

Einiges
über das Gehirn der Wirbelthiere
mit besonderer Berücksichtigung
jenes der Frau.

Von

PROF. DR. CARL BERNHARD BRÜHL,
Vorstand des zootomischen Institutes der Wiener Universität.

Vortrag, gehalten am 6. und 13. März 1879.

Mit zwei lithographirten Tafeln.

I. Einleitendes.

§. 1. Gegenstand, Ziel und Methode der beiden Vorträge. — Der Gegenstand ist das Gehirn der Wirbelthiere, welcher Körpertheil hier, einmal zu allgemeiner, wenn auch nur kurzgefassten Belehrung über denselben, und weiter zu einem ganz speciellen, unten näher bezeichneten Zweck, in seinen wesentlichsten Einrichtungen beschrieben werden soll. —

Unter Gehirn der Wirbelthiere versteht alle Welt, so Laie wie Wissenschaftsmann, eine grössere Portion Nervenmasse, welche in einer Höhle des Kopfes (Schädelhöhle) eingebettet ist, und alle Vorgänge (Leistungen) im Thierkörper beherrscht. Eine Herrschaft sonder Gleichen!, — die absoluteste, die im Bereiche der Welten gefunden werden kann; dazu von einer Formeneinfachheit der regierenden Gewalten (der Organtheile, des Gehirnmaterials), welche durch den erstaunlichen Gegensatz ihrer über alle Begriffe simplen Structur zu der enormen Vielseitigkeit und majestätischen Erhabenheit ihrer Leistungen, auf den denkenden Betrachter den begeisterndsten und belehrendsten Eindruck übt. — Eine grössere Portion Nervenmasse, sagte ich früher. Was versteht man aber unter Nervenmasse? Schon bei Beantwortung dieser Frage gehen die Vorstellungen des Laien und Eingeweihteren

sehr auseinander. Denn über wenige Theile des menschlichen, also auch des Thierkörpers, sind irrigere Begriffe und grössere Unwissenheit unter dem grossen Publicum zu finden, als über Bau, Wesen, Leistung, Erkrankung und Gesundheit der Nervenmasse, des *Nervensystems*. Darum, und bei dem grossen Einflusse einer richtigen, wenn auch nur ganz allgemeinen Kenntniss des Nervensystems auf alle Leitung menschlicher Genossenschaften (Familie, Staat), ist es von höchstem Belange, dass jeder gebildete Mensch wenigstens einige Einsicht in das Nervensystem und in dessen vornehmsten Repräsentanten, das Gehirn, erwerbe. Die Maschine Mensch ist und bleibt in ihren feineren Leistungscombinationen Dem ein mit sieben Siegeln verschlossenes Buch, der nicht die Allgewalt jenes Königs der Maschine, den man Gehirn nennt, wenigstens in ihren Hauptzügen würdigen gelernt hat. Ich habe mit diesen, freilich nur sehr schwach kennzeichnenden Worten, die Eine, die wesentlichste Seite des Nutzens (Zieles) anzudeuten versucht, welches eine populäre Gehirndarstellung für Jedermann haben kann und haben soll. Auch die hier gebotene strebt diesem Ziele zu. Allein gerade sie hat noch einen mir sehr am Herzen liegenden Nebenzweck, von dem ich übrigens weiss, dass Viele unter Ihnen, besonders unter den männlichen Zuhörern, nicht mit dessen Nothwendigkeit einverstanden, ja geradezu, wenn auch meist nur aus Vorurtheilen, Gegner desselben sind. Aus Vorurtheilen, für die man, freilich keine wesentliche, durch Erfahrungen

oder sachgemässes Nachdenken, nur irgendwie sich als stichhältig erweisende Begründung anzuführen vermag. Dieser Neben-, eigentlich ehrlich gesagt, — mit der Hauptzweck der hier folgenden populären Gehirndarstellung ist folgender: es soll eine viel verbreitete und durch einen ausgezeichneten deutschen Gelehrten sogar vorgeblich wissenschaftlich begründete Ansicht über „die geistige Entwicklungsfähigkeit der Frau“ bekämpft werden. Sie soll bekämpft werden mit Hilfe einer auf unbefangener und wahrheitsgemässer Erwägung naturwissenschaftlicher Thatsachen beruhenden Darstellung des eigentlichen Sachverhaltes, so weit dieser durch die Anatomie des Gehirns gegeben ist. Jene angezogene Ansicht lautet mit dürren Worten: Das Gehirn der Frau ist in allen seinen wesentlichen Stücken derart organisirt, dass es vorzüglich und es allein schon gegen die Möglichkeit einer höheren geistigen Entwicklungsfähigkeit der Frau absolut zeugt. — Der deutsche Gelehrte, der dies wissenschaftlich begründet zu haben vorgibt, ist der Münchner Universitätsprofessor der Anatomie und Physiologie Dr. Theodor L. W. v. Bischoff. — Die Schrift, in der er diese Begründung niedergelegt hat, führt den Titel: „Das Studium und die Ausübung der Medicin durch Frauen“, beleuchtet von B., und ist 1872 in München erschienen. — Und die Schlussworte, in denen Bischoff das Resultat seiner anatomischen (?) Untersuchungen über die geistige Inferiorität des menschlichen Weibes zusammenfasst, lauten

(am a. O. S. 45): „Es fehlt dem weiblichen Geschlechte *nach göttlicher und natürlicher Anordnung* die Befähigung zur Pflege und Ausübung der Wissenschaften, und vor Allem der Naturwissenschaften und der Medicin“. — Dieses geflügelte Wort, das zum Erstaunen aller unbefangenen Anatomen (z. B. H. Meyer, Herrmann, Frey, siehe später in Abschnitt III) 1872 in die Welt geschleudert wurde, ist seitdem von seinem Urheber nicht etwa zurückgenommen, sondern noch einmal, in jüngster Zeit, in einem in Wien erscheinenden und bloß Universitätszwecken dienenden Journale „Alma mater“, in dessen Nummern 52, 1877, und 2, 1878, feierlichst wiederholt worden.¹⁾ —

Wer ist Herr Professor Bischoff, der also, für alle Erdenzeit das Weib verdammend, spricht, werden Viele unter Ihnen, einem Laienpublicum, und besonders unter den hier so zahlreichen weiblichen Hörern fragen. Herr Professor Theodor Bischoff ist eine der bekanntesten Zierden der anatomisch - physiologischen Forschung aller Völker; alle seine, sehr zahlreichen, meist anatomischen Arbeiten sind durch Scharfsinn der Methode, Streben nach Wahrhaftigkeit, richtiges Erwägen und glänzende Resultate gleich ausgezeichnet. Hr. Bischoff ist weiter ein im Alter bereits sehr vorgerückter Mann, also persönlich wohl ohne Leidenschaft gegen das weibliche Geschlecht. Es ist daher nicht ganz klar,

¹⁾ In dem Aufsätze: „Die Zulassung der Frauen zum Universitätsstudium“ von Prof. Dr. v. Bischoff in München.

woher seine entschieden vorgefasste, einseitige, naturwissenschaftlich durchaus unbegründete und unbegründbare Anschauung über die „von Gott und der Natur“ vorgeblich decretirte niedere geistige Stufe des Weibes datirt. Beiläufig sei hier bemerkt, dass die von Bischoff gewählte Ausdrucksform, diese niedere Stufe des Weibes sei „nach göttlicher und natürlicher Anordnung“ eingesetzt, einen ganz unlogischen und mindestens sehr überflüssigen Pleonasmus enthält. Denn, entweder ist Hr. Bischoff ein vollgläubiger Deist (Gottbekenner), dann muss ihm die „göttliche Anordnung“ vollständig genügen, da die Natur doch nur das Werk jenes Gottes, also ganz unverantwortlich für etwas in ihr Vorkommendes ist. Oder, ist Hr. Bischoff kein Deist, sondern, nennen wir's mit einem altbekannten Worte, Pantheist, Spinozist, dann muss ihm die „natürliche Anordnung“ allein als vollkräftiges Beweismittel genügen und die „göttliche Anordnung“ ist hierbei als ein Nonexistens ganz von Ueberfluss. Dieser Pleonasmus des Hrn. Bischoff, vermag jedenfalls nur als ein schlagender Beweis des Ingrimms zu dienen, mit dem Bischoff an die Möglichkeit denkt, er könnte vielleicht doch den minderschlussbewanderten Leser noch nicht so ganz von der geistigen Unbedeutendheit der Frau überzeugt haben, und er müsse deshalb, um den Becher ganz voll zu machen, noch einen Hauptdrucker aufsetzen: „Gott und die Natur“. ¹⁾ —

¹⁾ Anmerk. d. Red.: Wir bedauern, dass der Herr Verfasser den Inhalt der fünften Seite durchaus nicht weglassen wollte.

Ich bedauere lebhaft, einem Gelehrten von der Bedeutung Bischoff's gegenüber so bitter sein zu müssen, allein ich halte seine Schrift vom Jahre 1872 für eine schwere naturhistorische und moralische Missethat gegen die Eine Hälfte des Menschengeschlechtes, welche ganz gleich, wie deren andere Hälfte, die männliche, zur einstigen Vervollkommenung und zur Fortschrittsermöglichung des Thiergenus Mensch in der Jetzt- und Zukunftszeit ganz sicher bestimmt ist, eine Behauptung, die sich viel leichter und schlagender wissenschaftlich beweisen lässt, als die Nothwendigkeit der bleibenden geistigen Inferiorität des Weibes durch Hilfe der Gehirnanatomie. Doch vorläufig genug hievon. Weiteres später. —

Die nachfolgende Darstellung dessen, was wir vom Baue des Gehirns wirklich wissen, — wie die später gegebene Zusammenstellung der vorgeblich wesentlichen Unterschiede des männlichen und weiblichen Gehirns und deren sachgemässe Würdigung, werden den unbefangenen Hörer und Leser mehr als sattsam überzeugen können, dass an der Hand der Anatomie, und ganz besonders der Nerven-anatomie, wie sie bis jetzt vorliegt, Niemand auch nur entfernt beweisen kann, was Herr Bischoff durch sie beweisen wollte und will. Bei dem Einflusse, den vorgeblich wissenschaftliche Darstellungen, wie die des Herrn Professor Bischoff, auf die Auffassung und die Intentionen von Unterrichtsbehörden üben können, bei Entscheidungen über massgebende und oft tief ein-

greifende Unterrichtseinrichtungen bezüglich der weiblichen Staatsangehörigen, ist die volle Beherzigung des eben ausgesprochenen und ganz sicheren Lehrsatzes von Seiten jener Behörden von grösstem Belange. —

Ich will nun *Methode* und *Inhalt* dieser Vorträge kurz kennzeichnen. Wir werden zuerst, durch resumierende theoretische Auseinandersetzungen, erläutert durch eine grosse Menge von Abbildungen, die sie hier ringsum hängen sehen, uns über folgende Gegenstände zu unterrichten suchen:

1. Ueber den wesentlichen Bau des Gehirn-Materiales, d. i. der im Gehirn vorkommenden, nur durch das Mikroskop näher zu erkennenden Gewebsbestandtheile: Structur des Nervenorganes im Allgemeinen. S. 11 u. f. —

2. Wollen wir einen Blick auf das Werden, die Entwicklungsweise des Gehirns werfen, auf die sogenannte Entwicklungsgeschichte des Gehirns. Sie ist, selbst in den knappsten Zügen, besonders dazu geeignet, sowohl über die wahre, formelle Stufenfolge der Wirbelthiergehirne im Allgemeinen zu orientiren, als *Aehnlichkeit und Unterschied* des menschlichen Gehirns von jenem der übrigen Wirbelthiere vorzuführen S. 31 u. f. —

3. Sodann folgt eine, wenn auch wegen Zeit- und Raumangel nur sehr kurz gefasste Beschreibung des menschlichen Gehirns in dessen wesentlichsten Einzelheiten: II. Das Gehirn des Menschen im Allgemeinen. —

4. Hieran schliesst sich zunächst für unseren, oben angegebenen Mitzweck dieser Vorträge eine Uebersicht unter dem Titel: „Einiges über das Gehirn der Frau“. In dieser Uebersicht soll Alles das vorgeführt werden, was ich von anatomischen Beweismaterialien gegen Bischoff's früher citirte Behauptung in nuce zu bieten habe, III. —

5. Da es sich hier in diesem Vortrage aber nicht blos darum handelt, Ihr Urtheil über die geistige Befähigung der Frau an der Hand der menschlichen Gehirn-anatomie zu corrigiren, sondern Sie auch ein wenig über die Formen der in der anderen Wirbelthierwelt vorkommenden Gehirne zu instruiren, folgt (in IV): „Einiges über das Gehirn der anderen Wirbelthiere, d. i. über die Gehirne der Säuger, Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische“. —

6. Den in 1 bis 5 hier in Aussicht gestellten Formenbeschreibungen der Gehirne soll sich, falls nur irgend Zeit und Raum hierzu, eine, wenn auch ganz gedrängte Darstellung dessen anschliessen, was man bis heutzutage über die Leistungen der verschiedenen einzelnen Gehirntheile besonders beim Menschen weiss. Eine sogenannte kurze Physiologie des Gehirns dünkt mir für Sie aus Einem Grunde schon sehr wichtig. Sie sollen nämlich durch sie, freilich nicht zur Ehre unserer Wissenschaft, einsehen lernen, wie unberechtigt vor der Hand noch alle Ansprüche der Laien an den sogenannten Irrenarzt, richtiger als rationeller Irrenbewahrer zu bezeichnen, für Heilung von Geisteskranken sind.

