 1825. 4. Mit fabelhaften Abbildungen in Querfolio. Diese Verbindungen verwirft Fohmann selbst.

Giov. Rossi Cenni sulla comunicazione dei vasi linfatici colle vene. In *Omodei Annal. univ.* Januar 1826. p. 52 — 61.

Der beiden trefflichen Anatomen, Jo. Fr. und Phil. Fr. Meckel Beobachtungen über einige Verbindungen der Saugadern mit Venen finden sich zusammengestellt in Gottlob Eman. Lindner spec. inaug. de lymphaticorum systemate. Hal. 1787. 8. Jo. Fr. Meckel, der Enkel, schweigt hierüber

wie billig, spricht aber selbst nur für die Einsaugung der Saugadern, wie W. und J. Hunter, Hewson, Cruikshank, Mascagni, Soemmerring, Blumenbach u. s. w. In eben dem Sinu ist die folgende, an eigenen Erfahrungen reiche Schrift abgefaßt: D. Nicolaus Oudeman de venarum praecipue meseraicarum fabrica et actione. (Lingen.) 1794. 8.

Ann. 3. So wenig ich je bei Menschen und bei Säugthieren Anastomosen der Saugadern und Venen als normal zu betrachten Gelegenheit gefunden habe, eben so wenig habe ich sie bei Seeschildkröten bemerkt, die ich öfters injicirt habe. Ich habe nur einen Fisch, einen größeren Lachs, ausspritzen lassen, da sah ich auch keinen Übergang an den Wandungen der Bauchhöhle, die mit unzähligen einsaugenden Gefäßen bedeckt sind. Fohmann's treffliche Arbeit scheint mir auch hier noch nicht beendeter.

Bei den Vögeln nehmen jetzt die Anatomen, welche sie zuletzt untersucht haben (Tiedemann, Fohmann, Lauth, Lippi), den unmittelbaren Übergang der einsaugenden Gefäße in die Venen als völlig erwiesen an: mir ist die Sache noch immer dunkel. So wie man die einsaugenden Gefäße an den Füßen einer Ente mit Quecksilber füllt, sieht man auch dieses bald in den Lendenvenen: dieß ist beständig, allein aller Mühe ungeachtet habe ich die Vereinigung nicht sehen können. Es scheint zuerst, als ob gradezu große einsaugende Gefäße in die Lendenvenen übergängen, wie in Lippi's Figuren; allein öffnet man die Vene, so sieht man keinen Eintritt der Saugadern in dieselbe, sondern man kann die einsaugenden Gefäße bis in die Nieren verfolgen, und irre ich nicht, so ist hier die Verbindung, oder das Extravasat, wodurch die Lendenvenen ihr Quecksilber erhalten.

Bei dem zarten Bau dieser Nieren wäre ein leichter, aber eigentlich falscher Übergang des Quecksilbers hier nichts Auffallendes: geht doch in den festeren, menschlichen Nieren die eingespritzte Masse so leicht in unrechte Wege. Auf der andern Seite sind die Nieren der Vögel sehr groß, und es wäre

also wohl möglich, wenn auch nicht wahrscheinlich, daß hier noch ein besonderer Zusammenhang zwischen den genannten Gefäßen darin statt fände, und dazu die Gröfse der Nieren nöthig wäre.

Ern. Alex. Lauth Mémoire sur les vaisseaux lymphatiques des Oiseaux et sur la manière de les préparer: Annales des Sciences Naturelles T. 3. (Paris 1824) p. 381. — 408 Tab. 21 — 25.

### §. 415.

Aufser den Saugadern, die von dem Darnikanal den Speisesaft, oder Milchsaft bringen, und daher sonst als vasa chylifera oder lactea besonders genannt wurden, kommen auch dergleichen von der Oberfläche des ganzen Körpers aus allen Hölen derselben und aus dem ganzen Zellgewebe zwischen den Theilen, so wie aus dem Parenchym aller Organe selbst, und verbinden sich ebenfalls zum größten Theil mit dem Brustgang, der sich im Winkel der linken Drossel- und Schlüsselbeinvene endigt, und nur diejenigen Saugadern, welche von der rechten obern Seite der Leber, von der rechten Seite der Brust, des Halses und Kopfs, so wie von der rechten obern Extremität kommen, gehen sämmtlich in den Winkel der rechten Drossel- und Schlüsselbeinvene, ohne einen eigenen Stamm zu bilden.

Alle diese Saugadern bilden bei dem Menschen und bei den Säugthieren ebenfalls Knäuel, oder sogenannte Saugaderdrüsen, doch hat der Mensch vielleicht verhältnißmäfsig zugleich die mehrsten und größten. Bei den Säugthieren scheint mir im Allgemeinen die Zahl geringer, und bei den wieder-

saugenden Thieren, wo mir auch die Anzahl der zum Theil zusammenfließenden Gekrösdrüsen kleiner erscheint, mögen die übrigen vielleicht eben so zahlreich seyn, allein sie sind zum Theil auffallend klein. Bei den Vögeln sind bloß ein Paar Drüsen auf jeder Seite des Halses; im Gekröse und in den übrigen Theilen fehlen sie. Die Amphibien und Fische haben gar keine einsaugenden Drüsen.

Wie man sonst gewöhnlich Öffnungen der Saugadern in den Darmzotten annahm, so stellte man sich auch ehemals ihren Anfang an allen andern Orten mit offenen Mündungen vor, ohne zu bedenken, das dabei gar kein Anfüllen dieser Gefäße mit Quecksilber möglich seyn würde. Höchst wahrscheinlich saugt die ganze Oberfläche derselben ein, mit Poren, die wenigstens so fein sind, daß kein Quecksilber rückwärts durchfließen kann.

Bei dem schnellen Fortströmen der in ihnen befindlichen Flüssigkeiten wird die neue Aufnahme um so leichter seyn, und alles um sie Befindliche, das dessen fähig ist, wird gleichsam in sie gezogen.

Es haben manche, namentlich John Hunter, geglaubt, daß sie mit Auswahl aufnahmen, allein diese kann in nichts Anderem bestehen, als daß sie nur das, was flüssig, oder genug erweicht ist, aufsaugen: so daß indem die Arterien etwas absetzen, das von den Theilen angezogen und assimilirt wird, Anderes dagegen frei wird, was die einsaugenden Gefäße fortschaffen. Die Knochen der mit Färber-  
röthe gefütterten Thiere werden roth; setzt man



aber diese Fütterung wieder aus, so verlieren die Knochen mit der Zeit wieder nach und nach die rothe Farbe und werden endlich weifs, wie vorher. Im Knorpel, wenn er verknöchert, geht eine solche Veränderung vor, dafs wir gezwungen sind, überall bei der Absetzung der Stoffe, welche die Verknöcherung bewirken, zugleich eine Fortschaffung der erweichten Theile anzunehmen, denn nur so läfst sich die Bildung der Markröhre, der Markzellen u. s. w. erklären. Man kann diefs durch Alles durchführen, wo eine Veränderung geschieht, z. B. bei dem Zahnwechsel, wo die Wurzeln der Milchzähne aufgesogen werden, und blosse Kronen ausfallen, bei der Bildung neuer Zahnzellen u. s. w. und auf eben diese Weise läfst sich nur jeder Stoffwechsel denken: jede Reproduction; jedes Schwinden der Theile im Alter.

Anm. Die Einsaugung der flüssigen Theile schien leichter begreiflich, und ward daher zuerst angenommen, obgleich zuweilen zu weit ausgedehnt. So ist hin und wieder behauptet worden, dafs der Nervensaft eingesogen werde, worüber schon §. 259. gesprochen ist; und es glauben noch gegenwärtig Viele an eine Einsaugung des Samens, die gewifs nichts für sich hat, wovon im letzten Buche. — M. Gierl (Über die Resorption der cataractösen Linsen in der vordern Augenkammer, in den *Baierschen Annalen aus dem Gebiete der Chirurgie* u. s. w. 1. B. 1. St. Sulzbach 1824. S. 82 — 95.) erzählt gegen Walther, der jene Resorption allgemein annimmt, ein Paar Fälle, wo dieselbe nach mehreren Monaten durchaus nicht zu bemerken war, und die Linse oder deren Stücke durch die Operation wegzunehmen waren. Chelius (in seinem Bericht über das Klinikum zu Heidelberg: Näheres finde ich nicht in meinen Ad-

versarien bemerkt) fand auch die Linse nach der Depression und Reclination nicht eingesogen, nur zusammengeschrumpft. Ich habe einen Fall notirt, wo die deprimirte Linse nach 20 Jahren in der Glasfeuchtigkeit noch unverändert angetroffen seyn sollte. Alle diese Fälle sind leicht zu erklären, wenn man bedenkt: erstlich, wie verschieden die Linse seyn kann, zuweilen weich, halb flüssig, zuweilen steinhart; zweitens aber auch, daß das Einsaugungsvermögen kranker oder verletzter Theile zuweilen sehr vermindert seyn kann.

Reinhold Grolmann (Beobb. über die im Jahre 1813 herrschende Pest zu Bucharest. Wien 1816. S. S. 47. S. 52.) spricht von verschwindenden Bubonen; doch scheint es mehr ein Collapsus, ein Einschrumpfen derselben zu seyn. Man hat aber auch häufig von Abscessen gesprochen, die plötzlich verschwunden sind, und wo in manchen Fällen eiterartige Stoffe durch den Harn ausgeleert worden seyn sollen. Es ist schade, daß solche Vorfälle nie mit einem physiologischen Auge betrachtet worden sind. Ist hier ein Geschwür nach innen geplatzt, daß der Eiter in eine Höle, oder in das Zellgewebe ergossen ist? Wie konnte sonst der Eitersack zerstört werden? Nimmt man aber Jenes an, so ist die Einsaugung leicht erklärt.

Um nicht unnöthig hier die Litteratur der Saugaderlehre zu häufen, verweise ich auf die reichste Quelle derselben hin: S. Th. Soemmerring de morbis vasorum absorbentium c. h. Traj. ad M. 1795. 8.

### §. 416.

Betrachtet man die große Menge der Saugadern, und die Schnelligkeit, mit der sie sowohl einsaugen, als auch das Eingesogene weiter befördern, so scheint die Meinung, daß die Saugadern allein einsaugen, vollkommen begründet; dennoch aber ist die früher herrschende Hypothese, daß auch die Venen einsaugen, jetzt wieder ziemlich allgemein

angenommen, so daß besonders hier darauf zu achten ist: ob sie überhaupt oder wenigstens theilweise erwiesen ist.

Der Bau der Venen scheint im Allgemeinen zum Einsaugen wenig geeignet zu seyn, wenn man ihre starren, dickeren Häute mit den zarteren der einsaugenden Gefäße vergleicht, und wenn in Gekrösnerven eingespritzte Flüssigkeiten zum Theil in den Darm übertreten, so beweiset das wahrlich nicht, daß sie sich mit freien Mündungen in den Darm öffnen. Wie oft, wenn eine Arterie ausgespritzt wird, schwitzt das Öl oder Wachs aus derselben heraus: allein deswegen möchten wir wohl nicht die Einsaugung auf diesem Wege annehmen. Das arterielle Blut könnte durch die unmittelbare Einsaugung heterogener Substanzen mittelst der Arterien nur verlieren, und zur Ernährung und Belebung unbrauchbar werden, und die von Magendie aufgestellte Hypothese, daß Alles einsaugen kann, scheint bei ihnen namentlich eine bestimmte Widerlegung zu finden.

Wenn nach dem Tode eines Thiers Flüssigkeiten in die Hölen desselben gespritzt werden, so sieht man dieselben nur von den einsaugenden Gefäßen aufgenommen, nie von den Venen; eben so wenn man ein Organ, z. B. die Milz, mit seiner Oberfläche auf Wasser legt, so füllen sich die Saugadern, nicht die Venen. Da auch einmal der so große Apparat der Lymphgefäße vorhanden ist, so sieht man nicht ein, wozu die Venen, die bei ihrem

langsameren Fortbewegen des Bluts an diesem schon genug haben, noch überdies einsaugen sollten. Wozu würde auch überall die Lymphe so sorgfältig in die Winkel der Drosselvenen und Schlüsselbeinvenen geleitet, wenn die Venen an allen Orten einsügen.

Irre ich mich aber nicht, so giebt es nur zwei Punkte, die für die Einsaugung der Venen zu sprechen scheinen.

Der eine ist, daß von den in den Darmkanal gebrachten Materien, sich einzelne bei den damit angestellten Versuchen nicht im Chylus, wohl aber im Blut fanden.

Hauptsächlich hat sich dieß bei einigen riechenden Stoffen gezeigt: es fragt sich aber wohl sehr, ob diese wirklich durch Gefäße eingesogen werden, oder nicht vielmehr die benachbarten Theile durchdringen, wie Emmert (in Meckel's Archiv 4. B. S. 203.) von dem an die unverletzte Haut des Rückens von ein Paar Kaninchen gebrachten Öl der bittern Mandeln alle Zufälle beobachtete, welche die Blausäure hervorbringt; unter der Haut aber rochen alle Schichten der Muskeln bis auf die Knochen nach jener Säure. Es mögen also recht wohl Kampfer, Terpentin und Dippels-Öl in den Zotten Alles durchdringen, und sowohl in das Blut, als in den Chylus gelangen, und wenn sie in diesem nicht bleiben, so mögen sie vielleicht darin nicht fixirt werden können, es kann aber auch seyn, daß sie bei dem mehrmaligen Durchgang durch die



Gekrösdrüsen zerstört werden. Hier ist also wohl keine Einsaugung.

Wenn andere, wirklich feste Stoffe im Blut, aber nicht im Chylus gefunden werden, so fragt sich: geschieht dies immer, oder aus speciellen Ursachen; oder glaubt man es wegen mangelhafter Analyse? Dafs specielle Ursachen hier oft einwirken, leidet keinen Zweifel. Haller (Elem. Physiol. VII. p. 207), wo er von Hunter's Versuchen und seinen eigenen und denen seiner Schüler spricht, sagt, dafs er zwar den blauen Saft des Heliotropiums, den er in den Magen von Thieren eingespritzt, aber nicht die rothe Farbe der Färberöthe, noch die gelbe des Safrans, im Chylus wiedergefunden habe. Seiler und Fricinus (Versuche über das Einsaugungsvermögen der Venen und Untersuchungen über die Saugadern der Milz. Im zweiten Bande der Dresdn. Zeitschrift für Natur und Heilkunde. S. 317 — 421.) haben durch eine Reihe sehr interessanter Arbeiten dargethan, dafs eine Menge Stoffe, deren Übergang in den Chylus man kürzlich geläugnet hatte, sich wirklich darin finden. Nach ihrer (S. 413.) mitgetheilten Tabelle blieben sie über die Aufnahme des Indigo und des Arseniksalzes in den Chylus ungewifs; aufgenommen waren aber Färberröthe; Curcuma; blausaures Kali; Kaliblei; Silbersalpeter. Da solche Stoffe aufgenommen werden konnten, so darf man wohl glauben, dafs auch alles Übrige unter günstigen Bedingungen Eingang finden kann, und wenn von wirklicher Einsaugung die Rede ist, so hat man wohl nirgends

Ursache

Ursache die einsaugenden Gefäße auszuschließen und den Venen das Geschäft aufzutragen:

So bestimmt wir wissen, daß nichts in den Harn kommt, das nicht früher im Blut war: so gewiß ist es jedoch, daß wir mancherlei Substanzen wohl im Harn, aber nicht im Blut darstellen können. Sollte nicht auf ähnliche Weise manches im Chylus noch nicht concentrirt genug seyn, um sich darin darstellen zu lassen? Unser Heinrich Roose, eines trefflichen Waters trefflicher Sohn, gestützt auf Jo. Fr. Engelhart's schöne Versuche (*Comm. de vera materiae sanguinis purpureum colorem impertientis natura.* (Gott. 1825. 4.)), wodurch erwiesen ward; daß das Eisen des Cruors durch das durchströmende Chlo-  
ringas gefällt und nun allen Reagentien zugänglich wird, machte die Entdeckung, daß Blutwasser von Menschen und Thieren, so wie die filtrirte Auflösung des Eiweißes vom Ei mit einer sehr bedeutenden Menge einer Eisenoxydauflösung vermischt werden können, ohne daß der Eisengehalt in ihnen durch die gewöhnlichen Reagentien dargestellt werden kann, und kam nach einer Menge von Versuchen auf den äußerst wichtigen Satz: „daß alle in Wasser lösliche organische Substanzen, die, wenn sie einer erhöhten Temperatur ausgesetzt werden, sich gänzlich zersetzen; die Eigenschaft haben, die Fällung des Eisenoxyds und anderer Oxyde durch Alkalien zu verhindern; daß hingegen alle in Wasser lösliche organische Substanzen, die sich, ohne zerstört zu werden, durch eine erhöhte Temperatur vollständig oder größ-

tentheils verflüchtigen lassen, diese Eigenschaft nicht theilen, und dafs, wenn sie zu einer Auflösung von Eisenoxyd gesetzt werden, dasselbe vollständig durch Alkalien gefällt werden könne." (Über den Eisengehalt im Blute und über den Einfluß organischer Substanzen auf die Ausscheidung des Eisenoxyds. In: Annal. d. Physik B. 83. St. 1. 1826. S. 81—90.)

Man sieht hieraus, dafs eine Menge der älteren Versuche gänzlich unbrauchbar sind, weil man die eben erwähnte Verhüllung des Eisens durch organische Substanzen nicht kannte, und daher die Gegenwart desselben läugnete, wo es doch höchst wahrscheinlich vorhanden war. So ist es wahrscheinlich mit mehreren andern metallischen Substanzen gegangen, namentlich mit dem Quecksilber. Anmerk. 1.

Man hat in neueren Zeiten öfters darüber gestritten, ob durch die unverletzte äufsere Haut überhaupt eingesogen würde, und wenn von dem gewöhnlichen Zustande die Rede ist, so mag wohl wenig oder nichts durch dieselbe aufgenommen werden; noch weniger aber, wenn die Ausdünstung beträchtlich ist. Uns fehlt hierüber wenigstens jeder Beweifs. Eben so sehr ist darüber gestritten worden, ob im Bade eine Gewichtszunahme entstände oder nicht. A. Seguin (Über die einsaugenden Gefäße u. s. f. in Meckel's Archiv 3. B. S. 585 — 599.) dessen Versuche mit grofser Genauigkeit angestellt scheinen, läugnet die Gewichtszunahme im Bade durchaus, und erklärt den Schein

derselben dadurch, daß man im Bade weniger durch die Ausdünstung verliert, als in der Luft, und zwar je nach der verschiedenen Temperatur des Bades, worüber in dem Abschnitt von der Ausdünstung weiter die Rede seyn wird. Kahtlor's Versuche (Über Haus- und Flußbäder S. 125—175.) scheinen nicht genau, und widersprechen jenen auffallend; nach denselben war der Gewichtsverlust in warmen Bädern bedeutend, in kalten oder lauen dagegen sollte das Gewicht des Körpers um ein bis sechs Pfund in einer Stunde zugenommen haben: welches ungeheuer viel wäre! Hamilton (Reise um die Welt. S. 83.) bemerkt, daß von dem eingesogenen Seewasser der Speichel so bitter werde, daß man ihn nicht ertragen könne und J. R. Forster (in einer Anmerkung zu jener Stelle) nimmt ebenfalls das Einsaugen des Bittersalzes aus dem Meerwasser an: sonst möchte man wohl fragen, ob der anhaltende Durst, und der dadurch erregte kranke Zustand, wogegen man eben zu der äußern Anwendung des Seewassers greift, nicht jenen bittern Geschmack leichter hervorbringen könnten?

In Seguin's Versuchen, die mit verschiedenen der verletzten und unverletzten Haut eingeriebenen oder sonst dargebotenen Substanzen angestellt sind, wurden mehrere derselben, als Sublimat, Brechweinstein u. s. w. auch bei unverletzter Oberhaut, doch natürlich nicht in großer Menge eingesogen. J. Bradner Stuart (Meckels Archiv. 1. S. 151—54.) fand nach Bädern von Aufgüssen der



Färberröthe, der Rhabarber und der Curcuma, daß der Harn diese Stoffe deutlich angab; so wie auch nachdem die Vorrichtung getroffen war, daß das Athmen nur durch ein aus dem Zimmer geleitetes Rohr geschehen konnte, einige an den Körper gelegte Knoblauchs-Pflaster dem Athem deutlich einen unangenehmen Knoblauchsgeruch mittheilten, den er erst nach 14 Stunden verlor; und der Harn nahm ebenfalls einen starken, doch nicht bestimmten Knoblauchsgeruch an. Th. Sewell (Meckel's Archiv 2 B. S. 146, 47.) fand den Harn nach Fußbädern in Aufgüssen von Färberröthe, und Handbädern von Aufgüssen der Färberröthe und der Rhabarber dadurch gefärbt. In den Versuchen, die Seiler und Ficinus mit Pferden und Hunden anstellten, deren Füße mit einer Kaliblei-Auflösung benetzt gehalten wurden, sog die Haut die letztere ein, und man fand sie so gut im Chylus wieder, als im Blut. Unter den vielen ähnlichen Versuchen scheint mir das Angeführte zu genügen.

Eben so will ich nur ein Paar von denen auführen, wo von der Einsaugung der Höhlen die Rede ist. In den Versuchen, welche ein Ausschufs der medicinischen Akademie in Philadelphia anstellte (Froriep's Notizen B. 3. n. 49. S. 65—74.) fand sich das in die Bauchhöhle einiger Katzen eingespritzte blausaure Kali im Chylus wie im Blut. Lawrence und Coates aber (das. B. 4. n. 77. S. 163.) fanden das in die Bauchhöhle junger Katzen eingespritzte blausaure Kali nie eher im Blut, als bis es sich

schon zuvor in dem obern Theile des Ductus thoracicus gezeigt hatte.

Den für die Einsaugung der Venen sprechenden ersten Punkt darf ich also wohl für beseitigt halten. Der andere dafür angeführte Grund ist von der Lungeneinsaugung entlehnt.

Dafs in den Lungen leichter, als in manchen anderen Theilen, eingesogen wird, ist unwidersprechlich und längst bekannt. Ihre zarte, innere Haut ist ausserordentlich leicht durchdringbar, wie die innere Haut der Mundhöhle, die der Eichel u. s. w. Daher nimmt man durch das Einathmen so leicht Terpenthintheilchen auf, die dem Harn späterhin einen Veilchengeruch geben, und A. C. Mayer (Über das Einsaugungsvermögen der Venen des grossen und kleinen Kreislaufsystems. In Meckels Archiv 3. B. S. 485—503.) hat eine Reihe schätzbarer Versuche über die Einsaugung in den Lungen angestellt, wodurch er zugleich dargethan zu haben glaubt, dafs es vorzugsweise die Venen der Lungen sind, welche dabei einsaugen.

Erstlich nämlich will Mayer das blansaure Kali früher im Blut als im Chylus, und zweitens dasselbe früher in der linken als in der rechten Hälfte des Herzens gefunden haben. Es ist Schade, dafs Mayer nur die Resultate seiner Versuche und nicht diese selbst mitgetheilt hat, wobei man natürlich leichter darüber urtheilen könnte: sind aber jene beiden Thatfachen richtig, so ist es erwiesen, dafs die Lungenvenen einsaugen; denn die Hypothese des sonst so treffli-

chen Schreger's, daß einsaugende Gefäße in den Lungen einsögen und das Eingesogene den Venen übergäben, dünkt mir gegen alle Wahrscheinlichkeit zu streiten. Mayer beschränkt jedoch selbst die Sache, indem er hinzufügt, daß die fremde Flüssigkeit, wenn größere Quantitäten eingelöst wurden, deutlich und in einigen Versuchen reichlich im venösen Blute des rechten Herzens und der untern Hohlvene vorhanden war. Dahin konnte sie nur durch den Brustgang kommen! Wenn er noch als beweisend hinzufügt, daß die Einsaugung auch bei unterbundenem Ductus thoracicus statt gefunden habe, so ist bei den häufigen Nebengefäßen desselben (§. 418.), darauf wohl kein Gewicht zu legen, und eben so wenig auf die fernere Angabe, daß die Einsaugung zu schnell geschehen sey, als daß sie den Lymphgefäßen zugeschrieben werden könne: denn die Einsaugung derselben geschieht außerordentlich schnell.

Auf jeden Fall aber, wenn wir Alles zugeben, so ist doch nichts dadurch für die Einsaugung der Venen überhaupt, sondern nur für die der Lungenvenen bewiesen, wo noch eine besondere günstige Bedingung eintritt.

Das an andern Orten durch die Lymphgefäße Eingesogene wird nämlich von beiden Seiten durch die gemeinschaftlichen Drosselvenen der obern Hohlvene zugeführt und kommt nun gleich durch die Lungenarterien in die Lungen, wird hier in den feinen Lungengefäßen der Luft-Einwirkung ausgesetzt

und geht mit dem arteriellen Blute wieder aus den Lungen. Das in die Lungen unmittelbar gebrachte aber wird auch von den feinen Lungengefäßen aufgenommen, ist gleich der Luft-Einwirkung ausgesetzt, und kann daher auch wohl gleich mit dem arteriellen Blute fortgesetzt werden. So etwas würde bei der Einsaugung anderer Venen nirgends statt finden.

Anm. 1. Die großen Einwirkungen des Quecksilbers auf den menschlichen Körper sind längst bekannt: namentlich fand man, daß Einreibungen desselben, sie mochten geschehen, wo sie wollten, in der Fußsohle sowohl, als in die innere zarte Haut der Backen, und eben so gut als die Räucherungen, Speichelfluß und Heilung der Lustseuche hervorbrachten. Silberne Münzen wurden von dem Speichel damit behandelter Menschen auf der Oberfläche amalgamirt, über welche, und andere ähnliche Erscheinungen ich auf Haller (Elem. V. p. 85.) verweise. Eben derselbe führt mehrere Zeugen darüber an, daß in den Knochen solcher Kranken, regulinisches Quecksilber gefunden sey, und einen neuern Fall der Art führt Herm. Fr. Kilian (Anat. Untersuchungen über das neunte Hirnnervenpaar. Pesth. 1822. 4. S. 121.) bei Beschreibung des Anat. Cabinets in Strasburg an. In dem cariösen Schädel eines Venerischen nämlich fand man 1785 Quecksilber und auch noch immer späterhin, und zwar nur in unendlich kleinen Kügelchen, die sich nur dem bewaffneten Auge zeigten. Otto (seltene Beobachtungen. Zweite Sammlung. Berlin 1824. 4. S. 36.) hat selbst zwei Fälle beobachtet, wo an der Beinhaut und in den Knochen Quecksilber vorhanden war.

Autenrieth und Zeller (Über das Daseyn von Quecksilber, das äußerlich angewandt worden, in der Blutmasse der Thiere. In Reil's Archiv B. 8. S. 213—263.) bemerkten mit Recht, daß ehemals viel größere Gaben von Quecksilber angewandt worden und daher das häufige Vorkommen desselben im



Speichel, in den Knochen u. s. w. zu erklären sey. In ihren Versuchen, wo das Quecksilber Kaninchen, Hunden und Katzen äußerlich eingerieben ward, zeigte die Destillation des Bluts allerdings Quecksilber darin. Ausser der angewandten Menge kommt es aber wohl vorzüglich darauf an, wie bald nachher der Tod erfolgt, denn nach längerer Zeit wird wohl alles (wenigstens gewöhnlich) fortgeschafft. Auf den hiesigen anatomischen Theater, wo jährlich ungefähr dritthalbhundert Leichen secirt, und viele Knochen maseirt werden, ist noch nie Quecksilber gefunden worden, obgleich sehr viele Menschen angehörten, die ehemals damit behandelt wurden: allein es werden keine Leichen von Menschen aufgenommen. die während der Behandlung (in der Lustseuche) starben.

Ein hiesiger ausgezeichnete Arzt, Heinrich Meyer, kämpfte stets gegen die Aufnahme des Quecksilbers (und anderer Metalle) in Chylus und Blut; er veranlaßte unsern Klaproth zu Versuchen; die negativ ausfielen. so gut wie die, welche sein Neffe Franc. Ge. Fr. Rhades (Expp. quaedam circa quaestionem, an Hydrargyrum externe applicatum in corpore et praesertim in sanguine reperiatur. Hal. 1820. 8.) anstellte. Meyer glaubt, daß das Blut der mit Quecksilber behandelten Thiere, wenn man bei dem Aderlassen nicht vorsichtig genug war, selbst von demselben verunreinigt sey, indem das Blut z. B. über die Haut fließt, oder den Händen des Operators Quecksilber anhängt u. s. w.

E. L. Sehubarth (Beiträge zur nähern Kenntniß der Wirkungsart der Arzneimittel und Gifte. In Horn's Archiv 1823) wandte daher die Vorsicht an, daß das Blut eines Pferdes, dem eine sehr große Menge Quecksilbersalbe (vom 5ten Julius bis zum 3ten August, wo es starb) eingerieben ward, durchaus nicht verunreinigt werden konnte, und fand bei der Destillation desselben, kleine Quecksilberkügelchen darin. Er schob auch die früher misslungenen Versuche mit Recht der kleinen Menge des Bluts zu, welches man untersucht hatte; allein er selbst hatte nur zwei Quart Blut zur Untersuchung

gehabt, so daß ich in dem bei der Destillation erhaltenen stinkenden Öl zwar weiße Pünktchen sah, allein doch nicht hätte entscheiden mögen, was es war.

J. Laur. Cantu (*de mercurii praesentia in urinis syphiliticorum, mercurialem curationem patientium*. In: *Memorie della R. Academia di Torino*. T. 29. 1825, p. 228—235.) erhielt aus dem Sediment von sechzig Pfund Urin über zwanzig Gran Quecksilber bei der Destillation. J. Andr. Buchner (*Toxikologie*. Zweite Aufl. Nürnberg. 1827. S. S. 538.) erzählt, daß er in sieben Unzen Bluts eines bis zu starker Salivation mit Quecksilber Behandelten, zwar nicht im Serum, wohl aber im Blutkuchen durch Destillation dasselbe gefunden habe, und zwar 0,28 laufendes Quecksilber; es ward auch Quecksilber im Harn, Speichel und Schweiß gefunden.

Es fragt sich also wohl, ob nicht eine Menge Stoffe eingesogen werden und in den Chylus kommen, von denen man es früher nicht hat zugeben wollen, weil man entweder mit zu geringen Mengen die Versuche anstellte, oder Stoffe auf nassem Wege abscheiden wollte, die sich nur durch die Destillation, oder durch Zerstörung des Verhüllenden darstellen lassen.

Anm. 2. Da in dem Abschnitt selbst von der Einsaugung mittelst der Oberfläche der höhern Thiere die Rede gewesen ist, so halte ich es nicht für überflüssig, die Einrichtung bei niederen Geschöpfen damit zu vergleichen. Wir finden hierbei bald, daß die Einsaugung um so größer ist, als der Bau einfacher erscheint. Balsaminen, Hortensien und eine Menge anderer Pflanzen lassen Stengel und Blätter hängen, so wie es ihnen an Flüssigkeit fehlt, richten sich aber schnell empor, so wie ihren Wurzeln oder Stengeln Wasser dargeboten wird. Ebenso begierig saugen die Blätter mit ihren Spaltöffnungen die Feuchtigkeit auf, und ich habe eine Senfpflanze (*Sinapis arvensis*) die selbst auf dem trocknen Fenstergesims lag, drei Wochen dadurch, daß sie mit einem Blatt in ein Glas mit Wasser tauchte, so erhalten, daß sie neue Blumen und Blätter trieb; so wie aber jenes Blatt verfaulte, verwelkte die Pflanze. Link (*Philos. botanica*

p. 228.) scheint mir die für die Einsaugung der Poren in so großer Menge beigebrachten Gründe gar zu kurz abgefertigt zu haben, als daß man ihm darin folgen könnte. Mag es seyn, daß das dünne Blatt der *Browallia elata* auf beiden Seiten gleich einsaugt: aber hat sie wirklich nur Poren auf der einen Seite, haben sie nicht die Stengel u. s. w.? Ich erinnere mich dessen jetzt nicht. Wenn zweitens Nees von Esenbeck an den Poren der Nadeln bei *Pinus* ausgeschwitzte Materien gesehen hat, so kann recht wohl am Rande etwas anderes statt finden. Ich finde meine für jene Einsaugung, in meiner Pflanzen-Anatomie S. 62—106. mitgetheilten Beobachtungen und Erfahrungen dadurch wenigstens auf keinen Fall widerlegt.

Bei den Infusionsthieren, Polypen und ähnlichen einfachen Thieren, wo sich keine besondere Organe zur Aufnahme der Stoffe finden, sind wir gezwungen, eine große Einsaugung anzunehmen; ja das ganze Ernährungsgeschäft mag bei ihnen darauf beruhen; aber näher nachweisen läßt sich darüber nichts.

Deutlich und erwiesen hingegen ist eine starke Einsaugung bei den Eingeweidewürmern, und die Werkzeuge derselben zum Theil sehr sichtbar. Wenn man Kratzer (*Echinorhynchi*) ganz flach und zusammengefallen in Wasser legt, so sieht man sie schnell aufschwellen. Fr. Aug. Treutler (*Quaedam de Echinorhynchorum natura*. Lips. 1791. 8. tab.) zeigte überdies, was ich öfters wiederholt habe, daß wenn man jene Thiere, indem sie flach und zusammengefallen sind, hier und da unterbindet, oder auch einen abgeschnittenen Theil an beiden Enden auf eben die Art verschließt, daß alles zwischen den unterbundenen Stellen schnell im Wasser strotzt. Otto Fr. Müller hatte auch schon früher bei einem Kratzer (*Echinorh. compressus*. Entoz. Hist. T. II. P. 1. p. 256.) große, von mir ebenfalls beobachtete Poren gefunden, und nachdem ich in Neapel den *Echinorh. vasculosus* (Entoz. synops. p. 334.) entdeckt hatte, dessen Haut das zierlichste Gefäßnetz darstellt, lernte ich auch bald die vielen Hautgefäße des Riesenkratzers (*Ech. Gigas*. Synops. p. 582.) kennen, die jeder leicht auf die dort von mir

angegebene Art beobachten kann. Wahrscheinlich sind auch die Bläschen und Fädchen an der Haut des Spulwurms (*Ascaris lumbricoides*), wenigstens grofsentheils, zur Einsaugung bestimmt; hin und wieder finden wir auch selbst die Einsaugung gefärbter Materien sehr grofs, wie bei den bandförmigen Würmern, so dafs sie leicht eine andere Farbe annehmen (Entoz. I. p. 270. p. 275.); ohne dafs wir jedoch dabei die Organe der Einsaugung kennen.

So stark kenne ich weiterhin unter den wirbellosen Thieren die Einsaugung freilich nicht, doch wird ein näheres Studium der Lebensweise derselben uns gewifs noch manches Ähnliche darstellen; die Kiemen und vielerlei Auhängsel mögen bei ihnen zum Theil wenigstens zur Einsaugung dienen.

Die Haut der Fische ist, wie die der Vögel, wohl überall so beschaffen, dafs an eine Einsaugung durch dieselbe nicht zu denken ist. Bei den Amphibien hingegen ist die Einsaugung sehr grofs, und wenn sie matt und eingeschrumpft sind, erholen sie sich gewöhnlich bald im Bade, und wer Schlangen, Eidechsen u. s. w. länger lebend erhalten will, darf durchaus nicht unterlassen, sie zuweilen in Wasser zu setzen. Eine Stacheleidechse, die Ehrenberg mir aus Ägypten mitgebracht hatte, und die sehr eingeschrumpft war, erholte sich ziemlich im Wasser; eine durch Karl v. Schreibers Güte erhaltene *Lacerta apus* Pall. (*Pseudopus Merrem*) blieb stundenlang im lauen Wasser sitzen; von Fröschen und Salamandern ist es auch bekannt, dafs sie Wasser verlangen, Schildkröten ebenfalls.

Auf die Einsaugung durch die Lungen ist bei den Amphibien wohl kaum zu rechnen, da die Lungen der meisten derselben zu einfach sind, und ihr Einathmen mit sehr geringer eigener Kraft geschieht. Bei den Vögeln mag die Lungeneinsaugung nicht gering seyn, doch fehlen uns darüber die Beweise, die jedoch, wie ich glaube, nicht so schwer zu erhalten seyn dürften. Bei den Fischen könnte wohl etwas auf die Kiemen, zu rechnen seyn.



## §. 417.

Magendie's scheufsliche Versuche, wo Gifte in die hintere Extremität eines Hundes eingebracht wurden, welche nur mittelst der Schenkel-Arterie und Vene mit dem übrigen Körper zusammenhing, und die Vergiftung dadurch eben so schnell bewirkt ward, als wenn der volle Zusammenhang des Schenkels und Körpers statt gefunden hätte, beweisen gar nichts gegen das Einsaugungsvermögen der lymphatischen Gefäße, da wohl kein irgend umsichtiger Physiolog alle Vergiftungen auf dem Wege durch die Saugadern annehmen wird.

Die Einsaugung des eingeimpften Blatterngifts, des venerischen Giftes, der faulen Stoffe bei Verletzungen an Leichnamen von Schwindsüchtigen, Wassersüchtigen, Krebshaften u. s. w. geschieht wohl gewöhnlich durch die lymphatischen Gefäße, wie die Anschwellung zuerst der nächsten und dann der entfernteren Drüsen und die gerötheten sichtbar werdenden Stränge der einsaugenden Gefäße darthun. Doch ist es auch hier nicht durchaus nöthig, denn wenn man sich z. B. an cariösen oder sonst kranken Knochen verletzt, oder schon vorher eine wunde Stelle hatte, so mag auch leicht etwas unmittelbar in das Blut kommen und dadurch der Erfolg in manchen Fällen so schnell einen üblen Charakter annehmen. Am schellsten geschieht die Vergiftung, wenn gewisse, dem Lebensprincip besonders nachtheilige Stoffe, unmittelbar ins Blut gebracht werden, und so das Ganze lähmen. Wer er-

innert sich nicht an Fontana's lehrreiche Versuche, wo das Ticunas-Gift, so wie es in die Drosselader der Kaninehen gebracht ward, sie tödtete, als ob sie vom Blitz getroffen wären, so dafs der Tod gewöhnlich den Convulsionen vorgreift, und wenige Secunden dazu hinreichen, wie es scheint, bis das Gift zum Herzen kommt; brachte er das Pfeilgift hingegen in den Schenkel der Thiere, so bedurfte es mehrere Minuten, um den Tod zu bewirken. *Traité sur le venin de la vipère* T. II. p. 110. p. 102. Eben so fand er es mit dem Viperngift, nur tödtete es schneller in andern Theilen; nicht voll so schnell, aber doch auch in sehr kurzer Zeit, wenn es unmittelbar in die Drosselader gebracht ward. Es ist auch bekannt, dafs nicht blofs der Tod erfolgt, sondern dafs gleich die Reizbarkeit erlischt, schnell die Fäulniß um sich greift: wer könnte hier also an eine Einsaugung durch Saugadern, durch einen Transport des Gifts in denselben u. s. w. denken? Wenn daher Magendie (*Physiologie* Ed. 2. T. 2. p. 265.) zwei Grane (also nicht wenig) eines der stärksten Gifte, des Upas Tiente, dem Hunde in den Fuß brachte (*deux grains enfoncés dans la patte*), so mußte das Gift ja in das Blut kommen, und da war es wohl kein Wunder, dafs die Wirkung des Giftes vor der vierten und der Tod vor der zehnten Minute eintrat.

*Ann. 1.* Fontana machte bekanntlich die Erfahrung, dafs, wenn er die von Vipern gebissenen Theile früh genug unterband, oder amputirte, das Gift auf den übrigen Körper kei-

nen Erfolg zeigte, daß es also von entfernteren Theilen einer gewissen längeren oder kürzeren Zeit bedarf, um das Gift (im Herzen?) wirken zu lassen. David Barry (*Mémoire sur l'absorption. Annales des sciences naturelles. T. 8. p. 315—334.*) hat die interessante Entdeckung gemacht, daß die Einwirkung der in einen Theil gebrachten Gifte (die stärksten Pflanzengifte, Strychnin, Upas tiente, sowohl als Viperngift) durch Ansetzen von Schröpfköpfen verhindert ward. Offenbar wird hier stärker nach außen gewirkt: das Blut aus der gebissenen oder verletzten Stelle nach außen gezogen, und mit ihm die giftigen Stoffe und das ehmalß angewandte Aussaugen der Wunden von vergifteten Waffen u. s. w. war offenbar dasselbe. Nachdem der Schröpfkopf gewirkt hat, wird die vergiftete Stelle ausgeschnitten und ein neuer Schröpfkopf angesetzt. Wo gleich alles ausgeschnitten oder zerstört werden kann, ist es wohl das Kürzeste; sonst ist Scarification und Schröpfkopf, oder dieser allein gewiß empfehlenswerth. Niemand wird aber deswegen dem Verfasser glauben, wenn er den Schluß daraus zieht: „Que la première opération de l'absorption, opération par laquelle les substances étrangères pénètrent dans les vaisseaux, soit par l'ouverture qu'on y pratique, soit par leurs propres pores, est placée exclusivement sous l'influence de la pression atmosphérique, et que le transport de ces substances au coeur est placé sous la même influence et sous celle des autres puissances mineures, qui aident à la circulation veineuse. Ainsi l'absorption est soumise toute entière aux lois, qui président à la progression centripète des fluides chez les animaux, qui respirent par la dilatation active des cavités thoraciques.“ Hierüber in dem nächsten Abschnitt: Man begreift nicht, wie in unserem Zeitalter so mechanische Ansichten des Organismus Eingang finden können!

Anm. 2. Die Entzündung der einsaugenden Gefäße nach Verletzungen an Leichnamen findet sich in der Regel nur bei schwächlichen Personen: unter denen im Paragraph genannten erschwerenden Umständen kann sie aber auch freilich den Stär-

ten befallen. Ribes (Mém. de la soc. d'Emul. T. 8. P. 2. pp. 649.) bezweifelt, daß diese rothen Stränge von einer Entzündung der lymphatischen Gefäße herrühren. Einen Mann, welcher des Abends von einem Cameraden im Streit in den linken Zeigefinger gebissen war, sah Ribes am folgenden Morgen um sechs Uhr, die Wunde war stark gequetscht und von ihr liefen Stränge nach der Achsel. Er fügt hinzu, daß wenn das eine Entzündung war, sie in kurzer Zeit hätte entstehen müssen. Allein bei einer solchen gebissenen Wunde war die Zeit wahrlich nicht zu kurz dazu. Und wenn Ribes die Röthe von eingesogenem Blute herleitet, so müßte er doch billig darthun, wie in allen solchen Fällen Blut einzusaugen wäre? Nach andern Extravasaten sieht man ja auch jene Stränge nicht. Endlich zugegeben, daß sie in einigen Fällen Blut eingesogen haben, so gilt das doch nicht von denen, wo in ihrem Verlaufe Schmerzen sind, und zuweilen Abscess auf Abscess in ihnen erscheint, so daß ich hier einen Fall weiß, wo über zwanzig Abscesse bei einem Manne sich entwickelten.

### §. 418.

Ein Argument einiger neueren Schriftsteller, wodurch sie die geringe Bedeutung der Saugadern darthun wollen, die angeblich ohne Nachtheil erfolgte Unterbindung des Saugaderstamms, verdient durchaus keine Berücksichtigung. Man kann hier recht eigentlich den Satz geltend machen, daß wer zu viel beweiset, gar nichts beweiset.

Atsley Cooper (Reil's Archiv B. 5. S. 157.) fand ein Paar Maale den Brustgang in menschlichen Leichen verstopft, allein dann auch seitliche Gefäße, die von unten über den verstopften Theil hinaufstiegen und sich hier in den Brustgang einmündeten: er fügt sehr gut hinzu, daß die Saugadern



hierin den Arterien und Venen ähneln, bei welchen die kleineren ihre Stelle vertreten, wenn die Hauptstämme gelitten haben. Die kleinen Gefäße lassen sich sehr ausdehnen, ohne daß ihr Geschäft dadurch leidet. Ward der Brustkanal in Hunden nahe vor seiner Endigung unterbunden, so starben die Thiere, ausgenommen in einem Falle, wo ein ungewöhnlicher Ast zur rechten Seite fortging.

Magendie (Journal de Physiologie T. 1. p. 21.) erzählt, daß Dupuytren den Brustgang bei mehreren Pferden unterbunden hat, und daß einige derselben nach fünf bis sechs Tagen gestorben sind, andere den vollen Schein der Gesundheit behalten haben. Bei jenen, die so früh starben, konnte Dupuytren keine Materie aus dem untern Theile des Brustgangs in die Schlüsselbeinvene treiben; bei den andern aber, die die Unterbindung ertrugen, konnte man alle Arten Flüssigkeiten mit Leichtigkeit in jene Venen bringen, und zwar durch zahlreiche Verbindungen lymphatischer Gefäße im hintern und vordern Mediastinum, welche in den Winkel der Schlüsselbeinvenen übergingen. Magendie war selbst bei der Öffnung eines Pferdes zugegen, dem Dupuytren vor sechs Wochen den Brustgang unterbunden hatte; dieser war an der Stelle völlig geschlossen, aber es zeigten sich deutliche Verbindungsgefäße zwischen dem untern Theile des Brustgangs und den Schlüsselbeinadern. Magendie gesteht auch daher selbst, daß Flandrin's frühere  
ähn-

ähnliche Versuche, wo kein Nachtheil auf eine solche Unterbindung folgte, nichts beweisen.

Wer wird also einem Versuche glauben, den Leuret und Lassaigue (S. 180.) erzählen, wo sie einem Hunde den Brustgang unterbanden, und da er nach achtundfunfzig Tagen gesund war, und sogar zugenommen hatte, ihn tödteten, und den einfachen Brustgang verschlossen fanden. Bei den Hunden ist die Schwierigkeit, den Brustgang zu unterbinden, so sehr groß, daß man wohl nicht jenen Chemikern zutrauen darf, eine solche mißliche Operation mit Erfolg angestellt und hernach die Untersuchung richtig geführt zu haben. Da verdienen wohl Astley, Cooper und Dupuytren, ein Paar der geschicktesten Chirurgen aller Zeiten, einen höheren Grad des Zutrauens.

Ein zweiter Einwurf ist eben so gehalten. Man sagt nämlich die einsaugenden Gefäße fehlten mehreren Theilen, obgleich die Einsaugung nirgends fehle: allein außer dem Mutterkuchen sind sie jetzt wohl überall nachgewiesen. Mascagni und Schreger sahen sie in einzelnen Theilen des Auges; und im Gehirn, wo man sie früher vermißt hatte, sieht man sie öfters an mehreren Stellen sehr deutlich, wie ich aus vielfacher Erfahrung bezeugen kann; was den Mutterkuchen aber betrifft, so ist wohl dessen Bau besonders in der Mitte und in den folgenden Monaten mehr zu untersuchen, statt daß man ihn gewöhnlich nur nach geschедener Geburt zergliedert, wo er sein Leben beendigt hat. Es ist

aber überdies ein so eigenthümliches Gebilde, daß von ihm kein Schluß auf andere Theile gilt. Wären also wirklich keine Saugadern in ihm, so würde das gegen andere Theile nichts beweisen.

Anm. Auf das Neue will ich jedoch erinnern, daß so wenig die hornartigen Theile überhaupt, eben so wenig auch die serösen Häute, die offenbar der Epidermis und dem Epithelium ganz analog sind, Saugadern besitzen. Man findet diese nur von ihnen bedeckt, oder in zwei Lamellen eingeschlossen. Man kann sie z. B. unter der vom Bauchfell stammenden Haut der Leber sehen, aber ohne, daß eine einzige Saugader in ihr Gewebe einging; in das breite Band der Leber aber gehen sie hinein, weil das aus zwei Platten besteht. Die serösen Häute sind nur Überzüge und Verbindungshäute, ohne eigne Organisation, ohne alle Gefäße und Nerven. Wer dagegen streitet, der will nicht sehen, was so klar ist, daß man sie abziehen kann, und alles darunter liegen bleibt.

#### §. 419.

Häufig ist eine rückgängige Bewegung des Saftes in den Saugadern angenommen worden, allein nur hypothetisch, oder wenigstens auf eine nie zu billigende Weise.

Es ist nämlich keine Frage, daß nicht das Quecksilber zuweilen bei dem Einspritzen dieser Gefäße etwas rückwärts laufen, und also ihre Klappen überwinden kann, allein es ist dann bei dem Menschen, wie bei den Säugthieren, gewöhnlich nur eine sehr kleine Strecke, kaum einen oder ein Paar Zoll lang; eben so kann man zuweilen, indem man auf die sich anfüllenden Gefäße streicht, das Quecksilber daraus in einige Seitenäste etwas rückwärts drücken; allein

Das Alles ist ganz unbedeutend. Im Gekröse der Seeschildkröten geht das Quecksilber leichter zurück, und es fließt zuweilen aus einem größeren Gefäße in die allerkleinsten, welche auf der Oberfläche des Darms unter der Peritonealhaut liegen, so daß hier schwerlich Klappen anzunehmen sind.

Eine Hülfe kann dem Organismus bei dem Menschen und den Säugthieren daraus also gewiß nicht erwachsen, da die Klappen ihrer Saugadern viel zu häufig und zu stark sind.

Anm. Erasmus Darwin rechnete vorzüglich auf die rückgängige Bewegung des Safts in den Saugadern, um daraus den schnellen Übergang der getrunkenen Flüssigkeiten in die Harnblase zu erklären, allein dieser läßt sich ohne das begreifen und bei unterbundenen Harnleitern, wo doch grade jene rückgängige Bewegung der Saugadern recht erpriesslich gewesen wäre, kommt kein Tropfen in die Harnblase. Das Nähere darüber in dem Abschnitte von der Harnbereitung. Ausführlich spricht Soemmerring gegen jene rückgängige Bewegung in seiner Gefäßlehre S. 498—500.

#### §. 420.

Die erste gründliche und zugleich sehr umfassende Darstellung des Chylus verdanken wir dem zu früh verstorbenen A. G. Ferd. Emmert, der seine, zuerst mit Reufs, angestellten Versuche in Scheerer's Journal der Chemie (Heft 26 und 36) bekannt machte, später aber dieselben, und auch neuere mit seinem Bruder angestellte in Reil's Archiv der Physiologie B. 8. S. 145—221. ausführlich behandelte: Beiträge zur nähern Kenntniß des Speisesafts und dessen Bereitung.



Emmert nahm den Chylus von Pferden und konnte ihn daher in größeren Quantitäten untersuchen, denn gleich bei seinem ersten Versuche fing er in einer halben Stunde so viel aus dem Brustgang eines Pferdes auf, daß er glaubte, bei größerer Sorgfalt würde er wohl ein Pfund Chylus erhalten haben. Dieser war dünnflüssig und fühlte sich klebrig an; aus den kleineren Milchgefäßen erschien er milchweiß; der aus ihren Stämmen und aus der Cisterna Chyli war gelblich, noch mehr der im Brustgange selbst. An der Luft ward der Chylus pfirsichblüthfarben, vorzüglich der erstere (S. 151.). Späterhin fand er auch diese Röthung an der Luft bei dem Chylus eines andern Pferdes (S. 190.), und führt auch (S. 193.) Elsner's ältere Beobachtung an, der in Milchgefäßen, die ein Paar Stunden unterbunden gewesen waren, eine blutrothe Flüssigkeit fand. Dieselbe Farbe ist nachher von vielen Anderen beobachtet; namentlich bezieht sich Tiedemann darauf bei den Saugadern der Milz, vergl. diesen Theil der Physiologie S. 183. Anmerk. 1. Tiedemann und Gmelin (Die Verdauung 1. S. 248 — 50.) schlossen übrigens aus ihren Versuchen mit dem Chylus aus dem Brustgang des Pferdes, daß derselbe seine rothe Farbe nicht durch den Zutritt der Luft erhält; sondern schon für sich roth gefärbt ist, und daß diese Farbe nur durch das Sauerstoffgas erhöht wird.

Der Chylus gerinnt, wie Emmert sehr gut auseinander gesetzt hat, in einen Kuchen, der in einem

sich immer mehr ansammelnden Serum schwimmt, jedoch eine viel geringere Masse ausmacht, als der Blutkuchen, und ebenfalls aus dem Cruor analogen Kügelchen und dem Faserstoff besteht. Der seröse Theil enthielt sehr viel Wasser, etwas kaustisches Mineralalkali, etwas Kochsalz, Eiweißstoff, Gallerte, phosphorsaures Eisenoxyd und wahrscheinlich phosphorsaures Natrum. Der Cruor-artige Theil sollte aus Eiweißstoff Gallert und phosphorsaurem Eisen bestehen. Der faserige Theil verhielt sich, wie die Blutfasern.

|             |       |         |
|-------------|-------|---------|
| Es enthielt | Blut. | Chylus. |
|-------------|-------|---------|

|       |         |           |
|-------|---------|-----------|
| Serum | . 0,717 | . . 0,989 |
|-------|---------|-----------|

|            |      |           |
|------------|------|-----------|
| Faserstoff | 0,75 | . . 0,010 |
|------------|------|-----------|

|       |         |              |
|-------|---------|--------------|
| Cruor | . 0,206 | . . unwiegar |
|-------|---------|--------------|

|            |              |
|------------|--------------|
| Blutserum. | Chylusserum. |
|------------|--------------|

|                      |       |         |
|----------------------|-------|---------|
| Verdampfbarer Gehalt | 0,775 | . 0,950 |
|----------------------|-------|---------|

|              |             |         |
|--------------|-------------|---------|
| Fixer Gehalt | . . . 0,225 | . 0,050 |
|--------------|-------------|---------|

Die Neigung des Chylus sich in jene Theile (Serum, Faserstoff und Cruor) zu trennen, nimmt immer mehr zu, je mehr sich derselbe der Mitte des Brustgangs nähert, und zugleich werden dessen Stoffe einander immer unähnlicher und denen des Bluts analoger. Weiterhin, wie es scheint, verändert er sich nicht mehr im Brustgang, er ist dann aber auch schon dem Übergang in das Blut nahe.

Vauquelin (Analyse du Chyle de Cheval. Annales du Muséum d'Hist. Nat. T. 18. p. 240—50.), der in einem Falle vorzüglich Eiweiß, dann Faserstoff, eine fettige Substanz, welche dem Chylus den Anschein der Milch giebt, verschiedene Salze und

phosphorsaures Eisen fand; beobachtete in einem andern farbenlosen Chylus aus dem Brustgange eines rotzigen Pferdes, sehr wenig Spuren von Faserstoff, auch weniger Eiweiss; der Chylus war aber auch flüssiger wie gewöhnlich, und gerann nicht von selbst, enthielt aber ziemlich viel Fett. Hierin liegt eine große Analogie mit dem Blute rotziger Pferde, und es wäre zu wünschen, daß man den Chylus in mehreren Pferdekrankheiten mit dem Blute vergleiche.

Alex. Marcet (Some Experiments on the chemical nature of Chyle, Med. Chir. Transact. VI. p. 618 — 31.) verglich den Chylus von Hunden, die mit vegetabilischer, und von Hunden, die mit thierischer Nahrung gefüttert waren. Er fand in beiden Fällen das specifische Gewicht des Sérums im Chylus zwischen 1021 und 1022; der feste Theil des Chylus betrug zwischen 50 und 90 Tausendtheile; die salinischen Theile etwa 9 Tausendtheile; der Chylus von vegetabilischer Nahrung schien dreimal so viel Kohle zu enthalten, als der von thierischer; der letztere faulte in wenigen Tagen, während der von vegetabilischer Nahrung Wochen, ja Monate lang aufbewahrt werden kann. Dieser ist durchsichtiger, fast wie Blutwasser, ohne rahmartige Theile; jener hingegen ist milchig, und wenn er steht, setzt sich eine rahmartige Substanz auf seiner Oberfläche an, enthält auch außer Eiweiss, daß beiden Arten des Chylus gemein ist, Kügelchen einer rahmartigen Substanz. Gallerte fand Marcet nicht im Chylus, wie sich erwarten liefs.

Brande's Untersuchung eines Chylus von einem Thiere das lange gehungert hatte, habe ich (Physiol. 1. S. 155. nebst Soemmerring's Beobachtungen über die Lymphe vom Fuße einer Frau angeführt. Jene stimmt aber durchaus nicht mit der spätern Analyse des Chylus von einem Hunde, den Magendie (Physiol. Ed. 2. p. 129.) mehrere Tage hatte hungern lassen, und worin der treffliche Chemiker Chevreul viel mehr fand, als Brande gefunden hatte, nämlich:

|                            |               |
|----------------------------|---------------|
| Wasser . . . . .           | 926,4         |
| Faserstoff . . . . .       | 004,2         |
| Eiweiß . . . . .           | 061,0         |
| Salzsaure Soda . . . . .   | 006,1         |
| Kohlensaure Soda . . . . . | 001,8         |
| Phosphorsaure Kalkerde     | } . 000,5     |
| Phosphorsaure Talkerde     |               |
| Kohlensauren Kalk .        |               |
|                            | <hr/> 1000,00 |

Mit dieser Analyse stimmt die von Leuret und Lassaigne (Recherches p. 165.) fast ganz überein. Sie fanden nämlich im Pferdechylus:

|                              |                |
|------------------------------|----------------|
| Wasser . . . . .             | 925            |
| Eiweifs . . . . .            | 57,36          |
| Faserstoff . . . . .         | 3,30           |
| Salzsaure Soda . . . . .     | } . 14,34      |
| Salzsaures Kali . . . . .    |                |
| Soda . . . . .               |                |
| Phosphorsauen Kalk . . . . . |                |
|                              | <hr/> 1000,00. |



Mit Marcet sind sie weniger einig. Sie sagen, daß der Chylus, von welchem Thiere er auch genommen werde (doch scheinen sie nur den von Hunden und Pferden untersucht zu haben), und welche Nahrung zu seiner Bereitung gedient haben möge, immer Faserstoff, Eiweiß, eine fette Materie, Soda, salzsaure Soda und phosphorsauren Kalk enthalte; daß aber diese Stoffe nach den verschiedenen Nahrungsmitteln, nach dem Gesundheitszustande der Thiere und dergleichen mehr, in verschiedenen Verhältnissen gefunden werden.

Wie im Blut und in der Milch Kügelchen sind, so finden sie sich auch im Chylus; doch nicht wie in dem Blute von verschiedener Gestalt, sondern im Chylus der Vögel sind sie so gut rund als im Chylus der Säugthiere. Leuret und Lassaigne (p. 171.) halten die Verschiedenheit der Gestalt der Kügelchen in dem Chylus und im Blut der Vögel für etwas Gleichgültiges, da bei verschiedener Form doch die Structur gleich seyn könne. Dieß möchte ich jedoch nicht zugeben. Wenn ich auch nicht mit Prevost und Dumas (*Annales de Chimie et de Physique* T. 18. p. 295.) annehmen will, daß die verschiedene Gestalt der Kügelchen des Säugthierblutes dem Vogel bei der Transfusion den Tod bringt, so kann ich doch bei verschiedener Form der Blutbläschen keine Identität der Structur annehmen: worin soll diese bestehen? Offenbar muß also der Chylus eine größere Veränderung untergehen, wenn aus seinen Kügelchen Blutbläschen

werden sollen: wahrscheinlich geschieht dieß aber gar nicht, sondern der Chylus wird im Blute selbst zersetzt und mit ihm in den Lungen umgebildet. Die Idee, daß den Chylusbläschen im Blute gleichsam ein Mantel umgehängt wird, ist widerstrebend. Das Leben des Bluts läßt kein ewiges Vegetiren derselben Bläschen denken, da selbst im Festen ewiger Wandel ist, um so weniger wird aus dem Chylus etwas übergehen, daß im Blut fort besteht. Genug die Analogie des Chylus und des Blutes ist erwiesen, und der Chylus wird nur aus organischen Materien bereitet: wenn also auch im Chylus schon nach Leuret und Lassaigue ähnliche Kügelchen, nur zerstreut, vorkommen, so hat das nichts Auffallendes.

#### §. 421.

Über die Menge der Lymphe und des Chylus, die zugleich im Menschen vorhanden seyn möchte, läßt sich nur mit Wahrscheinlichkeit bestimmen. Nehmen wir nämlich achtundzwanzig bis dreißig Pfund Blut im erwachsenen Menschen an; rechnen wir davon fünf Neuntel auf die Venen, und vier Neuntel auf die Arterien, und nehmen wie billig mit Soemmerring an, daß die Saugadern mehr Flüssigkeit halten, wie dies, so sehen wir, daß eine beträchtliche Masse Lymphe und Chylus vorhanden seyn muß. Im Anfang dieses Paragraphs ist gesagt, daß Emmert glaubte, er hätte wohl in einer halben Stunde bei dem Pferde ein Pfund Chylus sammeln können. Die einsaugenden Gefäße

wirken auch überall und müssen eine der von den aushauchenden Gefäßen abgesetzten Flüssigkeiten gleiche Masse wenigstens einsaugen, können aber viel mehr aufnehmen. Von dem Getränk wird schon im Magen durch die Saugadern aufgenommen, und dasselbe geschieht auch gleich im Darm, da das mehrste Getrunke schnell in diesen übergeht. Die eigentlichen Nahrungsmittel, besonders die vegetabilischen, erfordern eine längere Vorbereitung, und vor ein Paar (2—4) Stunden, wird wohl kein Chylus gebildet. Dessen wird auch nach einer gewöhnlichen Mahlzeit nicht viel seyn, vielleicht gewöhnlich nur ein Paar Unzen, während das Übrige bloßes Serum ist. Der Harn des Getränks (urina potus) ist wasserhell; dieß Wasser bedarf keiner großen Verarbeitung, wird leicht aus dem Magen und Darmkanal aufgenommen, und da die neue Aufnahme drängt, schnell ins Blut gebracht, und schnell in den Nieren abgeschieden. Betrachten wir, daß diese kleinen Organe in Harnruhrkranken dreißig bis vierzig Pfund Harn in 24 Stunden absondern können, so wird es wohl nicht zu viel scheinen, daß die große Menge der einsaugenden Gefäße des Nahrungskanals das Wasser dazu aufnehmen kann. Man darf ja nicht vergessen, daß hier ein exaltirter, oder durch Gewohnheit vermehrter Zustand der Thätigkeit vorhanden ist, und daß es dazu des Pfortadersystems nicht bedarf, daß doch schon seine angewiesenen Geschäfte hat.

---

## Neunter Abschnitt.

### Von dem Kreislauf des Bluts.

#### §. 422.

Das Herz sendet das Blut durch die Arterien zu allen Theilen des Körpers und nimmt es von diesen durch die Venen wieder auf, und dieß ist, was man im Allgemeinen unter den Kreislauf des Bluts (*circulus s. circuitus sanguinis*) versteht. Es geht aber, wenn das Kind nach der Geburt vollständig athmet, das durch die Hohladern (*venae cavae*) zu dem Herzen zurückkehrende Blut durch die Lungenschlagader (*arteria pulmonalis*) zu den Lungen, und durch die Lungenadern (*venae pulmonales*) wieder aus diesem zu dem Herzen, und von ihm durch die Aorta zum ganzen Körper und wieder in die Hohladern u. s. w. Man unterscheidet daher einen großen und einen kleinen Kreislauf (*circulus sanguinis major et minor*): den großen, wo das Herz das Blut durch die Aorta zu allen Theilen sendet, und die Hohladern es ihm wieder bringen; den kleinen, wo das Blut durch die Lungenarterie den Lungen zugeführt wird, und durch die Lungenvenen zum Herzen zurückkehrt. Den kleinen Kreislauf hatte schon Galen zum Theil eingesehen, gänzlich erkannten ihn Servetus und Caesalpinus, und eben diese trefflichen Männer lehrten auch den großen Kreislauf gegen das Ende des sechzehnten Jahrhunderts, doch bleibt



dem berühmten Wilhelm Harvey das Verdienst, ihn im Anfange des siebenzehnten zuerst in einer eigenen Schrift umständlich aus einander gesetzt zu haben.

Anm. Nachdem die Klappen der Venen gegen die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts von Cananus entdeckt waren, worüber ich mich auf Vesal, auf Haller und Nicolo Zaffarini (*Scoperte anatomische di Gio. Batista Canani Ferrara 1809. 8.*) beziehe, mußte eine Untersuchung zu der andern, eine Entdeckung zu der andern, führen. Die Schrift des Mich. Servetus de trinitatis erroribus 1531. 4. habe ich nie gesehen, ich besitze aber sein späteres ausführlicheres Werk: *Christianismi restitutio 1553. 8.* in einem, wie es heisst, von Cph. Gottlieb v. Murr besorgten Nachdruck, und daraus geht unwidersprechlich hervor, daß er nicht bloß den kleinen Kreislauf vollständig kannte, wie auch Haller (*Bibl. Anat. I. p. 204.*) zugestehet, sondern daß er auch den großen Kreislauf, wenn gleich nicht so genau, einsah. Die, welche jene Schrift nicht zur Hand haben, und von diesem unglücklichen, durch des blutdürstigen Calvin's Anstiften verbrannten Arzte mehr wissen wollen, finden es in: *Historia Michaelis Serveti. praes. J. Laur. Mosheim resp. Henr. ab Allwoerden. Helmst. 1727. 4.* — Joh. Lorenz von Mosheim *neue Nachrichten von dem ber. Mich. servet Helmst. 1750. 4.* — *The. unnoticed Theories of Servetus by Ge. Sigmond. Lond. 1826. 8.*

War Haller gegen Servetus wenig gerecht, so ist er (*Bibl. Anat. I. p. 239.*) gegen Andreas Caesalpinus völlig ungerecht und scheint ihn kaum selbst gelesen zu haben Jac. Douglas (*Bibliographiae Anatomicae Specimen. Lond. 1715. 8. p. 137. Ed Lugd. Bat. 1734. p. 164.*) ist hingegen gerechter und sagt, daß Caesalpin den Kreislauf entdeckt, Harvey aber in einem besondern Werke auseinandergesetzt habe, und daß ihr Verdienst daher gleich groß sey. Auch Senac ist billiger als Haller. Douglas ist mit Recht der Meinung, daß

Realduſ Columbus des Servetus Entdeckungen benutzt habe, und mich dünkt, daß man dieſs auch von Caſalpinus glauben müſſe. Dieſer lehrte gradzu den groſſen, wie den kleinen Kreislauf, nannte ihn auch ſelbſt *circulatio*, und auſſer den von Douglas genannten Stellen aus ſeinen *Quaestiones peripateticae et medicae*, wovon ich die Ausgabe Venet. 1593. 4. beſitze, hat Sprengel auf eine intereſſante Stelle aus ſeinem ſeltenen Werke *De plantis liberi* XVI. Floront. 1583. 4. aufmerkſam gemacht, wo er bei einer Vergleichung der Pflanzen und Thiere (p. 3.) ſagt: *Nam in animalibus videmus alimentum per venas duci ad cor, tanquam ad officinam caloris inſitum et adepta inibi ultima perfectione per arterias in univerſum corpus distribui, agente spiritu, qui ex eodem alimento in corde gignitur.* Was den erſten Satz betrifft, ſo war Harvey nicht weiter gekommen, da er die Function der einſaugenden Gefäſſe nicht einräumen wollte: er wußte auch eben ſo wenig, als Caſalpin, wie die Arterien und Venen zuſammentreten. Servetus und Caſalpinus würden nicht ſo bei jeder Gelegenheit von dem Kreislauf geſprochen haben, wenn ihnen die Sache nicht ſo am Herzen gelegen hätte; Fabricius ab Aquapendente führte die von Cananus gemachte Entdeckung in ſeiner Schrift *de venarum ostiolis* 1603. weiter aus und man ſieht, wie dieſe Gegenſtände überall die Anatomen beſchäftigten. Iſt es daher irgend denkbar, daß Harvey, der fünf Jahr in Padua zubrachte, dort nichts von dem Allen erfuhr, obgleich Caſalpin's Werke ein Paar Meilen davon, in Venedig gedruckt waren? Und wenn er es ohne alle Frage wußte, wie konnte er überall in ſeinem Werke von ſeiner neuen Entdeckung ſprechen, und von ſeinem Lehrer Fabricius ſagen, daß er ſich nicht mit dem Herzen beſchäftigt habe. Ich ſpreche nicht von dem berühmten Serviten Paul Sarpi, dem Einige die Entdeckung des Kreislaufs zuſchreiben wollen, da dieſs gar zu unſicher iſt; da aber Fabricius, wie Sarpi auf Anſtiften des Papſtes durch einen Meuchelmörder auf den Tod verwundet ward, ſein Arzt war und ihn heilte, ſo mochte

Sarpi genug von dem Kreislauf gehört haben, hatte auch gewifs Caesalpin's Werke gelesen: Douglas irrt sich wenigstens mit Ge. Ent. Eloy und Andern, recht sehr, wenn er glaubt, daß Sarpi erst durch Harvey's Buch davon unterrichtet worden sey, denn dieses erschien 1628., und Sarpi starb fünf Jahre vorher, nämlich 1628., und Fabricius starb noch vier Jahre früher, nämlich 1619. Erst nach ihrem Tode trat Harvey mit seiner sogenannten neuen Entdeckung hervor. Er hat indessen unläugbar das grofse Verdienst, die Lehre vom Kreislauf zuerst in einen eigenen Werke vorgetragen und auf das Bündigste erwiesen zu haben: allein auch nach seinem Tode blieb genug hinzuzuthun, und fast über jeden einzelnen Punkt der Lehre herrschen noch jetzt sehr verschiedene Ansichten, so daß Einzelne das, was die Mehrsten als völlig ausgemacht ansehen, oft auf die wunderlichste Art in Zweifel ziehen und häufig die Beobachtung den Ausgeburten ihrer Phantasie nachsetzen.

### §. 423.

Das Herz schlägt nach seinen ersten Beginnen ununterbrochen fort, in wechselnder Bewegung der Vorkammern und der Kammern. Während sich jene zusammenziehen und das in ihnen enthaltene Blut austreiben, erschlaffen diese und nehmen es auf, und wenn sich die Kammern zusammenziehen und ihr Blut in die Arterien stoßen, erschlaffen die Vorkammern und nehmen Blut von den Venen auf. Die Vorkammern sind auch durch ihre gemeinschaftliche Scheidewand und durch übergelende Fasern so sehr mit einander verbunden, daß eine völlige Zusammenziehung der einen, ohne die der andern, sich gar nicht denken läßt, und dasselbe gilt von den Kammern, denen nicht bloß ganze Faserschichten



gemeinschaftlich sind, sondern wo auch die Scheidewand einem grossen Theile beider Kammern zum Stützpunkt dient. Dagegen streitet nicht, daß die hintere oder Aorten-Kammer bei ihren Zusammenziehungen viel mehr Kraft anwendet, so wie sie auch viel stärkeren Baues ist, und die Lungenarterienkammer bei vielen Thieren gleichsam nur als einen kleinen Nebentheil an sich liegen hat.