Denn unglaublich ärmlich und unsicher sind alle unsere bisherigen Kenntnisse über die Leistungen der einzelnen Gehirnthteile. Sie, die doch zunächst das Handeln des Irrenarztes leiten sollten, rechtfertigen nur zu sehr die bekannte Wehklage des Goethe'schen Faust: „Habe ich an die zehn Jahre etc. — Und seh', dass wir Nichts wissen können“. Von keiner Function körperlicher Organe gilt dieses „Nichts“ mehr und einschneidender für die Betroffenen, als von den Functionen des in unnahbarer Majestät im Leben wirkenden, alsbald nach dem Tode aber in einen formlosen Brei zerfließenden Gehirnes. Dass sich zu dieser Unkenntniss des Zweckes der einzelnen Gehirnthteile, noch die mechanische Unmöglichkeit gesellt, ohne fast immer tödtliche Verletzungen des Kopfes zu den einzelnen Gehirnthteilen zu gelangen, auf sie also medicamentös oder experimentell einwirken zu können, sei noch nebenbei erwähnt, zur vollen Ueberführung des Laien von der Unmöglichkeit einer, wirklich eingreifenden und Heilung der getrübbten Geisteskräfte bezweckenden, Thätigkeit des Irrenarztes. Wenn „die edle Glocke Vernunft geborsten ist“, vermag sie kein Doctor oder Priester mehr zusammenzuleimen; — nur die Natur allein kann den Irren bleibend heilen, obgleich auch sie es nur selten thut; niemals aber vermag es der Arzt. — Eine wohl traurige, aber wahre, und durch den Gehirnbau nur zu erklärliche Perspective für Geisteskranke. —

Der Aufzählung der von mir hier nur theoretisch vorzuführenden Thatsachen will ich nun die Mel-

dung hinzufügen, dass die wesentlichsten dieser That-
sachen Ihnen auch durch Demonstration der betref-
fenden Objecte in natura näher gebracht werden sollen.
Diese Demonstration, eine makroskopische, über die
mit freiem Auge sichtlichen Haupttheile der Gehirne,
besonders über jenes des Menschen, und eine mikro-
skopische, über die feineren Elemente des Gehirns
unter guten Mikroskopen, wird eigentlich erst das hier
nur in Worten skizzirte Bild des Gehirnbaues zum
einigermassen bleibenden Eigenthum Ihres Kenntniss-
kreises machen können. Diese Demonstrationen werden
im zootomischen Institute der hiesigen Universität,
als einem hiezu zweckmässig ausgestatteten Orte, an
zwei Tagen abgehalten werden, und ich lade Sie dazu
schon heute ein. Erachten Sie diese Demonstrationen ja
nicht für überflüssig oder nebensächlich. Denn das ge-
sprochene Wort allein, es sei noch so klar, vermag für
eine bleibende Erwerbung naturhistorischer That-
sachen nie die Autopsie, das Selbstsehen dieser That-
sachen auch nur entfernt zu ersetzen¹⁾. Und ich halte,
aufrichtig gesagt, alle Vorlesungen über naturhistorische
Objecte ohne Demonstration der geschilderten Verhält-
nisse in natura, ganz besonders für den Laien für sehr
wenig erspriesslich, ja für beinahe nutzlos. — Lassen

¹⁾ Diese Demonstrationen wurden von mir am 18. und
23. März im zootomischen Institute gegeben und lieferten
wohl den zahlreich Anwesenden genügenden Beweis für die
Richtigkeit des oben Ausgesprochenen.

Sie uns nun zur näheren Betrachtung der oben in 1 bis 6 angekündigten Materien übergehen. —

§. 2. **Der feinere Bau und die Bedeutung des Nervenmaterials.** Das Nervensystem aller Thiere, somit auch jenes der Wirbelthiere, besteht im Wesentlichen nur aus zwei höchst einfach gebauten und nur durch das Mikroskop in ihrer eigentlichen Beschaffenheit zu erkennenden *Elementartheilen*. Es sind dies a) *cylindrische Massen*, und b) *kugelige Klümpchen* aus Nervensubstanz (*Neurin*, wesentlich Eiweiss und Fett). Die ersteren werden als Nervenfasern (Primitivfasern), letztere als Nervenkügeln (Nervenzellen, Ganglienkügeln, Ganglienkörper) aufgeführt. Die letzteren zwei Namen stammen daher, weil kleinere Anhäufungen von Nervenzellen oder Nervenkügeln im Thierkörper Ganglien (Nervenknoten) genannt werden. — Das Gehirn des Menschen ist eigentlich im Wesentlichen nur ein riesiges solches Ganglion; viele kleinere Ganglien kommen an verschiedenen Stellen des menschlichen und Thierkörpers vor. — Die mit freiem Auge sichtbaren Massen des Nervensystems sind nun sammt und sonders nur aus diesen zwei Elementen der Nervensubstanz, der faserigen und kugeligen, aufgebaut. Abgesehen selbstverständlich von den ihnen gesellten und ihnen zum Leben unentbehrlichen Ernährungsröhren (Blutgefässen) und dem ihnen als Hülle oder als Kittmittel dienenden Bindegewebe, einem Spinnwebgewebe ähnlichen, aus feinsten, soliden Fäserchen bestehenden Materiale, das im ganzen Körper als Bindemittel der

Theile dient. — Grössere Anhäufungen von Nervenfasern erscheinen in der Regel dem freien Auge als *weisse* Nervensubstanz, so auch im Gehirne, woher der Ausdruck *weisse Gehirns*substanz, die Sie hier sehen, für den Fasernantheil des Gehirns. Grössere Anhäufungen von Nervenku-*geln* stellen sich hingegen dem unbewaffneten Auge als *graue* oder röthlichgraue Nervensubstanz dar, daher der Ausdruck *graue Gehirn*substanz für die verschiedenen Ansammlungen von Nervenku-*geln* im Gehirne. — Mit freiem Auge schon sichtbare Anhäufungen von Nervenfasern, welche mehr minder dicke, cylindrische oder platte Bündel darstellen, werden gewöhnlich schlechtweg *Nerven* genannt, und da solche Fasernbündel sowohl aus dem Gehirne, als aus dem Rückenmarke hervorgehen spricht man von *Gehirn-* und *Rückenmarksnerven*. Die ersteren versorgen wesentlich die Theile des Kopfes mit wenigen Ausnahmen, daher ihr Titel: *Kopf*nerven. Die letzteren, die Rückenmarksnerven, versehen alle Theile des Rumpfes, d. i. des Körpers ohne die Gliedmassen und der Extremitäten, mit der, ihnen zur Ermöglichung ihrer Bewegung, Empfindung und Ernährung dienenden Nervensubstanz. —

Vor Schilderung des feineren Baues der nur mikroskopisch sichtbaren Nervenfasern, bedarf es aber noch einiger für Sie, wesentlichen Vorbegriffe. Vor Allem ist hier eine functionell wichtige Eintheilung der Nerven anzuführen, die: in Bewegungs-, *motorische*, und Empfindungs-, *sensorische*, auch *sensitive*, Nerven,

von welchen letzteren die sogenannten *specifischen* Nerven nur eine Abtheilung bilden. —

Unter *Bewegungsnerven* versteht man alle sich in Fleischmassen (Muskeln) einsenkenden Nerven, die, so lange sie lebendig sind, entweder durch den Willen des Nervenbesitzers oder sonstwie, durch mechanische und chemische Einflüsse (Kneipen, Betupfen mit Säuren, Salzen, Elektrisiren etc.) gereizt, eine Zusammenziehung (Verkürzung) der Muskeln, zu denen sie gehen, veranlassen, und hiedurch die Bewegung der Knochen oder sonstigen den Muskeln zum Ansätze dienenden Theile ermöglichen. Von diesen Bewegungsnerven, die ihren, sie mit Bewusstsein (Willen), also zweckgemäss dirigirenden Herrn (Anreger) in letzter Linie nur im Gehirne haben, hängt alle jene unsere Thätigkeit ab, welche Veränderungen unserer Beziehungen im Raume zum Zwecke hat, alle unsere sogenannte *locomotorische* Thätigkeit. Ist diese letztere in Folge von Erkrankung oder sonstiger (mechanischer) Verhinderung der Bewegungsnerven am lebendigen Leibe gehemmt, kann sich der noch lebende Mensch trotz seines vorhandenen Willens zur Bewegung nicht bewegen, so nennt man diesen Zustand *Lähmung*. Da bei der Bewegung eine organische Thätigkeit stattfindet, welche vom Gehirne, dem Nervencentrum, ausgeht, in ihm beginnt als Wille zur Bewegung, und sich in den Bewegungsnerven peripheriwärts zu den von den Nerven versorgten Muskeln fortsetzt, werden die Bewegungsnerven auch *centrifugale*, das ist das Centrum (das Gehirn) fliehende, verlassende, genannt. —

Unter Empfindungsnerven versteht man jene welche die Aufgabe haben, das Gehirn, d. i. unser in ihm localisirtes Bewusstsein, von den unseren Körper treffenden Eindrücken aller Art, also von den Wirkungen äusserer oder innerer Einflüsse auf die verschiedenen Körpertheile zu benachrichtigen. Und es stellen sich diese von uns, von unserem Gehirne, so wahrgenommenen Eindrücke als *Wärme, Kälte; Schwere; Wollust, Schmerz; Licht-, Schall-Welle; etc.* dar. Wir empfinden die genannten Eindrücke, indem die in den *peripherischen* Schichten unseres Körpers befindlichen Enden unserer Empfindungsnerven von der Wärme, Kälte etc. getroffen werden, als verschiedene *Empfindungsqualitäten, Empfindungskategorien*. Da der Vorgang bei der Empfindung in Gehirn und Empfindungsnerven von letzteren, als den peripherisch exponirten Eindrücke-Detectivs, ausgeht, und der bezüglichliche Rapport von den genannten Nerven dem Nervencentrum, Gehirn, zugesandt wird, heissen die Empfindungsnerven auch *centripetale, Centrum* suchende.

So wie wir in der Lähmung, siehe oben S. 13, eine unwillkürliche Unterbrechung der organischen Arbeit in den Bewegungsnerven kennen gelernt haben, — die Muskeln verfallen durch sie in todtähnliche Ruhe, — so gibt es auch eine unwillkürliche Unterbrechung der organischen Arbeit in den Empfindungsnerven. Der hievon betroffene Mensch (Thier) ist nicht mehr im Stande, bei sonst lebendigem Leibe und vollem Bewusstsein, die äusseren Eindrücke (Wärme, Kälte, Druck etc.)

wahrzunehmen, die einen kleineren oder grösseren Theil seiner Empfindungsnervenenden treffen; der Mensch ist dann an einer kleineren oder grösseren Stelle seines Körpers empfindungstodt, *anaesthetisch*. Was die Lähmung, die *Paralysis*, für die Bewegungsnerven, ist der Empfindungstod, die *Anaesthesia*, für die Empfindungsnerven.

Noch einer Eintheilung der Nerven sei hier erwähnt, welche auf dem Verhältnisse derselben zum Bewusstsein des Menschen (Thieres) beruht. Man spricht in dieser Beziehung von *animalen* (willkürlichen) und *vegetativen* (unwillkürlichen), auch *trophischen* Nerven. Unter den *animalen* versteht man alle sowohl Bewegungs- als Empfindungsnerven, welche im normalen Zustande stets nur zum Bewusstsein kommende Empfindungen und mit Bewusstsein (Willen) vollzogene Bewegungen auslösen. Die Bewegung, z. B. unserer Fingermuskeln, unserer Bauch-, Bein- etc. Muskeln geschieht nur durch solche animale Bewegungsnerven. Die Bewegungen hingegen z. B. unseres Herzens, unseres Magens, Darms, die auch nur durch Muskeln (Fleisch) dieser Theile und zu diesen gehenden Nerven ermöglicht werden, sind ganz unwillkürliche. Wir haben mittelst unseres Willens nicht den aller geringsten Einfluss auf unsere Herzbewegungen ¹⁾; unser Herz schlägt,

¹⁾ Ich will hier erwähnen, dass einzelne Gelehrte (Weber, Czermak) angeben, einen mit Willen herbeigeführten, freilich nur momentanen Stillstand ihres Herzens durch ein gewisses Experiment an sich ermöglicht zu haben.

wir mögen wollen oder nicht; es schlägt schneller aus Furcht, Freude, Liebe, Hass, ohne dass wir den Sturm seiner Zusammenziehungen auch nur im Geringsten mittelst Willenskraft bewältigen oder ändern können; des Herzens Bewegungsnerven sind unserem Willenseinflusse gänzlich entzogen; es sind dies sogenannte *unwillkürliche, vegetative*, d. h. zu Ernährungsakten des Leibes, ohne Mithilfe des Bewusstseins, bestimmte Bewegungsnerven. — Wir besitzen nun auch ähnliche Empfindungsnerven, welche Empfindungen in vielen Theilen unseres Körpers auslösen, ohne dass diese Empfindungen uns zum Bewusstsein kommen, wenn sie anders nicht einen ungewöhnlichen (krankhaften) Grad der Stärke erreicht haben. Bei normalem Stärkegrad dienen diese unbewussten Empfindungen nur zur gehörigen Insce- nierung von Ernährungsvorgängen. Sie treten als mit Bewusstsein empfundene Gefühle (Schmerzen) erst bei abnormal, krankhaft, erhöhtem Stärkegrad auf; so z. B. die Darm-Kolikschmerzen, welche nichts anderes sind, als zum Bewusstsein kommende, weil stärkere Empfindungen im Darne in Folge zu starker Bewegungen desselben. Die, solche Empfindungen ermöglichenden, unserem Bewusstsein in der Regel entzogenen Empfindungsnerven werden nun als unwillkürliche, vegetative bezeichnet. —

Ich muss, der Kürze der Zeit wegen, hier eine nähere Auseinandersetzung der so interessanten Mittellglieder aller dieser Wirkungen der vegetativen Nerven, welche erst die wahre Leuchte für dieselben sind, die sogenannten Reflexactionen, übergehen.

Wir wollen nun das *mikroskopische Bild* der Fasern betrachten, aus welchen alle die zuvor angeführten Nervenarten bestehen. Hier nun muss vorerst bemerkt werden, dass der unbefangene Mikroskopiker nicht im Stande ist, eine ihm unter dem Mikroskope vorgelegte Nervenfaser als Empfindungs- oder als trophische oder als Bewegungsfaser mit Sicherheit zu bezeichnen. Man kann also, nach der heutigen mikroskopischen Kenntniss der Nerven, wohl einige dem Aussehen nach verschiedene Formenarten der Nervenfasern unterscheiden, über die sogleich Näheres. Jedoch diese Formen physiologisch, d. h. auf ihre Functionsbedeutung, sicher zu verwerthen, vermag man vorläufig durchaus nicht.

Lassen Sie uns jetzt den *mikroskopischen Bau* der fasern- oder cylinderähnlichen Elementartheile der Nervenmasse, der *Nervenfasern*, etwas näher studiren. Diese Untersuchung belehrt aber nur, ich bitte dies wohl zu beachten, über die innere Structur jener Theile des Nervensystems, die, so viel bisher bekannt, niemals für sich allein eine Nervenhandlung vornehmen können. Denn alle Nervenfasern sind nur Werkzeuge eines höheren Herrn, der ihnen immer befehlen muss, was sie zu thun haben, ohne den sie ganz thatenlose, todte, Theile sind. Dieser Herr ist die Nervenzelle, die Nervenkugel. Und zwar für jede Nervenfaser ist es jene Nervenzelle, mit der erstere, als deren Fortsetzung, unmittelbar zusammenhängt.

Versuchen wir nun das möglichst Sichere über die Structur der Nervenfaser uns vorzuführen. Ein

Blick auf die vor Ihnen stehenden Figuren, zum Theile wiedergegeben in Taf. II, Fig. 6 bis 16 und 21, soll Sie zunächst orientiren. — Schneidet man einem durch Schwefeläther betäubten Frosche die Bauchhöhle auf, und entfernt deren Eingeweide, so erblickt man dann leicht zu beiden Seiten der Wirbelsäule, wie Sie hier sehen können, je drei nicht ganz gleich dicke, weisse, etwas glänzende, etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 Millimeter breite Fäden, die Beinnerven des Frosches. Ein kleines Stück eines solchen Nerven, schnell aus dem Leibe, geschnitten, ebenso schnell auf einem Objectglas fein zerfasert, und entweder ohne allen Zusatz oder mit etwas verdünntem Eiweiss (aber ja nicht mit Wasser, siehe unten) befeuchtet und mit einem dünnen Deckglase bedeckt, zeigt schon bei mässiger (circa 300maliger) Vergrösserung eine Suite mehr weniger neben einander liegender, ganz durchscheinender, mattgrauer, drehrunder (!), feinen Glasstäbchen ähnlicher Cylinder: die möglichst frischen (lebendigen?!) sogenannten Primitivfasern der Nerven. — Ein sehr feiner Contour schliesst nämlich eine wie flüssiges Glas aussehende, ganz homogene Substanz, das Nervenmark (Myelin, Neurin), ein. — Niemals sieht man in der so bereiteten frischen Froschnervenfaser, im Inneren, dieses, einen Volccylinder bildenden Marks, auch nur eine Spur irgend eines Gebildes. II, Fig. 13 führt diese, im Mittel $\frac{1}{40}$ bis $\frac{1}{60}$ Millimeter dicke Faser vor. Sie erhält sich jedoch meist nur sehr kurze Zeit in diesem Aussehen. Sie trocknet, wenn das Object ohne Zusatz betrachtet war, bald ein,

wird unscheinbar. Befeuchtet man das Präparat nun zur Auffrischung mit destillirtem Wasser, oder setzt man dies allsogleich, nach geschehener Zerfaserung, zu, so bekommt man niemals mehr die drehrunde, prall gefüllte, ganz homogene Nervenfasern zu Gesicht, sondern, wie durch einen Blitzschlag getroffen, verwandelt sich die vorher drehrunde Nervenprimitivfaser, im Augenblicke des Wasserzusatzes, urplötzlich in einen ganz flachen, bandähnlichen Streifen, der jederseits, II, Fig. 11 und 12, einen doppelten, ziemlich glänzenden Contour, und einen nur sehr stellenweise homogenen, meist aber in vielfach gestaltigen, verschieden grossen Bruchstücken geronnenen (coagulirten) Inhalt zeigt, II, Fig. 10. Das früher, d. i. vor Wasserzusatz, noch annähernd (oder vielleicht wirklich?) lebendige Nervenmark ist nun, gerinnweise, abgestorben. Die Gerinnselbrocken zeigen die abenteuerlichsten, und fast in jeder Nervenfasern an verschiedenen Stellen ihrer Länge verschiedensten Formen. Befeuchtet man hingegen das frisch zerfaserte Präparat, statt mit Wasser, sogleich mit *Chloroform* oder mit *Collodium*, so wird die drehrunde, pralle Fasern wohl auch alsbald platt; die Inhaltsmasse zwischen den beiden Doppelcontouren aber, II, Fig. 8, 9, präsentirt sich nicht mehr in Gerinnselbröckeln, sondern fein gekörnt und diese feine Granulirung zeigt sich besonders in einem axenartig, das Nervenfasernband durchsetzenden Längsstreifen, den die Autoren als einen chemisch und formell eigenartigen, central gelegenen (Taf. II, Fig. 21 : a) und sehr wesentlichen

Bestandtheil der Nervenfaser ansehen und als Axencylinder bezeichnen. Man kann, wie gesagt, in frischem Zustande der Nervenfasern den Axencylinder niemals zur Anschauung bringen; man muss jedoch zugeben, dass dessen constantes Auftreten in durch Alkohol und Chromsäure erhärteten Nervenfasern (besonders des Rückenmarkes aller Säugethiere, II, Fig. 21) sehr dafür zeugt, dass der Inhalt der oben geschilderten frischen Faser aus mindestens zwei, chemisch sehr verschiedenen Substanzen bestehen müsse: aus einer *centralen* (axialen), welche durch die Erhärtingsflüssigkeit in einen festeren Zustand (Gerinnung) versetzt wird und daher auf Querschnitten dunkler ist, und aus einer *peripherischen*, die mehr durchsichtig bleibt. Dem Gesagten zufolge, die Präexistenz der Axensubstanz angenommen, lässt sich die Mehrzahl der frischen Nervenprimitivfasern nach folgendem Schema zusammengesetzt denken, II, Fig. 8: jede vollständige Nervenfaser besteht aus a) einem ansehnlichen, fett und eiweiss- (Protagon-) hältigen, hohlen Markeylinder: die Markröhre (auch Markscheide) des Nerven; II, Fig. 8: *mr.*, die b) eine, chemisch anders als sie constituirte, solide, axenartige Masse, den Axencylinder, das: *a*, umgibt, und die selbst nach aussen umschlossen wird, etuiartig, von c) einem sehr feinen, schwer sichtbar zu machenden Häutchen, dem Neurilema oder der sogenannten Schwann'schen Scheide, daselbst: *s*.

Dieses jedenfalls noch am meisten sichere Schema einer frischen Primitivfaser, ward nun in jüngster Zeit

noch durch Angaben vervollständigt, die sich auf den Bau des Axencylinders beziehen, und die eine noch subtilere Structur des eigentlich letzten (mikroskopischen) faserigen Nervenbestandtheiles lehren. Man glaubt nämlich, besonders bei Fischen, gesehen zu haben, der Axencylinder sei keine gleichförmige Masse, sondern bestehe selbst wieder aus ausserordentlich dünnen, an der Grenze unseres mikroskopischen Sehvermögens stehenden Fasern, II, Fig. 16, die man *Primitivfibrillen* (Primitivfäserchen) nannte und sie so von der *Primitivfiber* (Primitivfaser) unterschied, deren Bestandtheile sie bilden sollen. Nach den Anschauungen Jener nun, welche die Existenz der Primitivfibrillen in allen Nervenfasern lehren, sind sie es, welche das eigentliche, als Leitungsfactor dienende Element der Nervenfasern darstellen. Die Vertreter dieser Nervenfibrillen-Theorie stellen nun mehrere Arten von Nervenprimitivfasern auf, die bei jedem (?) Wirbelthiere an verschiedenen Körperstellen vorkommen können.

Diese sind: 1. *Primitivfibrillen*, Taf. II, Fig 16; — 2. *Primitivfibrillenbündel*, Fig. 15; nach oben (S. 30) Berichtetem wären alle Axencylinder solche Primitivfibrillenbündel; — 3. *Primitivfibrillen* mit *Markröhre*; der Leser denke sich zu ihrer bildlichen Vorführung Eine (!) der in Fig. 16 dargestellten drei Fasern von einer Markscheide, Fig. 8: *mr.*, umgeben, wobei selbstverständlich nur eine sehr dünne Markscheide anzunehmen ist; — 4. *Primitivfibrillenbündel* mit *Mark-*

scheide; diese Nervenfasernart, die aus Axencylinder (dem Primitivfibrillenbündel) und einer Markröhre (Fig. 8: *mr.* und *a* allein, ohne *s*!) bestände, soll vorzüglich im Gehirne und dem Rückenmarke, also in den nervösen Centralorganen vorkommen; — 5. *Primitivfibrillenbündel* mit *Schwann'scher* Scheide, das ist ein faseriger Axencylinder und eine sehr feine Hülle um denselben, Fig. 15, in ein feinstreifiges mit grösseren Punkten (sogenannten „Kernen“) besetztes häutiges Etui gesteckt gedacht; es sind dies die schon lange als *Remak'sche* oder auch als *Sympathicus-Fasern* bekannten Nervenfasern;¹⁾ endlich — 6. *Primitivfibrillenbündel* mit *Markröhre* und *Schwann'scher* Scheide (Fig. 8, *a*, *mr.*, *s*); es sind dies die gewöhnlichsten Nervenfasern, Nervenprimitivfasern, wie ich sie oben Ihnen vom Frosche geschildert habe.

Von den hier angeführten sechs Nervenfasern-Arten sind die Arten 6 und 5 die bestbekannten; an sie knüpfen sich jedenfalls am richtigsten und leichtesten jene Vorstellungen von Nervenfasern, die Sie von hier mitnehmen sollen. —

Lassen Sie uns nun zum zweiten, noch wichtigeren Element des Nervenapparates, zum *kugeligen*, zur Ner-

¹⁾ Unter *Sympathicus* versteht die Anatomie einen in der Körperhöhle unmittelbar vorwärts der Wirbelsäule gelegenen paarigen, theilweise knotigen, mehr grau aussehenden Nervenstrang, der viele, leicht sympathisch (?) erkranken sollenden Eingeweide mit, dem Willen entzogenen, Nerven versorgt. —

venzelle oder Nervenku^gel übergehen. Sie ist das eigentlich Maassgebende in der Leistung des Nervensystems. Ist sie durch irgend eine Krankheitsursache bleibend oder vorübergehend in ihrer Function gehemmt, so herrscht Todesstille im Bereiche aller jener Theile, die ihre Nervenfasern von den unterdrückten oder abgestorbenen Nervenzellen beziehen.¹⁾ — — — — —

— — — — —

— — — — —

— — — — —

Wenden wir uns zu kurzer anatomischer Betrachtung der nur mikroskopisch sichtbaren Nervenku^geln.