Zwischen den Vorkammern und den Kammern sind nur Zellgewebe, Gefäße und Nerven fortlaufend und keine einzige Muskelfaser geht von den Vorkammern zu den Kammern, oder umgekehrt, so daß sie hauptsächlich durch die äusseren und inneren fortlaufenden Häute zusammenhängen, und man die Vorkammern durch Kochen oder durch Maceration sehr leicht von den Kammern trennen kann.

Die Zusammenziehung (Systole) der Kammern geschieht nach allen Richtungen, so daß sie nicht bloß enger, sondern auch kürzer werden; bei der Erschlaffung (Diastole) der Kammern wird auch daher die vorige Ausdehnung nach allen Richtungen wieder eingenommen. Die Zusammenziehung (Systole) und Erschlaffung (oder Erweiterung, Diastole) der Vorkammern ist natürlich dadurch beschränkter, daß sie mit dem einen Ende an die Kammern stoßen und mit dem andern in die Venen übergehen.

Zu den Zusammenziehungen werden die Muskelfasern hier wie überall durch ihre Nerven gereizt, doch so, daß der Antagonismus der Kammern



und Vorkammern nothwendig die Sache erleichtert und das einströmende Blut jenen in größerer Thätigkeit erhält. Auch ohne dieses sehen wir jedoch das aus dem Körper genommene Herz noch lange seine Wechselwirkung fortsetzen, wo also nur die eigenthümliche (nie ohne ihre Beziehung zu den Nerven zu denkende) Muskelthätigkeit in Anspruch genommen werden kann, und eben so finden wir, daß durch eine Gemüthsbewegung, also durch vermehrten oder erschwerten und gehemmten Nerveneinfluß, die Bewegung des Herzens verstärkt und vermindert, beschleunigt und langsamer, ja aufgehoben werden kann.

Der Erfolg dieser Bewegung hängt natürlich von dem eigenthümlichen Bau des Herzens ab. Wenn die Vorkammern erschlaßt sind, so bieten sie dem aus den Venen in sie einströmenden Blut kein Hinderniß dar, oder ziehen es gleichsam in sich; zu gleicher Zeit ziehen sich die Kammern zusammen, und finden für das Blut, welches sie dadurch austreiben, keinen Ausweg als durch die mit ihnen verbundenen Arterien, die Lungenarterie und die Aorta, deren halbmondförmige Klappen so eingerichtet sind, daß das Blut aus den Kammern leicht zwischen ihnen in die Arterien einströmen, allein nicht aus diesen in die Kammern zurücktreten kann. Eben so bei dem zweiten Moment, indem sich nämlich die Vorkammern nebst den deutlich muskulösen Venenenden zusammenziehen, so bleibt dem Blute, daß sie forttreiben, kein Ausgang als in die Kam-

Kammern, und die in diese eintretenden Klappenringe (annuli valvulosi, oder in der vordern Kammer valvulae tricuspidales; in der hintern valvulae mitrales) sind durch ihre sehnigen Fäden so an die Papillarmuskeln geheftet, daß sie bei der Ruhe der Kammern festgehalten werden, das Blut also leicht in diese eintreten kann, die während der Zusammenziehung der Vorkammern erschlafft und leer sind.

Man hat oft gefragt, ob alles Blut aus den Vorkammern und eben so aus den Kammern bei deren jedesmaligen Zusammenziehungen ausgeleert wird oder nicht? Bei einem völlig regelmässigen Zustande sollte man jenes wohl erwarten: allein wenn sich die Vorkammern nicht kräftig genug zusammenziehen; wenn die Klappenringe nicht ganz frei, sondern vielleicht mit Auswüchsen von abgesetzter plastischer Lymphe bedeckt sind; so mag leicht bei den Zusammenziehungen der Vorkammern etwas Blut in die Venen zurücktreten, oder in den Vorkammern zurückbleiben; und eben so, wenn entweder die halbmondförmigen Klappen (wie in der Aorta so oft, besonders bei älteren Leuten geschieht,) verknöchern und dem Blute den Austritt aus der Kammer in die Arterie immer mehr erschweren, so bleibt auch in jener immer mehr Blut zurück; verschlossen aber die Klappenringe den Eingang zu den Vorkammern nicht genau, so könnte auch bei den Zusammenziehungen der Kammern leicht in jene etwas Blut zurückgetrieben werden.

Magendie (Physiol. II. S. 292.), wie früher

Senac und andere, glaubt zwar, daß nie alles Blut aus den Kammern oder Vorkammern herausgepreßt werde, giebt aber doch die Sache als sehr verschieden an, nach Maafsgabe der Kraft des Herzens, der Leichtigkeit des Durchgangs u. s. w. Ich sollte denken, es müßte doch ungefähr wenigstens einen Normalzustand geben, und den kann ich mir nur mit völliger Zusammenziehung und Entleerung denken, womit auch Haller (I. p. 397.) übereinstimmt. Bei Amphibien habe ich völlige Entleerung gesehen, wie Haller; auch bei Fischen, wenn ich nicht irre; bei den warmblütigen Thieren ist wegen der Dicke der Wände schwerer darüber zu urtheilen, und bei den Qualen, denen diese Thiere bei Vivisectionen unterworfen werden, entsteht leicht eine Unregelmäßigkeit der Bewegungen.

Anm. 1. Man hat zuweilen Verknöcherungen in und an dem Herzen gefunden, die seine Zusammenziehungen bedeutend einschränken mußten, wobei man aber nicht vergessen muß, daß sie sehr allmählig eintraten, und daß mit ihrer zu starken Überhandnahme der Tod gesetzt war. Wir haben auf dem anatomischen Museum das Herz eines Mannes, der lange an Beängstigungen sehr gelitten hatte, und wo die Oberfläche der Kammern, mit einer dünnen sehr zerbrechlichen Knochenschale incrustirt ist; das Herz ist größer, als gewöhnlich, aber die Bewegung konnte nur erschwert gewesen seyn; in einem andern Herzen, das dem Museum eingesandt worden ist, sind sehr große Knochenmassen, allein das Ganze ist so beschaffen, daß ich nichts beurtheilen kann, und leider geschieht es nur zu oft, daß Theile bei der Leichenöffnung verstümmelt werden, und die Phantasie hernach den Mangel zu ersetzen sucht. Vinc. Malacarne (Delle Osservanzioni in Chirurgia. P. II. Torino 1784.



(S. p. 190 — 195.) erzählt einen Fall von dem ganz verkuöcherten Herzen einer wilden Ente, allein wer soll nicht misstrauisch werden, wenn er ausführlich von den valvulis tricuspidalibus, ihren sehnigen Fäden und Papillarmuskeln spricht, da doch alles dieses den Vögeln fehlt, und statt ihrer eine fleischige Klappe vorhanden ist, die zwar früher schon bekannt war, die aber Blumenbach (Specimen Physiologiae comparatae inter animantiae calidi sanguinis vivipara et ovipara. Gott. 1789. 4. Fig. 2.) zuerst abgebildet und zu deuten versucht hat. Wenn Malacarne daher aus seiner Beobachtung einen Schluß gegen die immer wirkende Kraft des Herzens ziehen will, so ist wohl wenig darauf zu geben.

Die Verwachsungen des Herzens mit dem Herzbeutel kommen bekanntlich in Folge von Entzündungen sehr oft vor und verschweren die Bewegungen des Herzens mehr oder minder. Der Mangel des Herzbeutels dagegen kann wohl kaum einen großen Einfluß darauf haben, besonders wenn die Brust geschlossen ist. In einem Fall, den unser Museum besitzt, liegt das Herz mit der linken Lunge in deren Sack der Pleura. Sonderbar ist es, daß bei vielen Amphibien und bei einigen Fischen die Spitze des Herzens mit dem Herzbeutel durch einen Übergang ihrer Häute zusammenhängt. Unter den Amphibien wird es bei den Schildkröten, bei den Krokodilen und bei einigen Eidechsen bemerkt. Es leidet aber doch Ausnahmen: bei einer *Testudo tabulata* habe ich das Herz ganz frei und ohne Zusammenhang mit dem Herzbeutel gefunden, und N. M. Hentz (Philos. Transact. Philadelph. N. Ser. T. 2. p. 227.) sah auch einen Fall, wo die Spitze des Herzens eines *Crocodilus Lucius* gar nicht am Herzbeutel befestigt war. Bei dem Aal habe ich die Verwachsung immer beobachtet, auch bei *Anarrhichas Lupus* ist sie gesehen; anderer Fälle von Fischen erinnere ich mich jetzt nicht. Einige Beschränkung, sollte man glauben, müßte diese Verbindung immer hervorbringen, und doch ist die Bewegung des Herzens bei Amphibien und Fischen überhaupt nur schwach.



Anm. 2. Über den Einfluß des Gehirns und Rückenmarks auf die Bewegung des Herzens ist in neuerer Zeit von le Gallois, Wilson Philip und Andern sehr viel gestritten, mir scheint aber die Sache zu ausgemacht zu seyn, um dabei zu verweilen. Wilson findet es unerklärlich, daß das Herz bei einem Thier, dem man das Gehirn und Rückenmark genommen habe, noch schlagen könne, und dessen ungeachtet von ihnen aus erregt werde; mir scheint es aber sehr deutlich. In dem regelmäßigen Zustande nämlich ist die Wirkung des Nervensystems auf das Herz ungestört und dieses von jenem abhängig; dadurch ist aber nicht das Aufhören aller Kraft des Herzens gesetzt, wenn Hirn- und Rückenmark weggenommen sind; nun ist auch noch immer etwas auf den Theil der Nervensubstanz zu geben, die im Herzen vorhanden und mit ihm zunächst verbunden ist.

Le Gallois *Expériences sur le principe de la vie, notamment sur celui des mouvemens du coeur et sur le siège de ce principe.* Paris 1812. 8. — Gegen le Gallois: *An Experimental Inquiry into the laws of the vital functions.* Ed. 3. Lond. 1826. 8. — Will. Clift *Experiments to ascertain the influence of the spinal marrow on the action of the heart in fishes.* Phil. Transact. 1815. P. 1. p. 91 — 96.

So gewiß aber der Nerveneinfluß überhaupt ist, und wohl keine Oscillation einer Muskelfaser ohne den Gegensatz der Nervensubstanz gedacht werden kann, so wenig darf man hier ein besonderes Walten einer Nervenkraft für den Kreislauf annehmen, und selbst die Phantasie kann schwerlich an den dürftigen Vergleichen mit Sonnen und Planeten und dergl. Gefallen finden.

G. E. Vend *die elliptische Blutbahn.* Würzb. 1809. 8. J. Hnr. Oesterreicher *Versuch einer Darstellung der Lehre vom Kreislaufe des Bluts.* Nürnberg. 1826. 8. Eine Schrift, die bis auf diese kleine Ausschweifung, Lob verdient.

Anm. 3. Wenn oben gesagt ist, daß sich die Kammern oder die Vorkammern zugleich zusammenziehen, so spricht es

nicht dagegen, daß nach dem Tode eine einzelne Kammer oder Vorkammer zuckt, wenn sie gereizt wird; hier ist nur ein specieller Reiz auf einen schon geschwächten Theil, wo die Wirkung also nicht so groß seyn kann. So kann auch eine Kammer mit einem Hindernisse für sich zu kämpfen haben, z. B. die vordere, wenn die Lungenarterie sich zu schließen anfängt, oder die hintere, wenn die halbmondförmigen Klappen der Aorta verknöchern u. dgl. mehr. Warum vorzugsweise die hintere Kammer krank wird, sich erweitert, reißt u. s. w. ist sehr klar, da sie größere Gewalt anzuwenden, und häufiger mit Hindernissen zu kämpfen hat.

Bei den Thieren ist das Verhältniß und die Verbindung oft sehr viel anders. Die stärkste Trennung sehen wir bei den Cephalopoden, wo die beiden Kiemenherzen und das Aortenherz drei abgesonderte Körper bilden. Merkwürdig ist ferner die besonders im Foetuszustande und im jüngern Thier sehr starke Spaltung des untern Theils der Kammern bei den waldfischartigen Thieren, so daß man die Gestalt eines solchen Herzens nicht übel mit der einer maldivischen Nuss vergleichen hat. — Bei den wiederkäuenden Thieren ist die rechte Kammer gegen die linke sehr klein; noch mehr ist dies bei den Vögeln der Fall. Döllinger (Über den eigentlichen Bau der Fischherzen. In Annalen der Wetterau. Gesellsch. 2. B. S. 311 bis 313. Taf. 13. Fig. 1 — 4.) hat die interessante Beobachtung gemacht, daß bei mehreren Fischen die äußere Schicht der Muskelfasern des Herzens sich von der innern trenne, und so gleichsam eine Anlage eines vordern, wenn gleich ringsum geschlossenen Ventrikels bilde. Es ist allerdings gewissermaßen ein Rudiment davon und die nähere Bestimmung des Zwecks müßte nicht unwichtig seyn.

Blumenbach hat mit Recht die fleischige Klappe der rechten Kammer des Vogelherzens, wovon Anm. 1. gesprochen ist, dahin gedeutet, daß hier größerer Schutz gegen das Zurücktreten des Bluts in die Vorkammer nöthig war, da die Vögelungen nicht sehr ausgedehnt werden, und daher das Blut wo-

niger leicht aufnehmen werden. Unter den Säugthieren kenne ich bloß eine fleischige einfache Klappe bei dem Schnabelthier.

Auf eine ähnliche Art muß eine besondere Ursache seyn, warum die Aorta der Hirschgattung und des Rindes, wo sie aus dem Herzen entspringt, die sogenannten Herzknochen (*ossicula cordis*) zur Stütze hat. Kielmeyer (Tübing. Blätter I. 3. S. 257.) hat sie dem Damhirsch und dem Reh mit Unrecht abgesprochen, denn ich habe sie bei beiden eben so gut, als bei dem Hirsch, gefunden, in jüngeren Thieren aber überall nur knorpelig, und das ist vielleicht die Ursache, warum sie K. geläugnet hat, weil er sie nämlich vielleicht zu knorpelig sah. Dem Kameel fehlen sie; auch dem Moschusthier nach Pallas *Spicileg.* XIII. p. 42. Sie müssen einen sehr speciellen Grund haben, da sie nur bei so wenigen Wiederkäuern vorkommen. Zwischen den Arterien, die aus dem Herzen der Schildkröte entspringen, liegt auch ein Knochenstück, und das eben so regelmäßig sich auszubilden scheint, da es Duverney knorpelig fand, vergl. den zu früh uns entrissenen Bojanus in der Russischen Sammlung zur Naturwissenschaft und Heilkunst. B. 2. Seite 540.

#### §. 424.

Das Herz bewegt sich bei der Systole der Kammern mit solcher Kraft nach vorne, daß es mit seiner Spitze an das Brustbein stößt, und dies Anschlagen wird der Puls oder Schlag des Herzens genannt. Indem aber das Herz hierbei das in den Kammern enthaltene Blut in die Arterien, die Lungenarterie und Aorta, treibt, so entsteht der bis in ihre kleinen Zweige wahrnehmbare Puls derselben, welches diesen Gefäßen den Namen Schlag- oder Pulsadern verschafft hat.

Wie man den Puls des Herzens bei dem Menschen und bei den Säugthieren gewöhnlich sogleich

fühlt, als man die Hand auf ihre Herzgegend legt, so fühlt man ihn auch besonders leicht an den Arterien, die gegen einen nicht sehr tief liegenden Knochen liegen, wo sie also den tastenden Fingern nicht ausweichen können, wie an der Arteria radialis des Menschen unten an der Speiche, bei Thieren an der Arteria facialis, wo sie an dem Unterkiefer hinaufsteigt u. s. w. Man sieht auch das Pulsiren der Arterien, wenn man dieselben bei Thieren bloslegt; oder bei Menschen, wo durch eine Varietät Arterien, die sonst tiefer liegen, ganz oberflächlich verlaufen. Auf diese Weise habe ich bei mir selbst Gelegenheit an beiden Armen die ulnaris, und am linken Vorderarm mitten über der Handwurzel einen grossen Zweig der radialis, sehr stark pulsiren zu sehen. Ich finde aber hierbei, was ich bei der entblößten Carotis eines Pferdes und ein Paar mal an der blosgelegten Cruralis des Hundes gesehen habe, daß der Puls blos durch ihre Bewegung (Ortsveränderung) entsteht, wie es auch Weitbrecht, Lamure, Bichat und Andere richtig angegeben haben.

Die Arterien bekommen nämlich durch die mit einem Stofs verbundene Systole des Herzens gleichfalls einen Stofs, indem das Blut in sie getrieben wird, der sie bei der Starrheit ihrer Wände, so bewegt, als es ihre Lage erlaubt. Liegen sie blos in weichen Theilen nahe an der Oberfläche des Körpers, so bewegen sich die Pulsadern nach aussen; in andern Theilen mehr seitlich; und liegen sie an einem Knochen, so muß ebenfalls die von ihm ent-



fernte Seite leichter vortreten, obgleich die an ihm liegende ihren Stofs ausübt und daher arterielle Furchen in den Knochen bildet, z. B. an den Schädelsknochen. Man hat es öfters ganz passend mit dem Fortschleudern der Schläuche einer Feuerspritze verglichen, die in jene immerfort Wasser stößt; nur dafs hier einfache, bei den Arterien ästige Kanäle sind, die bewegt werden. Man sieht auch daher die Äste mit den Zweigen zugleich vor, dann wieder zurück, wieder nach vorne treten und so fort, und hält man die Hand zugleich an das Herz, so beobachtet man den Puls der Arterien mit dem des letzteren gleichzeitig (isochronisch).

Es kommt auch daher nicht darauf an, ob die Pulsadern verknöchert sind; sie werden dennoch durch den Herzschlag nach vorne, nach hinten oder zur Seite geworfen, wie es ihre Lage mit sich bringt. Dieser Umstand allein widerlegt auch schon auf das hündigste die Hypothese, der sich die mehrsten Ärzte hingegeben hatten und zum Theil noch hingeben, dafs die Arterien nämlich von dem einströmenden Blute erweitert würden, und sich dann wieder zusammenzögen, auf das Neue erweiterten und so weiter, und wo man diese angebliche Erweiterung (Diastole) der Arterie, wodurch sie an den sie betastenden Finger drückte oder klopfte, als die Ursache des Pulses ansah. Wäre diese Theorie richtig, so müfste nothwendig bei der Verknöcherung der Arterien, wobei z. B. die Aorta zuweilen ein langes knöchernes Rohr bildet, und bei der da-

durch entstehenden Unmöglichkeit sich zu erweitern und zusammenzuziehen, der Puls, und zwar nicht blofs an der verknöcherten Stelle selbst, sondern auch darüber hinaus aufhören: das geschieht aber keineswegs. Die Einspritzungen der Arterien mach dem Tode; die den Kreislauf nicht aufhebende Unterbindung der grofsen Pulsadern beweiset dasselbe.

Wenn man aber ferner die Arterien noch so oft und sorgfältig beobachtet, so sieht man nie etwas von Erweiterungen und Zusammenziehungen, die sich doch unaufhörlich darbieten müfsen. So oft ich die an meinen Armen unter der Haut liegenden starken Arterien beobachtet habe, nie sah ich an ihnen eine Veränderung des Durchmessers, nie habe ich dergleichen an andern Theilen wahrgenommen. Wenn Magendie sagt, dafs er in der Aorta eines Pferdes eine Veränderung des Durchmessers beobachtet hat, so will ich nicht dagegen streiten, obgleich eine andere Veränderung leicht dafür genommen werden konnte; die Beobachtungen Haller's sind eben so zweifelhaft, und er gesteht selbst, dafs man gewöhnlich keine Erweiterung und Zusammenziehung findet. In der Regel macht man einen Zirkel im Schliessen, man nimmt nämlich den Puls als eine Erweiterung an und beweiset diese durch jenen: das ist freilich sehr bequem. Ich sehe durchaus nicht ein, was verhindern könnte, die Erweiterungen der Arterien zu sehen, wenn sie die Ursache des Pulses wären, den man so deut-

lich fühlt. Es könnte sich dies ja nie dem Auge entziehen, sieht man es doch gleich, wie alle Arterien gleichförmig dünner werden, oder sich zusammenziehen und zusammengezogen bleiben, wenn man den Thieren viel Blut nimmt. Parry hat dies, was schon Keil, Boerhaave, Haller und Andere, und ich selbst gesehen haben, durch Messungen dargethan; die Arterien zogen sich bei dem wachsenden Blutverlust zwischen dem Zirkel immer mehr zusammen und erst nach dem Tode des Thieres erhielten sie ihren vorigen Durchmesser wieder: dagegen hat er nie bei lebenden Thieren trotz der genauesten Messungen eine Erweiterung der Arterien wahrgenommen, und noch weniger abwechselnde Erweiterungen und Zusammenziehungen.

Wenn durch den Nerveneinfluss, z. B. bei der Schaam, plötzlich Röthe oder Blässe des Gesichts u. s. w. entsteht, so läßt sich der Vorgang wohl nicht anders deuten, als durch Congestion nach aussen, wodurch Röthe, oder Congestion nach inneren Theilen, wobei äußerlich Blässe hervorgebracht wird. Eine eigene Thätigkeit der Arterien ist hier wenigstens durch nichts erwiesen, sondern die verstärkte oder verringerte Thätigkeit des Herzens ist zur Erklärung hinreichend.

Man hat sich auf die Fälle bezogen, wo der Puls in gewissen Theilen nicht zu fühlen, nicht an allen Stellen des Körpers gleichförmig war und dergleichen sehr viele erzählt werden. So, um nur einen anzuführen, hat Zimmermann (Von der Erfah-

nung. Zürich 1787. S. 205.) eine Frau viele Wochen beobachtet, an deren rechtem Arm die Arterie gewöhnlich 55 Schläge machte, während die Arterie des linken Arms deren 90 bis 92 that; allein er sagt zugleich, daß der Puls auf der rechten Seite ungemein schwach, auf der linken immer stark war. Liegt wohl nicht hierin die Erklärung? Entweder, daß der Puls auf der rechten Seite, wegen seiner Schwäche, so viel weniger bemerkbar war, oder daß Hindernisse dem Blutstrom im Wege waren, oder ihn dadurch ableiteten, daß die Arterien sehr zusammengezogen waren. Auf ähnliche Weise muß es auch wohl erklärt werden, wenn der Puls in entzündeten Theilen, z. B. bei dem Panaritium, häufiger beobachtet ist, falls die Sache sich wirklich streng so verhält, denn das stärkere Vibriren der Arterie, die zu dem entzündeten Theile Blut führt, möchte leicht eine scheinbar vermehrte Zahl der Pulsschläge begreiflich machen.

Parry spricht einige Male bei der Aufzählung seiner Versuche von Bewegungen der Arterien, die von dem Athemholen abhängig waren, und wo dieselben, statt zu vibriren, sich der Länge nach zusammengezogen hätten, schränkt aber selbst späterhin die Sache ein, indem er solche Bewegungen von einer sehr ausgestreckten oder gedehnten Lage der Theile, z. B. des Halses, herleitet, so daß er, sobald er denselben in eine natürliche oder gebogene Lage gebracht, die gewöhnliche Vibration der Arterien beobachtet zu haben angiebt. Ich selbst habe bei



mir durch anhaltende starke Inspirationen und Expirationen nicht die geringste Veränderung in der Bewegung der Armarterien hervorbringen können; allein auch nicht durch starkes Ausstrecken des Arms, wahrscheinlich weil sie doch nicht hinlänglich davon ausgespannt werden.

Ich glaube auch nicht, daß die Ausdehnung des Halses dazu beitragen kann. Der berühmte Condamine (*Journal du Voyage à l'Equateur. Paris 1751. 4. p. 102.*) erzählt von sich selbst, daß er mehrere Male, wenn er, um die Secunden der Pendeluhr genau zu zählen, den Hals sehr ausgestreckt habe, ohnmächtig zu Boden gefallen sey; er erklärt dies dadurch, daß durch jenes Ausrecken des Halses die Carotiden zusammengedrückt seyen. Wie sie dies dabei werden sollen, sehe ich nicht ein, und ich möchte eher glauben, daß dabei vielleicht ein Druck auf das verlängerte Mark oder dergleichen gewirkt habe. Daß sonst die Compression der Carotiden Ohnmacht erwecken kann, ist eben so bekannt als begreiflich, und Colin Chisholme (*Med. Chir. Transact. 4. p. 36.*) führt einen Fall an, wo zweimal dadurch bei einem mit Krämpfen behafteten Weibe Ohnmacht eintrat.

J. Ludw. Formey (*Versuch einer Würdigung des Pulses. Berlin 1823. 8. S. 20.*) sagt, daß der Puls schwächer erscheine, ja selbst gar nicht fühlbar werde, wenn der Vorderarm stark eingebogen wird. Davon sehe ich aber bei mir an beiden Armen das Gegentheil; wenn ich den Vorderarm so sehr gegen den Ober-

arm biege, daß die Fläche der Hand gegen die Schulter zu liegen kommt, fühle ich doch den Puls der Speichenarterie sehr gut, und sehe ich am linken Vorderarm das Pulsiren der oberflächlich liegenden Arterie.

Ich kann mir auch nur durch den Stofs, den die Arterie bei dem Einströmen der Blutwelle aus dem Herzen empfängt, erklären, warum das Blut aus den verwundeten Arterien stofs- oder sprungweise hervorgetrieben wird, denn die Arterie selbst könnte das nie bewirken. Wenn auch daher das Herz weggenommen wird, so hört aller Puls auf; und wenn die Arterie unterbunden wird, so hört der Puls unter dieser Stelle auf. Mit Recht bemerkt Lamure, daß Galen in seinem viel besprochenen Versuche, wo er eine Arterie um ein Rohr band und den Puls darauf unter der Stelle verschwinden sah, den Faden zu stark zusammengezogen und also die Arterie unterbunden haben müsse, denn sonst schlägt die Arterie unter der Stelle fort, wie vorzüglich Vieussens in öffentlich angestellten Versuchen gezeigt hat. Es ist ja auch nichts mehr, als ob eine Strecke der Arterie in ein knöchernes Rohr verwandelt ist, wodurch der Puls nicht aufgehoben wird, wie oben erwähnt ist.

Wo das Herz das Blut in die Arterien stößt, da muß also auch ein Puls seyn, der sich wenigstens durch das stofsweise Austreiben des Bluts zu erkennen giebt. Ich begreife daher nicht, wie Rosa (I. p. 339.) der Schildkröte den Puls absprechen

konnte. Die Seeschildkröte, die er untersuchte, hatte wohl sehr gelitten, wenigstens war mit einer zweiten so schlecht umgegangen, daß sie gestorben war, denn er beschreibt auch die Bewegung des Herzens als gering; ich habe, wie ich seine Behauptung las, daß die Arterien der Schildkröte nicht pulsirten, und das Blut aus ihnen auch nicht stoßweise ausfließe, nur eine gemeine Schildkröte (*T. europaea*) untersuchen können, allein da schlug das Herz sehr stark und die großen Stämme am Herzen pulsirten; an den andern Arterien sah ich keine Ortsbewegung, das Blut sprang jedoch aus der Carotis, in bedeutender Entfernung vom Herzen stoßweise hervor. Eben so läugnete Alard (*Du siège et de la nature des maladies*. Paris 1821. 8. T. 2. p. 568.) den Puls bei den Fröschen, wahrscheinlich weil er keine seitliche Bewegung der Arterien sah. Gewundert aber habe ich mich, daß Nysten, der sonst ein so genauer Beobachter ist, den Fischen den Puls abspricht (p. 351 — 3); es ist wahr, die Arterien bewegen sich weiter nicht bei ihnen, als daß das Herz den bulbos nach vorne stößt, allein das ist genug, die übrigen liegen zu fest angeheftet, und durchschneidet man eine grössere Kiemen-Arterie, so springt das Blut stoßweise hervor. Die Fische aber haben wenig Blut, und es hört daher leicht auf zu fließen, wenn sie schon etwas Blut verloren haben: das mag den so trefflichen Mann verführt haben.

Anm. 1. Die Beschreibung der Bewegung des Herzens bei

seinem Mann, dem das Brustbein fehlte, von Faxil St. Vincent im Journal univ. de Méd. T. 3. p. 182. ist sehr interessant und zeigt die große Kraft, mit der sich das Herz zusammenzieht.

J. F. Vaust Recherches sur la structure et les mouvements du coeur. Liège 1821. 8. gut.

Anm. 2. Der Widerstand der Arterien ist wegen der Festigkeit ihrer Wände sehr groß und daher ist auch die Entstehung der Aneurysmen durch Zerreißung ihrer innern Häute, sey es nach Entzündung oder plötzlich durch gewaltsame Einwirkung bei übertriebener Anstrengung, leicht erklärlich. Ich kenne wenigstens kein anderes Aneurysma, so viele ich deren gesehen habe, und wenn eins durch bloße Ausdehnung wirklich in unendlich seltenen Fällen vorkommt, so muß eine besondere Lähmung oder Schwäche, oder widernatürlicher Bau vorangegangen seyn. Ich habe öfters von Chirurgen gehört, daß sie betheuert, sogenannte wahre Aneurysmen geheilt zu haben, allein diese Betheuerung ist umsonst, denn haben sie das Aneurysma, das sie heilten, untersuchen können? Es ist ja nur ihre Hypothese, daß sie wahre Pulsadergeschwülste zu behandeln hatten, und damit wollten sie beweisen, daß es dergleichen giebt!

Ich kenne nur Aneurysmen bei Säugethieren: allgemein sind sie an den Baucharterien bei dem Pferdegeschlecht, allein nirgends sind auch Arterien dicker, als die mesenterica anterior (unsere superior) und die coeliaca des Pferdes und Esels, die zugleich als Band dienen, das Gekröse zu tragen, wodurch auch die ganze Sache erklärt ist, es kommen auch, doch lange nicht so häufig, in der Aorta, bei dem Pferde Aneurysmen vor, und unter allen Thieren wird wohl kein anderes so angestrengt. Dann in der Aorta bei dem Pecari, wo man sogar nach Tyson und d'Aubenton den Zustand als normal ansah. Hin und wieder, doch selten bei Hunden. Bei keiner andern Thierklasse habe ich je ein Aneurysma gesehen, denn was man hin und wieder bei Fröschen so genannt hat, verdient den Namen nicht und bezeichnet nur die obliterirte Kiemenarterie.



Man kann bei den dünneren häufig großen Arterien mancher untern Thiere Ausdehnungen der Arterien wahrnehmen, allein das beweiset nichts im Allgemeinen, und Niemand namentlich hat dadurch ein Recht auf die höheren Thiere zu schließen, wo die Arterien stärkere Wände haben.

Spallanzani (*Expériences sur la circulation*. Paris an 8. p. 142 und 397. von Salamandern und Eidechsen.

Magendie (*Mémoire sur l'action des artères dans la circulation*. *Mém. de la soc. d'Emul.* T. 8. P. 2. p. 770 — 78.) wollte bei der Aorta und der Carotis des Pferdes Erweiterungen gesehen haben; über die erstere habe ich keine eigene Beobachtung, bei der letzteren habe ich keine Erweiterung gesehen, so wie auch Parry nicht bei der Aorta der Thiere.

Auch in seiner Physiologie (II. p. 381 — 88.) spricht Magendie für die Erweiterung und Zusammenziehung der Arterien, allein auf eine beschränkte Weise. „Mais, tout en considérant comme certaines la contraction et la dilatation des artères, je suis loin de penser, avec quelques auteurs du siècle dernier, qu'elles se dilatent d'elle mêmes, et qu'elles se contractent à la manière des fibres musculaires; je suis certain, au contraire, qu'ells sont passives dans le deux cas, c'est à dire, que leur dilatation et leur resserrement ne sont qu'un simple effet de l'élasticité de leurs parois, mise en jeu par le sang que le coeur pousse continuellement dans leur cavité.”

Er stützt sich auf zweierlei. Erstlich will er in großen Arterien Erweiterungen gesehen haben, was ich dahin gestellt lasse; zweitens beruft er sich auf die Versuche, wo eine Arterie das, zwischen ihren beiden unterbundenen Stellen befindliche Blut austreibt, wenn sie geöffnet wird, und hernach sich wieder ausdehnt. Dessen ist aber schon oben gedacht und welchen Zusammenhang hat das mit dem gewöhnlichen Kreislauf, wo kein Blut entnommen ist, und die Arterien voll sind?

Anm. 3. Die Schrift von Caleb Hillier Parry *An experimental Inquiry into the nature, cause and varieties of the arterial pulse*, Lond. 1816. 8. ist unschätzbar für die Lehre von dem

dem Kreislauf, und sein Neffe (Charles Henry Parry, *Additionnal Experiments on the Arteries of warmblooded Animals*. Lond. 1815. 8.) hat manches Gute hinzugethan, allein es ist zu bedauern, daß er bei seinen vielen Erfahrungen über die Bewegung, so wie die Nichterweiterung der Arterien, dennoch auf die falsche Ansicht kommen konnte, daß der Puls nur von dem Druck des Fingers entstände! Eigentlich heist dies doch nichts anderes, als ich fühle den Puls bei einem Thier oder bei einem Menschen nur, indem ich meine Finger auf dessen Arterien lege, und das ist gewiß: ich sehe ja aber den Stofs der Arterien, ich fühle ohne Betastung den Puls des Herzens, und wenn er verstärkt ist, selbst den der Arterien. Er sah auch selbst einmal bei einem Menschen eine Bewegung in der *Arteria occipitalis*, allein auch hier nahm er an, daß es von einem Hinderniß in der Fortbewegung des Bluts entstände.

Es kann nur durch Unachtsamkeit seyn, daß man nicht öfters den Puls sieht, denn in Cadavern findet man ja oft als Varietäten oberflächlich liegende Arterien an den Armen und Vorderarmen. Tulpius (L. 3. cap. 45. p. 257.) fühlte (und sah gewiß auch) den Puls bei einem Weibe und einem Manne zwischen dem Daumen und Zeigfinger.

Die erste richtige Ansicht des Pulses hatte Weitbrecht (*De circulatione sanguinis. Comm. Ac. scient. Petrop. T. VI. pp. 276 — 301. T. VII. p. 283 — 330.*)

Viel genauer setzte aber de Lamure (*Recherches sur la cause de la pulsation des artères etc. Montpellier 1769. 8. pp. 1 — 124.*) die Sache einander und sagte mit Recht: venez et voyez! Die Gegner haben fast sämmtlich die Beobachtungen unterlassen, oder nicht oft und genau angestellt.

In der Kürze, allein im Ganzen recht gut, findet man die Sache bei Bichat (*Anatomie générale. P. 1. T. 2. p. 330 — 342.*) vorgetragen.

J. F. C. Hecker Beiträge zur semiotischen Pulslehre (in *Hufeland's Journal* 1824. II. St. August. S. 10 — 37. folgt im Ganzen der neueren Ansicht, baut aber doch zu viel auf die

Arterien. Das thut auch mein verehrter ehemaliger Lehrer, jetziger College, Hufeland in seinem Vorworte zu diesem Aufsatz das. S. 3 — 9), und die von ihm angegebenen Gründe sind alle gelegentlich schon erwähnt, oder kommen späterhin vor.

Mich. Jaeger (*Tractatus de arteriarum pulsu*. Wircb. 1820. 8.) kommt nach manchen guten Bemerkungen und richtigen Ansichten zuletzt sonderbarer Weise auf die Thätigkeit der Arterienhäute zurück, im Grunde Galen's *vis pulsifica*.

Franc. Conr. Arnold (*De sede et causis pulsus arteriosi*. Lips. 1826. 4.) giebt eine gute historische Übersicht, ihm fehlt aber Autopsie, und so bauet er mit Unrecht auf die Arterien.

Anm. 4. Eine Progressivkraft des Bluts, wie sie Rosa (*Lettere fisiologiche*. Ed. 3. Napoli 1787, 88. Vol. 2. 8.) und Kielmeyer (in der Th. 1. S. 227, gen. Schrift) annehmen, und wodurch der Erstere auch den Puls erklärt, kann ich unmöglich zugeben, denn ich kann mir die Bewegung einer Flüssigkeit nur centrifugal denken, wobei sie also auch in den Arterien so gut gegen das Herz, als für das Herz wirken würde; das Blut geht aber dem Stofs des Herzens allein folgend, und so wie das Herz rührt, bewegt sich das Blut nur seiner Schwere nach, und außerhalb jener Einwirkung gar nicht. Das sprungweise Ausstossen des Bluts bei jeder Systole des Herzens spricht allein genug dafür. Wir können auch durch die Einspritzung, die die Kraft der Herzkammer darstellt, durch die Arterien selbst noch die Venen anfüllen. Vergl. Ed. Niemann *Diss. de vi propulsiva sanguinis neganda*. Berol. 1815. 8.

Man hat die herzlosen Mißgeburten, als einen Grund gegen die Kraft des Herzens eingewandt, allein dieß ist eine sehr schwache Stütze. In den sehr einfachen Fällen, wo nur ein Kopf, ein Fuß oder dergl. vorhanden ist, geht von der Nabelarterie des zugleich vorhandenen vollständigen Foetus, ein Ast, als Carotis, z. B. in einem von mir in den *Abh. d. Berl. Ak. d. Wiss.* beschriebenen Falle, oder als Cruralis u. s. w. zu der herzlosen Mißgeburt; in zusammengesetzteren Fällen geht eine Vene vom Mutterkuchen als Nabelvene zum Foetus, und ver-

theilt sich klappenlos in alle Theile und die Arterien bringen das Blut zum Nabel und Mutterkuchen zurück. Mehr darüber in dem Abschnitt von den Mißgeburten in dem folgenden Theile, auch verweise ich vorläufig auf den Artikel *Acephalus* in dem: *Encyclopäd. Wörterbuch der Medic. Wissenschaften*. 1. B. Berlin 1828. S. S. 226.

Außerordentlich erläuternd sind die Fälle, wo, vorzüglich seit Scarpa, die großen Arterien bei Thieren nach und nach unterbunden werden; und dennoch der Kreislauf fortbesteht, wo also das Herz das Blut durch Nebengefäße in die größeren treibt, so daß alle Arterien, wie sonst voll bleiben. Wie ganz anders müßte das Experiment ausfallen, wenn die Arterien das Blut durch eigene Kraft fortbewegten, dann müßten sie ja wie gelähmt seyn.

Rosa hat schon einen Fall (T. 1. p. 379.), wo einem Hamamel ohne Nachtheil beide Carotiden unterbunden wurden. J. P. Maunoir (*Mémoires physiologiques et pratiques sur l'Aneurisme et la ligature des Artères*. Genève 1802. 8.) erzählt einen Fall, wo er nach und nach einem Fuchs beide Corotiden, beide Armarterien und beide Schenkelarterien unterbunden hatte. Ähnliche Fälle von Hunden erzählt Scoutetten s. *Frorieps's Notizen* Sept. 1827. n. 385. S. 169 — 172.

Anm. 5. Es ist sehr übel, daß längst bündig widerlegte Theorien immer wieder hervorgesucht werden: so hatte Haller (*El. Phys.* II. p. 225.) das Vollseyn der Arterien wohl hinlänglich bewiesen, Rosa hingegen seiner Theorie zu Gefallen, nimmt sie nur zu einem kleinen Theil mit Blut gefüllt an, und das macht sein sonst schätzbares Buch sehr unangenehm; weil es dadurch mit Sophismen und langweiligen Scheinbeweisen angefüllt ist.

Will. Fennel (aus *Philadelph. Journ.* n. 9. in *Ferussac's Bull.* 1. n. 8. p. 295.) hat bei Menschen und Thieren, die vom Blitz getödtet waren, die Arterien voll Blut angetroffen. Hier muß alles gelähmt worden seyn, sowohl der arterielle, als der venöse Theil des Herzens.



Jam. Carson (on the causes of the vacuity of the arteries after death. Med. Chir. Tr. XI. 166 — 181.) schreibt das gewöhnliche Leerseyn der Arterien nach dem Tode vorzüglich den Lungen zu, die dann das Blut aufnehmen, und erzählt einige von ihm an Thieren angestellte Versuche, die er durch in die Brust hineingelassene Luft (collapsus pulmonum) tödtete, wo das Gegentheil statt fand, und weil die Lungen das Blut nicht aufnehmen konnten, die kleinen Gefäße der Muskeln und anderer Theile viel mehr als gewöhnlich angefüllt waren. Dies erklärt aber doch eigentlich nur, daß das Blut bald hieher, bald dort hin mehr bestimmt wird, allein das Entleeren an sich nicht, welches doch nur davon herrührt, daß das Blut nach dem Tode, zum Theil in den kleinen Arterien, und übrigens in den Venen enthalten ist, während kein neues Blut nachkömmt. Denn ganz leer sind die Arterien nicht, zuweilen selbst ist noch ziemlich viel Blut darin, auch muß das erkältete Blut einen geringern Raum einnehmen. Nach dem Tode folgt es übrigens dem Gesetz der Schwere, und wenn ein Leichnam auf dem Rücken liegt, so häuft sich hier das Blut an, liegt er auf dem Bauche, so geschieht das Gegentheil. Andr. Pasta Epistolae duae, altera de motu sanguinis post mortem, altera de cordis polypo in dubium revocato. Bergami 1737. 4.

#### §. 425.

Nach den ehemaligen, häufig auf bloße Hypothesen und Sophismen gebauten Theorieen, sah man oft die Lehre vom Pulse als die allerwichtigste für die ganze Medicin an, und der Physiolog muß der Träume der Chinesen und vieler Anderen nothgedrungen erwähnen, sey es auch nur, um nicht durch sein Stillschweigen glauben zu machen, daß er Dingen huldige, die gegen alles physiologische Wissen streiten. Wären die Figuren wahr, die man noch in Gruner's Semiotik und bei Fouquet wieder-

holt findet, und wo die Arterien in den widersinnigsten Ausbreitungen dargestellt sind, so müßten die Arterien muskelreicher seyn, als ein Elefantenrüssel, oder man müßte sie mit den Fäden der Actinien vergleichen können, und das reichte kaum hin. Eben so erregt es großen Zweifel, wenn man die Schriften eines Solano de Luque, eines Borden und Fouquet durchgeht und aus dem Pulse so vieles in den Krankheiten der einzelnen Organe erklärt findet, das kaum mit ihm in näherem Zusammenhange zu stehen scheint, so daß es sehr zu wünschen ist, daß diese angeblichen Beobachtungen sonst sehr achtungswerther Männer, bei jeder vorkommenden Gelegenheit geprüft werden, daß sich aber der jüngere Arzt ihnen nie vorschnell hingeben möge, denn es könnte ihn leicht auf sehr üble Abwege führen.

Vorzüglich benutzen wir den Puls, um das Maas der Kraft des Herzens, der Freiheit seiner Thätigkeit, und die Anfüllung der oberflächlich liegenden Arterien daraus zu beurtheilen; doch so, daß wir alle Nebenumstände berücksichtigen, deren gar viele sind, und worüber ich vorzüglich auf Formey's obengenannte Schrift verweise.

Häufig (frequens) oder selten (rarus) nennen wir den Puls, wenn er die gewöhnliche Anzahl der Pulsschläge in einer gegebenen Zeit bedeutend übersteigt, oder darunter bleibt. Bei dem Kinde vor der Geburt ist der Pulsschlag so häufig, daß man ihn kaum zählen kann, und daß man

ihn wohl auf zweihundert Schläge in der Minute geschätzt hat. Das neugeborne Kind hat in jener Zeit ungefähr hundert und vierzig Pulsschläge; das einjährige Kind etwa hundert und zwanzig; das zwei- bis dreijährige Kind ungefähr hundert; späterhin bis zum Jünglingsalter neunzig bis fünfundachtzig; der Mann ungefähr siebenzig; der Greis sechzig und darunter. Das Weib hat gewöhnlich einen etwas häufigeren Puls, als der Mann; der kleinere Mensch hat gewöhnlich mehr Pulsschläge, und ich sollte glauben, es wäre ein Schreibfehler, wenn bei Formey (a. a. O. S. 44.) das Gegentheil vorkommt; kleinere Thiere haben auch einen häufigeren Puls, als grofse; so wie sie auch mehr Wärme haben und bedürfen, da die Kälte auf sie mehr einwirkt, daher auch der häufigere Puls in der Jugend. So lange wir gesund und ruhig sind, bleibt sich die Anzahl der Pulsschläge ziemlich gleich, allein so wie wir essen oder trinken, so wie wir uns körperlich bewegen, oder geistig bewegt sind, nimmt sie zu; im Schläfe dagegen nimmt sie etwas ab, worüber ich mich auf Hamberger (*Physiologia*. Jen. 1751. 4. p. 686. §. 1367.) beziehe, der bei einem achtjährigen Knaben im Wachen hundert, im Schläfe neunundachtzig; bei einem eilfjährigen Knaben im Wachen neunzig, im Schläfe achtzig; bei einem vierzehnjährigen im Wachen zweiundachtzig, im Schläfe nur zweiundsechzig Pulsschläge in der Minute zählte; auf Roland Martin (s. d. *Physiologie* II. 1. S. 279.) und auf Ge. Heinr. Nick's Beobachtung.

gen über die Bedingungen, unter denen die Häufigkeit des Pulses im gesunden Zustande verändert wird (Tübingen 1826. 8.) beziehe. Am häufigsten wird der Puls in Fiebern, so daß er auf hundert und fünfzig Pulsschläge und darüber steigen kann, wo er dann nicht mehr gut zu zählen ist. Bei Sterbenden wird dagegen der Puls immer seltener, bis er ganz aufhört.

Schnell (*celer*) oder langsam (*tardus*) ist uns der Puls hinsichtlich der Zeit, die jeder Schlag einnimmt. Der häufige Puls muß schnell seyn, insofern für jeden Schlag bei der Menge wenig Zeit angewandt seyn kann; der seltene Puls aber kann auch schnell seyn, insofern das Herz bei seiner Schwäche sich nur kaum zusammen zieht und gleich wieder erschläfft wird, oder nur einen Versuch der Systole macht. Im gesunden Zustande ist der Puls immer verhältnißmäfsig langsamer, weil das Herz sich mit voller Kraft zusammenzieht und wiederum in der Ersehlaffung eine gröfsere Blutwelle aus den Vorhöfen empfängt.

Grofs (*magnus*) heifst der Puls, der unter dem Finger einen gröfsern Raum einzunehmen scheint, als der ihm entgegengesetzte, kleine (*parvus*). Bei Kindern, bei Frauenzimmern, ist der Puls kleiner; sie haben auch in der Regel kleinere Arterien. Bei sehr fetten Leuten kann er klein scheinen, weil das Fett die Arterie zum Theil verdeckt, oder weil die Arterien wirklich kleiner sind; diefs ist auch besonders der Fall, wenn viel Blut verloren wird,



wovon §. 424. gesprochen ist, weil sich die Arterien dabei zusammengezogen haben. Bewegt sich das Herz des Mannes kräftig und ohne Hinderniss, so ist der Puls groß, und wird auch voll (*plenus*) genannt, ist auch zugleich weich (*mollis*); bewegt sich das Herz mit großer Kraft bei einem Hinderniss, das es selbst überwindet, so wird der Puls groß und hart (*durus*); kann es dasselbe nur zum Theil überwinden, so ist er klein und hart; kann das Herz es gar nicht überwinden, so ist er klein und weich, wie bei wirklicher großer Schwäche; obgleich in jenem Fall die Kraft nur gehemmt, nicht unterdrückt (*oppressa, neque suppressa*) genannt werden kann. Daher bei der Lungenentzündung, bei der Entzündung des Darmkanals gewöhnlich ein kleiner, weicher Puls, und so wie der Kreislauf durch Blutentziehung (Verminderung der Anhäufung des Bluts) frei gemacht wird, zeigt sich der Puls größer und voller, auch härter. Übrigens versteht es sich von selbst, daß die verknöcherte, so wie die entzündete Arterie sich hart anfühlen muß.

Bei dem Vibriren der Arterien können in Krankheiten mancherlei Abweichungen bemerkt werden, die man bei der ehemaligen falschen Ansicht von Erweiterung der Arterien nie erklären konnte: wenn der Puls z. B. wellenförmig (*undulosus*), zitternd (*tremulus*) springend (*caprizans*) u. s. w. erschien; vorzüglich gilt dies von dem sogenannten doppelten Pulse (*dicrotus*) wo man zwei Pulsschläge zugleich zu fühlen glaubte. Wenn das Herz

nämlich sich unregelmäßig bewegt, wie in manchen Krampfkrankheiten, so muß auch das Vibriren der Arterien dem gemäß abweichen.

Der Puls wird aussetzend (intermittens), vorzüglich bei älteren Leuten, wo das Herz nicht mit gleicher Kraft ununterbrochen wirken kann, und daher von Zeit zu Zeit gleichsam ruht, oder einen Pulsschlag ausfallen läßt. Ein unserer Facultät kürzlich entrissener Lehrer hatte in seinem Alter stets einen aussetzenden Puls; in seiner letzten Krankheit nahm dies so sehr zu, daß er nur zwanzig, oder zwanzig und einige Pulsschläge hatte. Bei Sterbenden setzt oft jeder zweite Pulsschlag aus, zuletzt fehlen mehrere, ehe einer wieder bemerkt wird, bis das Herz ganz ruht. Wahrscheinlich durch die Einwirkung des sympathischen Nerven, wo er dem Darmkanal angehört, auf die Herznerven, geschieht es hin und wieder, daß bei hervorstehender Diarrhoe in Krankheiten der Puls aussetzend wird, wie Solano de Luque zuerst bemerkte, weswegen man jenen Puls auch diarrhoicus genannt hat. Auf eine ähnliche Weise liegt oft die Ursache des Herzklopfens (Palpitatio cordis) im Unterleibe.

Anm. 1. Die obengedachten Schriften über den Puls der Organe sind: Franc. Solano de Luque Lapis Lydos Apollinis. Madrid. 1731. fol. — Jac. Nihell Novae raræque observationes, circa variarum crisis prædictionem ex pulsu, nullo habito respectu ad signa critica antiquorum. Venet. 1748. 8. Ein kurzer Inbegriff der in dem obigen weitschweifigen Folianten vorgetragenen Lehren. — Borden Recherches sur le pouls par

rapport aux crises (Paris 1754.) in dessen *Oeuvres completes*. T. 1. Paris 1818. 8. p. 253—421. — Henri Fouquet *Essai sur le pouls par rapport aux affections des principaux organes*. Nouvelle édition. Montpellier 1818. 8.

Anm. 2. Bei der Anwendung des Stethoscops nach J. A. Lejumeau de Kergaradec (*Mémoire sur l'auscultation appliquée à l'étude de la grossesse*. Paris 1822. 8.) habe ich zwar nicht alles gehört, was jener Schriftsteller angiebt, wovon ich im letzten Abschnitt sprechen werde, allein sehr deutlich glaubte ich den Herzschlag des Kindes, und zwar so häufig zu hören, daß ich ihn nicht auf eine genügende Weise zählen konnte.

Anm. 3. Zu den in diesem Paragraph angegebenen Veränderungen des Pulses will ich hier noch Einiges hinzufügen.

Über den Puls bei den verschiedenen Nationen wissen wir noch sehr wenig, und es müssen wohl sehr bestimmte Schädlichkeiten (Clima, Nahrungsmittel u. s. w.) seyn, welche hier eine größere Verschiedenheit hervorbringen, die auch zum Theil wenigstens scheint übertrieben worden zu seyn. Volney (*Etats unis*. 2. p. 448.) sagt wenigstens, daß der Puls der wilden Amerikaner, sich wie bei Europäern verhalte, und wenn im *Dictionnaire de médecine* (T. 17. p. 428.) nach Blumenbach erzählt wird, daß der Puls bei den Grönländern in der Minute nur vierzig Schläge betrage, so weiß ich nicht, bei B. die Stelle zu finden, und glaube eben so wenig daran, wenn an jenem Orte behauptet wird, der Puls sey in heißen Gegenden rascher. Châpotin (*Topographie Médicale de l'Île de France*. Paris 1812. 8. p. 40.) sagt, der Puls sey bei den Creolen selten so stark und voll als bei den Europäern, und die Venen seyen mehr angeschwollen.

Gute Bemerkungen über die Veränderungen des Pulses nach den Tageszeiten u. s. w. von R. Knox finden sich in *Meckel's Arch.* 2. S. 85—95. — Bei einer Hungercur gegen Fußgeschwüre (*Rust's Mag.* IX. 3. S. 521.) sank der Puls auf 40—35 Schläge in der Minute. — Über die Veränderung des Pulses beim Besteigen des Glockners s. Schultes *Reise auf denselben*. 2. B. 167—169.

## §. 426.

Aus den Arterien tritt das Blut in die Venen unmittelbar über, ohne daß man berechtigt ist, ein System von besonderen, zwischen ihnen liegenden Gefäßen, das sogenannte System der Haargefäße, oder noch weniger eine parenchymatöse Zwischenmasse anzunehmen.

In den Kiemen der Fische, in den Kiemen, oder Schwimmhaut der Fische und dem Gekröse der Batrachier sieht man unter dem Microscop einen deutlichen Übergang des Bluts aus den Arterien in die Venen; man sieht ihn im Gekröse kleinerer Säugethiere, so wie feine Einspritzungen der Augen, oder Lungen, der Nieren und anderer Theile bei Menschen und Thieren ihn eben so unwidersprechlich beweisen, und vortreffliche Abbildungen von Reichel, Doellinger und Andern (Anm. 1.) ihn darstellen. Eben so laut sprechen für ihn die Versuche mit Transfusionen und Infusionen, und es war darüber noch vor Kurzem eine allgemeine Übereinstimmung aller Anatomen und Physiologen, bis Wilbrand, ohne selbst das Microscop zur Hand zu nehmen, ohne Einspritzungen, ohne Transfusionen, ohne Versuche irgend einer Art zu machen, seine willkührlichen Hypothesen über alle Erfahrung zu setzen suchte, doch ist es erfreulich zu sehen, daß nur Solche, die aller Erfahrung, oder aller Fähigkeit zum Untersuchen ermangeln, deren Stimme also kein Gewicht hat, ihm gefolgt sind. Ehe man durch Malpighi, Leeuwenhoeck u. s. w.



den Zusammenhang der Arterien und Venen kennen lernte, war es sehr verzeihlich, wenn man an ein Parenchym dachte, worin die Arterien ihr Blut ergössen, und woraus es die Venen wieder schöpften, allein seit man die reinen Übergänge jener in diese sah, ward es allgemein verworfen. Wilbrand hat es erneut und noch wunderbarer gestellt, denn nach ihm vergeht die Arterie überall an ihren Enden, und die Venen erstehen neu. Es ist eine Metamorphose, die immerfort geschieht, und die Runge sehr bitter parodirt hat, denn man kann kaum glauben, daß sein Todesproceß im Blut mit dem unaufhörlichen Kothem etwas anderes als Satyre sey. Der 'ganze Körper müßte ja ein Blutschwamm seyn, wo überall Arterien ihr Blut ergossen hätten und die Venen im Beginnen wären; wie ganz anders zeigt es aber die Untersuchung: alles rein, alle Gefäße nirgends frei mündend, sondern nur Netze bildend, und diese in jeden Theil von ganz bestimmter Art.

Die Wilbrandschen Ideen sind noch verstärkt von C. Hnr. Schultz vorgetragen, und allmählig anderweitig ausgeschmückt, so daß der ihm ehemals gemachte Vorwurf, bloß jenen gefolgt zu seyn, zwar nicht mehr ganz trifft, daß dagegen zu gestehen ist, daß von Allem, was er hinzugethan hat, durchaus nichts von Gehalt ist. Er verwirft die Blutkügelchen und glaubt eine immerwährende Umgestaltung des Bluts und Übergang desselben aus den Gefäßen in alle Theile, welches offenbar die Wil-

Brandesche Theorie ist; nicht, als ob er das Microscop nicht gebraucht hätte, nein er hat es gebraucht, allein auf die verwerflichste Weise, im Sonnenlicht, und oft unter dem zusammengesetzten Microscop ohne hinreichend durchsichtige Theile zu wählen, so daß es ihm auch nie gelungen ist, mir das Geringste von dem, was er behauptet, unter dem Microscop zu zeigen. Um jenes Überströmen des Bluts recht zu erklären, beruft er sich auf das Anheilen der Theile, z. B. eines abgehauenen Fingers, wo man die Wundflächen nicht früher auf einander passen dürfe, als bis die Blutung steht und mithin die Gefäßmündungen geschlossen sind. Schwerlich wird der Verfasser dabei je eine Wiedervereinigung erleben; man macht ja die Theile blutrünstig, schneidet die Ränder der Lippen weg, macht die blutige Nath u. s. w. Dadurch wird er also seine Theorie so wenig beweisen, als durch irgend einen andern Grund, und er wird nie zu richtigen Ansichten kommen, so lange er sie durch das Sonnenlicht entstellt, dessen Täuschungen zur Genüge bekannt sind. Seine Behauptung, daß sich das Blut unabhängig vom Herzen stundenlang in den Haargefäßen bewege, hat ihn späterhin zu der sonderbaren Hypothese geführt, daß zwischen dem Herzen und den Haargefäßen ein Gegensatz statt finde, so daß er dadurch den ganzen Kreislauf erklärt glaubte. Die Widerlegung halte ich für sehr leicht. Erstlich habe ich nie gesehen, daß das Blut in den Gefäßen eines abgeschnittenen Theils über eine halbe

Stunde fließt, allein das ist gleichgültig; zweitens aber ist es nichts als eine todte Bewegung des Bluts, wie ich mit Purkinje annehme, dessen viele Beobachtungen mit meinen wenigeren gänzlich übereinstimmen. Wenn man ein Stück Gekröse eines kleinen Thiers auf dem Objectträger ausgespannt hat, so sieht man das Blut von einem Gefäß in das andere fließen, und wenn man jenen Theil mit warmem Wasser, oder Speichel benetzt, so dauert das länger. Hört es auf, und man streicht darauf, oder benetzt es auf das Neue, oder schneidet man den eingetrockneten Rand davon ab, so fängt die Bewegung wieder an, auch thut sie dies nach einiger Ruhe zuweilen selbst, indem irgendwo dem Blut ein Abfluß verschafft ist: denn es ist nichts weiter als ein Hinziehen des noch flüssigen Bluts nach abhängigen oder entleerten Stellen. Daher thut das Benetzen mit warmem Wasser soviel, das Abschneiden der trocknen Ränder u. s. w. So senkt sich ja auch das Blut in den menschlichen Leichen, und könnte das mit eben dem Fug dem Leben zugeschrieben werden.

Fragt man auch nach den Kräften, die einen solchen unabhängigen peripherischen Kreislauf bewirken und unterhalten sollen, so wüßte ich nicht, was hier dem Herzen entgegengesetzt werden könnte. Die Enden der Arterien und die Anfänge der Venen, denn das ist ja das ganze sogenannte Capillarsystem, sollen wohl schwerlich das leisten, wovon mehr im folgenden Paragraph.

Ich will noch bemerken, daß Dutrochet (L'agent immédiat du mouvement vital chez les végétaux et chez les animaux. Paris 1826. 8. pp. 55 — 70.) die zitternde Bewegung, die man im Sonnenlicht an Pflanzen- und Thiergefäßen sieht, *ttrépidation* nennt, und mit Recht sagt, daß eine Circulation in den abgeschnittenen Theilen nicht stattfinden könne; wenn er aber glaubt, daß die Phänomene, wodurch Schultz sich hat täuschen lassen, von einer innern Bewegung (*mouvement moléculaire*) der organischen Flüssigkeit herrühre, welche dem Sonnenlicht immer neue Seiten darbiete, und immer wieder anders gebrochen werde, so scheint mir eine solche innere Bewegung des Bluts und der vegetabilischen Säfte so lange nach dem Tode sehr problematisch. Jene Täuschungen im Sonnenlicht, die schon so Viele, Monro Willdenow u. s. w. verführt haben, rühren zum Theil bestimmt von der Einwirkung jenes Lichts auf unsere Netzhaut her; daher kann auch das Flimmern abwechselnd seyn, und Pausen machen, welches Dutrochet besonders als einen Beweis ansieht, daß die Bewegung von den betrachteten organischen Theilen ausgeht.

Anm. 1. Um nicht zu weitläufig zu werden, nenne ich nur: Ge. Reichel *De sanguine ejusque motu experimenta*. Lips. 1767. 4. mit vortrefflichen Abbildungen des Kreislaufs im Gekröse der Frösche, und Döllinger's schöne Abh. vom Kreislaufe des Blutes in den Münchner Denkschriften B. 7. S. 169 — 228. Taf. 9 — 11. mit sehr zu empfehlenden Figuren. Vergl. Anmerk. 3. Dann Mauro Rusconi *Descrizione*



anatomica degli organi della circolazione delle larve delle Salamandre acquatiche. Pavia 1817. 4. und Del Proteo anguino di Laurenti. ib. 1819. 4. beide gleichfalls mit illum. Abbildungen. Endlich Rosenthal Über die Structur der Kiemen (Verhandl. der Gesellsch. Natf. Fr. in Berlin I. 1. Tab. 1.) mit Figuren nach Lieberkühnschen Präparaten unsers Museums.

Anm. 2. Die Transfusion, wo einem Menschen oder Thiere das Blut eines Andern in die Adern übergegossen wird, ist ein vortrefflicher Beweis der Circulation, denn wenn ein Thier bis zur Ohnmacht durch Blutentziehung geschwächt wird, und man ihm das Blut eines andern Thiers in die Vene füllt, so fängt das Herz wieder an zu schlagen, und indem mehr und mehr überströmt, fühlt es sich kräftig, ja man kann, indem man ihm zu viel Blut zuführt, das Thier betäuben u. s. w. Hier sieht man den freien Weg des Kreislaufs, ohne daß das Blut in ein Parenchym tritt u. s. w. wo die Operation wohl schwerlich so bald helfen würde. Dasselbe zeigt die Infusion, wo man andere Substanzen in die Blutgefäße eines Menschen oder Thiers spritzt, und wo schnell die Wirkung derselben oft bis in die entferntesten Theile sich zeigt.

Wir besitzen ein klassisches historisches Werk hierüber, das an Sorgfalt und Treue von keinem in unserm ganzen Fach übertroffen wird, aber wohl die allermehrsten weit übertrifft: Paul Scheel Die Transfusion des Bluts und Einspritzungen der Arzeneien in die Adern. Kopenh. 1802. 8. Zweites Bändchen, das. 1803. 8. Um so erwünschter ist es, daß es gegenwärtig fortgesetzt wird: Dritter Theil von J. F. Dieffenbach; auch unter dem Titel: Die Transfusion u. s. w. Erster Theil. Berlin 1828. 8. In dem zweiten Theil wird der Verf. seine eigenen Versuche vortragen.

Über den Erfolg der Transfusion verschiedenartigen Bluts späterhin. Vieles Interessante hat auch Rosa in dem oben genannten Werke.

Anm. 3. Wilbrand's Ideen über die Metamorphose des Bluts und seiner Gefäße, findet man theils in seiner Physiologie, theils

theils in seiner späteren Schrift: Erläuterungen der Lehre vom Kreislaufe in den mit Blut versehenen Thieren. Frankf. a. M. 1726. S. — Döllinger erklärt sich in der Anm. 1. genannten Abhandlung gradezu gegen die Metamorphose, nimmt aber doch an, daß manches Blut auch ohne eigne Wände oder Kanäle in der thierischen Substanz fließe, doch gesteht er selbst, daß, wo es eben diesen Schein habe, zuweilen Blutströme übereinander in verschiedenen Richtungen fließen, ohne zusammenzulaufen, also Wände haben müßten. Ich sollte glauben, überall; gerne gebe ich meinem Freunde zu, daß wir gewöhnlich die Wände nicht sehen, allein selbst wo das Blut im Embryo zu fließen beginnt, erhält es gleich Wände, wie das Wasser, das im Hydrops saccatus ausfließt, gleich zur Hydatide wird oder Wände erhält. Fließen eines Blutstroms ohne Wände würde nur im Moment selbst gedacht werden können: wenn es nun keine Wände erhält, so muß es Extravasat werden. Wo man einzelne Blutkügelchen im Parenchym zu sehen glaubt, da kann leicht das Gefäß nur zum Theil zu sehen seyn; auch hindert nichts den Austritt einzelner Blutkügelchen aus einem Gefäß einer andern Stelle.

Anm. 4. Bichat hat mit seiner Lehre von den Haargefäßen eine Menge unnöthiger Hypothesen und falscher Vorstellungen veranlaßt. In Deutschland ist ihm vorzüglich Walther (Physiologie 2. S. 83.) gefolgt und hat sie in der größten Ausdehnung angenommen. Bichat setzte einen Gegensatz der Haargefäße, die zum Lungen-Arterien- und derer, die zum Aorten-System gehörten, nahm sogar leere Gefäße an, um das Blut gelegentlich aufzunehmen, worin ihm jedoch keiner, so viel ich weiß, gefolgt ist. An Jenes aber schließt sich Schultz mit seinem später erfundenen Gegensatz zwischen Herz und Capillargefäß überhaupt an. C. H. n. Schultz der Lebensproceß im Blute. Berl. 1822. S. Derselbe: Über den Lebensproceß im Blute. das. 1824. S. — Derselbe Über Blutbildung und Blutbewegung in Meckel's Archiv für Anat. u. Physiol. Jahrg. 1826. S. 487—613.

Der Natur gemäß ist die Darstellung in Ge. Prochaska's Bemerkungen über den Organismus des menschl. Körpers und

über die denselben betreffenden arteriösen und venösen Haargefäße. Wien 1810. 8. Eben so wenig kennt Mascagni ein von den Arterien und Venen verschiedenes Haargefäßsystem, noch unter den neueren französischen Physiologen Richerand und Magendie. Der zu früh verstorbene P. A. Béclard (*Elémens d'Anatomie générale*. Paris 1823. 8.) schwankte noch, doch scheint er mehr gegen, als für Bichat's Ansicht gewesen zu seyn. Chr. Fr. Harless (*Physiologisch kritische Untersuchungen über den Blutumlauf in rothblütigen Thieren*. Bonn. 1823. 8.) scheint ebenfalls nicht völlig entschieden zu seyn.

Um Wiederholungen zu vermeiden, spreche ich hier nicht von den ausdünstenden und anderen sogenannten Haargefäßen: davon bei der Lehre von der Ausdünstung u. s. w.

Anm. 5. Wenn im Allgemeinen der unmittelbare Übergang des Bluts der Arterien in die Venen in den Wirbelthieren bestimmt erwiesen und keine andere Ausnahme mit Sicherheit bekannt ist, als im Mutterkuchen des Menschen und der Säugthiere, so haben wir dagegen eine große Menge Thiere der wirbellosen Klassen, wo wir ihn nicht darstellen können, und gilt dieß namentlich von allen Mollusken, Crustaceen und Arachniden. Wir vermögen bei vielen die Arterien wie die Venen einzuspritzen, allein nie die Materie aus jenen in diese zu treiben. Cuvier rechnete bei jenen, namentlich bei den Aplysien, auf ein Austreten des arteriellen Bluts in die Hölen des Mantels u. s. w., wo es die Venen wieder aufsögen: allein ich habe in Neapel die Arterien bei Aplysien bis in die letzten mir sichtbaren Enden ausgespritzt, ohne irgendwo ein Extravasat zu veranlassen. Hier sind also wahrscheinlich die Übergangsstellen so fein, daß unsere Einspritzungen (ich nahm dazu Wasser mit einer feinen Saftfarbe tingirt) nicht hindurch gehen, oder es stehen den Gefäßen eigene Mittel zum Öffnen und Schließen zu Gebot. Geht doch auch nichts bei unsern Einspritzungen aus den Gefäßen der Mutter zum Kinde, oder von diesem zu jener über, obgleich hier ein naher Zusammenhang seyn muß.

Unter den Anneliden sieht man dagegen einen sehr großen freien Übergang der Gefäße, wenigstens von einer Seite zur andern, so daß z. B. bei der durchsichtigen *Hirudo vulgaris*, das große Blutgefäß der rechten Seite durch Quereräste sich in das linke entleert, nun dieses mit seinem Antheil an den Quergefäßen roth und voll wird und so abwechselnd; ein Übergang in das mittlere Gefäß ist mir nicht klar geworden. Dagegen scheint eine große Unabhängigkeit eines Theils von dem andern, der Länge nach, statt zu finden. Wenn ich z. B. *Hirudo vulgaris* quer durchschneide, so geht dennoch das Blut von einer Seite zur andern hin und her. Strömte das Blut von vorne nach hinten und umgekehrt, so müßte nach dem Durchschneiden des Thiers in die Quere die Circulation aufhören. Man könnte hier die Seitengefäße als eine Kette von herztartig belebten Theilen ansehen. — Den schönsten Anblick gewähren die jungen blendendweißen Regenwürmer mit ihren hochrothen Gefäßen, wenn man sie aus den Eiern (die man neben den Regenwürmern in der Erde findet) unter das Microscop bringt.

Hinsichtlich der Säftebewegung bei den eigentlichen Insecten scheint es auch endlich Tag zu werden. Ich übergehe die zum Theil sehr schätzbaren früheren Abhandlungen über das Rückengefäß der Insecten, namentlich die von Marcel de Serres, Herold u. s. w. und erwähne nur, daß Straus, unser jetzige *Lyonnais*, es bei dem Maikäfer erwiesen glaubt, daß das Rückengefäß das Herz sey und auf die Säfte im Körper wirke, und vorne zwei Spaltöffnungen und Klappen habe, woraus die Flüssigkeiten treten: vergl. Ferussac Bull. des sciences. 1823. T. 2. p. 383. Vorzüglich nenne ich aber mit wahrer Freude: C. G. Carus Entdeckung eines einfachen, vom Herzen aus beschleunigten Blutkreislaufes in den Larven netzflügeliger Insecten. Lpz. 1827. 4. Doch gestehe ich, daß ich, wenn ich mit Ehrenberg dieselbe Larve der *Ephemera* untersuchte, bei der Carus Alles am deutlichsten sah und abbildete, so wenig, wie Jener ein deutliches Strömen des Saftes in ganz verschiedenen Richtungen gesehen habe. Es schien mir vielmehr ein



Hin- und Herwogen zu seyn, so daß ich die darin bewegten Körperchen, wenn ich sie fixirte, um immer dieselben ins Auge zu fassen, bald nach vorne, bald nach hinten treiben sah. Hoffentlich werden bald Mehrere die so schön begonnenen Untersuchungen fortsetzen und dadurch die Zweifel verscheuchen.