Wie und wo lernt man diese am besten kennen? Noch weniger als eine frische Nervenfaser, hat je irgend ein Anatom eine ganz frische Nervenzelle vom Menschen gesehen! Was wir also im Nachfolgenden von der

¹⁾ Einige weitere bei Durchsicht des ersten Abdruckes dieses Blattes übersehene Sätze erlaubten wir uns hier wegzulassen. Sie sind zu einer populären Belehrung über das Gehirn der Wirbelthiere offenbar nicht erforderlich; ihr Inhalt mag Stoff zur Discussion unter Fachmännern bieten, dem Laien dürften sie aber weder nöthig noch nützlich werden.

mikroskopischen Beschaffenheit der Nervenzellen beim Menschen erfahren werden, bezieht sich sämmtlich entweder a) auf einbalsamirte Zellenmumien von Menschen (siehe hiefür z. B. die Bilder in Taf. II, Fig. 30, 31, 36), oder b) auf Studien an frischeren Nervenzellen von Thieren und Analogieschlüssen aus diesen auf den Menschen. Das gangbarste Schema für eine vollständige Nervenzelle ist nun folgendes. Ein mehr weniger kugelförmiges oder ovales oder vieleckiges, etwa $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{10}$ Millimeter ¹⁾ im Durchmesser habendes Häufchen aus Nervenstoff, *Neurin*, *Neuroplasma* (Nerven-Protoplasma), d. i. einer feinkörnigen, gelatineartigen, frisch fast durchsichtigen Substanz, bildet die Hauptmasse der Nervenzelle, deren Zellenkörper, II, Fig. 20, 24, 25: *p*. In ihm ist, meist excentrisch, ein kleines Bläschen, das mit einer sehr durchsichtigen, daher das Licht sehr stark durchlassenden Flüssigkeit gefüllt angenommen werden kann, zu finden: der Kern, *nucleus*, das., Fig. 25: *n*, in welchem bisweilen noch ein oder mehrere kleinere Bläschen oder Körner zu sehen sind: die Kernchen, *nucleoli*, Fig. 20: *k'*. Nach aussen endlich ist der Nervenzellenkörper bald nackt, bald von einer mehr minder dicken,

¹⁾ Solche sehr grosse Nervenzellen von $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{40}$ Millimeter findet man z. B. in jenem Gehirnthelle des elektrischen Rochens, aus welchem die elektrischen Nerven hervorgehen, und welcher der elektrische Lappen heisst. — Eine gigantische Nervenzelle, die selbst schon mit freiem Auge sichtbar sein soll, kommt im Rückenmark des elektrischen Welses vor und hat oft $\frac{3}{10}$ Millimeter Durchmesser.

fein streifigen, auch mit ovalen Flecken (Kernen) versehenen Scheide, Zellenkapsel, Fig. 20, 25: *s*, umgeben. Im besten Falle besteht also die Nervenzelle oder Nervenkugel aus: a) der Nervenzellscheide, b) dem Nervenzellkörper, und c) dem Nervenzellkern, Fig. 20, 25: *s*, *p*, *k*. —

Werfen wir nun noch einen Blick auf die äusseren, leicht zu sehenden verschiedenen Formen der Nervenzellen; man vergleiche hierzu Taf. II, Fig. 20 bis 25, und Fig. 30, 31, 36 bis 38. Merken wir uns hier es vorerst, dass man functionell verschiedene Nervenzellen, also z. B. motorische oder sensorische, durch die äussere Form absolut nicht zu unterscheiden vermag, was auch hiergegen von Einzelnen gesagt werden mag. Und doch gibt es zweifelsohne eine nicht unbedeutende Menge functionell ganz verschiedener Nervenzellen. Ja, so sonderbar es Ihnen vielleicht klingen mag, von Vernunft- (logischen), Phantasie-, Gedächtniss-, Hör-, Seh-, Riech-, Zahlensinn-, Raumsinn- etc. — Nervenzellen im Gehirne zu sprechen, — ich nehme keinen Anstand, hier zu bekennen, dass ich die Existenz aller solcher verschiedenen Zellen für höchst wahrscheinlich halte. Ich halte nämlich eine von der Natur schon bei der Geburt des Individuums prästabilierte verschiedene Empfänglichkeitsqualität des Zellenprotoplasma verschiedener Nervenzellen für eine sehr wahrscheinliche und höchst bewunderungswerthe organische Einrichtung derselben. Und ich habe auch keinen Skrupel, zu erklären, dass ich mir Alles das, was man angeborne Talente, ge-

borne Genies für irgend ein Kunstfach, eine Wissenschaft etc. nennt (musikalische, plastische, malerische, rechnerische Genies etc.), nur als eine Art organischen Fundus instructus eines derartig begabten Individuums zurecht lege, bestehend aus einer Summe von Nervenzellen, mit einem ad hoc eingerichteten, besonders qualificirten Neuroplasma (Zellenkörper). Ich glaube hierdurch einsehen zu können, warum man keine Talente anerkennen, keine Wissenschaft, für deren Haupttendenz (z. B. Zahlencombination) Jemanden die entsprechend befähigte Zellengruppe fehlt, diesem wirklich beibringen könne, warum mit einem Worte man Nichts aus einem Individuum durch Unterricht, Erziehung, Pädagogik irgend welcher Art machen könne, wozu nicht, von Geburt aus, die einschlägigen, von der Natur aus entsprechend präparirten (qualificirten) Neuroplasmakugeln in jenem vorhanden sind. Freilich habe ich keine Ahnung davon und wird sie wohl auch nie Jemand haben, worin diese verschiedentliche Präparation, Qualification des Neuroplasmas durch die Natur (embryonale Entwicklung!) besteht.

Kann man aber nun auch nicht verschiedene Formen der Nervenzellen in Zusammenhang mit deren verschiedener Function unterscheiden, so gibt es doch mehrere formell von einander verschiedene Arten von Nervenzellen, auch abgesehen von deren so sehr verschiedenen Grösse ¹⁾; nur kennen wir

¹⁾ Schon früher (Seite 24) habe ich einige Zahlen und Angaben über die wechselnden Grössenverhältnisse der Nervenzellen gebracht. Es gibt wie bei den Nervenfasern, von denen

die Bedeutung dieser Formenverschiedenheiten absolut nicht. Taf. II, Fig. 20 bis 25, 30, 31, 36 bis 38 führen solche verschiedene Formenarten von Nervenzellen vor. Die Unterschiede beziehen sich wesentlich vor Allem auf den Umstand, ob der Umfang der Zelle Fortsätze zeigt oder nicht, II, Fig. 25 und 22. Die fortsatzlosen Nervenzellen, Fig. 25, als welche man vor etwa zwanzig Jahren noch alle Nervenzellen angab, werden apolare Nervenzellen genannt; die mit Fortsätzen, je nach der Zahl derselben, unipolare, Fig. 24, wenn nur Ein Fortsatz zu sehen ist, bipolare, Fig. 23, wenn deren zwei, multipolare (*polyklone*), Fig. 22, 37, 38, wenn deren mehrere, 3 bis 25!, aus einer Zelle hervorgehen. Der Ausdruck polar hat, wie dem Laien gegenüber wohl hervorgehoben werden muss, durchaus keine tiefere Bedeutung; vor Allem hüte er sich, in diesem Worte etwa eine hypothetische Beziehung zu Elektrizitätsverhältnissen der Zelle zu suchen, an die niemals von exacten Forschern auch nur gedacht wurde. Seit Deiters (1865) einem leider sehr jung gestorbenen, trefflichen Forscher, unterscheidet man zwei Arten der Zellenfortsätze jeder Zelle. Von der einen Art soll, wie vielzackig die Zelle auch immer sei, immer nur Einer vorhanden sein, Fig. 37, 38: *a*; er wird Axencylinderfortsatz genannt und geht unmittelbar, wie mehrfach gesehen

man dünne, dicke und mitteldicke unterscheidet, kleine, grosse und mittlere Nervenzellen. Kölliker gibt als die Grenzzahlen der Zellendurchmesser $\frac{2}{1000}$ bis $\frac{60}{1000}$ Linie an; die Kerne solcher Zellen messen $\frac{5}{10000}$ bis $\frac{80}{10000}$ Linie.

wurde, in eine Nervenfaser über; er ist also eigentlich nichts als der Anfang der von einer Nervenzelle entspringenden, peripheriewärts ziehenden Nervenfaser und erscheint immer ungetheilt. Alle übrigen Fortsätze einer Nervenzelle, Fig. 37, 38: *p*, hingegen werden Protoplasma- (auch verästelte) Fortsätze genannt; sie theilen sich, nach meist nicht langem Verlaufe, sehr mannigfach in viele feine und feinste Zweigchen, Fig. 38: *p'*. Diese Endverzweigungen der Protoplasmafortsätze verschiedener Nervenzellen sollen sich unter einander verbinden (*anastomosiren*).

Die früher genannten Axencylinderfortsätze, Fig. 37, 38: *a*, sind es, welche die Frage des Anfanges der Nervenfasern vor der Hand lösen helfen sollen. Man glaubt nämlich heut zu Tage annehmen zu können, dass alle längeren, peripheriewärts verlaufenden Nervenfasern, welcher Art immer (motorische, sensorische, nutritive oder sympathische), aus diesen Axencylinderfortsätzen der Nervenzellen hervorgehen, indem dieselben, welche ein fein streifiges Ansehen im frischen Zustande (nach übereinstimmenden Beobachtungen mehrerer verlässlicher Forscher) zeigen, nach kürzerem oder längerem freiem Verlaufe jenseits der Nervenzelle, aus der sie stammen, eine Markröhre allein oder diese und eine Schwann'sche Scheide (siehe über diese Ausdrücke früher S. 29) als Etui erhalten und so dann vollständige Nervenfasern vorstellen. — Da man nun nach der Meinung einiger Autoren (Krause) mindest 100, nach der Anderer (Meynert) an 900 Millionen Nervenzellen im

Gehirne annehmen kann, so hätte man, bei letzterer Annahme, schon die sichere Quelle von 900 Millionen Nervenfasern. Ueberlegt legt man nun noch, dass auch die anderen Fortsätze dieser 900 Millionen Zellen, die sogenannten *Protoplasmafortsätze*, sagen wir, im Durchschnitt, nur 10 an jeder Nervenzelle (— kommen ja doch solche mit 24 vor! —), an 9000 Millionen weitere Nervenbahnen liefern, durch welche die Nervenzellen mit der Aussenwelt und unter einander zusammenhängen können, so bieten diese Zahlen eine mehr als genügende Perspective für die kühnste Phantasie, um sich alle nervösen Vorkommnisse, als da sind: Gefühle, Bewegungen, Reflexacte, Gedanken (einzelne und combinirte), geistige Schöpfungsacte der unglaublichsten Varietät (Poesie, Musik, Malerei, Plastik, Mechanik etc.) in fast unbeschränkter Zahl und Weise denken zu können. Hierzu kommt dann noch die doch als sicher zu betrachtende Variabilität, Verschiedenheitsmöglichkeit, der Leistungen dieser 900 Millionen Nervenzellen und 9000 Millionen Nervenbahnen nach den Individuen. So beut denn dem begeisterten Freunde der geistigen Entwicklungsfähigkeit des Menschen die mikroskopische Analyse der Nervenzellen und Nervenfasern hinlängliches organisches, von der Natur hierzu bestimmt scheinendes Materiale zu den kühnsten Hoffnungen für die einstmaligen Leistungen seiner Gattung! —

Wir haben nun im Vorhergehenden Bau und Bedeutung derjenigen, eine deutliche Structur zeigenden

Theile¹⁾ kennen gelernt, aus denen allein das Gehirn, abgesehen von Nährgefässen und Bindegewebe, besteht, und Sie haben hiermit eigentlich die wichtigste Basis für bestimmtere Vorstellungen von der Hauptbedeutung und Leistungsfähigkeit des Gehirns gewonnen, als Sie wohl bis nun hatten. Denn da das Gehirn, wie dessen Gestalt und Grösse auch immer sein möge, im Wesentlichen nichts Anderes, als ein mehr minder grosser Haufen solcher Nervenzellen und Nervenfasern ist, kann es eigentlich auch nichts Anderes leisten, als eben diese seine von uns beschriebenen organischen Bausteine.

Doch muss hier noch einer Bezeichnung erwähnt werden, welche das Verhältniss des mehr minder rundlichen Zellen- und Fasernhaufens, Hirn in der Schädelhöhle, so wie jenes Haufens derselben, der cylindrisch geformt, Rückenmark heisst und in einem Längskanale der Wirbelsäule untergebracht ist, zu den ausserhalb der Schädel- und Rückenmarkshöhle im Körper vorhandenen Nervenzellen und Fasern meritorisch feststellt. Hirn und Rückenmark werden nämlich als Centralorgane des Nervensystems allen übrigen im Körper vorhandenen Nervenbestandtheilen (Zellen

¹⁾ Hier muss noch einer structurlosen, homogenen, jedoch mit feinsten Körnchen untermischten Substanz gedacht werden, die im Gehirne (und Rückenmarke) nebst den geformten Bestandtheilen (Zellen und Fasern) vorkommt, und der die meisten Autoren auch die Bedeutung von Nervensubstanz zuerkennen. Man kann sie mit Virchow als *Neuroglia* bezeichnen.

und Fasern) gegenübergestellt, welche man zusammen als das peripherische Nervensystem bezeichnet. Man will mit diesen zwei Namen gleichsam das Unterwürfigkeitsverhältniss der ausserhalb des Schädels und Wirbelkanales befindlichen Nerven und Ganglien zu Gehirn und Rückenmark, die für jene gleichsam als Befehlshaber auftreten, ausdrücken. —

Am Schlusse der Vorführung des mikroskopischen Baues der Nerven-Fasern und Zellen ist hier, für den zweiten Hauptzweck dieses Vortrages, die geistige Ehrenrettung des Frauenhirns noch eine wichtige Thatsache hervorzuheben. Sie lautet: alle, auch die sorgfältigsten mikroskopischen Untersuchungen von Nerven-Zellen und Fasern haben bisher *niemals und Niemandem auch nur den allergeringsten Unterschied bei Mann und Frau*, oder beim männlichen und weiblichen Geschlechte der Thiere, ergeben.