### §. 427.

In den kleinsten arteriellen Gefäßen hört der Puls auf und pflanzt sich auch nicht in die Venen fort. Die Kraft des Herzens reicht dazu nicht aus; hinge der Puls hingegen von den Gefäßen selbst ab, so sollte man ihn in den kleinsten Arterien, deren Wände verhältnißmäfsig stärker sind, ebenfalls erwarten. Nicht blofs aber, daß die Kraft des Herzens diese kleinen Arterien nicht mehr zum Vibriren bringen kann, man darf auch nicht vergessen, daß die feineren Gefäße so in die Substanz aller Theile eindringen, und in den Häuten, Drüsen u. s. w. so fest gebettet liegen, daß ihre Bewegung gar nicht gedacht werden kann.

Daß sonst das Herz auf die Bewegung des Bluts in den Venen von Einfluß ist, kann niemand läugnen, der alle Umstände betrachtet, und Magendie (Physiologie 2. p. 391.) fand, daß das Blut aus der geöffneten Schenkelvene langsamer floss, so wie er die Schenkel-Arterie zudrückte, nach gehobenem Druck aber in stärkerem Bogen hervorschofs. Die Venen selbst können auch unmöglich das Blut fortbewegen, da ihre Häute der dazu nöthigen Kraft ermangeln, auch zum Theil so in die Theile eingesenkt sind, daß sie sich gar nicht zusammenziehen

können z. B. in der Leber, in der Knorpel-, Knochensubstanz u. s. w., ja dabei selbst ihre äußere Haut verlieren, wie in den Blutleitern der harten Hirnhaut und in der Diploë der Schädelknochen, worüber kürzlich Breschet interessante Bemerkungen mitgetheilt hat; vergl. N. Act. Nat. Cur. T. XIII. Pl. 1. p. 359. sq.

Es kommt aber Vieles zusammen, was den Blutlauf durch die Venen begünstigt, wenn auch die Kraft des Herzens, die sogenannte *vis a tergo*, ihn nicht allein bewirken kann.

Erstlich finden wir, daß, wo das Blut gegen seine Schwere in den Venen sehr hoch steigen muß, wie an den Extremitäten, der Druck der Blutsäule durch die Klappen so sehr vermindert wird, daß nur sehr nachtheilige Bedingungen, als fortwährende Beschäftigung im Stehen oder Sitzen, oder Druck oder vorhängenden Gebärmutter auf die Schenkelvenen u. s. w. das leichtere Aufsteigen des Venenbluts verhindern und Blutaderknoten (*varices*) veranlassen.

Zweitens sehen wir, daß das Aufsteigen und die ganze Bewegung des Venenbluts durch die Bewegungen des Körpers und aller seiner Theile unterstützt wird. An den Extremitäten und am Halse, wo die Venen Klappen haben, müssen die Muskeln durch ihre Zusammenziehungen den Blutstrom nach der Richtung jener Klappen fortbewegen helfen: wir sehen auch, daß beim Aderlassen am Arm, wenn das Blut nicht gehörig fließen will, die Bewegungen

des Arms, wenn z. B. ein Stock in der Hand umgedreht wird, den Ausfluß des Bluts sehr befördert. Wenn wir die Hand längere Zeit hängen lassen, und das Blut sich im Venengeflecht am Rücken der Hand anhäuft, so fließt es dagegen schnell fort, so wie wir die Hand aufheben. Ich möchte auch selbst das Vibriren der Arterien als eine kleine Nebenhilfe ansehen. Wo keine Klappen sind, wie in den Gefäßen des Unterleibes, ist die Bewegung noch nöthiger, und bei sitzender Lebensart entstehen leicht Blutanhäufungen im System der Pfortader, Ausdehnungen der Mastdarmadern u. s. w. Die peristaltische Bewegung des Magens und der Därme, die abwechselnden Zusammenziehungen des Zwerchfells und der Bauchmuskeln bei dem Athemholen wirken auf der andern Seite ebenfalls, wie stets anerkannt ist, allein unmöglich kann es gebilligt werden, wenn man die ganze Bewegung des Venenbluts bloß dem Athemholen zuschreiben will, worüber Anm. 3.

Drittens liegt eine sehr große Hülfe darin, daß die Venen so viel weiter sind als die Arterien, so daß das Blut aus diesen leicht in jenen Platz findet. Es ist auch nicht daher mehr als eine theilweise geschehene Entleerung der Venen in das Herz, und bei dem großen Zusammenhang der Venen-Zweige und Netze fließt das ab, was leichter dazu gelangt, während anderes länger bleibt; allein so viel, als die Arterien bei jedem Herzschlag ihnen bringen, können sie leicht ausströmen lassen. Zu-

gegeben, daß die Summe aller Venen an der Peripherie des Körpers ein größeres Volum derselben giebt, als der Venenstämme am Herzen, so ist es doch für die nächsten Gefäße immer eine Erweiterung, die sie in den größeren Venen finden, worin sie übergehen, und das muß den Abfluß erleichtern.

Viertens sehe ich nicht ab, warum man nicht darauf Rücksicht nehmen sollte, daß die Vorhöfe, wenn sie sich zusammengezogen und ihr Blut den Kammern übergeben haben, erschlaffen, also leicht erweitert sind, und für einströmendes Blut Raum haben. Wer es sich vorstellen wollte, daß die Vorhöfe hierbei lange leer und offen stehen blieben, um das Blut aus den Venen an sich zu ziehen, würde freilich das Leben der Theile zurückstellen, allein als ein bedeutendes Moment muß jenes erschlaffen und leer seyn doch gedacht werden: wie sollte sonst Blut in die Vorhöfe kommen, und indem nun das Blut in diese stürzt, hat das Blut aller benachbarten Venen wieder einen Abzug, und so bei jedem Herzschlag. Wie könnte das gleichgültig seyn.

Daß selbst neuere Physiologen von einem Reiben des Bluts an den Wänden der Venen sprechen können, ist kaum zu begreifen, da es längst so gründlich widerlegt ist. Das einzige Hinderniß, welches man sich denken könnte, wäre da, wo die beiden Hohlvenen sich in dem vordern Vorhofe begegnen, allein auch dafür ist gesorgt, indem ent-



weder die Eustachische Klappe den untern Blutstrom schützend leitet, oder, wo sie fehlt, der Lowersehe Knoten gewöhnlich sehr groß ist, wie bei vielen Raubthieren und Wiederkäuern, oder bei andern Thieren die untere Hohlader zwei große Klappen hat, den Rückfluss des Bluts zu verhindern und nur bei ein Paar Säugthieren fehlen alle Hülfsmittel der Art, worüber mehr in der Anm. 4.

Viele unserer besten Schriftsteller, als Kielmeyer, Treviranus, Döllinger, Kreyfsig, Carus u. s. w. nehmen eine eigene bewegende Kraft im Blut an, um dadurch den Lauf desselben in den Venen zu erklären: wie ich aber schon oben bei den Arterien dagegen geäußert habe, daß eine solche Kraft nur als centrifugal gedacht werden könne, und daher eben so viel gegen als für die Blutbewegung thun müsse, so kann ich es hier nur wiederholen. Wie soll das Blut in einem Netz von Haargefäßen aus eigener Kraft sich progressiv bewegen, wie in den großen Venengeflechten der Gebärmutter, der Eierstöcke u. s. f. Ich kann mir keine Vorstellung davon machen, und sie scheint mir ein ohne Noth herbeigerufener Deus ex machina. Ich sollte glauben, der Verlauf des Bluts in den Venen wäre bei dem Stofs des Herzens (der vis a tergo), den Klappen, der Hülfe durch die weiter werdenden Venen, durch ihr Entleeren in die Vorhöfe, mit Unterstützung der Muskel- und Arterien-Bewegung, und des Athemholens sehr gut erklärt. Wenn das Blut eine solche Progressivkraft

hat, warum strömt es aus der geöffneten Vene zum Verbluten, und geht nicht die Wunde vorbei, warum häuft es sich an, je nachdem ich einen Theil halte; wozu dann die Klappen und alle übrige Hülfe? Leben, und sich aus eigener Kraft in einem gewissen Sinn bewegen, ist ja zweierlei, und das Leben äußert sich ja selbst in den mehrsten festen Theilen ohne eigene Bewegung. Wie einförmig ist diese aber überall, selbst in den Muskeln und unter diesem selbst im Herzen: bloße Oscillation oder Zusammenziehung der Faser. Wie zusammengesetzt müßte die Kraft des Bluts wirken, um vor- und rückwärts und nach allen Seiten durch die Geflechte, durch ein wahres Labyrinth, den rechten Weg zu finden.

Anm. 1. Daß eine Vene zu pulsiren scheinen kann, wenn die unter ihr gelegene Arterie sie hebt, oder sich gar in sie widernatürlich öffnet, wie bei dem Aneurysma varicosum, das ist Jedem klar; allein sonst kann keine Vene pulsiren, da sie keinen Stoß empfängt und nicht aus ihrer Stelle bewegt wird, oder vibriert; also auch nicht, wenn sie entzündet oder sonst krank ist. Es täuscht nichts mehr, als die Empfindung des Pulsirens oder Klopfens, und man hatte oft lange im Unterleibe ein solches zu bemerken geglaubt, wo man im Tode nichts fand, das als eine Ursache desselben hätte angesehen werden können.

Anm. 2. Um dieselbe Zeit ungefähr schrieb Jac. Carson (An Inquiry into the causes of the motion of the blood. Liverpool 1815. 8.) und Zungenbühler (Diss. de motu sanguinis per venas, welche ich nur aus der folgenden Abhandlung S. 86. kenne), der Ausdehnung der Vorhöfe und dem dadurch entstehenden leeren Raum zur Aufnahme des Venenbluts den größten Antheil an der Bewegung desselben bei, so wie auch

balld nachher Ernst Ludw. Schubarth (in Gilberts Annalen. 1817. S. 35 — 118), ohne von jenen zu wissen, dieselbe Meinung umständlich auseinander gesetzt hat. Mehrere haben sich dagegen geäußert, vorzüglich Carus (Über den Blutlauf, in wiefern er durch Druck- und Saugkraft des Herzens bedingt wird. In Meckel's Archiv 4. S. 413 — 428.) und es ist gewiß, daß vieles Andere mitwirkt, nur nicht, worauf Carus fust, die eigene Bewegkraft des Bluts, wovon oben.

Anm. 3. Man hat immer das Athemholen als eine mächtige Hülfe des Kreislaufs angesehen, und Haller (Physiol. II. p. 333.), Lamure und viele Andere sind damit einverstanden gewesen, und man konnte es nicht übersiehen, daß während des Einathmens die großen Venen sich entleerten, und während des Ausathmens angefüllt blieben, oder zurückdrückten, wie davon schon im vor. Theil S. 23. §. 257. bei der Bewegung des Gehirns die Rede gewesen ist. Ganz übertrieben ist aber der Einfluß des Athemholens auf die Bewegung des Venenbluts von Barry dargestellt, s. Rapport sur un Mémoire de M. le Docteur Barry intitulé: Recherches sur le mouvement du sang des Veines, par Cuvier et Duméril 1825. in Annales des sciences nat. T. VI. p. 113 — 121. Die Berichtserstatter loben seine Versuche, wo er eine leere, mit einem Hahn versehene Röhre in eine große Ader, z. B. die Drosselader einbringt, während das andere freie Ende der Röhre in einer gefärbten Flüssigkeit steht, und wo nun bei dem Einathmen diese Flüssigkeit von der Vene stark angezogen wird, während sie bei dem Ausathmen still steht, oder aus der Röhre zurückfließt; fügen aber hinzu, dadurch werde die Bewegung des Venenbluts in den Säugthieren und Vögeln recht wohl, aber nicht die in den Amphibien und Fischen erklärt. Ich sollte denken, sie würden nirgends dadurch erklärt, und wundere mich über den gütigen Bericht. Wie ist es möglich, daß das Athemholen und das dabei entstehende Anziehen des Bluts aus den Venen des Kopfs u. s. w. so überschätzt werden kann, da doch fünf bis sechs Pulsschläge bei uns auf einem Athemzug gehen, also fünf- bis sechsmal das

Blut in die Vorhöfe eintritt, während nur einmal damit die Respiration zusammenfällt; da bei dem Foetus ein doppelt so schneller Kreislauf ohne alles Athemholen statt findet, denn was einige Neuere dafür genommen haben, verdient den Namen nicht, wovon in der Folge. Ich finde Jenes schon hinreichend, um Barry's Theorie zu widerlegen, und sie also in keiner Thierklasse anzunehmen. Das Athemholen befördert immer zwischendurch den Eintritt des venösen Bluts in die Vorhöfe, und ist in so ferne hülfeleistend, denn was das Ausathmen dagegen thut, ist nicht so viel, als das Einathmen bewirkt.

Anm. 4. Rich. Lower (Tractatus de corde. Ed. VII. L. B. 1740. S. p. 55. Tab. 2. Fig. 1. 2.) hat einen Vorsprung beschrieben, der die obere von der unteren Hohlvene scheidet, wo sie beide in den vordern Vorhof zusammentreten, und die Entdeckung wäre gewiss allgemein angenommen worden, wenn der treffliche Beobachter, statt dafür den Ausdruck tuberculum zu gebrauchen, es Vorgebürge, Vorsprung oder auf ähnliche Art genannt hätte. Senac (p. 60.) stützt sich schon besonders darauf, indem er sagt, daß hier keine runde Hervorstehung vorhanden sey; die ist nicht da, allein ein vorspringender Winkel. Haller (Physiol. 1. p. 314.) läugnet sie ebenfalls, und sagt nur, daß Morgagni einen solchen Theil bei der Ziege und dem Schafe, und Fantonus bei dem Rinde gefunden habe. Bei dem unendlich Vielen, das Haller geleistet hat, kann man unmöglich überall eine eigene Untersuchung von ihm fordern: hier geht sie ihm ganz ab. Mein geliebter College Knape, hörte ich, führe das Tuberculum Loweri stets bei der Anatomie des menschlichen Herzens, als einen immer vorhandenen, allein nicht immer gleich entwickelten Theil an, und kurz darauf untersuchte ich das Herz eines jungen und alten Löwen, wo der Vorsprung zwischen den Hohlvenen außerordentlich groß ist, allein auch die Eustachische Klappe fehlt. Ich wunderte mich, daß Cuvier, der die Klappe vermifste, jenen Vorsprung übersah, und habe davon in meinen Beiträgen zur Anatomie des Löwen in den Schriften unserer Akademie



von 1818. gesprochen, allein das alte Vorurtheil gegen Lowers Entdeckung seht fest, so daß auch selbst Kilian in seiner neuesten Schrift über den Kreislauf im Foetus, wohl einiger Thiere erwähnt, denen die Eustachische Klappe fehlt, aber nicht sagt, was sie ersetzt. Ich halte es daher nicht für überflüssig, die mancherlei Hülfsmittel, welche ich im Herzen der Säugthiere kennen gelernt habe, hier zusammenzustellen, da bisher nichts darüber gesagt ist.

A. Keine Eustachische Klappe und ein sehr grosses Tuberculum Loweri finde ich bei dem Löwen; dem Tiger; dem Luchs; der Katze; bei der Hyäne und bei dem Hunde; bei dem Eisbären und dem gewöhnlichen Bären; bei der *Phoca annulata*; bei dem Hirsch; dem Rinde; dem Schafe; der Ziege; dem Kameel; bei dem Pferde; dem Schweine; dem Känguruh.

J. Nep. v. Meyer (Beiträge zur Anatomie des Tieggers. Wien 1826. S. S. 44.) sagt, daß er die Eustachische Klappe sehr deutlich an dem Herzen des jungen Löwen, welches Doctor Czermack besitze, gesehen habe; sollte auch hier ein Gedächtnißfehler statt finden? Cuvier läugnete sie bekanntlich, und ich habe sie in vier Löwen-Hezen vermißt, und zwar in dem eines ausgewachsenen und eines achtzehnmönatlichen und in zwei von neugebornen Thieren. Alle diese Herzen sind auf unserm Museum.

B. Keine Eustachische Klappe und ein schwaches Tuberculum finde ich bei *Phoca cucullata*, *Gulo canescens*, *Mustela Furo*, *Procyon Lotor*, bei dem Maulwurf, und auch vielleicht bei dem Igel (*Erinaceus europaeus*), doch ist das Präparat nicht gut erhalten, und daher etwas undeutlich.

C. Keine Eustachische Klappe, allein zwei halbmondförmige Klappen der untern Hohlvene, und kein Tuberculura bei, *Didelphis marsupialis*; *Dasypus sexcinctus*; *Hystrix brachyum*; *Sciurus maximus*, doch hat dieser letztere eine Spur des Lowerschen Vorsprungs; bei dem Kaninchen; dem Meerschweinchen.

Bei zwei Capucineraffen finde ich zwar auch zwei Klappen der untern Hohlvenen, doch kann man die eine für die Eustachische, die andere für die Thebesische Klappe halten.

D. Keine Eustachische Klappe, allein unter der eyrunden Grube geht ein Queerband und springen Fleischfasern hervor bei: *Myrmecophaga tetradactyla* und *Bradypus tridactylus*.

E. Eine Eustachische Klappe und ein geringes Tuberculum bei dem Menschen; bei *Simia Maimon*; *ursina*; *Cynomolgus*; bei *Lemur Catta* und *Mongoz*; bei *Lutra vulgaris*. Bei *Mycetes ursinus* ist eine große Eustachische Klappe, vom Tuberculum nur eine Spur.

F. Weder Eustachische Klappe, noch Tuberculum finde ich bei dem Schnabelthier (*Ornithorynchus paradoxus*) und bei dem Meerschwein (*Delphinus Phocaena*). Bei einem Jungen des letzteren fand ich eine schmale Klappe in der Aorta, wo der Ductus Botalli einmündet, so daß dadurch das Blut desselben nach der Aorta descendens bestimmt werden mußte, allein bei einem andern Jungen, und einem älteren fand ich nichts davon. Jene hübsche Varietät aber ist in Guil. Ed. Biel Diss. de foraminis ovalis et ductus arteriosi mutationibus. Berol. 1827. 4. abgebildet.

#### §. 428.

Der Zwecks des Kreislaufs, die Belebung und Ernährung aller Organe durch ein immerfort zu erneuerndes, und von schädlichen Theilen zu befreien- des Blut, kann erst in den folgenden Abschnitten, vorzüglich in dem nächsten, über das Athemholen, ins Licht gestellt werden.

---

## Zehnter Abschnitt.

## Von dem Athemholen.

## §. 429.

Wenn man alle einzelnen Lehren der älteren und neueren Physiologie vergleicht, so ist wohl in keiner derselben eine grössere Abweichung unter ihnen zu bemerken, als in der Lehre von dem Athemholen. Einerseits nämlich beging man ehemals ganz allgemein den Fehler, daß man nur das Brustgewölbe mit seinen Muskeln als thätig, die Lungen hingegen als ganz leidend ansah, und die so sehr bemerkbare Thätigkeit des Kehlkopfs und der Luftröhre gar nicht einmal berücksichtigte; anderseits aber verkannte man den eigentlichen Zweck des Athmens, das venöse Blut in arterielles umzuwandeln und die thierische Wärme zu unterhalten. Was den ersten Punkt betrifft, so können wir wohl behaupten, daß wir gegenwärtig den Mechanismus des Athmens und den Bau der dazu mitwirkenden Organe eben so gut einsehen, als wir nur irgend einen Theil der thierischen Ökonomie kennen, und hinsichtlich des zweiten, so scheinen es auch nur weniger wesentliche Punkte, die uns ganz zweifelhaft geblieben sind, so daß es wahrlich nicht nöthig ist, die Untersuchungen der Physiker und Chemiker spröde von uns zu weisen und statt des angeblichen Dunkels, worüber sich einige beschwerten, uns mit allgemeinen und daher gar nichts sagenden

Ausdrücken: das Athmen sey eine vitale Action, durch das Athmen werde das Blut idealisirt u. s. w. zu begnügen.

#### §. 430.

Wir können füglich die Athmungswerkzeuge in äußere und innere, oder in Hülfsgorgane und in wesentliche eintheilen: die letzteren sind es, welche übrig bleiben, wo jene in der Thierreihe längst aufhörten, obgleich sie auch allerdings zuweilen beim größten Einfachwerden verschmolzen scheinen könnten.

Die wesentlichen oder inneren sind bei uns: der Kehlkopf, die Luftröhre und die Lungen, die äußeren oder die Hülfsgorgane sind die Nase, der Mund, das Brustgewölbe und alle zu dessen Veränderung beitragenden Theile.

Durch diese Nase wird die Luft bei den durch Lungen athmenden Thieren ganz allgemein eingezo-gen und wir sehen das Spiel der Nasenlöcher vor-züglich bei den Amphibien, aber auch bei den Vö-geln; und bei den Säugthieren sieht man nicht sel-ten nach Anstrengungen die Nasenflügel auf das hef-tigste bewegt werden, und unter ihnen giebt es selbst mehrere, die nur durch die Nase athmen können, wie das Pferdegeschlecht, der Elefant und die walfischartigen Thiere. Bei ganz freier Nase ath-men wir auch durch dieselbe, und wenn im Schlaf bei etwas verstopfter Nase durch den offen bleiben-den Mund geathmet wird, so erzittert das Gaum-segel und es entsteht ein unangenehmes Schnarchen



(sterior). Dagegen kann aber auch mit dem Munde allein geathmet werden, und ich habe schon §. 293. Anm. Beispiele von Menschen angegeben, wo die Choanen gänzlich geschlossen waren, so dafs nur ein Athmen durch den Mund möglich war. Vergl. §. 384.

Wie sehr das Öffnen des Mundes bei uns mit dem Athmen in Verbindung steht, sehen wir bei dem Gähnen (*oscitatio*) nach Müdigkeit oder irgend verschwertem Athmen: hier wird nämlich der Mund stark geöffnet und lange offen erhalten, während sich auch der Kehlkopf und die Brust erweitert, um recht stark und tief einzuathmen, worauf denn wieder stark ausgeathmet wird. Wir sehen es auch bei dem letzten Athmen der Sterbenden, so wie bei Wiederbelebungsversuchen, wo, wenn sie ganz oder theilweise gelingen, ein leichtes Öffnen des Mundes, dann ein Gähnen, oder wie man es gewöhnlich nennt, ein Schnappen nach Luft entsteht. Hin und wieder vermögen alle Bemühungen nicht mehr, als ein solches anfangendes Gähnen zu bewirken, womit das Leben ganz erlischt. Dies erklärt uns auch leicht das erste Athmen, denn durch die unangenehmen Eindrücke, denen die Kinder während der Geburt und gleich nach derselben ausgesetzt sind, fangen sich ihre Gesichtsmuskeln an zu bewegen, Mund und Nase öffnen sich und ziehen unwillkürlich Luft ein, so dafs zugleich ein Schreien erregt wird. Dasselbe geschieht, wenn sie asphyctisch zur Welt kommen und man sie durch Schütteln  
oder

oder einige leichte Schläge ins Leben ruft, so daß sie athmen und schreien.

Mit diesen Bewegungen stehen offenbar die in Verbindung, wodurch die Brusthöhle erweitert wird; und worauf wieder andere folgen, die sie verengen. Die Kräfte, welche hierzu beitragen können, sind sehr mannigfaltig und werden auch nur, im äußersten Nothfall sämmtlich in Thätigkeit gesetzt.

Die Erweiterung der Brust geschieht, indem erstlich die Rippen zugleich nach oben und ausßen gehoben werden, wobei auch das Brustbein nach vorne bewegt wird, während zweitens das Zwerchfell sich zusammenzieht und dadurch nach unten steigt, so daß hier der Längsdurchmesser, wie dort alle Querdurchmesser (von einer Seite zur andern, von vorne nach hinten, und auch die schräge gezogenen) des Brustgewölbes vergrößert werden.

Die erste Rippe welche durch einen kurzen Knorpel mit dem Brustbein fest verbunden, und durch die Scalen, so wie durch stärkere und mehrere Bänder, viel mehr, als die übrigen Rippen, befestigt wird, ist als der feste Punkt anzusehen, gegen welchen die übrigen Rippen hinauf gezogen und nach vorne und ausßen gerollt werden, so daß auch das Brustbein, wie oben gesagt ist, nothwendig nach vorne treten muß. Diefes wird hauptsächlich durch die Intercostalmuskeln bewirkt, und zwar sowohl durch die äußern, als die innern, deren Fasern sich kreuzen, und daher als zusammen in der Diagonale nach oben wirkend gedacht werden müssen, und

wohei es zur großen Erleichterung dient, daß die zweite Rippe schon freier als die erste ist, und so alle folgenden, daß sie immer leichter gehoben werden können. Wenn aber die gewöhnliche Erweiterung der Brust durch die Zwischenrippenmuskeln nicht hinreicht, so können die großen und kleinen Brustmuskeln, die großen vordern und die obern hintern Sägemuskeln, und mittelbar selbst mehrere Muskeln der Wirbelsäule und der Schulterblätter zur Erweiterung der Brust beitragen.

Die Thätigkeit der Intercostalmuskeln steht ihre Erschlaffung, den übrigen zuletzt genannten Muskeln hingegen stehen die breiten Rückenmuskeln, die untern hintern Sägemuskeln und mehrere Muskeln der Wirbelsäule entgegen.

Mit jenen zur Erweiterung der Brust dienenden Muskeln wirkt nun das Zwerchfell auf das kräftigste zusammen, indem es sich von allen Seiten gegen die Mitte zusammenzieht, dadurch hinabsteigt und flach wird, und die Baueingeweide nach unten und vorne drängt. Ihm entgegengesetzt sind die Bauchmuskeln, welche die Rippen hinab und sich nach innen ziehen, so daß die Bauchhöhle verengt wird, und deren Eingeweide gegen das erschlaffte Zwerchfell hinaufgedrückt werden.

Bei dem Kinde und bei dem Weibe ist die Beweglichkeit der Rippen u. s. w. sehr groß, und man sieht selbst, wenn sie sich ganz ruhig verhalten, oder schlafen, wie sich immerfort ihre Brust hebt und senkt. Bei dem Manne, dessen Brust geräumiger

ist, und daher keiner großen Ausdehnung bei dem gewöhnlichen Athem bedarf, zeigt sich jene Bewegung viel schwächer, so daß mehrentheils die Wechselwirkung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln auszureichen scheint.

Anm. 1. Indem die Amphibien durch die Nasenlöcher die Luft einziehen, wird sie durch die unaufhörlichen Bewegungen der Kehlhaut nach der sich öffnenden Glottis gebracht und von ihr aufgenommen, so aber, daß die Bewegungen der Kehle viel häufiger sind, als die der Nase, und sich zu diesen, wie drei oder fünf, ja wie sieben zu eins, verhalten. Man darf also nicht, wie Rob. Townson (*Obss. Physiologicae de Amphibiis*. P. 1. de respiratione. Gott. 1794. Cont. ib. 1795. 4.) gethan hat, die Zahl der Athemzüge nach jenem schätzen, wodurch er auf den falschen Satz kam, daß die Amphibien häufiger Athem holen, als die warmblütigen Thiere.

Herholdt (Anmerkungen über die chirurgische Behandlung tiefer Wunden in der Brust. Kopenh. 1801. 8. S. 48—50.) behauptete auch daher, daß der Mund bei den Fröschen luftdicht geschlossen bleiben müsse; wenn sie Athem holen sollten; und wenn man ihnen durch Einbringung eines kleinen Ringes oder Stückchen Holzes den Mund offen hielte, so stürben sie bald. Die philomatische Gesellschaft in Paris (*Bulletin* an 7. n. 30. p. 42.) wiederholte diese Versuche und fand, daß diese Thiere in wenig Minuten stürben; wenn nicht ihr Mund hermetisch verschlossen bliebe. Ich fand dies sehr unwahrscheinlich und widerholte die Versuche auf mancherlei Art noch in demselben Jahr, und sah, daß Frösche Stunden, Tage und Wochen mit geöffneter Maul ganz gut fortleben und durch die Glottis athmen. Ich kann es mir nicht anders denken, als daß Herholdt und die philomatische Gesellschaft die Thiere mit dem offenen Munde in Wasser gesetzt haben; wo sie denn freilich bald ertrinken mußten, statt daß ich sie in einer Schachtel oder in



einen kleinen Garten im Freien hielten. Vergl. meine Anat. physiolog. Abhandlungen S. 113 — 122.

Anm. 2. Karl Bell (An Exposition of the natural system of the Nerves. Lond. 1824. 8.) hat die Bewegungen des Gesichts bei Leidenschaften mit denen des Athmens mit Recht zusammengestellt, wenn auch Einiges von ihm zu stark ausgedrückt seyn sollte. Wer nicht hierauf Rücksicht nimmt, wird von dem Athmen überhaupt, besonders von dem ersten, dann aber auch besonders von den Modificationen des Athmens, durch Leidenschaften keine vollständige Begriffe haben können.

Anm. 3. Es ist eine bloße Paradoxie, wenn Magendie gegen Haller und alle andere Anatomen und Physiologen die Bewegung der ersten Rippe größer, als die der folgenden annimmt, und wenn er nur die Bänder und Muskeln der ersten Rippe vorurtheilsfrei untersuchen will, so muß er gleich von seiner falschen Ansicht zurückkommen, die nur am Schreibtisch, oder bei flüchtiger Betrachtung eines künstlichen Skeletts entstanden seyn kann. Woher käme es auch sonst, daß die erste Rippe so sehr oft mit dem Brustbein verwächst, als weil sie fast unbeweglich an ihm liegt; während Brustbein und Schlüsselbeine fast nie ankylosiren, da zwischen ihnen die Bewegung größer ist.

Anm. 4. Die Bewegungen der Brust sind bei den Säugthieren wohl von ganz ähnlicher Beschaffenheit, wie bei uns, und wir sehen auch die sehr verstärkten Bewegungen bei ihnen, das sogenannte Flankenschlagen, namentlich bei Pferden. Überall kommen das Zwerchfell und die Bauchmuskeln in gleiche Betrachtung. Bei nicht wenigen aber verknöchern die Rippenknorpel sehr früh, wodurch sie sich an die Vögel anschließen, bei denen dieses, so viel ich weiß, ohne Ausnahme ist. Auf unserm Museum sind die Skelette des Schnabelthiers, des dreizehigen Faulthiers, der Ameisenfresser, *Myrmecophaga jubata*, *tetradactyla* und *didactyla*, der Gürtelthiere (*Dasypus sexcinctus* und *novemcinctus*) von zwei Vampyren, von ein Paar Beutelthieren, eines älteren *Dipus sagitta*, denn bei den andern Skeletten von *Dipus*

und Meriones ist es nicht, eines alten Maulwurfs, und eines Goldmaulwurfs, Chrysochlorus, mit Zwischenkochen, statt mit Rippenknorpeln versehen. Bei einigen der letztgenannten Thiere scheint die Verknöcherung nicht so früh zu geschehen, als bei den übrigen. Wie schwer dagegen die Rippenknorpel (den ersten ausgenommen) bei den Menschen verknöchern, ist allgemein bekannt. Ja wir haben das Beispiel des Thomas Parr, der hundert zwei und fünfzig Jahr und neun Monate alt ward, und in dessen Leibe der berühmte Harvey jene Knorpel unverknöchert fand. Die ganze merkwürdige Section findet sich bei J. Bettus de ortu et natura sanguinis. Lond. 1669. 8. p. 319—325.

### § 413.

Der Kehlkopf ist ununterbrochen bei dem Athemholen in Thätigkeit, wie schon Th. 1. §. 370. gedacht ist, so daß bei dem Einathmen die Giefskannenknorpel durch die zu ihnen vom Schild- und Ring-Knorpel gehenden Muskeln auseinander gezogen werden und die Stimmritze geöffnet wird; bei jedem Ausathmen hingegen dieselben Knorpel durch ihre eigenthümlichen Muskeln (arytaenoidei) an einander gezogen werden und sich die Stimmritze schließt. Bei den Vögeln und Amphibien, denen sämmtlich der Kehildeckel fehlt, sieht man die Bewegung sehr leicht, so wie man bei jenen die Zunge hervorzieht oder bei diesen den Unterkiefer zurückbeugt, oder einen Theil desselben wegschneidet, wie ich dieß bei meinen oben angegebenen Versuchen bei Fröschen kennen lernte. Bei den Säugthieren beobachtete es Le Gallois zuerst, bei dem Menschen Mende, vergl. §. 354.

Der mit einer nervenreichen Haut bekleidete

oberste Theil des Kehlkopfs ist offenbar der Wächter für das Athemholen, so daß weder kohlen saures Gas, noch tropfbare Flüssigkeiten von der Stimmritze aufgenommen werden, falls nicht der Mangel des Kehlkopfdeckels bei der Kehlkopfschwindsucht (§. 354. Anm. 4), oder Erbrechen bei Zurückhaltung des Erbrochenen, oder heftige Bewegungen im Wasser, oder andere Zufälle, als Lachen, während getrunken wird, fremde Körper in dem Kehlkopf, in die Luftröhre und ihre Äste eindringen lassen. Ohne diese Zufälligkeiten entstehen Angst und Erstickungsfälle bloß von der Annäherung jener Schädlichkeiten, so daß nichts in den Kehlkopf kommen kann.

Mit dem Kehlkopf ist die ganze Luftröhre mit allen ihren Verzweigungen, oder die Lungen selbst, als thätig anzunehmen. Indem die Giefskannknorpel von einander entfernt werden, ziehen sich die innern oder Längsfasern zusammen, welche durch die ganze Luftröhre und ihre Fortsetzungen verlaufen, wodurch alle diese Theile gehoben und erweitert werden, so daß die Luft leicht aufgenommen werden kann; lassen diese Muskeln nach, so werden die Theile wieder enger, wozu auch die Quermuskel der Trachea beitragen, und die Luft wird ausgestoßen.

Bei dieser Ansicht erscheint Alles thätig und man darf nicht mehr die alte unpassende Vergleichung der Werkzeuge des Athmens mit einem Blasbalg wiederholen, wobei die Lungen passiv erweitert und zusammengedrückt würden, und ich

habe unten (Anm. 4.) ausführlicher über diese Fasern gesprochen. Bei dem lockeren Parenchym der Lungen können ihre Fasern selbst dann wirken, wenn sie auch ringsum verwachsen und äußerlich ganz unbeweglich sind.

Es wirken dem Gesagten zu Folge zweierlei Reihen von Organen bei dem Athmen. Auf der einen Seite die äußern, die Nase, der Mund, die Muskeln der Brust, das Zwerchfell, die Bauchmuskeln, und die allen diesen Theilen zugegebenen Nerven, das fünfte Paar, der Antlitznerve, der Bein-nerve, die Rückenmarksnerven, wohin auch der Zwerchfellsnerve, gehört, während die eigentlichen Organe des Athmens, der Kehlkopf, die Luftröhre und ihre Verzweigungen (die Lungen) durch den Vagus mit Nerven versorgt werden, zu dem auch der Beinnerv vermittelnd tritt. Bartels hatte auf die verschiedenen Nerven, welche bei dem Athmen thätig sind, mit Recht Werth gelegt, jedoch dem Zwerchfellsnerven das Einathmen und dem Vagus das Ausathmen durch die Lungen zugeschrieben, welches wohl nicht annehmbar ist, da beiderlei Organe bei dem Einathmen, wie bei dem Ausathmen, thätig sind. Bei Belchungsversuchen kann man auf beide wirken; auf die äußern vorzüglich mechanisch, indem man an der Brust und dem Bauch der Scheintodten manipulirt, um sie in die verschiedenen Lagen wie bei dem Ein- und Ausathmen zu bringen; auf die innern, indem man den Kehlkopf reizt, Luft einbläset u. s. f. Man kann auch Beides mit Erfolg vereinigen.



Anm. 1. Wenn ich von dem Mangel einer Epiglottis bei Vögeln und Amphibien spreche, so thue ich es im gewöhnlichen Sinn, wo wir einen mit andern Knorpeln des Kehlkopfs verbundenen Knorpel so nennen; denn sonst hat freilich schon Alex. v. Humboldt eine als Epiglottis dienende Hautfalte hinter der Zunge des Krokodils beschrieben und abgebildet. *Recueil d'Obss. de Zool.* T. I. p. 10. Tab. 4. u. X. p. 255. Kürzlich hat auch Nitzsch (in Meckel's Archiv für Anatomie und Physiologie. Jahrg. 1826. p. 613—617. Tab. VII.) eine, wie es scheint, häutige Epiglottis bei *Fulica atra* beschrieben und abgebildet und in einem ähnlichen Theil bei *Scolopax Gallinula* vermuthet er sogar einen Knorpel.

Anm. 2. Sehr hübsch sind die Untersuchungen, welche Richerand (*Recherches sur la grandeur de la glotte*, in *Mém. de la soc. d'Emulation* T. II. p. 326—331.) angestellt hat, um die Veränderungen des Kehlkopfs und der Glottis ins Licht zu stellen. Bei den Kindern bleiben beide sehr klein, und er will sogar zwischen einem Kinde von drei und einem von zwölf Jahren wenig Unterschied finden; um die Zeit der Pubertät nehmen sie plötzlich zu, vorzüglich bei dem männlichen Geschlecht, im Verhältniß von fünf zu zehn; bei weiblichen nur von fünf zu sieben. Aus der Lage des Kehlkopfs und der Glottis schließt R. mit Recht auf die große Gefahr des Erstickens bei Kindern, die am Croup leiden. Dupuytren (*Bullet. Philom.* T. III. n. 79. pag. 143.) fand bei einem Mann, der in der frühesten Jugend castrit war, den Kehlkopf um ein Drittel kleiner, als bei andern Männern von derselben Gröfse und von demselben Alter und die Glottis sehr eng, so dafs sie einem weiblichen Stimmorgan, oder dem eines Knaben vor der Pubertät anzugehören schienen.

Schlemm hat kürzlich für das Museum eine Reihe Präparate angefertigt, die im Allgemeinen Richerand's Resultate bestätigen, jedoch im Einzelnen abweichen. So fand Schlemm die Stimmritze eines zwölfjährigen Kindes anderthalb bis zwei Linien länger, als bei einem dreijährigen, und bei einem

dreijährigen um dreiviertel Linien grösser als bei einem Kinde von dreiviertel Jahren; eben so bei einem ausgewachsenen Weibe um zwei Linien grösser, als bei einem zwölfjährigen Kinde, und bei dem Manne zwei bis zwei und dreiviertel Linien grösser als bei dem Weibe. Noch grösser ist der Unterschied des Kehlkopfs in seinem ganzen Umfange.

Anm. 3. Man hat sich ehemals viel darüber gestritten, ob Ertrinkende Wasser in die Luftröhre und Lungen bekommen, oder nicht. Ist nur sehr wenig Feuchtigkeit darin, so kann sie eben so gut darin abgesondert seyn, allein in manchen Fällen ist sie bestimmt von aussen hineingebracht, wenn man z. B. Thiere in ein Gefäss mit gefärbtem Wasser setzt, wo man es eben so gefärbt in den Lungen der ertrunkenen Thiere findet. Wäre es immer gleich, so würde kein Streit darüber entstanden seyn. Es kommt zum Theil wohl darauf an, worauf Florman in einer sehr guten Abhandlung über diesen Gegenstand (in Viborg's Samml. von Abhandl. für Thierärzte B. 4. S. 385 — 410.) aufmerksam macht, ob man nämlich früh genug die Section mache, um Schaum oder Wasser zu finden, welches sich nachher verliert; zum Theil aber auch wohl darauf, wie unruhig sich Jemand im Wasser verhält, u. dergl. mehr. — Bei einem alten Mann der in einem Graben bei Danzig im Jahre 1820 ertrunken war, fand man, nach einem von dort eingegangenen Sectionsbericht, einzelne Blätter der Wasserlinse (Lemna) in der Luftröhre und ihren Ästen. Anschel (Thanatologia p. 99.) sah, daß bei einem neugeborenen Kinde, das im Dünger erstickt war, einige Stückchen davon in der Luftröhre bei ihrer Theilung vorhanden waren. Ein Kind fand hier voriges Jahr seinen Tod, indem es von der Mutter, nachdem sie es gesäugt hatte, in die Wiege auf den Rücken gelegt, und hernach an der durch Erbrechen in den Kehlkopf und die Luftröhre gedungenen Milch erstickt war. Laënnec (Journ. complémentaire T. 26. pag. 177.) erzählt einen Fall, wo Jemand, beim Essen überrascht, das ihm ankommende Brechen zurückhalten will, darüber aber todt niederfällt, und wo man

bei der Section den Kehlkopf, die Luftröhre und ihre Äste mit halbverdauten Nahrungsmitteln angefüllt fand.

Diese Beispiele beweisen zur Genüge, daß es gar nicht so schwer hält, daß etwas in den Kehlkopf und die Luftröhre geräth, und verdienen daher wohl berücksichtigt zu werden.

Ann. 4. Die weißgelblichen Längsfasern der Luftröhre und ihrer Äste hat schon Morgagni (*Advers* I. 25. *Tab.* 1.) richtig dargestellt und bis in die äußersten Enden derselben verfolgt, so wie er auch (*das.* *Taf.* 2.) die außerhalb gelegenen deutlich wahrnehmbaren Querfasern zwischen den Enden des Luftröhrenknorpel beschrieb. Vor ihm sind die Fasern zwar auch schon, doch nicht so genau in den *Obs.* anat. *Coll.* privat. Apitslod. P. 2. p. 4. angegeben. Nach ihm haben Manche den Bau minder richtig geschildert, z. B. die Längsfasern hinter den Querfasern angenommen, oder wohl gar zwischen den Rändern der Knorpel kurze Längsfasern beschrieben, dergleichen nie vorkommen. Vortrefflich hat dagegen Franz Dau. Reifseisen in seiner Preißschrift über den Bau der Lungen (Berlin 1822. fol.) die Beschaffenheit der Längsfasern auseinandergesetzt und *Taf.* 1 u. 2. abgebildet. Ich möchte sie jedoch weder mit den Fasern der Arterien, noch mit denen der Gebärmutter zusammenstellen, sondern sie für eigenthümlich halten. Was die Querfasern betrifft, so bin ich zweifelhaft, ob sie sich eben so weit als die Längsfasern erstrecken, wie es Reifseisen glaubt. Wenn sie auch gegen die Knorpel der Luftröhre und der Bronchi gestellt nothwendig waren, und sehr stark entwickelt sind, so ist es doch anders mit den zarteren Ästen, denen alles Knorpelartige fehlt, und wo sie gerade R. noch weiter laufend und die Äste ganz umgebend annimmt. Die Enden der Bronchi sind so zart, daß man wohl die Fasern daran sehen müßte, wenn sie da wären, allein man sieht nur Gefäße daran. Reifseisen bezieht sich auf Varnier's Versuche (*Mém. sur l'irritabilité des poumons.* In: *Mém. de la soc. roy. de Méd.* an 1779. p. 302—415) und hält dadurch die Muskeln für erwiesen, allein Varnier selbst gesteht, daß er sie nicht darstel-

len konnte und bezieht sich mit Recht auf andere Organe, bei denen auch keine solche Fasern sichtbar sind, und welche dennoch eine Art Reizbarkeit zeigen.

Außer Houston's und Bremond's älteren Versuchen (Mém. de l'Acad. des sciences. 1739), in denen Bewegungen der Lungen wahrgenommen wurden, beziehe ich mich auf Florman's und meine Beobachtungen (Meine Anat. Phys. Abh. S. 110.) wo wir bei jungen Hunden nach Durchschneidung der Seitenwände des Brustgewölbes und des Zwerchfells eigenthümliche Bewegungen der Lungen sahen. W. Kriemer (Untersuchungen über die nächste Ursache des Hustens. Lpz. 1819. S.) will in seinen Versuchen die Zusammenziehungen der Fasern gesehen haben, was ich dahin gestellt seyn lasse. Wie er darauf gekommen ist, daß ich den Lungen eine eigene Ausdehnungskraft zugeschrieben habe, weiß ich nicht; es ist ja ganz etwas anders, wenn durch Zusammenziehung der Längsfasern ein Rohr erweitert wird, wie z. B. ein Theil des Darms. Vergl. §. 339.

Anm. 5. Ernst Bartels (Die Respiration als vom Gehirn abhängige Bewegung und als chemischer Proceß. Breslau 1813. S.) nahm, wie oben erwähnt ist, zwischen den Rückenmarksnerven (dem Phrenicus) und dem Gehirnnerven (vagus) einen Antagonismus an, so daß jener das Einathmen (das Zusammenziehen des Zwerchfells) und dieser das Ausathmen (das Zusammenziehen der Lungen) bewirke, allein die Antagonisten des Zwerchfells, sind die Bauchmuskeln, und die haben auch Rückenmarksnerven; und die Lungen sind sich selbst Antagonisten, indem sie eine doppelte, wenn gleich geringe Bewegung ausüben. Der Vagus und Accessorius sind ja auch endlich Rückenmarksnerven. Der Beinerve geht mit dem größten Theil seiner Fasern zum Kappenmuskel, also zu einem Hülfsmuskel der äußeren Respirationsorgane, doch ist er auch wohl vermittelnd, wie der glossopharyngeus, denn er vereinigt sich sehr innig mit dem Vagus, der bloß zum innern Respirationsorgane geht.

Anm. 6. Als Dupuytren kam dem Nationalinstitut in Paris eine Abhandlung vorgelesen hatte; worin er aus seinen



und Dupuy's in Alfort angestellten Versuchen folgerie daß die Durchschneidung der Vagi die in den Lungen nöthige Veränderung der Luft aufhobe, von diesen Nerven also geradezu die Hämatose abhinge: so ward die Sache schon von H. M. Durotay de Blainville (*Propositions extraites d'un essai sur la respiration, suivies de quelques expériences sur l'influence de la huitième paire de nerfs dans la respiration.* Paris 1808. 4.) wiederlegt, so wie späterhin von Jean Michel Provencal (*Memoire touchant l'influence que le nerfs des poumons exercent sur les phénomènes chimiques de la respiration.* Paris 1810. 8. und von le Gallois (in dem oft genannten Werke S. 189. und folg.); am ausführlichsten aber von Emmert (*Reils Archiv* 9. B. S. 380—420. 11. B. S. 117—130.), so daß es ausgemacht ist, daß der chemische Proceß keineswegs durch das Zerschneiden der Vagi in den Lungen aufgehoben wird, sondern daß die Lungen, die Luftröhre und der Kehlkopf dadurch gelähmt werden. Vergl. §. 354. Anm. 5.

### §. 432.

Man stritt sich ehemals viel darüber, ob das Athmen eine willkürliche oder unwillkürliche Handlung sey: in den neueren Zeiten ist man hingegen allgemein darin übereingekommen, daß das Athemholen gewöhnlich ohne den Einfluß des Willens geschieht, allerdings aber durch denselben bestimmt werden kann. Haller hielt es besonders deswegen für eine willkürliche Handlung, weil er nicht zugeben wollte, daß dieselbe Handlung willkürlich und unwillkürlich geschehen könne, allein die Erfahrung wiederlegt ihn hinlänglich.

So lange wir bei voller Gesundheit wachen, denken wir nicht an das Athemholen und es geht ruhig fort; ist Müdigkeit, Schwäche oder eine an-

dere Ursache vorhanden, welche die zum Athemholen nöthigen Bewegungen erschwert, so entsteht ein Gähnen, ein stärkeres Einathmen, worauf ein längeres Ausathmen folgt, und es wiederholt sich häufig das Gähnen, wenn die Müdigkeit wächst; allein auch das ist nicht willkührlich, und wenn wir uns endlich den Schlaf überlassen, und die Kraftanstrengungen wegfallen, so tritt ein etwas schwächeres und langsames Athemholen ein, als im Wachen statt findet. Haller rechnet hierbei auf die unangenehmen Empfindungen, welche das gestörte Athmen hervorbringt, und die Seele zwingen, das Athmen auch im Schlaf zu bewirken, ohne daß wir uns dessen deutlich bewußt wären. Wäre aber das der Fall, so müßte das Athmen im Schlaf ein sehr unregelmäßiges und unterbrochenes seyn, da erst die Störung die Seele zum Athmen mahnen könnte, allein das sehen wir nicht, es geht ganz gleichförmig fort. Wie oft würden wir in Lebensgefahr seyn, wenn das Athmen bloß von der Willkühr abhinge.

Diese kann es dagegen verstärken, auf mancherlei Art verändern und, doch schwerlich bis zum Erstickten, für eine Zeitlang unterdrücken. Caldani erzählt ein Paar merkwürdige Fälle, wo das Athemholen auf eine bewundernswürdige Weise theils angehalten, theils verändert ward, allein falls nicht zuletzt ein Krampf hinzutritt, durch den unwillkührlich die Scene beendet wird, so muß doch endlich die Kraft erschlaffen und mithin der Wille nicht

mehr vermögen, den Athem zurück zu halten. Wir sehen dieß bei dem Anstrengen (nisus) wo wir die Luft zurückhalten, entweder bloß um dem Körper überhaupt mehr Festigkeit zu geben, wie bei dem Ringen, Anstemmen u. s. w., indem sich die Muskeln des Stamms gegen denselben überall zusammenziehen und ihn so halten und unterstützen, oder indem er zugleich das Zwerchfell und die Bauchmuskeln sich zusammenziehen und die Eingeweide des Bauches drücken, um eine Ausleerung zu bewirken, oder die Geburt zu befördern. Da aber die Brust sich hierbei in einem gezwungenen Zustande befindet, auch das Blut von dem Kopfe schwer abfließt, so wird eine sehr starke Anstrengung nie lange ertragen, sondern es bricht leicht ein Angstgefühl hervor, und es entsteht ein Keuchen (anhelitus) und Ächzen (gemitus), ein schnelles, beschwerliches Athmen, mit kurzen klagenden Tönen. Die Veränderung der Gestalt der Brust durch den Willen, wie sie Caldani angiebt, ist auch nur ein Anstrengen, allein freilich eigenthümlich durch die Wirkung auf einen gewissen Theil der Brust, welches nur dadurch begreiflich wird, daß von früher Jugend an dazu gethan war.

Ein ganz anderes ist es, wenn mittelbar das Athmen angehalten wird, wie man behauptet, daß die Negersklaven zuweilen durch Zurückschlagen der Zunge (wozu wohl ein sehr langes Zungenbändchen gehören würde) sich den Erstickungstod geben.

Die Modificationen des Athmens sprechen eben-

falls für das Obige; sie entstehen sämmtlich unwillkürlich, allein wir können sie auch ohne Ausnahme durch unseren Willen hervorrufen, bis auf einen gewissen Grad unterdrücken, und auf allerlei Weise verändern.

Von dem Gähnen ist schon oben (§. 430.) ausführlich geredet worden. In der Regel entsteht es unwillkürlich, theils aus Bedürfnis, theils aus Sympathie, wenn man Andere gähnen sieht, allein mit einiger Übung vermag man auch zu gähnen, wenn man will.

Das Lachen (risus) besteht in schallenden Ein- und Ausathmungen, die schnell auf einander folgen, und wird gewöhnlich durch psychische Reize, besonders durch Vorstellungen eines auffallenden Contrastes, des sogenannten Lächerlichen, hervorgebracht; es ist mehrentheils unwillkürlich, und kann, vorzüglich bei Weibern, leicht in Krampf übergehen; zuweilen wird es auch bei Männern so heftig, daß das Zwerchfell und die Bauchmuskeln in stärkere, ja schmerzhaft Zusammenziehungen gerathen, das Gesicht bei dem gehinderten Rückfluß des venösen Bluts, durch das unordentliche Athmen, geröthet wird und die Augen thränen. Wir finden es zuweilen in Krankheiten, wo man es sonst wohl vom Zwerchfell allein herleitete, während es doch oft von einer Gehirnaffection scheint hergeleitet werden zu müssen, so wie auch Wahnsinnige oft auf eine fürchterliche Weise lachen. So kann auch Lachen auf einen heftigen körperlichen Schmerz folgen, häufiger durch



Kitzeln, wobei jenes sympathisch erregt wird, oft durch bloße Vorstellungen oder Erinnerungen daran, besonders bei Kindern. Das Lächeln ist oft der Anfang des Lachens, oft bleibt es aber auch bei jenem, besonders bei älteren Personen, die mehr Gewalt über sich haben.

Das Weinen (fletus) ist dem Lachen sehr verwandt und wenn man nicht das Gesicht der Kinder sieht; so weiß man oft nicht, ob sie lachen oder weinen; oft wechselt es auch bei ihnen und den Weibern krampfhaft ab. Gewöhnlich bringt ein körperlicher oder psychischer Schmerz dazu, zuweilen Sympathie; der Mann weint nicht leicht wegen eines körperlichen Schmerzes, wohl aber ist die Rührung über etwas Edles und Schönes im Stande, ihn dahin zu bringen. Es bleibt aber dann bei ihm gewöhnlich bei einer kleinen Zuckung im Gesicht, bei dem Hervortreten einzelner Thränen, und nur körperliche oder geistige Schwäche bringt ihn zum vollen Weinen; bei Greisen ist dies daher leichter. Das Weib, wie das Kind, weint gewöhnlich laut, mit ähnlichen kurzen, schallenden Athemzügen, wie beim Lachen, allein unter Vergießung vieler Thränen. Wird das Athmen dabei beschwerlicher, so wird gewöhnlich durch Seufzen (suspirium) oder langsames, tiefes, hörbares Ein- und Ausathmen Erleichterung geschafft; doch entsteht auch zuweilen das Seufzen ohne Traurigkeit, wegen gestörten Athemholens; zuweilen ist es auch bloße Angewöhnung. Häufig entsteht auch beim starken Weinen das Schluch-

Schluchzen (singultus), worin offenbar etwas Krampfhaftes ist, woran der Kehlkopf, das Zwerchfell, aber auch die andern Muskeln des Brustgewölbes Theil haben können. Oft wird auch ein Schlucken oder Schluchzen durch die Speiseröhre veranlaßt, wo sie durch das Zwerchfell geht, oder auch von diesem an der Stelle, wie z. B. wenn man sich nach dem gemeinen Ausdruck verschluckt, d. h. etwas zu rasch hinabgeschluckt hat, so daß man an der Stelle ein unangenehmes Gefühl hat. Hierbei sind keine Thränen, aber die Ausathmungen geschehen hier eben so stoßweise, so daß zuweilen der Kopf etwas gehoben wird: hält man diesen etwas hintenüber, oder trinkt man ein Paar mal in solcher Stellung, so hört es gewöhnlich auf. Wie sehr es krampfhaft ist, sieht man aus dem häufigen Erscheinen derselben in vielen Fiebern und bei Sterbenden. Man kann es aber auch willkürlich hervorbringen, wie man vorzüglich bei Weibern sieht, entyeder unmittelbar, oder mittelbar durch einen Druck in die Herzgrube, oder an einen andern Theil.

Der Husten (tussis) besteht aus starken und schallenden Ausathmungen, welche nach einem stärkeren Einathmen erfolgen und wodurch gewöhnlich der in den Lungen, der Luftröhre und dem Kehlkopf angehäuften Schleim, aber auch ausgeschwitzte Lymphe, Blut, Eiter und hineingerathene fremde Körper, durch den Mund ausgeworfen werden. Gewöhnlich haben die genannten Dinge durch ihren Reitz den Husten hervorgebracht, so daß auch so

lange gehustet wird, bis sie fortgeschafft sind; oft ist aber auch das Reizende nicht fortzuschaffen, oder sitzt tiefer, so daß der Husten trocken ist. Zuweilen liegt die Ursache gar nicht in jenen Theilen, sondern im Unterleibe, was durch den Lauf des Vagus leicht erklärt wird; man findet dies besonders bei allen Leuten, bei Säubern u. s. w. die oft, besonders des Morgens, viel husten; sympathisch entsteht er auch durch Hautreize, z. B. durch Kälte, wenn das Knie entblößt wird, wovon ich einen Fall weiß. Einen stärkeren Husten kann man kaum durch die Kraft des Willens unterdrücken; allein man kann husten, wenn man will.

Das Räuspern (*exscreatio*) geschieht, um angehäuften Schleim von der Zungenwurzel, vom Kehledeckel, vom Gaumsegel, oder ein anderes lästiges Gefühl von dort zu entfernen; daher geschieht es oft, wo es wenig oder gar nicht helfen kann, z. B. bei angeschwollenem Zapfen, der durch seine Berührung die Zunge reizt. Bei dem Husten ist das Ausathmen tiefer; bei dem Räuspern wird die im Kehlkopf befindliche Luft mit einem eignen Schall ausgetrieben, oder gegen das Gaumsegel gepresst, besonders wenn wir dasselbe aufziehen und den Mund schliessen, durch den der hierbei gelösete Schleim hernach ausgeworfen wird. Manche haben das Bedürfnis mehr, und räuspern sich jedesmal, ehe sie reden, bei andern ist es Gewohnheit, oder geschieht nur, um Aufmerksamkeit zu erregen.

Bei dem Niesen (*sternutatio*) geht ein star-

kes Einathmen voran, und nun wird beim Ausathmen, gewöhnlich mit geschlossenem Munde die Luft schallend durch die Nase ausgetrieben. Mehrentheils kommt auch aus dieser der Reiz zum Niesen, indem durch irgend etwas ein Kribbeln oder Kitzeln in der Nase entsteht; da ein einmaliges Niesen dieses selten entfernt, so geschieht es gewöhnlich wiederholt. Ein andres Mal kommt der Reiz vom Auge, z. B. wenn man in die Sonne sieht, wo der Verlauf des nasociliaris dies leicht erklärt. Häufig entsteht es sympathisch, z. B. aus dem Unterleibe, wo das Niesen zuweilen sehr lange, ja stundenlang unaufhörlich geschehen kann, so daß Congestion nach dem Kopfe und Gefahr entsteht, wie hier noch kürzlich bei dem Kinde eines Arztes der Fall war.

Wir können niesen, wenn wir wollen, wer sich aber nicht darauf geübt hat, thut es auf eine gezwungene Weise, so daß man es vom unwillkürlichen Niesen leicht unterscheidet. Wir können auch das Niesen unterdrücken, doch entsteht dabei mehrentheils eine unangenehme Empfindung in der Nase.

Anm. 1. Roosc über die Willkühr beim Athemholen. In Reil's Archiv B. 5. S. 159 — 168. — Marc. Ant. Caldani. Das Athmen ist eine willkührliche Action, durch einige That- sachen erwiesen. Das. B. 7. S. 140 — 144.

Anm. 2. Des angeblichen Lachens und Weinens der Thiere ist §. 334. Anm. 2. gedacht. Die veränderten Arten des Athemholens finden wir bei ihnen größtentheils wieder, z. B. Gähnen, Schnarchen, Husten, Niesen, Keuchen.

### §. 433.

Wenn man nach Reifseisens Vorschrift in



einen Theil einer frischen Kalbslunge durch den dahingehenden Bronchialast Quecksilber fließen läßt, so sieht man bald, wie unendlich häufig die kleinen blinden Endchen desselben sind, und vorzüglich, wenn man es zuerst einströmen läßt, wie sich die einzelnen Endchen füllen und sich nach aussen erheben, bis endlich alles so dicht gefüllt ist, daß man nichts als eine wie gekrönte, oder chagrinartige Quecksilberfläche sieht; so wie man auch schon aus dem Gewicht bemerkt, wie viel dieses Metalls in eine kleine Stelle geht. Man hat daher mit Recht gesagt, daß die innere Oberfläche aller Bronchialverzweigungen, in einer Ausbreitung gedacht, einen größeren Raum einnehmen würde, als die ganze Oberfläche unsers Körpers.

Denkt man sich nun die Lungengefäße (*arteria et venae pulmonales*), wie sie in den allerfeinsten und dichtesten, bei einer glücklichen Ausspritzung nur durch das Microscop zu würdigenden Verzweigungen, die ganzen Wände aller Bronchialendchen oder der ehemals sogenannten Lungenzellen überziehen, so wird man leicht finden, daß kein einziges anderes Organ in Verhältniß zu seiner Substanz so viele Blutgefäße besitzt. Es nimmt ja auch die Lungenarterie das Blut aus beiden Hohlvenen auf, und die Aorta giebt keine größere Blutwelle weg, als sie von den Lungenvenen erhielt, und die Lungenarterie giebt an Umfang der Aorta wenig oder gar nicht nach: dazu kommt nun aber noch in den Lungen das Blut aus den Bronchialgefäßen.

Diese Verhältnisse der Gefäße zu den Lungen finden sich vielleicht größtentheils wieder, wo wir auf die Masse der Lungensubstanz sehen, denn sonst freilich treten schon die Vögel, noch mehr aber die Amphibien zurück, da die Dichtigkeit der Substanz immer mehr wegfällt, so daß die Lungen der Amphibien zuletzt nur dünnhäutige Säcke bilden.

Anm. 1. Reifseisen hat schon in seiner Inauguraldissertation: *De pulmonis structura*, Argent. 1803. 4. eine sehr hübsche Figur von der Ausbreitung und Endigung eines kleinen Bronchialastes, welche die genügendste Fundamentalvorstellung der Beschaffenheit der Menschen- und Säugethier-Lungen giebt. In seinem großen, oben schon genannten Werke, finden sich eine Menge der schönsten Abbildungen, sowohl jener Verzweigung der Bronchialäste, als auch der Gefäßvertheilung in den Bronchialenden, oder den ehemaligen Lungenzellen, gegen welche alle älteren Abbildungen höchst dürftig sind.

Anm. 2. Der äußere Unterschied der Säugethierlungen, oder der hinsichtlich ihrer Theilung, ist vielfach berührt, und Cuvier (*Leçons IV. p. 341.*) hat ein großes Verzeichniß der Lungenlappen bei den Säugethiern gegeben: nähere Unterschiede des Baus sind nicht angegeben, die indessen allerdings vorhanden sind. In den *Obs. Colleg. Privat. Amstel. II. p. 12.* ist schon angegeben, daß man alle kleinen noch so kleinen Läppchen der Rindslungen von außen trennen kann, daß es beinahe das Ansehen von conglomerirten Drüsen gewinnt; ebendasselbst p. 15. wird gesagt, welchen Anblick die Lungen des Kalbes gewähren, wenn man Bronchialäste mit Quecksilber füllt, und auch angegeben, daß eine solche Anfüllung bei Schafslungen sich nicht so gut erhalten habe, sondern das Quecksilber nach acht Tagen überall hervorgedrungen sey. Das habe ich hingegen bei Kalbslungen nicht gesehen, deren feste Haut das Quecksilber leicht zurückhält. Mit Recht hat Joach. Fr. Dieterichs

(Über die häufig herrschende Lungenseuche des Rindviehs. Berlin 1821. S.) jene Theilbarkeit der Rindslungen als die Ursache angegeben, warum dieselben in der chronischen Lungenentzündung so sehr verändert werden können, als wir es bei keinem andern Thier, noch bei dem Menschen sehen. In den lockern Zwischenräumen aller auch der kleinsten Lungenkläppchen, ist nämlich für Ausschwitzungen Raum und Gelegenheit, so daß solche Lungen von drei bis auf dreissig oder vierzig Pfunde zunehmen können. Eine geringe Analogie jenes Baues ist bei dem Schafe; sehr verschieden ist es dagegen bei dem Pferde, dem Schweine, und andern von mir untersuchten Thieren, so daß die Kalbslungen sich zu manchen Versuchen am besten passen. Die nähere microscopische Untersuchung ausgespritzter Säugthierlungen möchte auch vielleicht interessante Resultate geben.

Die Luftröhre der Säugthiere bietet bekanntlich große Unterschiede dar, wie schon §. 355. erwähnt ist. Die daselbst Anm. 3. gedachte Varietät an der Luftröhre eines jungen Löwen, wo ein mittleres Längsstück zwischen den sechs ersten dadurch getheilten Queerringen lag, habe ich in der Art nachher bei ein Paar andern jungen Löwen nicht wieder gesehen, aber bei einem vierten neugeborenen ist sie angedeutet, zwischen den sechs ersten getrennten Queerringen liegen nämlich in der Mitte drei kleine Knorpelstückchen; dadurch wird die Analogie der Luftröhre mit Rippen und Brustbein noch größer: hier sind nämlich noch die einzelnen Stücke, wie am Brustbein des Foetus, getrennt, dort zu einem Längsstück verwachsen.

Von diesen Eigenthümlichkeiten abgesehen, ist der Mechanismus des Athemholens bei den Säugthieren, wie bei dem Menschen, und bei ihnen auch der nämliche Unterschied in dem Kreislauf des Foetus wegen des mangelnden Athemholens, worüber ich in dem folgenden Buche von der Erzeugung handle. Dort werde ich auch von den angeblichen Kiemen der menschlichen und Säugthier-Foetus sprechen, welche Rathke gefunden zu haben glaubt, und gegen Blainville zeigen, daß

der Didelphis-Foetus so gut Nabelgefäße und Gefäße des Nabelbläschens hat, als der Foetus anderer Säugthiere.

Ann. 3. Das Athemholen der Vögel leidet mit dem anderer Wirbelthiere nur wenige Vergleichungen. Ihre Lungen liegen fest an die Brusthöhle angeheftet, so daß sie Vertiefungen bilden, wo die Rippen hervortreten, und zwischen denselben Vorsprünge zeigen: das finden wir nirgends weiter. Ferner enthalten sie zwar inwendig Röhren, diese aber sind weit und gehen zusammen, so daß ich gegen Tiedemann mit Fuld und Colas den größten Unterschied von den Säugthierlungen annehmen muß, da ich nur bei diesen, nie aber bei den Vögeln, einzelne Lappen der Lungen aufblasen kann, sondern wohin ich blase, blase ich die ganzen Vögelungen auf. Ferner gehen aus diesen Löcher in die Luftzellen und aus diesen in die Luftknochen, so daß die Respiration bei den Vögeln die größte Ausdehnung hat. Blainville (in den obengenannten Propositions p. 11.) glaubte zwar schon, daß die Luftsäcke, als keine Gefäße enthaltend, nicht von Einfluss auf die Luft seyn könnten, und Fuld und Colas bezweifeln ebenfalls, ob die Luft anderswo als in den Lungen der Vögel verändert werde, allein jene Zellen gränzen an vielen Stellen an gefälsreiche Theile, so wie die hohlen Knochen ja auch Gefäße haben; jeder thierische Theil verändert ja auch schon die Luft, ohne Rücksicht auf Gefäße, wovon weiterhin. In den mit verschiedenen Gasarten angestellten Versuchen, worüber ich mich vorzüglich auf J. A. Albers (Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Thiere. Bremen 1802. 4. S. 107 — 111.) beziehe, fand man ja auch, daß die Vögel nach unterbundener Lufttröhre noch einige, ja mehrere Stunden lebten, wenn die durchsägten Luftknochen offen blieben, so daß atmosphärische Luft eindringen konnte, oder wenn man einen Kolben mit Sauerstoffgas daran befestigt hatte, während dagegen darangebrachtes kohlen-saures oder Stickgas schnell tödtete. Da die Lufttröhre unterbunden war, so scheint es wenigstens, daß die Lungen allein kaum ausgereicht hätten. Wenn dies aber auch ungewiß seyn mag



was ich gern zugebe, so hat Colas doch bestimmt Unrecht, wenn er die Lungen der Vögel selbst so groß hält, als die der Säugthiere: ich mag auf das Verhältniß derselben zum Körper überhaupt, oder zu der Brust allein sehen, so sind die Lungen der Vögel durchaus kleiner zu nennen. — Mit Recht kann man wohl das Athemholen der Vögel während des Fluges oft als sehr gestört ansehen, da hilft wohl der übrige Luft haltende Apparat aus.

Wenn einige den Vögeln ein Zwerchfell zuschreiben wollen, so scheint mir das mehr ein Wortstreit, da die kleinen Muskeln allgemein bekannt sind, welche von einigen dafür genommen werden, die auch allerdings auf die über die Lungen gehende Pleura wirken können, allein doch nirgends die Brust von der Bauchhöhle trennen, so daß die Luft sogleich in die Lungen und die Luftsäcke des Bauchs tritt, also zwischen den Räumen dieser beiden Hölen kein Wechsel eintritt, wie bei den Säugthieren.

Indem nun aber durch die Erweiterung der Brust und die Einwirkung jener kleinen Muskeln die Lungen selbst erweitert werden, strömt die Luft in die Lungen, und durch diese in die Luftzellen und Luftknochen. Dadurch wird aber wohl die in diesen enthaltene und durch den noch so kurzen Aufenthalt darin erwärmte und mithin verdünnte Luft, wenigstens zum Theil verdrängt, und mit der übrigen Luft ausgeathmet. Auf eine andere Art können wir uns wenigstens schwerlich erklären, wie die Luft in den Knochen erneut wird.

Eine reiche Litteratur über das Athmen der Vögel findet sich in Tiedemann's trefflicher Zoologie. Hinzuzufügen habe ich noch: Lehmann Fuld *De organis quibus aves spiritum ducunt*. Wirceb. 1826. 4. mit ill. Abbild. und Colas *Essai sur l'organisation du poumon des oiseaux*. Im *Journal complémentaire* T. 23. p. 97 — 108. und p. 289 — 302.

Wir hatten schon früher von Nitzsch sehr schöne Untersuchungen über die pneumatischen Knochen der Vögel in seinen Osteographischen Beiträgen zur Naturgeschichte der Vögel (Lpz,

1811. S. S. 1 — 62.) erhalten; kürzlich haben wir von ihm einen interessanten Nachtrag bekommen, in Meckel's Archiv für 1826. S. 618 — 625., wo er nämlich bemerkt, daß alle Knochen der Extremitäten bei der Gattung *Buceros* Luft führen!

Anm. 4. Die Lungen der Amphibien sind mehrentheils von großem Umfang, allein von einer geringeren Dichtigkeit als bei den Vögeln, selbst wenn sie am zusammengesetztesten sind, wie bei den Schildkröten und Krokodilen. Der Bronchus öffnet sich in die Lunge, verzweigt sich aber nicht in derselben. Bei einigen Eidechsen, z. B. dem Chamäleon, legt sich die Lunge mit fingerförmigen Fortsätzen zwischen die Rippen, allein sie ist ringsum geschlossen, wie bei den Säugethieren. Bei den Schildkröten bildet sie eine große Menge kleinerer und größerer Zellen, die aber alle in einander gehen, und man begreift daher nicht, wie Magendie (*Physiologie* T. 2. p. 309.) diesen Bau der Schildkrötenlungen hervorheben konnte, um darnach das Respirationsorgan des Menschen zu schildern, das nicht die geringste Ähnlichkeit damit hat. Bei den andern Amphibien werden die Zellen immer sparsamer, so daß sie bei den Fröschen nur Netze an der innern Wand der sackförmigen Lungen bilden, und bei dem *Proteus* zeigen sich die letzten als dünnhäutige Schläuche. Bei den Schlangen kommt gewöhnlich nur eine, sehr lange Lunge vor, doch haben manche, als z. B. viele Arten der Gattung *Anguis*, und die Riesenschlange zwei Lungen. Das Zwerchfell fehlt allen Amphibien, allein bei den Schildkröten und bei *Rana Pipa* legt sich an jede Lunge ein breiter dünner Muskel, vermöge dessen sie wohl erweitert werden kann.