§. 3. **Resumé der Entwicklung des Gehirns und der Gehirnformen im Wirbelthierreiche.** —

Die Nothwendigkeit, diesen Gegenstand, wenn auch leider nur mit wenig Worten zu berühren, wurde schon früher (S. 7) erwähnt. Hier will ich nur motiviren, warum ich, abweichend von der Ordnungsfolge der meisten Gehirnbeschreiber, es noch vor der descriptiven Darstellung des menschlichen Gehirns thue. Es geschieht dies deshalb vor Schilderung des fertigen erwachsenen Gehirns, damit Sie alsbald zweierlei für Sie sehr interessante und lehrreiche Vorstellungen eben

früher gewinnen können. Die eine betrifft die respective niedere Herkunft des Gehirns und Rückenmarks. Sie beide stammen von der äusseren Haut des Körpers! Sie sind ursprünglich nichts anderes, als ein Theil unserer Haut, dieses functionell doch so weit von allem geistigen Geschehen entfernten Körpertheiles. Gehirn und Rückenmark sind, wie man dies wissenschaftlich ausdrückt, eigentlich ein Derivat (Abkömmling) der Haut. Solche Majestät des schöpferischen Könnens zeigt uns die Meisterin Natur; sie wandelt im Embryo im Handumdrehen Hautzellen in Nerven- und Gedankenzellen um. Kein Sterblicher vermag mit den schärfsten Mikroskopen zu sehen, wie sie es thut, obgleich man z. B. bei einem in der Brutmaschine bebrüteten Hühnerei leicht sehen kann, wann sie es thut; so beim Huhn am Ende des ersten Tages seines freilich nur einundzwanzigtägigen Embryo-Lebens.

„Das Gehirn und Rückenmark ursprünglich ein Theil der Haut“?, so fragen Sie erstaunt. Betrachten wir, um Ihnen dieses scheinbare Räthsel zu lösen, so weit dies eben hier, ohne Modelle, Präparate und Abbildungen und in wenig Worten, möglich ist, einen Augenblick die Gestalt eines Wirbelthierembryos in den ersten 24—48 Stunden seines Entstehens. Wählen wir hierzu ein Ihnen allen leicht zugängiges Object: das Hühnerei. Bekanntlich zeigt die gelbe Dotterkugel dieses Eies an einer Stelle ihrer Peripherie einen kleinen, zwei Millimeter im Durchmesser habenden weissen, scheibenartigen Fleck, der unmittelbar unter der feinen, den

Dotter zusammenhaltenden Haut, der Dotterhaut, liegt. Er ist das zukünftige Hühnchen und heisst deshalb der Keimfleck, auch die Keimscheibe. Legt man ein Hühnerei in eine gut regulirte Brutmaschine, so entwickelt sich, wie man sich innerhalb 21 Tagen nach der ersten Einlegung, durch Eröffnen verschieden lang in der Brutmaschine gelegener Eier (also je nach 12, 24, 36 Stunden, 3—4—21 Tagen herausgenommen) leicht überzeugen kann, aus diesem Keimfleck das junge Hühnchen. Durch das Studium solcher Eier von je zwölf zu zwölf Stunden immer mehr vorgeschrittener Bebrütung und hierdurch Entwicklung, kann man so das allmähliche Werden eines Skeletthieres, eines Vogels unschwer studiren. Vergleichende Betrachtungen dann von verschiedenen alten Säugethier- und menschlichen Embryonen, mit jenen verschieden lang bebrüteten Hühnerembryonen haben gelehrt, dass auch die Entwicklung des menschlichen Embryos im Grossen und Ganzen wesentlich nach Art des Hühnerembryos geschehe. Man kann mithin, mit grosser wissenschaftlicher Sicherheit, die wesentlichsten embryonalen Vorgänge, z. B. die erste Entwicklungsweise des Nervensystems vom Hühnchen auf den Menschen übertragen. So hat man denn Folgendes über das erste Werden des Gehirns und Rückenmarks beim Vogel, Säuger und Menschen erfahren. Jene oben erwähnte Keimscheibe, die erste Embryoform des zukünftigen Menschen, besteht gleich Anfangs aus mehreren, zuerst zwei, dann drei, hart übereinander liegenden Hautschichten, deren jede sammt und son-

ders nur aus kleinen, $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{40}$ Millimeter grossen, blassen, fein granulirten oder mit Fetttröpfchen gefüllten, kernlosen oder gekernten Bläschen, Zellen, construirt ist. Die Zellensumme dieser drei Keimscheibenblätter ist das ganze und alleinige Baumaterial des zukünftigen Menschen, Säugers oder Vogels. Aus der obersten Keimlage nun, — aus dem obersten Keimblatte, — entwickelt die Natur Haut und! centrales Nervensystem in folgender Weise. Man vergleiche zum Folgenden II, Fig. 4.

An zwei, nicht weit von der Längsmittle, (citirte Fig. 4: *r. s.*), des länglichen Keimes entfernten Längsstellen häufen sich Zellen des obersten Keimblattes (cit. Fig.: *I*) in Gestalt von zwei Längswülsten, *n. pl.* rechts, an: sie heissen Rückenwülste, und schliessen zwischen sich natürlich eine Vertiefung des Keimblattes: die Rückenfurche, *r. s.*, ein. Diese Rückenwülste sind die beiden Hälften des hiermit differenzirten *Nervenrohrs*, des Gehirn-Rückenmarks-Rohres. Denn, Gehirn und Rückenmark stellen am Anfange ihrer Bildung nur ein an manchen Stellen (Kopf, Kreuz) verschieden weites hohles Rohr dar, dessen Wand ganz und gar aus Zellen (zu Nervenzellen gewordenen Keimzellen) besteht. Dessen Höhle ist durch die früher bezeichnete Rückenfurche *r. s.* vorgebildet, da bald die Rückenwülste, *n. pl.*, sich, mit ihren oberen Rändern gegen einander wachsend, in der oberen Mittellinie vereinigen, was in der vorliegenden Figur noch nicht geschehen ist. Der vordere Theil dieses ganz an der Oberfläche des Keimes liegenden Gehirn-

Rückenmarkrohres wird durch Wachsthum (Zellenzahl-Zunahme) seiner Wände breiter, buchtet sich durch verschiedenen Breiten-Wachsthum an verschiedenen Stellen mehrfach ein und aus, und bildet so den Kopftheil, *ko.*, des centralen Nervenrohres, das zukünftige, nun noch bläschenförmige weil hohle Gehirn mit drei Hauptabtheilungen: dem Vorder-, *vh.*, Mittel-, *mh.*, und Hinterhirn, *nh.* — Aus dem ganzen, langen Nervenrohre hinter dem Hinterhirn, *n. pl.*, wird das zukünftige Rückenmark, welches auch anfangs, nicht wie beim erwachsenen Menschen, Hunde etc. einen Voll-, sondern einen konisch endenden Hohlcyylinder darstellt. Unter der Bodenmitte dieses Rückenmarksrohres liegt, axenartig, eine etwas derbere Längsreihe von Zellen, die Linie *r. s.* der Figur, die sogenannte Rückensaite (*chorda dorsalis*), welche das Ausgangsgebilde für die zukünftige, das Rückenmarksrohr dann umfassende, einschliessende Wirbelsäule bildet, in einer hier wegen Zeit- und Raummangel nicht näher zu erklärenden Weise. Nachdem so das Gehirn als mehrfach eingebuchtete (untertheilte) hohle Blase und das Rückenmark als Hohlcyylinder angelegt sind, verdicken sich ihre, wenigstens an dem inneren (Höhlen-) Umfang der Wände, aus Nervenzellen bestehenden, Boden-, Seiten- und Dachtheile immer mehr. Dies geschieht durch Anlagerung neuer, durch Theilung, Knospung etc. der schon vorhandenen Zellen entstehenden Nervenzellen von innen her so, dass die Gehirn- und Rückenmarkshöhle immer enger und enger wird, bis zuletzt, wo die

Gehirn- und Rückenmarkswände die für das reife Thier (Mensch) nöthige Dicke erreicht haben, nur geringe Spuren jener einstens so ansehnlichen Höhle zurückbleiben. Diese Höhlenreste im Gehirne werden wir in der Gehirnbeschreibung, als die sogenannten Gehirnkammern kennen lernen; die Höhle im menschlichen Rückenmarke hingegen wird fast Null. —

Nun wird Ihnen wohl klar geworden sein, wie man mit Recht behaupten kann, dass das centrale Nervensystem ein Abkömmling der Haut sei. Und wenn Sie diese gewiss überraschende Thatsache auch nur ein wenig überlegen, werden Sie in ihr einen der glänzendsten Beweise für das erhabene Können der Natur, vollbracht durch die allereinfachsten Mittel, erblicken. —

Das, wie wir oben hörten, im Anfange aus drei miteinander communicirenden Blasenabtheilungen, dem Vorder-, Mittel- und Hinterhirn, Taf. II, Fig. 2: *vh.*, *mh.*, *hh.*, bestehende Gehirn des menschlichen Embryos, — denn bei ihm verhalten sich die Dinge ganz so, wie beim Hunde!, — behält aber, wie man aus der Form des fertigen Menschenhirns, — Taf. I, Fig. 5: Obensicht, Taf. II, Fig. 29: Seitensicht desselben —, leicht ersieht, nicht bleibend diese Gestalt. Das fertige Gehirn stellt sich nicht dreigetheilt, sondern als eine ungetheilte, scheinbar ganz compacte Masse dar. Wie kommt dies zu Stande? — Aus den drei Abtheilungen der embryonalen Gehirnblase werden bald, durch weiteres Wachsthum und Untertheilung des Vorder- und Hinterhirns, fünf; sie heissen: Vorder-, Zwischen-,

Mittel-, Hinter- und Nachhirn und sind bei Eröffnung des Schädels am Hirn leicht sichtbar, vergl. Taf. II, Fig. 2 und 3: menschlicher Embryo von circa zwei Monaten: *vh.*, *zh.*, *mh.*, *hh.* und *nh.* Diese fünf Abtheilungen verschwinden aber beim Menschen nach einiger Zeit derart, dass nach Eröffnung des Schädels, z. B. schon bei einem sechsmonatlichen menschlichen Embryo, II, Fig. 1, man in der Obensicht nur Eine! Gehirnmasse (wie Taf. I, Fig. 5) und in der Seitensicht (Taf. II, Fig. 1) die zwei über einander liegenden Gehirnmassen *ibid.* *gr. hi.* und *kl. hi.* (Gross- und Kleinhirn) gewahrt. Und so bleibt es durch das ganze menschliche Leben, wie Taf. I, Fig. 5 (Obensicht) und Fig. 3 (Seitensicht) zeigen. Nicht so aber verhält es sich bei allen anderen Wirbelthieren; man vergleiche hiezu Taf. II, Fig. 17 und die Fig. 39 bis 50. Bei ihnen sieht man auch am erwachsenen (definitiven) Gehirne, in dessen Obensicht, mehrere, mindest zwei, Fig. 17, meist drei, Fig. 39 bis 42, auch mehr, Fig. 48 bis 50, deutlich von einander gesonderte und, selbst bezüglich ihrer Grösse, nahe gleichwerthig erscheinende Abtheilungen, ganz wie bei deren Embryo. Was geht nun beim Menschen vor, dass er seine vielen Embryonalabtheilungen des Gehirnes zu verlieren scheint? Folgendes; vor Allem die Kunde, dass er sie nicht wirklich verliert. Die vier hinteren Abtheilungen, das Zwischen-, Mittel-, Hinter- und Nachhirn, Taf. II, Fig. 3: *zh.*, *mh.*, *hh.*, *nh.*, des Menschen werden nur durch sehr starke Entwicklung des Vorderhirns, *vh.*, welches sich bei seinem enormen Wachsthum kappen-

förmig, vergleiche II, Fig. 33, 34, über die vier hinteren Abtheilungen des Embryogehirns (von 2 bis 3 Monaten) gleichsam hinüberlegt (hinüberwächst), dem ersten Anblicke entzogen. Dieses Vorderhirn ist nämlich in seinen Zellenmassen zum wesentlichen Functionär aller geistigen Vorgänge von der Natur erkoren, und da beim Menschen (und theilweise auch bei anderen Säugern) die psychischen Thätigkeiten eine Hauptrolle im Leben des Geschöpfes spielen sollen, so muss besonders das Vorhirn sich entwickeln. Dies geschieht nun so, dass es an seinem vorderen und seitlichen Umfange zwei, anfangs knospenartig ihm aufsitze Bläschen bekommt, die sogenannten Grosshirnbläschen, Grosshirn-Hemisphären, welche dann, nach oben und hinten sehr stark wachsend, die anderen vier Gehirnabtheilungen überwuchern. Darum sieht man, wenn dies geschehen, erst nach Abtragung dieser Hemisphären, wie in Taf. I, Fig. 9, 10 gezeichnet, in der Tiefe der Gehirnmasse, die, unter anderem Namen in der menschlichen Anatomie (siehe über diese in Abschn. II) aufgeführten, ehemals embryonalen Gehirnabtheilungen: Zwischen- bis Nachhirn. Die vergleichende Untersuchung verschiedener Thiergehirne, zunächst der verschiedenen Säugergehirne und sodann jener der anderen Wirbelthiere, lehrt nun, in höchst überzeugender Weise, dass ein Thier im Allgemeinen um so weniger geistig entwickelt ist, eine um so niedriger stehende Seele besitzt, je weniger das Vorderhirn die ihm nachfolgenden, vom Embryo noch herstammenden Gehirnabschnitte deckt.