Die sämtlichen Frösche (*Hyla*, *Rana*, *Bufo*) und Salamander sind, wenn sie aus dem Ei schlüpfen, mit Kiemen versehen, und behalten dieselben kürzere oder längere Zeit; der *Proteus*, der Axolotl und die Sirene behalten sie hingegen ihr ganzes Leben hindurch, und haben also eine doppelte Respiration. Doch habe ich bei dem *Proteus* gesehen, daß die mittelst der Kiemen nur unbedeutend ist, so daß er bald stirbt, wenn man ihn der Lungenrespiration beraubt, z. B. in einer

Flasche, wo er nicht den Kopf über den Wasserspiegel bringen kann; er steckt zwar nicht so oft den Kopf in die Luft, als die Wassersalamander, muß es indessen immer von Zeit zu Zeit thun.

Vergl. Cuvier *Recherches anatomiques sur les reptiles* regardés encore comme douteux. In Humboldt's *Recueil* T. I. p. 93 — 126. P. Configliachi e Mauro Rusconi *Del proteo anguino di Laurenti*. Pavia 1819. 4. Des letzteren: *Descrizione anatomica degli organi della circolazione delle larve delle salamandre*. das. 1817. 4. Adph. Fr. Funk *De Salamandrae terrestres vita evolutione formatione*. Berl. 1827. fol. C. Theod. Ern. de Siebold *De salamandris et tritonibus*. Berl. 1828. 4.

Es ist schon §. 429 Anm. 1 von ihrem Athemholen gesprochen, und ich will hier hinzufügen, daß die Lungen, wenn sie mit Luft angefüllt sind, auch bei ganz geöffnetem Körper so angefüllt bleiben und nicht zusammenfallen, wie die Lungen der Säugthiere, weil die Glottis dem Druck widersteht, der auf die Lungen wirkt; so wie aber mit einer Nadel hineingestochen wird, so dringt die Luft heraus, die Lungen fallen zusammen und füllen sich nicht wieder.

Anm. 5. Die Fische athmen erstlich ohne Ausnahme durch Kiemen, zweitens aber besitzen sehr viele von ihnen in der Schwimmblase ein, wenn auch geringes Hilfsorgan.

Die Familien der Haiische und Rochen haben in der frühesten Zeit ihres Lebens accessorische oder äußere Kiemen, die als zarte Fäden aus den Kiemenspalten hervorthängen; vier gewöhnlich aus jeder Kieme, also vierzig im Ganzen. Bloch's *Squalus ciliaris* (*Systema Ichthyologiae*. Berol. 1801. S. p. 132. tab. 31. ist ein solcher Foetus, aber mit außerordentlich langen Kiemen, wie ich sie weder bei *Torpedo* und *Rhinobatus*, noch sonst bei *Squalus* und *Pristis* kenne. Bei dem Abbé Chierghin in Chioggia habe ich im März 1817 eine schon alte, aber sehr hübsche Zeichnung eines solchen Foetus der *Torpedo marmorata* gesehen, und er scheint die Sache wohl zuerst gekannt zu haben. J. Macartney hat im *Journal de Physique* T. 86.

1818. p. 157. unter dem 26. Jul. 1817. bemerkt, daß er sie schon vor ein Paar Jahren untersucht habe, giebt aber eine äusserst rohe, und unbrauchbare Figur davon. Meckel hatte mir schon 1815. seine Vermuthung geäußert, daß die Fäden des *Squalus ciliaris* Foetuskiemen seyn möchten und ich untersuchte sie hierauf am 24sten April desselben Jahres unter dem Mikroskop, und fand in der Mitte eines jeden Fadens ein Längsgefäß von dem überall nach beiden Seiten kleine Gefäße im rechten Winkel abgingen und sich in einer aus kleinen Kügelchen bestehenden Masse verloren. Jeder Faden ist an dem freien Ende stumpf und etwas verdickt, und das Gefäß daselbst gewunden. Frisch habe ich sie nicht untersucht.

Unter den Gräthenfischen ist die Gattung *Heterobranchus* Geoffr. wegen der traubenförmigen Organe merkwürdig, die am dritten und vierten Kiembogen hängen, und eigenthümliche Nebenkienmen zu bilden scheinen. Bei einem andern ägyptischen Fisch, *Sudis aegyptiaca*, hat Ehrenberg ein sehr großes, spiralförmiges, nervenreiches Organ entdeckt, daß mit seinem Ende deutlich in die Kiemen übergeht, und daher auch wohl zu diesen gehört, so räthselhaft das sonst seiner Größe nach scheint. Im zweiten Heft seiner reichhaltigen naturhist. Bemerkungen wird Ehrenberg eine Beschreibung und Abbildung davon geben.

Der Übergang der Arterien in die Venen und ihre Ausbreitung auf den Kiemen ist in den Werken auseinander gesetzt die §. 426. Anm. 1. genannt sind.

Was die Schwimmblase der Fische aber betrifft, so ist sie wohl allerdings in der Hauptsache ein Mittel, das specifische Gewicht derselben mit dem umgebenden Medium in Gleichgewicht zu bringen, worauf schon früher gesehen ward, und was la Roche in seinen trefflichen Untersuchungen (*Obss. sur la vessie aérienne des poissons. Annales du Musé T. XIV. p. 154 — 217. p. 245 — 289.*) auf das gründlichste dargethan hat. Bei den fliegenden Fischen ist sie auch sehr groß. Daß sie als Schwimmwerkzeug nicht unentbehrlich ist, muß man



auch zugeben, denn nach Humboldt's Versuchen ebten und schwammen noch einige Fische nach zerstoehener Schwimmblase, allein dennoch möchte ich mit Cuvier (das. pag. 165 bis 183.) glauben, daß die alte Meinung nicht verwerflich sey, von der die Blase gewöhnlich den Namen trägt, denn wo die Schwimmblase fehlt, da haben die Fische entweder kräftige Muskeln, und leichte Bewegung großer Flossen, oder sie leben an seichten Ufern, im Schlamm u. s. w. Keinem aber möchte ich zugeben, daß die Blase gar nichts mit der Respiration zu thun habe, denn der so verschiedene Gehalt der Luft in derselben deutet zu sehr darauf hin. Bei den Fischen nämlich, die in großer Tiefe des Meeres leben, ist nach Biot's und Anderer Untersuchungen die Menge des Sauerstoffs in der Blase bedeutend größer, während das Wasser in jener Tiefe daran viel ärmer ist: die Fische dürfen aber nach Humboldt's und Provençal's trefflichen Versuchen über das Athmen der Fische (Recueil d'Obss. de Zool. et d'Anat. comp. T. 2. p. 194—216), sehr viel jenes Stoffs. Dies, dünkt mich, ist ein sehr wichtiger Umstand, der nicht dadurch entkräftet wird, daß es uns unbegreiflich ist, wie die Luft in der Blase abgesondert wird, wo sie durch keinen Gang von außen eindringen kann, und wie sie erneut wird. Über einiges dahin Gehörige wird im nächsten Abschnitt die Rede seyn. — Der merkwürdigen Verbindung endlich, welche die Schwimmblase mit den Gehörwerkzeug mehrerer Fische eingeht, ist §. 299. gedacht worden.

Gotthelf Fischer Versuch über die Schwimmblase der Fische. Lpz. 1795. 8. G. R. Treviranus Über die Verrichtung der Schwimmblase bei den Fischen. In dessen Vermischten Schriften 2. B. S. 156—172. Aemil Huschke Quaedam de organorum respiratoriorum in animalium serie metamorphosi et de vesica natatoria piscium. Jen. 1818. 8.

Anm. 6. Bei den wirbellosen Thieren (mit Ausschluss der eigentlichen Insekten, wo wir Respirationsorgane kennen, stellen sie sich bald als offene Kiemen dar, wie z. B. bei den Crustaceen, bei den Cephalopoden, vielen Gasteropoden, Acephalen

und Strahlthieren; bei andern bilden sie Säcke, die wiederum zum Theil in einiger Hinsicht den Lungen etwas ähnlich sind, wie bei denjenigen Gasteropoden, die auf dem Lande leben, und in ihren Lungensack nur Luft aufnehmen, wie auch mit den analogen Säcken der Arachniden der Fall ist; in anderer Hinsicht aber doch am besten Kiemensäcke genannt werden, da sie offenbar mit den aus dem Wasser luftschöpfenden Kiemensäcken der Annulata, als z. Aphrodite, Hirudo, der Ascidien, und selbst unter den Fischen mit den Lampreten, der Myxine u. s. w. zu vergleichen sind. Die Lungen haben immer einen besondern Apparat zur Aufnahme der Luft, als den Kehlkopf und die Luftröhre, deren Abwesenheit die Kiemensäcke um so mehr als solche betrachten läßt, da ihre Form endlich ganz in die der Kiemen übergeht. Ja man könnte sagen, sie wären, wenigstens zum Theil, nur Organe, welche die Hautrespiration vergrößerten, welche letztere endlich wohl allein bei den Thieren übrig bleibt, wo wir keine Respirationsorgane auffinden können.

Anm. 7. Die Insekten stehen hinsichtlich ihres Athmens sehr einzeln da. Bei allen den andern Thieren nämlich, wo wir Respirationsorgane kennen, wird in diesen das Blut verändert, und diese Veränderung ist das Wesentliche der Function. Bei den Insekten hingegen wird die Luft, welche durch die Stigmata aufgenommen ist, in die Tracheen und von diesen in den vielfachsten Verzweigungen zu allen Organen selbst gebracht. Man kann die Stigmata zur Noth mit den Eingängen zu den Kiemensäcken vergleichen, allein da von jenen aus die Tracheen sich verbreiten, diese hingegen geschlossen sind, so ist diese Zusammenstellung von nicht größerem Werth, als die, wo man die blasenförmigen Erweiterungen der Tracheen bei Käfern, Dämmerungsvögeln u. s. w. mit Lungen vergleicht.

Wenn die Luft bei den Vögeln aus den Lungen in die Luftzellen und aus deren Gängen in die Knochen tritt, so ist das doch nicht so viel, als wenn die Luft bei den Insekten an alle und jede Theile ihres Körpers geführt wird, um auf die-

selben einzuwirken. Es ist also eine sehr durchgreifende Respiration.

Wo der Körper der Insekten wärmer ist, als die ihn umgebende Luft, da ist das Erneuen der im Körper erwärmten und verdünnten, also von der kälteren eintretenden leicht zu vertreibenden Luft, nicht schwer zu begreifen; wie wir ja auch auf ähnliche Weise das Erneuen der Luft in der Paukenhöhle durch die Eustachische Röhre, oder in den Luftknochen der Vögel erklären. Wo aber die Temperatur der äußern Luft wärmer ist, als die des Körpers der Insekten, da muß doch auch diese Verschiedenheit eine Strömung bewirken, obgleich vielleicht die Erneuerung schwieriger ist. Dafs die eingedrungene Luft, wie Einige wollen, in den feinsten Tracheen zersetzt, und gar nicht als Luft wieder ausgestofsen werde, ist sehr schwer zu glauben, denn welche andere Excretionen würde das nicht voraussetzen, und von solchen wissen wir doch nichts. Es mag aber wohl die Erneuerung sehr langsam geschehen.

Chr. Lud. Nitzsch *Comm. de respiratione animalium*. Vitemb. 1808. 4. Derselbe über das Athmen der Hydrophilen in Reil's Archiv X. S. 440 — 58. — J. Fr. Lud. Hausmann *De animalium exsanguium respiratione*. Hannover 1803. 4. — Franc. Loth. Aug. Willh. Sorg *Disqu. physiologicae circa respirationem insectorum et vermium*. Rudolst. 1805. 8. — Curt. Sprengel (et Ge. Fr. Kaulfuß) *Comm. de partibus quibus insecta spiritus ducunt*. Lips. 1815. 4. — Marcel de Serres über das Athmen der Insekten *Ann. du Mus.* T. 17. p. 84 — 88. p. 428. sq.

#### §. 434.

Es ist schon oben des großen Bedürfnisses des Athemholens gedacht worden: dasselbe ist so groß, daß ein Taucher nicht leicht über eine Minute unter Wasser bleiben kann; Cordiner (*Description of Ceylon*. Bibl. Britt. T. 39. p. 194.) sagt auch, es sey ohne

Beispiel, daß ein Taucher über zwei Minuten unter Wasser geblieben wäre. Haller (III. p. 268.) bringt ebenfalls Zeugnisse dafür bei. Wenn Menschen längere Zeit im Wasser gelegen haben und dennoch gerettet sind, so ist dies auf eine andere Weise zu erklären: sie fielen nämlich vielleicht asphyctisch hinein, oder sie kamen zwischendurch wieder empor und schöpften etwas Luft; doch habe ich auch selbst dabei nie gesehen, daß irgend Jemand gerettet wäre, der eine halbe Stunde im Wasser gelegen hatte.

Es ist aber nur die atmosphärische Luft, welche das Leben auf die Dauer erhalten kann, alle andern Gasarten sind dazu unfähig. Sie ist sich außerordentlich gleich, und sie mag über dem Meer, oder auf dem Lande, im Thal oder auf Bergen geschöpft seyn, überall besteht sie aus einem Gemisch von ungefähr einundzwanzig Theilen Sauerstoffgas und neunundsiebenzig Stickstoffgas. C. Despretz (*Traité élémentaire de Physique*. Ed. 2. Paris 1827. 8. p. 800.) hat sie 1822 und 1826 untersucht: in dem einen Versuche bestand sie aus 20,99 Sauerstoffgas und 79,01 Stickstoffgas; in dem andern aus 21,01 zu 78,99; in dem dritten aus 21,02 zu 78,98. Das Mittel davon ist dasselbe, als es Alexander von Humboldt und Gay-Lussac 1805 erhielten, und Despretz schließt daraus, daß, wenn die atmosphärische Luft eine Veränderung erleidet, diese zu gering sey, um in einem



Zeitraum von einundzwanzig Jahren bemerkbar zu werden.

Es muß also, was die thierischen Körper durch Athemholen und Ausdünstung, was so viele Ausflüsse von Sümpfen u. s. w. beständig in dem Verhältniß jenes Gemisches ändern, und das Schädliche, was noch hinzukommt, durch die bewegten Wasser, durch die Strömungen der Luftschichten, durch die Vegetation der Gewächse und andere von uns nicht erkannte Hülfsmittel wieder ausgeglichen und gut gemacht werden, so daß die Erde den Thieren immer bewohnbar bleibt, deren Leben ohne Athmen nicht gedacht werden kann.

Anm. Außer den Thieren, deren Athemwerkzeuge wir kennen, giebt es andere, bei denen wir nichts von der Art wahrnehmen, ohne daß wir jedoch deswegen berechtigt wären, ihnen das Athmen, oder etwas dem Analoges, abzusprechen. Spallanzani (*Rapports de l'air avec les êtres organisés. Par Jean Senebier. T. 2. Genève 1807. 8. p. 243—256.*) sprach zwar von Thieren, die ohne Athmungswerkzeuge wären, und doch auf eine ähnliche Art die Luft veränderten, wie diejenigen, welche sie besäßen: unglücklicher Weise aber meinte er damit die Regenwürmer, deren Respirationsorgane uns jetzt hinlänglich bekannt sind. Dagegen hat er das Verdienst (daselbst und in seinen *Mémoires sur la respiration. Genève 1803. 8.*) gezeigt zu haben, daß alle thierische Theile, selbst die Schaaen der Mollusken, auf eine mit dem Athemholen analoge Art die Luft verändern. Wie bei so vielen Thieren weder die Muskel-, noch die Nervensubstanz geschieden sind, so kann bei ihnen auch vielleicht statt eigener Werkzeuge des Athemholens das hinlänglich seyn, was die Oberfläche ihres Körpers anziehend und ausscheidend bewirkt.

Der

Der Aufenthalt der Eingeweidewürmer im Darmkanal, in Eingeweiden, z. B. in den Nieren, der Harnblase, der Leber, dem Gehirn, in geschlossenen Blasen; also an Orten, wo keine respirable Gasarten vorkommen, während andere in den Lungen der Säugethiere und Amphibiën, in der Schwimmblase der Fische leben, zeigt offenbar, daß das Athemholen bei ihnen von geringer Bedeutung seyn müsse, denn sonst wäre wohl mehr Gleichförmigkeit darin, wie es z. B. bei den höheren Thieren ist, die ohne Zugang der atmosphärischen Luft nicht leben können. Man sollte daher glauben, daß z. B. in den Gallengängen bloß eine Veränderung der Flüssigkeiten an der Oberfläche der Würmer geschehen könnte, und daß, was ihnen zur Nahrung dient, für ihr geringes Leben keiner weiteren Veränderung bedarf.

Wo eigene Athmungswerkzeuge sind, da finden wir sie unentbehrlich, und alle anderen Hülfsmittel können sie nicht ersetzen. Einem Menschen, einem Säugethier, einem Vogel, deren Luftröhre verhindert ist, atmosphärische Luft in die Lungen zu führen, hilft die Hautrespiration zu nichts, sondern ihr Tod ist entschieden. W. F. Edwards (*De l'influence des agens physiques sur la vie*. Paris 1824. 8. p. 72.) schnitt einigen Fröschen die unterbundenen Lungen weg, und setzte die Thiere auf eine feuchte Erde, wo sie dreiunddreißig bis vierzig Tage lebten. Man weiß aber auch, wie wenig diesen Thieren überhaupt die Respiration ist, und mit welchem geringen Athem sie auskommen können. Da er die Lungen unterbunden; und also natürlich unter dem Bande abgeschnitten hatte, so machte der obere Theil derselben eine geschlossene Höle, und es waren also nur kleinere Lungen, mit denen die Frösche lebten. Auf die Hautrespiration würde ich hier wenig geben, der Verfasser erzählt auch selbst (S. 77.) die Beobachtung, daß ein Frosch, der sich nicht mit der Oberfläche seines Körpers aus dem Wasser erheben konnte, dessen Lungenrespiration aber nicht gehindert war, viertelhalb Monate lebte. Ich habe auch oben

(§. 433. Anm. 3.) schon erwähnt, wie wenig dem *Proteus* die Kiemen helfen, wenn er nicht mit den Lungen atmen kann.

Eben so wenig möchte ich daher Humboldt beistimmen, wenn er in seinen Versuchen mit Schleyen (*Cyprinus Tinca*, n. a. O. S. 110.), deren Köpfe mit Kork und Wachstuch umgeben über einem cylindrischen Glase standen, während ihre Körper in dem Wasser desselben hingen, das fünfständige Leben derselben der Hautrespiration zuschreibt, wo nämlich die Haut die dem Wasser beigemischte atmosphärische Luft zer-setzt hätte. Ich habe zwei große Schleyen (von funfzehn bis sechzehn Zoll) ganz trocken hingelegt und nach fünf Stunden lebten sie beide noch, obgleich sie zuletzt die Kiemenrespiration nur sehr mühsam und selten ausübten; hierauf wurden sie in Wasser gelegt; der eine Fisch ward todt im Wasser gefunden, der andere lebte aber noch am andern Morgen, und mußte wieder vier Stunden im Trocknen zubringen, wo ich ihn wieder in Wasser legen ließ, hernach aber nicht Zeit hatte, den Versuch fortzusetzen. In jenen Versuchen war ja auch die Kiemenrespiration in der Luft nicht aufgehoben, in den letztern aber war gewiß an dem trocknen Körper keine Hautrespiration. Es ist übrigens wunderbar, wie verschieden das Vermögen der Fische ist, in der Luft zu atmen: die Heringe z. B! sterben gleich, so wie sie dem Wasser entnommen sind; die Aale können tagelang auf dem Trocknen leben, so auch, wie oben (§. 348.) erwähnt ist, die *Perca scandens*, vom *Uranoscopus scaber* sollte ich auch so etwas erwarten; ich kenne wenigstens keinen Seefisch, der ein zäheres Leben hätte.

Ich kann auch daher unmöglich so viel auf die Darmrespiration des Schlammpeitzkers (*Cobitis fossilis*) geben, als Erman in seinen trefflichen Beobachtungen über die Schwimmblase (In Gilbert's Annalen B. 30. S. 140 — 159.) gethan hat. Ich habe wenigstens jenen Fisch in einem großen Glase öfters mehrere Stunden lang auf dem Boden ruhig liegen und sich blos der Kiemenrespiration bedienen sehen: das könnte nicht seyn, wenn die sogenannte Darmrespiration so nöthig wäre. Ist er

hingegen unruhig gemacht, im engen Glase, mit mehreren zusammen, so geschieht es öfterer, daß er Luft schluckt und gleich darauf eine Luftblase durch den After von sich giebt. Sollte es nicht die Kiemenrespiration verstärken sollen, und daß dabei Luft in den Darm käme? Dieser ist kurz und ich finde nicht mehr Gefäße bei ihm, als an dem Darm anderer Fische, und ich sollte glauben, die Verdauung gäbe ihm genug zu thun. Wie ganz anders ist der Gefäßreichthum der Kiemen!

M. W. Plagge (Meckel's Archiv 5. B. S. 89 — 96.) nimmt bei dem Menschen eine Darmrespiration an, und glaubt sogar, daß die peristaltische Bewegung des Darms sie bezeichne, allein betrachten wir die damit gänzlich streitende Beschaffenheit der Luft im Darmkanal (§. 413.), die Anhäufung des Chymus, Chylus, des Koths und Schleims an den Wänden des Darms, wie sollte da eine solche Veränderung statt finden können, als in den Lungen, wo in den zartesten Häuten der Bronchienenden microscopische Gefäße in den dichtesten Netzen ausgebreitet und der atmosphärischen Luft beständig überall zugänglich sind. So wie die Lungen afficirt sind, wird das Athmen erschwert und nichts Anderes hilft aus. Das kohlensaure Gas hebt alles Athmen auf und alle Thiere werden dadurch erstickt: in den Darm hingegen wird es sehr viel gebracht und bekommt dem Körper sehr gut, wie die Sauerlinge, Selters-Wasser u. s. w. hinreichend beweisen. Dies gilt auch gegen Kriemer, §. 404: Anm. 1. Man begreift kaum, wie so etwas hat im Ernst behauptet werden können.

### §. 435.

Die Menge der atmosphärischen Luft, welche bei dem Einathmen in die Lunge gezogen, so wie derer, welche jedesmal ausgeathmet wird, ist bei den verschiedenen Menschen sehr verschieden und dies kann nicht anders seyn. Die kleinen Lungen der Kinder werden allmählig größer, allein manche



Menschen haben, selbst wenn ihr Wachsthum gänzlich beendigt ist, eine oder beide Lungen kleiner als gewöhnlich; sie können ferner durch einmalige Krankheitszustände theilweise, oft in sehr grosser Ausdehnung, gegen die Aufnahme der Luft geschlossen und unbrauchbar seyn, und wir finden wenige Leichen alter Menschen, in denen die Lungen völlig gesund wären, selbst von der Farbe abgesehen, wovon hernach.

Ein sehr achtungswerther Naturforscher, Abildgaard (Nord. Archiv. 1. B. S. 2.) sagte, dafs er durch Versuche an sich selbst, dessen Brust zu den kleinen gehöre, gefunden habe, dafs er bei jedem Athemzuge drei Kubikzoll Luft einathme. Späterhin (das. S. 205.) bestätigte er, dafs er bei ruhigem Athemholen jedesmal nur drei Cubikzoll Luft auffange; bei jedem sechsten oder siebenten Zuge schöpfe er jedoch etwas tiefer, so dafs fünf bis sieben, zuweilen auch wohl funfzehn Kubikzoll eindringen. Durch sechzehn auf einander folgende Züge, deren jeder so tief war, dafs sie kein drückendes Gefühl hinterliessen, habe er bald vierzig, bald achtundsiebenzig, bald neunzig, höchstens sechsundneunzig Kubikzoll ausgeathmet, also jedesmal drei bis sechs. Er fügt jedoch selbst hinzu, dafs Herholdt, der eine geräumige Brust habe, jedesmal zwanzig bis neunundzwanzig Kubikzoll athme. M. F. Keutsch (Diss. de actione Gas oxygenii per pulmones respirati. Havn. 1800. Nord. Arch. II. 1. S. 184.) will in seinen an sich, doch viel-

leicht, wie er selbst gesteht, nicht mit hinlänglich genauen Werkzeugen, angestellten Versuchen, auch nur sechs bis zwölf Kubikzoll eingeathmet haben.

Edmund Goodwyn (*The connexion of life with respiration.* Lond. 1788. 8.) glaubte zwar auch zuerst in seinen Versuchen (S. 29.) nur zwei bis etwas über drei Kubikzoll Luft für das jedesmalige Athmen annehmen zu müssen, sah jedoch nachher ein, daß die geringe Menge von der Schwierigkeit herrühre, womit aus der von ihm gebrauchten Maschine geathmet ward, und er nahm hernach ungefähr vierzehn Kubikzoll an. In vier, natürlichen Todes, also nach dem Ausathmen gestorbenen Subjecten, fand er, daß die Lungen bei dem einen 120, bei dem andern 102, bei dem dritten 90, bei dem vierten 125 Kubikzoll Luft hielten, so daß er die Mittelzahl davon als 109 annimmt, und jene 14 Kubikzoll beim Einathmen hinzugerechnet, im Ganzen also 123 Kubikzoll. In den Lungen von Gehängten, die vor dem Tode stark einathmen sollen, fand er dagegen in dem einen Falle 272, in dem andern 250 und in dem dritten 262 Kubikzoll.

C. Menzies (*A dissertation on Respiration.* Edinb. 1796. 8.) athmete selbst zweiundvierzig Kubikzoll aus. Bei einem Mann, dessen Puls 64 bis 65 Male in der Minute schlug, und der 14 oder  $14\frac{1}{2}$  Male in eben der Zeit athmete, betrug die gewöhnliche Menge jedes Athemzugs 46,76 Kubikzoll, und in einer andern Reihe von Versuchen 46,55. Bei einem andern Mann, der in der Minute

achtzehn Male athmete und 72 Pulsschläge hatte: 40,781. Menzies nimmt daher 43,77 als die Mittelzahl an. Manche Menschen, sagt er, können nach einem gewöhnlichen Ausathmen noch 70 Kubikzoll aus der Luft treiben, und er glaubt daher (S. 32.) dafs die Lungen 219 Kubikzoll Luft fassen können, und nach einem gewöhnlichen Ausathmen noch 179 Kubikzoll Luft enthalten.

Sehr viel geringer fanden W. Allen und W. H. Pepys (Philos. Transact. 1808. p. 280.) den Betrag der respirirten Luft bei dem Mann, den sie bei ihren Versuchen gebrauchten, und der neunzehn Male in der Minute athmete, nämlich sechzehn bis siebenzehn Kubikzoll, doch gestehen sie selbst, dafs dies nach den Individuen sehr abweichend seyn müsse. Nach ferneren Versuchen (Philos. Transact. 1809. p. 409.) nehmen sie die Menge der Luft, die nach dem Ausathmen in den Lungen zurückbleibt zu 103 Kubikzoll an; nach einer Ausmessung im Leichnam aber zu 108 Kubikzoll, und scheinen hierauf das mehrste Gewicht zu legen, denn sie geben unter den Resultaten ihrer Versuche S. 428 an, dafs die Lungen eines Mannes von gewöhnlicher Gröfse nach dem Tode über hundert Kubikzoll Luft halten.

Die mehrsten neueren Schriftsteller haben den von Allen und Pepys angegebenen Verhältnissen das gröfste Zutrauen geschenkt und für die gewöhnliche Respiration mag die Annahme auch gültig seyn, so wie sie bei Weibern und Kindern noch

kleiner seyn wird; dagegen kommen zwischen den kleineren Athemzügen von Zeit zu Zeit grössere vor, und ich sollte glauben, Menzies hätte für die geräumige Brust eines gesunden, arbeitenden Mannes nicht zu viel angegeben. Nach den oben angegebenen Versuchen scheint auch bei seltnerem Athmen von gesunden Menschen ein grösseres Volumen Luft eingezo-gen zu werden. Ist ein Hinderniß da, so wird weniger geathmet, allein das Bedürfnis kehrt desto eher wieder und das Athmen wird schneller.

Übrigens versteht es sich von selbst, daß es immer nur ein Theil der in den Lungen befindlichen Luft ist, welcher ausgeathmet wird, und daß es daher wohl einer geräumigen Zeit bedarf, ehe alle die zugleich in den Lungen vorhandene Luft gänzlich weggeschafft wird. Coutanceau (*Révision des nouvelles doctrines chimico-physiologiques suivie d'expériences relatives à la respiration*. Paris 1814. 8. p. 295.) spricht von der Meinung der Physiologen, daß die Luft in den Lungen in vier Athemzügen gänzlich erneuert werde, und wandte dies mit Nysten an, wie sie Versuche mit dem Athmen des Stickstoffgases machten: allein ich sollte denken, daß sich dies erstlich durch nichts bestimmen lasse, daß aber zweitens zur völligen Erneuerung gewiß mehr Athemzüge nothwendig sind. Daß sie aber so allmählig geschieht, ist gewiß etwas sehr wohlthätiges, weil sonst die Veränderungen leicht gewaltsam, besonders auf empfindlichere Lungen, einwirken könnten.



**Ann.** Die Schriftsteller, z. B. Goodwyn, haben bei ihren Angaben der Capacität der Lungen und der Menge darin befindlicher Luft schon zum Theil darauf Rücksicht genommen, daß die Luft in dem warmen Körper ausgedehnt wird, ein Kubikzoll eingeathmeter Luft in den Lungen also etwas mehr Raum einnimmt. Vergl. §. 439.

### §. 436.

Daß die atmosphärische Luft durch das Athmen verändert werde, und daß eine stete Erneuerung derselben nothwendig sey, mußte man sehr früh einsehen, und man verglich daher die Luft mit den Nahrungsmitteln, ohne welche kein thierischer Körper bestehen kann, und belegte sie selbst mit dem Namen *pabulum vitae*. Wenn man ein Säugthier oder einen Vogel unter eine mit atmosphärischer Luft gefüllte Glasglocke setzt, so sieht man, wie das Thier früher oder später, ängstlich, und sein Athemholen beschwerlich wird, bis es umsinkt; bringt man ihm früh genug neue atmosphärische Luft, so erholt es sich wieder, sonst geht die Asphyxie in den Tod über. Was bei den warmblütigen Thieren nicht lange ertragen wird, das tragen die übrigen Thiere freilich länger, aber alle ohne Ausnahme, mit denen bis jetzt hat experimentirt werden können, mögen sie in der Luft oder im Wasser leben, finden endlich ihren Tod, wenn ihnen keine neue atmosphärische Luft zugänglich ist.

Erklären konnte man sich den Vorgang freilich nicht eher, als bis man die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft und den Unterschied der ein-

geathmeten und ausgeathmeten Luft kannte, und erst seit Priestley, Seheele und Lavoisier jene Gasarten entdeckten, und der Letztere die Entdeckung auf das Glücklichste anwandte, ward über einen der dunkelsten Theile der Physiologie ein wohlthätiges Licht verbreitet, das durch die Forschungen neuerer Physiker immer größeren Glanz erhält.

Ohne alle Ausnahme fand man, daß die ausgeathmete Luft weniger Sauerstoffgas enthält, als die eingeathmete, und eben so ohne alle Ausnahme, daß ein neuer Bestandtheil hinzugekommen ist, nämlich kohlenaures Gas. In welchem Verhältniß aber dies Hinzugekommene und jener Verlust stehen, darüber ist sehr viel gestritten. Einige nämlich, wie früher Lavoisier selbst, wie Allen und Pepys, Creve und Andere, glaubten, daß aller fehlende Sauerstoff zur Bildung der ausgeathmeten Kohlensäure verwandt sey, dagegen haben die mehrsten übrigen, namentlich selbst Lavoisier in der Folge (in seinen Arbeiten mit Laplace), und neuerlich Despretz nach seinen äußerst zahlreichen, mehr als zweihundert, Versuchen, gefunden, daß nur ein Theil des verlorenen Sauerstoffs die Kohlensäure gebildet habe, und ein anderer Theil desselben an das Blut gegangen sey, und zwar, wie es scheint, zur Verbindung mit Hydrogen und daß dadurch die in der ausgeathmeten Luft befindlichen Wasserdämpfe entstehen.

Eben so ist es lange sehr streitig gewesen, wie

sich der Stickstoff bei dem Athmen verhalte. Allen und Pepys nahmen mit Lavoisier an, daß eben so viel Stickstoff aus- als eingeathmet werde, so wie auch Erasm. Emil. Bruun (*De ratione, quae inter azoticum aëris atmosphaerici et respirationem humanam intercedit*. Hafn. 1815. 8.) damit übereinstimmte. Andere Experimentatoren hingegen, wie Spallanzani, Humboldt und Provençal, so auch H. Davy, fanden, daß ein Theil des eingeathmeten Stickstoffs absorbirt werde, die ausgeathmete Luft davon also weniger enthalte; Andere, wie Berthollet, Nysten, Coutanceau, Dulong und Despretz (p. 799.) nehmen an, daß jedesmal mehr Stickstoff ausgeathmet werde, als in der eingeathmeten Luft vorhanden war. Despretz (p. 817.) sagt, daß bei fleisch- und grasfressenden Säugthieren, so wie bei den Vögeln Stickstoff ausgehaucht werde, doch mehr desselben bei den grasfressenden, als bei den fleischfressenden.

Edwards (a. a. O. S. 429.) nimmt sowohl Einsaugung, als Aushauchung des Stickstoffs an, und zwar beide zugleich, doch nach Umständen verschieden, und glaubt auch daher, daß die verschiedenen Angaben der Schriftsteller sich dadurch erklären lassen. Das letztere hätte allerdings vielleicht etwas für sich, allein daß ein Stoff zugleich von einem Organ aufgenommen und ausgeschieden werde, ist gegen alle Analogie. Despretz Versuche sind auch zu zahlreich, sie wurden zu allen Jahreszeiten und mit den verschiedensten Thieren angestellt, und ga-

ben immer dasselbe Resultat, so daß man zu dessen Annahme gezwungen ist.

Wir dürfen also als ausgemacht annehmen: Erstlich, daß ein Theil des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft bei dem Athmen sich mit der Kohle des Bluts verbindet und Kohlensäure bildet. Zweitens, daß ein anderer Theil des Sauerstoffs an das Blut geht, wo er wahrscheinlich zur Bildung der auszuathmenden Wasserdämpfe verwandt wird. Drittens, daß bei dem Ausathmen mehr Stickstoff ausgehaucht wird, als bei dem Einathmen in der atmosphärischen Luft vorhanden war.