Unter den Säugethieren zum Beispiel, deckt das Vorderhirn alle anderen Abschnitte nur beim Menschen und vielen Affen (Orang, Gorill, Chimpanse u. m. a.); schon der sonst so intelligente Hund, Elephant etc., haben das Hinterhirn (Kleinhirn) vom Vorderhirn (Grosshirn) unbedeckt, nach Art der Taf. II, Fig. 17 (Ratte): *gr. hi.* und *kl. hi.* Beim Vogel Taf. II, Fig. 39, Papagey, sieht man schon Hinterhirn und ein Stück Mittelhirn, *ibid. hh., mh.* vom Vorhirn unbedeckt; ebenso beim Krokodil, Fig. 40: *hh., mh., vh.* Bei den Fischen endlich, vergl. Taf. II, Fig. 48: Karpfen, oder Fig. 49, 50: Pricke, liegen, nicht deckend und nicht bedeckt, alle fünf embryonalen Abtheilungen des Gehirnes auch beim erwachsenen Thiere hintereinander, keine von ihnen wesentlich formell und quantitativ prävalirend, und alle sogleich nach Eröffnung der Schädelhöhle sichtbar; vergl. auch II, Fig. 35.¹⁾ —

Resumiren wir nun das vorstehend in §. 3 Vorgebrauchte über die Entwicklung des menschlichen und Wirbelthiergehirns, so ergeben sich für Sie, geehrte

¹⁾ Eine einschlägige Bemerkung bezüglich der menschlichen Kretinengehirne finde hier Platz. Man betrachtet es als eines der flagrantesten Merkmale der sogenannten Idioten oder Kretinengehirne (*Microcephali*, Kleinköpfe, genannt), dass bei den ausgesprochensten Exemplaren derselben, das Vorder- (Gross-) Hirn das Hinter- (Klein-) Hirn, wie bei den meisten Säugern, nicht ganz deckt, obschon auch bei ihnen niemals ein solches Unbedecktsein des Klein- (Hinter-) Hirns vorkommt, wie es z. B. in Taf. II, Fig. 17 von der Ratte zu sehen ist.

Herren und Frauen, zwei, mit hinaus ins Leben von Ihnen zu nehmenden, wissenschaftlich verbürgten Wahrheiten: a) das Gehirn ist, trotz seiner erhabenen Function, ein aus den gewöhnlichsten Körpertheilen, Hautzellen, hervorgegangenes Organ; und b) der Mensch unterscheidet sich von seinen thierischen, skeletbegabten Mitwesen auf dieser Erde, auch selbst bezüglich seines Gehirnes, nicht durch die erste Anlage desselben, sondern nur und allein durch die bei ihm weiter fortschreitende Entwicklung einer, allen Wirbelthieren gemeinsamen, ersten Anlage. —

II. Einiges über das Gehirn des Menschen im Allgemeinen.

§. 1. Das Knochenhaus, die Häute (Hüllen) und die Haupteintheilung des Gehirns; die Bedeutung dieser Haupttheile; des Gehirns graue und weisse Substanz.

Dass der Schädel das Gehirn beherbergt, also das knöcherne Gehirnhaus ist, weiss alle Welt. Dem Laien sind aber in der Regel *Schädel* (Todtenschädel) und der ganze *knöcherne Kopf* gleichwerthig, und er verwechselt im Sprachgebrauch sehr oft diese Worte; nicht so der Anatom. Diesem gilt als der *knöcherne Kopf* nur die ganze, 22 Stücke betragende, Summe der *Schädel- und Gesichtsknochen*; *Schädel* nennt er hingegen nur die knöcherne, aus acht Stücken bestehende Hülse, welche als ovale Kapsel den oberen, hinteren Theil des Kopfes

einnimmt, oberhalb des Gesichtskeletes, *Sinneshülse*, liegt und das Gehirn enthält.

Beim Menschen füllt das Gehirn dieses sein knöchernes Haus ganz aus, vergl. Taf. II, Fig. 29. So bleibt es noch bei den Vögeln, und gewissermassen auch bei den Reptilien. Bei den Amphibien hingegen und ganz besonders bei den Fischen, ist das Gehirn aber viel kleiner, als seine Wohnstätte; vergl. Taf. II, Fig. 35, die das im Verhältnisse zu seiner Knochenstube sehr kleine Gehirn eines Karpfen im naturgetreuen Bilde darstellt. Beim Menschen kann man daher auch aus der Form der Schädelhöhle auf die Form des Gehirns im Allgemeinen schliessen; nicht so bei den Fischen. Ein menschlicher *Langschädel* wird mit Recht auf ein mehr ovales, ein *Breitschädel* hingegen auf ein mehr kreisförmiges Gehirn bezogen. Weitere Schlüsse kann man aber, mitirgend einer wissenschaftlichen Sicherheit nicht aus der Gestalt der Schädelhöhle, am wenigsten aber etwa aus der Schädeloberfläche (z. B. dessen Dach) auf das Gehirn machen. Ganz werthlos sind daher sämtliche von Gall, dem bekannten sogenannten „*Phrenologen*“, verkündeten Lehrsätze, welche den Betrachter eines Kopfes vorgeblich darüber unterrichten sollen, wie er die speciellen Eigenthümlichkeiten, die sogenannten „*Organe*“ des darin befindlichen Gehirnes, d. h. besondere, speciellen Fähigkeiten und Trieben bestimmte Erhöhungen desselben, aus gewissen Erhabenheiten (Hügeln) der Stirn, des Schädeldaches und des Hinterhauptes „bestimmen“ könne. Von den „*Organen*“

der Geschlechts- und Kindesliebe an, die in der Gegend des Hinterhauptes, d. h. an dem Hinterhirn, vorgeblich ihren Sitz haben sollen, bis zu der wahrhaft lächerlichen Menge von Kunstorganen, welche an dem oberen knöchernen Umfangsbogen der Augenhöhle erkenntlich sein sollen, also an dem hinter jener Knochengegend gelegenen untersten Abschnitte des Stirnhirns localisirt sein müssten, ist alles von Gall Vorgebrachte reine Erfindung, Hypothese und niemals durch wirkliche Befunde auch nur entfernt bewiesen worden. Ein Blick auf Taf. II, Fig. 5 und 29, welche die durch eine ansehnliche Zwischenmasse (*Diploe* genannt), *d i.*, dazu an verschiedenen Schädelstellen verschieden weit von einander entfernten zwei Knochenlamellen: die äussere, *äu. l.*, und die innere, *i. l.*, der Schädelwandung vorführen, belehrt, dass keinesfalls aus der äusseren Lamelle, die doch allein unter der behaarten Kopfhaut vorliegt, einen Schluss auf die Gestaltung der Gehirnoberfläche zu machen, möglich ist. Denn die *äussere* Schädellamelle gibt nicht im geringsten die architektonischen Verhältnisse (Gruben und Hügel) der *inneren* Schädellamelle, die allein dem Gehirn zunächst anliegt, wieder. Dass aber auch diese nicht etwa das genaue Conterfei der Gehirnoberfläche irgendwie bietet, können die hier Ihnen vorgelegten Gypsausgüsse mehrerer Säugerschädel, respective ihrer Schädeldächer, zeigen, von denen ich die zu ihnen gehörigen Gehirne besitze, so dass Hülle und Umhülltes genau verglichen werden konnten. Betrachten Sie z. B. die fast glatte, nur äusserst

wenige Ungleichheiten zeigende Oberfläche dieses Gypsabgusses des Schädeldaches eines Chimpanse, dessen Gehirn ich Ihnen zugleich hiebei zeige. Würde Jemand aus ihm auch nur andeutungsweise den Reichthum an Erhabenheiten der oberen Fläche des hier vorliegenden Chimpanse-Gehirns, eines Unicum in Oesterreich ¹⁾, entnehmen können. —

Noch zwei Thatsachen sind hier von dem Schädel als Gehirnhülse hervorzuheben. Die eine betrifft den Boden der Schädelhöhle. Dieser ist, wie Sie hier sehen, Taf. II, Fig. 3 und 29, nicht eine gleichmässige Ebene, sondern zeigt gleichsam drei Etagen, *v. g.*, *m. g.*, *h. g.*, die man als *vordere*, *mittlere* und *hintere* Schädelgrube bezeichnet, und von welcher die vordere die höchste, die hintere die tiefste Etage vorstellt. — Die zweite hier wichtige Thatsache bezieht sich auf die Austrittspforten der Schädelwände für die vom Gehirne abstammenden und nach aussen ziehenden Gehirnnerven, Taf. II, Fig. 1 und 2: Nerven I bis XII. Weder das Dach, noch die Vorder-, Hinter- und Seitenwände der Schädelhülse enthalten irgend ein Loch zum Nervendurchtritt. Sämmtliche zum Austritte von Nerven bestimmten Löcher des Schädels sind am Boden desselben, an der Schädelbasis gebohrt, so dass diese Entlassthüren der Gehirnnerven im Innern des Kopfes wohl verwahrt sich be-

¹⁾ Dem vor einigen Jahren in Wien lebendig gezeigten Chimpanse, Joco genannt, angehörig; Präparat Nr. 3780 der Sammlung des von mir (1863) begründeten zootomischen Institutes der Wiener Universität.

finden. Hieran knüpft sich passend die Mittheilung, dass auch alle Gehirnnerven nur von der Gehirnbasis, I, Fig. 1, 2: *n.* I bis XII, ausgehen, an dieser entspringen, wie man zu sagen pflegt. Von allen übrigen Flächen des Gehirns gehen keine Nerven ab. Solcher Nervenlöcher besitzt der Schädel jedoch weniger, als Gehirnnerven aus ihm hinaustreten. Wir werden später von zwölf Gehirnnervenpaaren (Taf. I, Fig. 1, 2: I bis XII) hören, und doch finden sich nur acht Austrittsöffnungen für Nerven an je einer Seite der Schädelbasis. Diese Löcherreduction stammt daher, weil durch mehrere der Löcher nicht je Einer, sondern mehrere Gehirnnerven zugleich ziehen, wie bei der Demonstration gezeigt werden wird. —

Innerhalb der Schädelhöhle liegt, was der am häufigsten vorkommenden Gehirnkrankheiten willen, jener der sogenannten Gehirnhäute, sehr wichtig zu wissen, das Gehirn nicht etwa frei und entblösst da, sondern es ist in drei Häute eingehüllt, nach deren Wegnahme es erst, wie ein seiner Schale und seiner braunen Ueberzugshaut entledigter Nusskern, in seiner wahren Gestalt und äusserlichen Farbe zum Vorschein kommt; vergl. Taf. II, Fig. 29: *h. h.*, *sp. h.* und *g. h.* sind diese drei Häute.

Die äusserste dieser Häute, cit. Fig. *h. h.*, ist eine sehr derbe, vom festesten (sogenannten fibrösem) Hautmateriale, und wird die harte Hirnhaut genannt. Sie dient drei Zwecken, und zwar: a) der inneren Schädel-lamelle als Ernährungs-, sogenannte Bein-Haut, b) dem

Gehirne als starke und doch nachgiebige Hülle, und endlich c) durch *kanalförmige* (röhrenförmige), der Länge und Quere nach in dem Gewebe dieser Haut verlaufende (in selbes gleichsam gegrabene) Lücken zur Aufnahme von venösem (zurückkehrendem) Blute, welches an verschiedenen Punkten der Gehirnoberfläche durch Gefässe in jene Lücken gepumpt, und von ihnen aus, durch ein am Boden der Schädelhöhle jederseits befindliches grosses Sammelrohr, die innere Drosselvene, nach aussen des Kopfes geführt wird. Diese Röhrenlücken in der harten Hirnhaut heissen deshalb Blutleiter, *Sinus*, sind keine wahren Gefässe, vertreten aber in der sinnigsten und für das Gehirn nützlichsten Weise die Stelle von blutabführenden Gefässen (*Venen*). Sie entlasten nämlich das Gehirn von dem grossen Drucke, welchen das aus dem Gehirne, nach geschehener Ernährung und Functions-Restaurirung, zurückkehrende Blut auf das Gehirn, zu dessen grössten Schaden, ausüben würde, wenn die Rückkehrbahnen im Gehirnbrei selbst gelegt wären, während sie durch die angegebene Anordnung ausserhalb des Gehirns verlegt sind. —

Innerhalb der harten Hirnhaut wird das Gehirn von einer zweiten, ausserordentlich dünnen, spinne-webartigen Membran überzogen, II, Fig, 29: *sp. h.*, welche sich in ihrem Verlaufe leicht von der dritten ihr nach innen folgenden Gehirnhaut, *g. h.*, durch den Umstand unterscheiden lässt, dass die zweite Gehirnhaut, welche man die Spinnenwebenhaut, *arachnoidea*, nennt, über alle Vertiefungen der Gehirnober-

fläche hinüberzieht, und niemals sich in dessen rinnenartige Vertiefungen (die Gehirnfurchen) einsenkt, während dies die dritte und innerste häutige Hülle des Gehirns, cit. Fig.: *g. h.*, ausnahmslos thut. Man hat die Spinnenwebenhaut des Gehirns auch als dessen seröse Hülle bezeichnet, weil in der Regel nach dem Tode zwischen ihr und der harten (äusseren) Hirnhaut eine gewisse, im krankhaften Zustande (Gehirnhäuteentzündung) leicht sehr vermehrt werdende Flüssigkeit (*Serum*, im Leben nur Wasserdunst) angesammelt ist, deren Absonderung man eben der Spinnenwebenhaut zuschreibt, und weil man die, Serum absondernden Häute im Thierkörper seröse ¹⁾ nennt.