Anm. 1. Edwards (S. 444.) hat einen Frosch in Wasserstoffgas gebracht und ihn darin  $8\frac{1}{2}$  Stunde gelassen, wo er zuerst eine Zeitlang (?) regelmässig geathmet haben soll; hernach schwächer athmete und endlich damit aufhörte. In dem Ballon, der 153 Centiliter Wasserstoffgas führte, fand er nach dem Versuche 2,97 Centiliter kohlensaures Gas; diese hätten nicht aus den Lungen kommen können, da Edwards diese vor dem Experiment zusammengedrückt hätte, auch ohne das beivührer Kleinheit darin nur eine Spur von Kohlensäure hätte anwesend seyn können. Ich begreife jedoch nicht, daß Edwards hier erstlich die Ausdünstung ganz bei Seite setzt, denn das Experiment als richtig angenommen, was man kaum glauben sollte, da die Menge der erzeugten Kohlensäure so groß ist, so hat hier doch kein Athmen statt finden können, und die Kohlensäure kann nur ein Product der Hautthätigkeit gewesen seyn, denn wie wäre es möglich, daß so viel Kohlensäure in der Zeit aus den kleinen Lungen gekommen wäre; zweitens aber, wenn alles sich richtig verhielte, wie ich nicht glaube, so würde es, wie bei den mehrsten Edwardschen Experimenten auf die menschliche Physiologie keine Anwendung finden, denn die Frösche können ja stundenlang ohne alles Athemholen leben. Wenn er



auch S. 447. nur im Sommer das Ausströmen der Kohlensäure aus der Haut der Frösche annimmt, so hat er das durchaus nicht bewiesen, und ich würde gar nicht darauf Rücksicht genommen haben, wenn ich nicht hätte den Schein vermeiden wollen, als ob ich seine angeblichen Erfahrungen zu erwähnen vermieden hätte. Mir scheint, er habe nirgends Licht gebracht, wo es die menschliche Physiologie betrifft.

Anm. 2. Nysten und Coutanceau (Révision p. 296.) athmeten Stickstoffgas ein und fanden in dem ausgeathmeten Gas sieben bis acht Hunderttheile kohlensaures Gas, wie wenn sie atmosphärische Luft geathmet hätten; ein Hunderttheil davon ziehen sie ab, weil ihr Stickstoffgas schon vor dem Athmen so viel kohlensaures Gas enthielt, allein, da sie nur ein Paar Athemzüge thun konnten, so mochte sich die ausgeathmete Kohlensäure schon vor dem Experiment oder während desselben mit der noch in den Lungen vorhandenen atmosphärischen Luft gebildet haben.

\* Es ist nämlich nichts unwahrscheinlicher, wie auch die Verfasser selbst an andern Stellen zugeben, als daß sich schon die fertige Kohlensäure im Blut befinden sollte. Nie finden wir, daß das Blut die Stoffe, welche aus ihm ausgeschieden werden, schon vorher fertig in sich enthält. Ich weiß wenigstens kein Beispiel der Art.

Anm. 3. W. Prout (Beobachtungen über die Menge des kohlensauren Gases bei der Ausathmung zu verschiedenen Zeiten und unter verschiedenen Umständen. Schweigger's N. Journ. Bd. 15. S. 47 — 76.) fand, daß die Menge des verbrauchten Sauerstoffs und also auch der gebildeten Kohlensäure sich während vierundzwanzig Stunden nicht gleich sind. Das Maximum fand er zwischen zehn Uhr Vormittags und zwei Uhr Nachmittags, oder gemeiniglich zwischen 11 und 1 Uhr; das Minimum fängt nach ihm um achteinhalb Uhr Abends an und dauert fast gleichmäßig fort, bis drei ein halb Uhr Morgens.

Wenn die Menge des verbrauchten Sauerstoffgases und

folglich der gebildeten Kohlensäure durch irgend eine Ursache vermehrt oder über das natürliche Maafs in einer Periode getrieben wird, so wird sie gleich darauf um so mehr unterdrückt und unter das Maafs heruntergebracht und umgekehrt.

Prout hauchte während der Nacht stets 3,30 Hunderttheile kohlen-saures Gas aus, gegen Mittag gewöhnlich 4,10.

Nach den Individuen ist Verschiedenheit, auch bei denselben Personen, doch ist sie gering, und Prout konnte die Ursache davon nicht finden. Immer war aber gleichsam durch Oscillation eine Rückkehr zur Norm.

### §. 437.

Indem die Kohle des Bluts durch ihre Verbindung mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft verbrannt oder zur Kohlensäure wird, entsteht eine bedeutende Wärme, so dafs auch schon Lavoisier diese Erfahrung zur Erklärung der thierischen Wärme anwandte, worin ihm Viele mehr oder weniger gefolgt sind und Despretz besonders hat durch seine Versuche die Sache sehr ins Licht gesetzt.

In keinem derselben brachte das Athemholen weniger als sieben Zehntel, noch mehr als neun Zehntel der Wärme hervor, doch ist dabei zu bemerken, dafs jene geringere Menge der erzeugten Wärme sehr junge Thiere trifft, so wie sich weniger Wärme bei den fleischfressenden als bei den pflanzenfressenden Thieren entwickelt, und es sich eben so mit den Vögeln verhält, wenn man sie mit den Säugthieren vergleicht. Ich will nur ein Paar seiner Angaben hersetzen:

Die Wärme eines alten Kaninchens zu hundert

gesetzt, fand Despretz in einem Versuche, daß davon 68,5 der Entstehung der Kohlensäure und 21,9 der Wasserbildung, mithin 90,4 dem Athemholen anheimfielen.

In einem andern Versuche mit demselben Kaninchen hatte das Athemholen 85,8, nämlich 64,9 durch Bildung der Kohlensäure und 20,9 durch Wasserbildung bewirkt.

Bei sechs Kaninchen, in einem Alter von vierzehn Tagen hatte das Athemholen nur 82,1 Wärme entwickelt, nämlich 58,5 durch Bildung der Kohlensäure und 23,6 durch Wasserbildung.

Bei einer fünfjährigen Hündin hatte das Athemholen 80,8 gebracht; davon 54,9 durch Bildung der Kohlensäure, und 25,9 durch Wasserbildung.

Bei einer Hündin von 7 — 8 Monaten waren 74,1 durch das Athmen entstanden, durch die Bildung der Kohlensäure 49,6, durch die Wasserbildung 24,5.

Bei einem alten Hahn waren 79,7 Wärme gebildet, 60,5 durch die Kohlensäure; 19,2 durch die Wasserbildung.

Bei einer großen virginischen Ohreule 77,0 davon 47,4 durch die Kohlensäure, 29,6 durch die Wasserbildung.

Bei vier mit Fleisch genährten Elstern 75,4 davon durch die Bildung der Kohlensäure 57,6 und durch die Wasserbildung 17,8.

Dulong, der Lavoisier's und Laplace's Versuche berechnete, fand hiernach eine etwas ge-

ringere Menge Wärme von dem Athemholen herzu-  
leiten, s. Despretz p. 818.

Es bleiben also ein bis drei Zehntel der thie-  
rischen Wärme auf anderem Wege zu erklären und  
das hält nicht schwer.

Erstlich muß die Ernährung in allen Punkten  
zur Wärmebildung beitragen, insoferne nämlich da-  
bei Theile assimilirt und fest werden, mithin latente  
Wärme frei wird. Zweitens muß man der Verdaue-  
ung ihren Antheil daran zugestehen; wenn auch  
nicht einen so großen, als Edw. Rigby (*An Essay  
of the theory of the production of animal heat.*  
Lond. 1785. 8.) annahm. Drittens ist jede Muskel-  
bewegung, jede Nervenveränderung mit einem elec-  
trischen Proceß verbunden, und es ist nicht un-  
wahrscheinlich, daß auch dadurch etwas Wärme  
entwickelt werden kann, wie auch mit der Abnahme  
der Nervenkraft sich dieselbe um etwas vermindert,  
man jedoch kaum das Erkalten der Leiche auf eine  
directe Weise mit dem Aufhören des Nervenein-  
flusses zusammenstellen kann. Vergl. B. C. Bro-  
die's Neue Versuche über das Athemholen und den  
Einfluß des Gehirns auf die Erzeugung thierischer  
Wärme. Aus *Philos. Transact.* 1812. in *Gilbert's  
Annalen* 1814. St. 1. S. 80. — *Extrait d'un Mé-  
moire de M. Chossat sur l'influence du système  
nerveux dans la production de la chaleur animale.*  
*Bull. Philom.* 1820. p. 101 — 105.

Vielleicht daß bei den Thieren von geringer  
Wärme, wie bei den Amphibien, das so sehr un-



vollkommene Athemholen weniger zur Wärmebildung beiträgt, als die obengenannten Ursachen; bei uns hingegen und allen warmblütigen Thieren, und auch bei den Insekten, sind jene gegen das Athemholen sehr unbeträchtlich, wie schon §. 190. gezeigt ist.

Anm. 1. Man hat zum Theil gegen die Entstehung der Wärme in den Lungen eingewandt, daß diese, wenn in ihnen so viel Wärme sich entwickelte, wärmer seyn müßten, als der übrige Körper, allein dabei nicht daran gedacht, daß diese Wärme sogleich gebunden oder lateut wird, wodurch schon der berühmte Franklin (Rigby p. 10.) so wie heruach genauer de Luc und Black (Adair Grawford über die Wärme der Thiere S. 55.) ähnliche Phänomene erklärten. Es ist ein steter Wechsel im Entwickeln und Binden der Wärme im thierischen Körper, unaufhörlicher Verlust und neue Wärme-Bildung. So lange ein Gleichgewicht darin bleibt, empfinden wir keinen Theil wärmer, oder höchstens fühlt sich der blutreichere Theil etwas wärmer an. Sehr leicht kann aber ein Mißverhältniß entstehen, so fühlt sich der entzündete Theil heiß, in den Hautflächen der Schwindsüchtigen ist oft eine brennende Hitze, und im Gegentheile kann uns etwas kalt scheinen, oder ist wirklich kalt, wie z. B. ein Theil, dessen Arterie unterbunden ist.

Man hat auch zuweilen den Einwurf gemacht, daß solche Processe, als das Verbrennen der Kohle, oder Bilden der Kohlensäure, etwas zu Gewaltames sey; als daß es in einem lebenden Körper vorkommen könne. Das Leben modificirt aber als solche Vorgänge, wie wir auch bei der Electricität sehen, die im thierischen Körper oft die größten Wirkungen hervorbringt, und dabei noch dazu dem Willen unterworfen seyn kann. Wir begreifen nicht die Isolationen der Electricität in unserm Körper, allein das Factum ist da, und wie dort die Wärme gleich gebunden wird, und die Lungen sich nicht wärmer fühlen, so ist hier gleich Herstellung des Gleichgewichts, daß

dafs das Electrometer den Zustand der thierischen Electricität nicht angiebt.

Anm. 2. Die Wasserbildung in den Lungen, als chemischen Proceß, will Nysten (*Recherches* p. 180 und p. 231.) so wenig, wie Coutanceau (*Révision* p. 64.) zugeben, allein die Menge der ausgelauchten Feuchtigkeit ist doch sehr bedeutend, und wenn die Schriftsteller sagen, dafs das Wasser von der Schleimhaut und Bronchien komme, so wird man doch dabei nicht glauben, dafs fertiges Wasser aus den Lungengefäßen kommt, sondern indem ein Stoff aus den Gefäßen und ein anderer aus der atmosphärischen Luft sich vereinigen, entsteht ein Drittes. Mehr darüber im Abschnitt von der Absonderung.

Anm. 3. Unter den Hilfsquellen der thierischen Wärme führt Despretz (p. 817.) auch das Reiben der Theile an, welches man älteren Physikern wohl nachsehen konnte, allein jetzt, sollte man glauben, wäre nicht mehr davon zu sprechen. Welcher thierische Theil sollte wohl einem Reiben widerstehen können, und wo könnte es wohl statt finden?

Anm. 4. Chaussier hat, wie Coutanceau 1814. (p. 68.) sagte, seit zehn Jahren eine eigene Theorie der Respiration in den Vorlesungen der Med. Facultät zu Paris vorgetragen, welche drei seiner Schüler in ihren Dissertationen (Varin sur les Asphyxies et la respiration. an 10. Guérinet sur la respiration. an 11. und J. M. Dupuy *Mém. physiologique sur la respiration* 1806.) mit geringen Abweichungen vorgetragen, die wunderlich genug ist. Die eingeathmete Luft soll in den Lungenzellen in kleine Bläschen (Kügelchen) getheilt; mit dem Lungenschleim, welchen sie schäumen macht, gemischt, und vielfach durch die Bewegungen des Ein- und Ausathmens bearbeitet, durch die einsaugenden Gefäße der Lungen aufgenommen werden. Die Luft, oder wenigstens ihr zum Leben nöthiger Theil, geht durch die einsaugenden Gefäße der Lungen in den Brustgang, mischt sich darin mit der Lymphe und dem Chylus, und kommt so in die linke Schlüsselbeinvene. So kommt das Luftprincip, noch wenig mit dem Blut gemischt, in die obere

Hohlvene, in das rechte Herz, und durch die Lungenarterie in die Lungen, wo die chemische Vereinigung der Luft und des Bluts vor sich geht, und sich arterielles Blut bildet. Man möchte dabei sagen: *quod fieri potest per pauca, non debet fieri per multa*. Die Idee übrigens, daß die einsaugenden Gefäße der Lungen den Sauerstoff aufnehmen, hat schon B. N. G. Schreger in seiner *Diss. physiol. system. vasorum absorbent.* Leipz. 1793. 4. aufgestellt, s. dessen Schrift: *De functione placentae uterinae.* Erlang. 1799. 4. p. 57.

Anm. 5. J. B. Wilbrand. (Die Natur des Athmungs-Processes. Frkf. a. M. 1827. 8.) stellt in Abrede, daß es einen Sauerstoff, einen Kohlenstoff u. s. w. giebt, daß die im Wasser befindliche Luft von den Fischen geathmet wird und setzt dagegen unumstößlich fest, daß die dem Wasser (für die Wasserbewohner) oder der Luft (für die Luftbewohner) inwohnende Lichtnatur dem Körper der athmenden Geschöpfe in steter Erneuerung mitgetheilt werde!

### §. 438.

Es ist schon oben erwähnt worden, daß die andern Gasarten das Leben nicht auf die Dauer unterhalten, und insoferne die atmosphärische Luft allein respirabel ist: allein jene unterscheiden sich doch auch sehr wesentlich unter einander, da einige derselben wenigstens für einige Zeit geathmet werden können, andere hingegen zum Athmen völlig untauglich sind, und diese weichen wieder darin von einander ab, daß einige bloß dazu untauglich sind, ohne etwas direct schädliches mit sich zu führen, während die andern gradezu etwas dem Leben Feindliches enthalten.

Da es der Antheil an Sauerstoff allein ist, von dem die dem Leben nothwendigen Veränderungen

bei dem Athmen abhängen, so ist es leicht begreiflich, daß es auf die Menge desselben gar sehr ankommt, und wir können sein Verhältniß von 21 zu 79 Stickstoffgas wohl als sehr wesentlich ansehen, um das Leben zu unterhalten, ohne zu rasch einzugreifen. Das reine Sauerstoffgas befördert das dem Athmen analoge Verbrennen ausserordentlich, so daß die brennenden Körper darin mit starkem Glanz schnell zerstört werden; ähnlich ist das Athmen darin. Sorg will selbst bei Insekten, z. B. Maikäfern (S. 18.), Leuchtkäfern (S. 35.) Abendvögeln (S. 68.), und Bienen (S. 97.) eine grössere Thätigkeit und kürzere Lebensdauer bemerkt haben, wie auch früher Lavoisier, später besonders Beddoes (und H. Davy) bei Säugthieren beobachtet hatten. J. Bostock (Versuch über das Athemholen. A. d. Engl. zweite Aufl. Erfurt 1817. S. 161.) zieht hingegen aus den von ihm zusammengestellten Beobachtungen der Schriftsteller den Schluss, daß die Veränderungen durch Sauerstoffgas im Organismus wohl nicht so groß seyn dürften, als sie angegeben sind, da namentlich die Bildung der Kohlensäure dadurch nicht vermehrt wird, und er glaubt daher, daß das Leben lange darin fortgesetzt werden könnte. Um das aber mit einem Schein des Rechts behaupten zu können, hätte er wohl einige Versuche selbst anstellen können. Die von Fourcroy mit zwanzig Schwindsüchtigen angestellten Versuche bewährten die früher gefasste Meinung von der reizenden Wirkung des rein eingeathmeten Sauerstoffgas, während



es sich in einem Asthma humidum nützlich zeigte. Das Athmen ward dabei stärker und häufiger; es entstand ein Gefühl von Wärme in der Brust, das sich den Gliedmaßen mittheilte; eine Verstärkung und Beschleunigung des Pulses; die Augen wurden roth und glänzend; die Hautausdünstung ward erregt; die allgemeine Wärme vermehrt; der Durst größer; die geistigen Functionen wurden erhöht, alle festen Theile wurden thätiger, und Fourcroy glaubte, daß, wenn man fortführe, das Gas zu athmen, wahrscheinlich ein Entzündungsfieber entstehen würde, daß sich mit Lungenbrand endigen könnte. Dict. des sciences méd. T. XVII. p. 492.

Nysten (Recherches p. 59.) spritzte Hunden Sauerstoffgas in die Venen, und zwar ohne Nachtheil, wenn es in kleinen Gaben nach und nach geschah, so daß es nicht das Herz ausdehnen konnte; ja es schien ihm in größerer Menge vertragen zu werden, als atmosphärische Luft.

Menschen und größere Thiere können nur in einer Luft athmen, welche hinsichtlich ihres Sauerstoff-Verhältnisses der atmosphärischen Luft nahe kommt; wenn sie aber nicht mehr im Stande sind, den wenigeren, darin befindlichen Sauerstoff beim Athmen zu benutzen, so können es kleinere Säugthiere; wenn auch diese darin nicht mehr athmen können, so thun es noch Amphibien, und endlich sollen Insekten und Würmer (im Linneischen Sinn) den letzten Rest des Sauerstoffs darin verzehren, worin jedoch nicht alle übereinstimmen. Vauquelin

(Rapports de la Soc. Philom. T. I. p. 189 — 91.) machte Versuche mit dem *Gryllus viridissimus*, dem *Limax flavus* und mit *Helix Pomatia*. Die Heuschrecke lebt in acht Zoll atmosphärischer Luft sechsunddreissig Stunden; die zurückgebliebene Luft löschte ein Licht aus, auch wie sie mit Kalkwasser gewaschen war. Die nackte Schnecke lebte achtundvierzig Stunden in zwölf Zoll atm. Luft, worauf fast alles Sauerstoffgas darin fehlte. Die Weinbergschnecke lebte vier Tage in zwölf Zoll atm. Luft, worauf aller Sauerstoff daraus entnommen war. Vergl. was unten vom kohlen-sauren Gas gesagt ist.

H. Davy hat das Verdienst, uns mit einem Gas näher bekannt gemacht zu haben, das nicht allein für einige Zeit geathmet werden kann, sondern sich zugleich durch seine sonderbare, berauschende Kraft auszeichnet. Seine Entdeckungen enthält eine auch sonst sehr reichhaltige Schrift: Untersuchungen über das oxydirte Stickgas und das Athmen desselben. Zwei Theile. Lemgo 1814. 8. Die französischen Chemiker, Vauquelin, Thénard (Traité de Chimie T. 4. p. 573.) statt eine angenehme Empfindung davon zu erhalten, befanden sich sehr übel nach dem Einathmen desselben und bezweifelten daher Davy's Erfahrungen, die hingegen Pfaff mit seinen Zuhörern (Nord. Archiv 4. 2. S. 141 — 146.) bestätigte, und wobei er den verschiedenen Erfolg von der verschiedenen Bereitung des Gas erklärte. Ein Paar neuere interes-

sante Fälle von sehr erheiternder Wirkung finden sich in Froriep's Notizen B. 4. n. 11. S. 164.

Die andere Reihe von Gasarten läßt sich zwar nicht als athmungsfähig betrachten, allein tödtet nur dadurch, nicht durch besondere, einwirkende Schädlichkeiten.

Dahin gehört erstlich das Stickgas, dessen Unschädlichkeit schon dadurch hervorgeht, daß es in so großer Menge in unserer atmosphärischen Luft vorhanden ist.

Varin giebt als Resultat seiner mit Burdin angestellten Versuche an, daß Meerschweinchen unter einer mit reinem Stickstoffgas angefüllten Glocke an drei viertel Stunden gelebt haben; die Commissaire der Ecole de Médecine gaben bei ihrem Bericht über ähnliche Versuche zehn Minuten als die Zeit an, welche Meerschweinchen darin leben könnten, ehe sie asphyctisch würden, allein Coutanceau (p. 292.) glaubt, daß auch in dem letzteren Falle das Stickgas nicht frei von Sauerstoff gewesen sey. Es ist von ihm und Nysten eine Reihe interessanter Versuche angestellt, um das Stickgas von allen fremden Beimischungen und auch namentlich vom Sauerstoff zu befreien, und nun war das Resultat (p. 300.), daß bei dem vierten, höchstens dem fünften Einathmen Schwindel und plötzlicher Kopfschmerz entstanden; ihre Lippen und ihr Gesicht bekam eine fahle (livide) und violette Farbe, und ohne eine wirkliche Asphyxie zu bekommen, hätten sie den Versuch nicht fort-

setzen können. Drei oder vier tiefe Einathmungen in freier Luft nahmen aber gleich jene Zufälle weg.

Das Stickstoffgas in die Venen eingespritzt, (Nysten Recherches p. 63.) zeigt sich viel nachtheiliger als eingespritzte atmosphärische Luft, und es braucht viel weniger davon, um die Thiere zum Schreien, zu Krämpfen und zum Tode zu bringen, doch muß in dem letzten Fall eine mechanische Einwirkung auf das Herz stattfinden.

Das Wasserstoffgas bringt ungefähr eben so schnell eine Asphyxie hervor, als das Stickgas, und kann in einer mäßigen Menge in die Venen eines Thieres eingespritzt werden. Wenn man nicht mit einem Male so viel einspritzt, daß der Tod durch Erweiterung des Herzens erfolgt, sondern nach und nach eine beträchtliche Menge einbringt, so werden, wie Nysten (Dict. des sc. méd. T. 17. p. 505.) beobachtete, die Lungen angegriffen; es entsteht ein peinlicher Husten, gestörtes Athemholen, Absonderung von schäumigem Lungenschleim und der Tod.

Das kohlensaure Gas hebt schnell das Athmen auf, so daß die Thiere in ein Paar Minuten dadurch in Asphyxie fallen. Wenn längere Zeit darauf hingehet, so ist noch Sauerstoffgas darin, denn wo es allein vorhanden ist, in Kellern, Brauereien u. s. w. fallen Menschen gewöhnlich gleich betäubt hin. Seine Gegenwart macht auch vorzüglich die ausgeathmete Luft zum ferneren Aäthmen untauglich, und man erträgt nicht leicht mehr als acht Hundert-



theile davon in der atmosphärischen Luft. Dagegen fand Nysten, daß es, wegen seiner großen Auflöslichkeit, in beträchtlicher Menge in die Venen gespritzt werden kann.

Die dritte Reihe enthält die gradezu schädlichen, zerstörenden Gasarten, als Salpetergas, salzsaures Gas, Schwefelwasserstoffgas u. s. w. die ich hier übergehen muß.

Anm. 1. Das oxydirte Stickgas ist von mir in die erste Reihe gebracht, worin ich H. Davy gefolgt bin, während die französischen Schriftsteller es in die zweite bringen. Es steht gewissermaßen in der Mitte, doch scheint es sich wegen seines großen Anthells an Sauerstoff (zum Stickstoff wie 1 zu 2) mehr an die erste Reihe anzuschließen. Es kann auch ohne Nachtheil in großer Menge nach und nach in die Venen gespritzt werden.

Anm. 2. Das kohlensaure Gas darf nicht mit dem Kohlenoxydgas verwechselt werden, das vorzüglich in den Kohlendämpfen enthalten ist, und gradezu dem Körper feindlich ist, Schwindel, Kopfschmerz, Erbrechen, Asphyxie und den Tod erregt, während jenes nur zum Athmen untauglich ist, und dadurch Scheintod oder den Tod bewirkt, ohne jene Zufälle hervorzubringen.

Zimmermann (Von der Erfahrung, S. 379 — 384.) erzählt die schauerhafte Geschichte der schwarzen Höle in Bengalen, worin im Junius 1756 des Abends 146 Menschen eingesperrt wurden und am Morgen um sechs Uhr noch 23 lebten: hier war es nicht bloß die durch das Athmen verdorbene Luft, sondern die Hitze, der Durst u. s. w., welche so nachtheilig wirkten; und die S. 385. von ihm erzählte Geschichte des schwarzen Gerichtstags in Oxford 1577. bezeichnet wohl ein Kerkerfieber.

## §. 439.

Da der Druck der Luft in grösssen Höhen durch ihre Verdünnung so sehr vermindert wird, so ist es leicht begreiflich, daß das Athmen dabei leidet und eine Menge anderer Beschwerden entstehen, die indessen nach den Umständen sehr verschieden seyn können, so daß ein gesunder, kräftiger Mensch natürlich mehr ertragen kann; allein keineswegs mit Haller (III. S. 197.) angenommen werden kann, daß die Beschwerden nur von der Mühe des Steigens, und nicht vom verminderten Luftdruck herrührten, wie auch Rudolph Meyer (Reise auf Eisgebirge des Kantons Bern. Aarau 1813. 8. S. 30.) annimmt, der der Anstrengung, der Ängstlichkeit u. s. w. Alles zuschreibt.

J. B. Fraser (Journal of a tour through part of the Himala-mountains. London 1820. 4. p. 442. p. 449.) empfand bei dem Besteigen des Himelaja-Gebirgs einen Druck auf die Brust, als ob die Luft fehlte, und die Lastträger und Seepoys litten ebenfalls sehr und schrieben es einem giftigen Winde von gewissen Blumen zu, dergleichen sich aber gar nicht fanden. Der Kopfschmerz und die Müdigkeit nahmen auch ab, so wie sie in die niedrigere Gegend abstiegen, wobei die Anstrengung dennoch blieb. Dies stimmt durchaus mit den allgemein bekannten Erfahrungen Saussure's und Humboldt's überein. August de Sayve hat auch (gegen Ferraras Behauptungen) bei dem Besteigen des Aetna ähnliches, erschwertes Athemholen, große Schwäche

u. s. w. empfunden s. Bull. Phil. 1822. p. 120 — 122. Mehreres Interessante darüber hat Joseph Hamel (Beschreibung zweier Reisen auf den Mont-blanc. Wien 1821. 8. S. 43 — 55.) zusammengestellt.

Den Mauleseln, wenn sie aus der Ebene auf die Höhen der Andes getrieben werden, wird das Athmen so schwer, daß sie, obschon sie wiederholt inne halten, um Luft zu schöpfen, zuweilen plötzlich hinfallen und sterben, wie Ulloa erzählt, so daß man dadurch jene Beobachtungen noch mehr bestätigt findet. Um so auffallender aber ist es, welchen Grad der Luftverdünnung manche Thiere ertragen können. Rosa (Lettere 1. p. 148. p. 151.) sah einen Igel in fast luftleerem Raum drei Minuten zubringen, wo er sehr anschwell und scheintodt ward, hernach aber an der atmosphärischen Luft wieder zu sich kam; nach einigen Tagen brachte er denselben Igel wieder unter die Luftpumpe, wo er neun Minuten im fast ganz luftleeren Raum blieb, und sich dennoch hernach ganz wieder erholte. Biot (Bull. Philom. 1817. p. 44.) sah im Winter 1817 Käfer (Blaps und Tenebrio) mehrere Tage in einem Ballon leben, den man bis auf 1 oder 2 Millimeter Spannung luftleer gemacht hatte. Zuerst, wie man die Luft heraus gezogen hatte, schienen sie etwas betäubt, hernach aber erholten sie sich und bewegten sich eben so rasch, als vorher. Der Versuch ward mehrere Male wiederholt, und bis über acht Tage ausgedehnt.

Umgekehrt kann der Mensch auch eine sehr zusammengedrückte Luft ertragen, wie z. B. in der Taucherglocke, wo zwar zuerst dadurch unangenehme Empfindungen und Harthörigkeit entstehen, wenn jene Luft durch die Eustachische Röhre in die Paukenhöhle eintritt, auch der Kopf sehr beklemmt wird, so daß hernach bei dem Aufsteigen aus der See ganz entgegengesetzte Empfindungen eintreten. *Narrative of a Descent in the Diving-Bell.* By L. Th. F. Colladon. Edinburgh 1822. Ein halber Bogen in 8vo.

Die Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft hat ebenfalls einen großen Einfluß auf das Athmen, und noch mehr, je nachdem sie zugleich wärmer oder kälter ist. Im Allgemeinen athmet sich die trockne und kühle Luft leichter; die feuchte kalte Luft ist immer unangenehm; die warme, mäßig feuchte hingegen ist Menschen wohlthätiger, deren Lungen in einem gereizten Zustande sind, daher ist Menschen das Wohnen in oder neben Kuhställen und manches Ähnliche empfohlen, was auch auf anderm Wege zu erreichen ist, besonders durch den Aufenthalt unter einem wärmeren Himmelsstrich.

Anm. L. Jurine (*Mémoire sur l'angine de poitrine.* Paris 1815. 8. p. 354.) hat einige interessante Data über die Folgen des veränderten Luftdrucks zusammengestellt, die ich daher von ihm entlehne.

In einer Höhe von 3600 Toisen über der Meeresfläche, bei einem Luftdruck von 9521 Pfund, fand Gay-Lussac seine Respiration merklich erschwert und wie das Athemholen beschleunigt. — Bei 3031 T. Höhe und 10950 Luftdruck (zweihundertund-



Junfzig Toisen vom Gipfel des Chimborazo entfernt) verloren Humboldt und Boupland Blut aus den Lippen, dem Zahnfleisch und den Augen. — Bei 2773 T. Höhe und Luftdruck von 11475 bekommen die Ochsen, in den Ebenen unter dem Vulkan von Autisana, wenn man sie jagt, Blutbrechen: nach Humboldt. — Bei 2450 T. Höhe und 12539 Luftdruck auf dem Gipfel des Montblanc zählte de Saussure 101,3 Pulsschläge; bei 1792 T. und Luftdruck von 14492½ derselbe auf Roche-Michel 101,3 Pulsschläge, als die Mittelzahl bei den Individuen, die nicht an Beklemmung (mal au cocur) gelitten hatten; bei 1763 T. und 14950 Luftdruck auf dem Col du géant derselbe 81,3 Pulsschläge; bei 1736 T. auf dem Col du Mont-Cervin, litten die Maulesel von der Düntheit der Luft.

#### §. 440.

Wenn wir den Einfluß des Athmens auf die Bildung und Erhaltung des Bluts würdigen wollen, so gehen wir nach meiner Meinung den richtigsten Weg, wenn wir den Erfolg der krankhaften Erscheinungen verfolgen, statt die Veränderungen bei dem natürlichen Vorgange chemisch zu untersuchen, die uns größtentheils verborgen bleiben.

Das Blut, welches aus den Lungen, also nach geschehenem Athmen, zu der hintern Herzkammer gebracht wird, um durch die Aorta überall hingeführt zu werden, und daher vorzugsweise arteriell genannt wird, zeichnet sich durch eine lebhaftere Röthe aus, während das Blut, welches die Hohladern zum Herzen zurückführen und das durch die Lungenpulsader zu den Lungen gebracht wird, eine dunklere Farbe zeigt und venös genannt wird. Man hat oft auf eine übertriebene Weise dies letztere Blut schwarz

jenes roth genannt: allein der Unterschied ist vorhanden, und wird durch das Athmen bewirkt, so wie wir auch durch Sauerstoffgas oder kohlenaures Gas, wenn wir es in die Blutgefäße, oder in das aus der Ader gelassene Blut bringen, jene Farben nach Belieben hervorbringen können.

Wir sehen auch, dafs, so wie das Blut diese Veränderung in den Lungen nicht erleidet, der ganze Körper eine dunkle Farbe annimmt, doch vorzüglich an den Stellen wo grössere Netze kleiner Gefäße oberflächlich liegen, wie um die Augen, unter den Nägeln der Finger und Zehen, so dafs man daher auch diesen krankhaften Zustand mit dem Namen der Cyanose, oder der blauen Krankheit, belegt hat; oft wird die Farbe zuletzt schwarzblau, und je dunkler die Farbe erscheint, je öfter sie wiederkehrt und wenn sie zuletzt bleibend wird, desto näher ist die Gefahr und der Tod. Forschen wir nach den Ursachen, so sehen wir bald die Scheidewand der Herzkammern nur zu einem Theil vorhanden, oder gänzlich fehlen, so dafs die Lungenarterie und die Aorta mehr oder weniger dasselbe Blut führen; wir sehen ein andres Mal die Vorkammern nicht getrennt; wir finden Gefäße mehr oder weniger verschlossen, z. B. die Lungenarterie; wieder ein anderes Mal die Gefäße im Ursprung abweichend, z. B. die Aorta, die Kranzarterien aus der vordern Kammer entspringend.

Diefs letztere zeigt uns die Wichtigkeit des Ganzen auf das stärkste. Wo die Cyanose bedeu-

tend ist, da fehlt es an Kraft, und auf die kleinste Bewegung folgt Erschöpfung. Ich habe die Cyanose aus vielen Ursachen gesehen, am stärksten bei einem achtjährigen Knaben, nach dessen Tode die Lungenarterie fast ganz geschlossen gefunden ward; bei jedem Schritt hustete er, ward er schwarzblau und hinfällig; zuletzt lag er immer. Dieses dunkelrothe oder venöse Blut belebt die Theile nicht, zu denen es geht: daher schon Cyanose von den Kranzarterien, wenn sie venöses Blut führen und das Herz nicht zu erfrischen vermögen. Alle Blausüchtige, die ich sah, fühlten sich kalt an, und im Wechselieber zeigen sich im Frost anloge Erscheinungen, nämlich blaue Nägel; die Geflechte unter den Nägeln, in der äußersten Entfernung, haben nun wohl das am meisten venöse Blut, daher auch die anomale Absonderung, wie wir an den immer misgestalteten Nägeln der Blausüchtigen sehen, die bekanntlich auch bei Schwindsüchtigen dick und kolbig werden.

Wie also kohlen-saures Gas Thiere' und Menschen asphyctisch macht und tödtet, so sehen wir hier dasselbe mit geringen Modificationen entstehen, wenn organische Fehler oder Krankheiten die Veränderung des Bluts verhindern, die durch das Athmen geschehen soll.

Mag man bei der Analyse des arteriellen und venösen Bluts nur geringe Unterschiede, oder gar keine finden: wir wissen, wie wenig die Chemie bis jetzt diesem Stoff gewaschen ist: wir sehen die

Veränderungen bei dem Athmen der verschiedenen Gasarten, wir kennen die Cyanose, das ist genug.

Anm. 1. John Davy's Versuche über das Blut (in Meckel's Archiv 1. B. S. 109 — 143.) sind sehr schätzbar. Er nimmt das Blut der linken Herzkammer um einen oder zwei Grade wärmer an, als das der rechten, und fand das Arterienblut schneller gerinnen, als das der linken.

Sehr im Widerspruch mit einander sind die Untersuchungen von D. J. A. Saissy (Über das Blut der winterschlafenden Thiere in Reil's Archiv 12. S. 342 — 50.) von G. C. L. Siegwart (Daselbst S. 1 — 12.), von Mayer (in Meckel's Archiv Bd. 3. S. 534 — 539. und Bemerkungen darüber von Jäckel das. B. 7. S. 402.) W. Krimer (Versuch einer Physiologie des Bluts. 1. Th. Lpz. 1823. 8.) will sogar im Arterienblut mehr Kohle gefunden haben, als im Venenblut.

Anm. 2. Ausser den genannten Schriften über das Athmen und dessen Folgen, beziehe ich mich vorzüglich auf Treviranus Biologie Bd. IV. und Nasse's scharfsinnige Untersuchungen über das Athmen in Meckel's Archiv Bd. 2. S. 1 — 25. S. 195 — 240. und S. 435 — 470.





---

Gedruckt bei Trowitzsch und Sohn.

---