Die dritte und innerste der das Gehirn umhüllenden Häute, cit. Fig.: *g. h.*, ist zunächst der Sammelplatz aller Gefässe und wird daher als Gefässhaut des Gehirns aufgeführt. Sie erstreckt sich durch gewisse Gehirnspalten, auch ins Innere des Gehirns in Gestalt von Strängen, welche wir bei Betrachtung der Gehirnhöhlen unter dem Titel der Gefässgeflechte werden kennen lernen. —

Bezüglich der harten Hirnhaut, Taf. II, Fig. 29: *h. h.*, ist noch anzuführen, dass die genannte äusserste Hirnhülle durch zwei eigenthümliche, von ihr ausgehende und in das Innere des von ihr umschlossenen Hohl-

¹⁾ Eine grössere Menge dieser Flüssigkeit, die sich auch in den thalartigen Lücken an der Gehirnoberfläche zwischen der zweiten und dritten Gehirnhaut, cit. Fig.: *l., l., l.*, anzusammeln pflegt, wird als äussere Gehirnwassersucht

raumes ragende Fortsätze, Taf. II, Fig. 5: *si.* und *ze.*, ausgezeichnet ist. Der eine dieser Fortsätze, *si.*, stellt eine vertikale, von der Längsmittle des Dachzuges der harten Hirnhaut ausgehende und vorn weit schmälere, hinten sehr breite Platte vor, von nahezu *sichelförmiger* Gestalt, mit nach vorne sehender Sichelspitze, daher auch als Gehirnsichel bezeichnet. Sie hat die Aufgabe, als eine Art von vorn nach hinten ziehender (*sagittaler*) ¹⁾ Scheidewand, die seitlichen Hälften des Gehirns, I, Fig. 5, von einander zu scheiden und je in einem Sinus (siehe früher Seite 45) ihres oberen und unteren Randes Blut vom Gehirn abzuführen. — Der zweite dieser Fortsätze geht von der Höhenmitte des hinteren Umfanges der harten Hirnhaut, in deren ganzen Breite aus, und zieht als eine nahezu horizontale, nach oben flach gewölbte Platte, II, Fig. 5: *ze.*, bis nahe zur Mitte des harten Hirnhautsackes, heisst das Zelt und dient zunächst als horizontale Scheidewand zwischen der oberen grösseren Hirnabtheilung (Grosshirn) und dessen unterer kleinerer (Kleinhirn), siehe II, Fig. 29:

angeführt, im Gegensatze zur inneren Gehirnwassersucht, welche sich auf Flüssigkeitsansammlungen in den Höhlen des Gehirns (über welche später) bezieht.

¹⁾ Wollte sich der Leser die guten Ausdrücke zur knappen Bezeichnung der Richtungen von vorn nach hinten und von rechts nach links merken, die heut zu Tage in der Anatomie für alle Körpertheile gebräuchlich sind; die erstere nennt man die *sagittale*, die letztere die *frontale*; man spricht daher auch von *sagittalen* (pfeilrichtigen) und *frontalen* (stirnrichtigen) Schnitten der Körpertheile.

g h. und *kh.* Auch sie dient zur Behorbergung relativ sehr voluminöser Blutabführungsbahnen (*Sinus*), aus denen unmittelbar die beiden früher erwähnten grossen Gehirnvenen, die inneren Drosseladern, hervorgehen, welche besonders wichtig, weil durch deren Zusammenschnürung (Wegsamkeits-Verhinderung, z. B. durch Aufhängen) man in kürzester Zeit den Schlagflusstod eines Menschen (Säugethieres) herbeiführen kann. Durch Sichelfortsatz und Gezelt wird also die Gehirnmasse, welche sonst den eventuell leer gedachten Sack der harten Hirnhaut ganz ausfüllen würde, in Unterabtheilungen gebracht, vergl. die cit. Fig., Taf. II, Fig. 29, von denen nun ein Näheres zu berichten ist. —

Man unterscheidet gewöhnlich am Gehirn beim Menschen (und allen Säugern) drei Hauptabtheilungen vergl. Taf. I, Fig. 3: *gr. hi.*, *kl. hi.*, *gr. ma.* — a) Die Hauptmasse zeigt an ihrer Oberfläche wurmähnliche Erhabenheiten (gleichsam Basreliefs), die Gehirnwindungen, und zwischen ihnen befindliche, verschieden tiefe, (mäandrische) Furchen, die Gehirnfurchen und heisst Grosshirn; sie reicht, vergl. II Fig. 29: *g h.*, vom vorderen bis zum hinteren Ende der Schädelhöhle, und stellt im Ganzen, wie ihre Obensicht I. Fig. 5, lehrt, eine ovale, durch einen Längseinschnitt, die grosse Gehirnspalte, *g. gh. sp.*, in zwei Seitenhälften, die Hemisphären, zerfallende, von aussen graue, scheinbar compacte Masse dar, von ungefähr $15\frac{1}{2}$ bis 17 Cm. Länge, 13 bis 14 Cm. Breite und 12

bis 13 Cm. Höhe (nach eigenen Messungen)¹⁾; sie enthält das Ende aller Nervenfasern, deren Leitungsinhalt zum Bewusstsein kommen soll, und in den Nervenzellen ihrer Gesamtoberfläche, ihrer Rinde, spielt sich die ganze Scene des menschlichen Seelenlebens, dessen ganze Gedankenthätigkeit ab; das Grosshirn ist vorzugsweise Seelenorgan. — b) In der hinteren Schädelgrube, II, Fig. 29, liegt, unter dem Grosshirn, die zweite viel kleinere, im Ganzen einem Querovale gleichende, äusserlich auch graue Abtheilung des Gehirns (vergl. deren Totalgestalt in I, Fig. 14, 15): das Kleinhirn *kh.*; sie ist durch das geblätterte Aussehen ihrer Oberfläche, die Kleinhirnbrätter, leicht von dem in Windungen gemeisselten Grosshirn zu unterscheiden, hat fast die Breite der hinteren Schädelhöhle und etwas mehr als das Drittel ihrer Höhe, und zeigt an ihrer oberen, unter dem Gezelt liegenden Fläche Taf. I, Fig. 14, keinen Längseinschnitt, also kein symmetrisches Zerfallen, hingegen an ihrer unteren, den Schädelboden (die hintere Schädelgrube) deckenden Fläche, Taf. I, Fig. 15, eine tiefe, mediane Längsgrube, das.: *w. w.*, welche auch am Kleinhirn die Existenz von zwei Seitenhälften, Kleinhirnhemisphären, darthut. — Das Kleinhirn hat kaum seelische Functionen höherer Art zu besorgen; es ist jedesfalls vorragend nur ein höchstes Executivorgan für Bewegungsvorgänge aller Art. — c) Als dritten Haupttheil des Gehirns endlich bezeichnet man, trotz

¹⁾ Ueber Gewicht und Oberflächengrösse des Gehirns folgt einiges Nähere in III.

seines innigen Zusammenhanges mit Gross- und Kleinhirn und seines daher formell minder, als bei diesen zwei Theilen, ausgeprägten isolirten Auftretens, die theilweise stiel-, theilweise knotenförmige, äusserlich ganz weisse Nervenmasse, I, Fig. 1, 2: *g. m.*, welche am Boden des Schädels, in der hinteren Schädelgrube, II, Fig. 5: *hg.*, vorwärts dessen zum Wirbelsäulencanale (Rückenmarkscanale) führenden Loches, des sogenannten Hinterhauptloches, II, Fig. 29: *hg.*, liegt und die Verbindung des Rückenmarkes I, Fig. 1: *r. m.*, mit den früher, S. 48, 49 genannten Gehirnmassen *a* und *b* herstellt, da sie alle im Rückenmark enthaltenen und vom ganzen Körper, mit Ausnahme des Kopfes, stammenden Nervenfasern sammelt, um sie zu ihrem nothwendigen Endziele, den Nervenzellen des Gross- und Kleinhirns, zu geleiten. Dieser Gehirntheil, der aus 1.) einem unteren stielartigen, cylindrischen Theile, Taf. I. Fig. 1: *g. m.*, aus 2.) einem querbandförmigen Knotentheile, das.: *v. b.*, und endlich aus 3.) zwei, von dem vorderen Rande dieses Knotens ausgehenden, wieder stielartigen Schenkeln, *ibid.*: *gh. s.*, zusammengesetzt ist, wird, in Zusammenfassung der Theile 1 bis 3, das verlängerte Mark von mir genannt und umfasst das eigentliche verlängerte Mark der Autoren, das Grossmark, mir, *g. m.* (der untere Stieltheil), die Varolibrücke, *v. b.*, (der Knotentheil) und die Grosshirnschenkel, *gh. s.* (die zwei oberen Stieltheile). — Die Bedeutung dieser Theile ist folgende: das Grossmark, *g. m.*, enthält alle vom Rückenmark zum Gross- und

Kleinhirn strebenden Nervenfasern; — die Varolsbrücke besteht oberflächlich aus queren, die beiden Seitenhälften des Kleinhirns verbindenden Nervenfasern und, in der Tiefe, aus Ursprungszellen einiger Gehirnnerven; — die Grosshirnschenkel enthalten a) alle jene dem Grosshirn, behufs ihrer Endbestimmung zustrebenden *Rückenmarksfasern*, welche vom verlängerten Marke nach Abgabe der dem Kleinhirn bestimmten Rückenmarksfasern noch übrig bleiben, und b) die in der Bahn der Mehrzahl der Gehirnnerven (I, Fig. 1, 2: III, IV, VII bis XII) von allen Theilen des Kopfes zum Gehirne ziehenden Nervenfasern. —

Ueber die Vertheilung der weissen und grauen Nervensubstanz in den angeführten Gehirnthteilen, d. i., wie der Leser aus Seite 12 weiss, der in ihnen vorkommenden Massen von Nervenfasern und Nervenzellen, sei Folgendes bemerkt. — Im Grosshirn, I, Fig. 7, 9, 10, bildet *graue* Substanz die Rinde, sie heisst deshalb das *Rindengrau*. Nebstdem kommen in ihm graue Massen kleineren Umfanges, sogenannte Kerne, inmitten der weissen Substanz, vor, welche den Hauptstock dieses Inneren bildet; sie werden unter dem Namen das *Kerngrau* zusammengefasst, z. B. Fig. 7: *l. ke.*, *vm.*, *ma.* Endlich findet sich an den freien Wänden der im Gehirn befindlichen später zu erörternden Höhlen, hier und da Grau (Nervenzellen) aufgelagert: *Höhlengrau*, so Fig. 7, 9, 10: *st. h.* Das Grosshirn beherbergt also Nervenzellen in der Anordnungsweise des Rinden- des Kern- und des Höhlengrau.

Die meisten Höhenschnitte des Gehirns, sowie auch Querschnitte desselben ergeben mithin ein weisses *grau gesäumtes* (Rindengrau) und hie und da mit *grauen Flecken* (Kerngrau) untermisches Feld, wie eben I, Fig. 7, 9, 11 zeigen. — Unter den drei genannten Grausorten ist das Rindengrau das vornehmste; in ihm vorzüglich, und wahrscheinlich in ihm allein, finden alle rein psychischen Vorgänge statt; es könnte daher auch mit Recht und Fug als das Seelengrau bezeichnet werden. — Auch im Kleinhirn, I, Fig. 8, 11: *kh*, ist die Rinde grau, das Innere weiss, und in selbes graue Flecken, Fig. 11: in *k. h.*, eingestreut; das Kleinhirn weiset also auch Rinden- und Kerngrau, jedoch, weil es höhlenlos ist, kein Höhlengrau auf. — Das verlängerte Mark endlich, Fig. 1, 6, 8 (in letzterer Fig. im Längsschnitt), *gr. m.*, besteht wesentlich nur aus weisser Substanz mit sehr kleinen, in dessen Innerem zerstreuten grauen Kernen, von denen hier nicht weiter berichtet wird.

§. 2. Höhlenbildungen im Grosshirn; dessen Basreliefs, dessen Commissuren.

Von den hier, sowie von fast allen später aufzuführenden Einzelheiten des Gehirns gilt der gleich wahre, wie trefflich den jetzigen Zustand der Gehirn-anatomie kennzeichnende Satz Henle's (in dessen Nervenlehre, erste Auflage, Seite 86): „So existirt denn kein äusseres Organ, von welchem wir so viel Unverstandenes teleologisch und genetisch Unverwerthbares auszusagen haben, keines, in welchem so viel von dem

enthalten ist, was nach Joh. Müller's Ausdruck nichts beweist, als seine eigene Existenz.“ — Ich bemerke hier für den Laien, dass Henle's Anatomie des Menschen das beste und ausführlichste jemals erschienene Lehrbuch dieser Wissenschaft ist. —

Das Grosshirn, welches den grössten Theil des Gehirns ausmacht, stellt, wie wir wissen, eine in zwei Halbkugeln zerfällte, nur scheinbar compacte Masse dar, Taf. I Fig. 5, 7, deren alle Begrenzungsflächen, nicht glatt, sondern durch Basreliefs ähnliche Windungen, *w.*, und diese trennende Furchen, *f.*, ausgezeichnet sind. Diese Windungen, welche noch vor etwa zwei Decennien als etwas rein Nebensächliches und Zufälliges angesehen wurden, — derart, dass die Gehirnzeichner fast ausnahmslos diese Windungen bei deren figuralischen Wiedergabe nach Belieben verzerrten und statt getreuer Darstellung conventionelle Schnörkeln in ihren Bildern erfanden ¹⁾, — sind seitdem, und besonders im letzten Jahrzehnt, der Gegenstand eifriger Studien geworden. Wir kommen auf sie später noch eingehender zurück. —

Das äusserlich so geheimnissvoll figurirte Gehirn ist aber keine wirklich solide Masse, sondern jede Hemi-

¹⁾ So dass keine einzige ältere Abbildung des Gehirns äusseren weder von Thieren noch Menschen für ein nur irgend genaueres Windungsstudium brauchbar ist. — Ich nehme hier für die Thierwelt Tiedemann's „*Icones Cerebri Simiarum*“ Fol., Heidelberg 1821, aus. Dessen Figuren sind zum Windungsstudium auch noch heute ganz gut verwendbar.

sphäre birgt im Inneren eine, freilich relativ kleine, Höhle: die Seitenkammer, so dass dem Menschen deren zwei, eine rechte und linke, Taf. I, Fig. 7, 10: *S.k.*, die erste und zweite Gehirnkammer, zukommen. Diese beiden Seitenhöhlen blieben von einander völlig getrennt, wenn nicht der relativ schmale und kurze Streif von Nervenmateriale, welcher die beiden Halbkugeln unter einander verbindet, — I, Fig. 7: alle die in der Höhenmitte der Figur liegenden Theile, — und aus mehreren sogleich zu nennenden nervösen Gebilden besteht, auch hohl wäre. In dessen Höhle nun münden jederseits durch eine Pforte, welche das Monroï'sche Loch, heisst, die beiden Seitenventrikel ein. Nennen wir diese Höhle der Hemisphärenverbindungsmaße die mittlere (respective dritte) Gehirnkammer, Fig. 7: *G.k.* III, so sehen wir dann leicht ein, dass die zwei Seitenkammern und die mittlere Gehirnkammer, Fig. 7: *S.k.* und *G.k.* III ein in der Grosshirnmasse befindliches, nicht unbeträchtliches Höhlencontinuum darstellen, welches für die alten Gehirnanatomen eine sehr hohe, wenn auch sehr mysteriöse Bedeutung hatte, wie wir später aus Citaten nach dem berühmten Philosophen und Mathematiker Descartes (Cartesius) ersehen werden. Für uns sind diese Höhlen in ihrer wahren physiologischen Bedeutung völlig unbekannte Gehirnräume; nur morphologisch, d. i. formell, sind sie uns alte Bekannte; sie sind der Rest der, Seite 34, erwähnten grossen Höhle des ehemals, in des Embryos frühesten Tagen, ein hohles Bläschen gewesen Ge-

hirnes; sie sind also ein embryonales Ueberbleibsel. Im Leben sind sie wohl stets mit Wasserdunst (?!, die Seele manchen älteren Anatomen!; Descartes' „*Spiritus*“) gefüllt, der aus dem Blute der in den Kammern befindlichen Adergeflechte durchsickert. Dieser Wasserdunst, wenn er durch krankhafte Vorgänge sehr überhandnimmt, wird durch den Druck der Wände des dann zu kleinen Kammernraumes tropfbar flüssig; die Gehirnkammern füllen sich so mit Wasser; Folge dessen Gehirnhöhlenwassersucht und Gehirnerweichung. —

Die oben erwähnte, die beiden Hemisphären des Grosshirns in der Mitte mit einander verbindende Gehirnmasse, I, Fig. 7: *ba*, *gw*. etc., welche die dritte Gehirnkammer enthält, besteht selbstverständlich aus einem letztere von oben deckenden Dache und aus einem Boden derselben. Das Dach wird aus zwei über einander liegenden Fasernschichten gebildet. Die *obere* kömmt nach Auseinanderziehung der beiden Hemisphären, in etwa einem Dritttheile der Höhe ihrer inneren Flächen, als weisser, ziemlich breiter Längsstreifen, I, Fig. 10: *ba.*, zu Gesicht, wie Sie hier sehen können, und heisst der Balken, auch die grosse Gehirncommissur. Man betrachtet nämlich alle quer, von rechts nach links, aus einer Hemisphäre in die andere ziehenden Fasermassen als Verbindungsbahnen der beiden Gehirnhälften, der Nervenzellen beider Seiten, und nennt sie deshalb Commissuren (von *committere*), Verbindungs-, Vermittlungswege des

Gehirns. Der Balken ist die grösste dieser Commissuren. Unterhalb des Balkens bildet eine zweite, aus zwei symmetrisch angeordneten Längszügen, zwei Schenkeln, bestehende Fasermasse das Gewölbe, *gw.*, *fornix*, das Dach der dritten Gehirnkammer. Die weitere Schilderung von Balken und Gewölbe muss Raummangels wegen, hier unterbleiben. Nur dies ist wesentlich zu wissen, dass Balken und Gewölbe an ihrem hinteren Ende, welche in der Gegend des vorderen Kleinhirnumfanges liegt, I, Fig. 9, 10: *ba** an *ba*, sich in zwei Schenkel theilen, die aus der Mittellinie abbeugen, und sich, in einer hier nicht näher zu erörternden Weise, theils als derbe, nach aussen convexe, bogenförmige Gebilde in die Seitenkammer begeben; vergl. I, Fig. 9, 10. Diese aus Fasern und an manchen Stellen eingestreuten Nervenzellen bestehenden Gebilde erscheinen dann als Basreliefsähnliche Auflagerungen der Wände der Seitenkammern, sind unbekannter Function. Die Seitenkammer ist nicht ein einfacher Hohlraum, sondern besteht aus einer mittleren, ziemlich geräumigen, rundlichen Abtheilung, der Mittelzelle, und aus canalartigen Fortsetzungen dieses Mittelraumes. Die Mittelzelle enthält zwei Hügel-Basreliefs, I Fig. 9. 10; ein vorderes, den *Streifenhügel*, *st. h.*, und ein hinteres, den *Sehhügel*, *s. h.*, welche die Seitenwände der dritten Gehirnkammer bilden, wie Fig. 9: *Gk.* III. gut zeigt. Die kanalartigen Fortsetzungen nennt man (ganz unpassend) Hörner; sie erstrecken sich nach vorne: das *Vorder-*, besser *Stirnhorn*, nach aussen und unten: das

Unter-, besser *Schläfenhorn*, und nach hinten: das *Hinter-*, besser *Hinterhaupthorn*; vergl. Fig. 10: *st. ho.*, *sl. ho.*, *hi. ho.* — Im Schläfen- und Hinterhorn nun, an der Unterwand des ersteren und an der Innenwand des letzteren, sind jene früher erwähnten Basreliefs, Fig. 9: *Br. (u)* und *Br. (h)* (theils Fortsetzungen der Dachfasern der dritten Gehirnkammer), gleichsam angeklebt, und wird das Basrelief des Schläfenhorns, Fig. 9: *Br. (u)*, Ammonshorn, *A. h.* oder grosser Seepferdefuss, *gr. S. f.*, jenes des Hinterhorns, *Br. (h)*, kleiner Seepferdefuss, auch Vogelklaue, *Kl. S. f.*, *V. Kl.*, von der zehenähnlichen Configuration der Enden dieses Basreliefs, genannt. Im Stirnhorn findet sich kein Basrelief; es gewinnt erst bei den mehr niederen Säugethieren, von den Affen abwärts, dadurch an Bedeutung, dass es bei ihnen mit dem, bei ihnen sehr ansehnlichen und hohlen Riechlappen des Gehirns, II, Fig. 17, 26: *r. la.*, communicirt. — In der dritten Gehirnkammer kommen drei, die Seh- und Streifenhügel beider Seiten, I, Fig. 9, 10: *st. h.*, *s. h.*, quer verbindende kurze Commissuren vor, I, Fig. 17: *v. C.*, *m. C.*, *h. C.*, eine vordere und hintere *weisse* und eine mittlere *graue*. — Der Boden der dritten Gehirnkammer, den man am besten an der unteren (*Basal-*) Fläche des Gehirns, I, Fig. 1, 2, studirt, besteht meist aus *grauer* Masse, die man im Allgemeinen, d. i. ihrer ganzen Ausdehnung von vorn nach hinten nach, I, Fig. 1: von *a* bis *b*, gut als die graue Gehirnzwischenplatte, Fig. 2: *g. z. p.*, auch als äussere graue Gehirncommissur bezeichnen kann

(die sogenannte *substantia perforata* der Autoren), und welche an ihrer unteren, in Fig. 1 und 2 sichtbaren Fläche^o allerlei nervöse Gebilde, gleichsam angeklebt, aufweist. Diese sind, von vorne nach hinten: a) die Sehnervenkreuzung, I. Fig. 1, 2: *sn. k*; hinter dieser b) 1^t. bis 3^t.: der graue Hügel, *g. h.*, d. i. ein vorderster mittlerer Theil der grauen Gehirnzwischenplatte, mit dem von ihm *stielartig* herunterhängenden Trichter, *tr.*, und einer, diesen Stiel nach unten abschliessenden, und in einer Grube (*Sattelgrube*) des Schädelbodens eingelagerten, rundlichen, kirschenartigen, drüsig-nervösen Masse: der Gehirnanhang, *g. a.*; hinter diesen Theilen folgt wieder c) eine freie Partie der grauen Zwischenplatte; endlich d) zwei weisse Kügelchen, die Markkügelchen *m. k.* — Hinter den Markkügelchen liegen zwei ansehnliche, von der Varolsbrücke, *v. b.*, aus nach vor- und auswärts ziehende weisse Bündel, die Grosshirnschenkel, *gh. s.*, von denen schon früher, S. 50, die Rede war, auch später noch Näheres gesagt wird, und die sich zu den Hemisphären des Grosshirns wie zwei Stengel zu zwei Blumenkronen verhalten. — Sie haben nun, meine Herren und Frauen, eine Menge Namen gehört für Theile, von deren meisten die bezügliche Function ganz unbekannt ist. —

Die Masse je einer Hemisphäre kann je nach den Schädelgegenden, in denen sie liegt, als Stirn-, Scheitel-, Schläfen- und Hinterhaupts-Hirn oder Lappen, I. Fig. 3: *st. hi.*, *sc. hi.*, *sl. hi.*, *h. hi.*, bezeichnet werden, und wurde es auch, obschon hier eindringlich

hervorzuheben ist, dass wirkliche, natürliche Grenzen für diese Abtheilungen eigentlich nicht anzugeben und sie sämmtlich mehr weniger willkürliche sind. Für die Beurtheilung gewisser Aussagen über die meritorische (psychische) Bedeutung der einzelnen Grosshirnpartien ist diese hier nicht näher zu begründende Wahrheit von Wichtigkeit; so z. B. für die wahrheitsgemässe Beurtheilung eines angeblichen Unterschiedes zwischen Mannes- und Frauenhirn, hergeholt von vorgeblich unterschiedlicher Grösse des sogenannten Stirn- oder des Schläfenlappens — zweier eigentlich undefinirbaren Territorien!!

Noch einige, in den Seitenkammern des Grosshirns vorkommende, kleinere, von den Anatomen mit Namen belegten Gebilde, wie der graue Hornstreifen, I, Fig. 10, 17: *h. st.*; der Saum, die gezahnte Leiste, Meckel's Seitenerhabenheit, Fig. 9: *M. s. e.* können hier nicht weiter berührt werden, sind auch bei ihrer völlig unbekannten Function für Sie sehr nebensächlich. —

Hingegen verdient eine kurze Aufzählung der in den Grosshirnhemisphären vorkommenden Kerngrau-massen auch von Ihnen beachtet zu sein, obschon man vorläufig auch über deren näheren Zwecke fast so viel wie Nichts weiss. Diese Kerngrauhaufen des Grosshirns, Nervenzellenhaufen inmitten der weissen Gehirnssubstanz, sind am besten aus I, Fig. 7, einem Querschnitte des Gehirns ungefähr hinter dem vorderen Drittheile seiner Länge, ersichtlich. Sie sind 1. zwei mit Namen unterschiedene Grauhaufen im Streifenhügel (das.: *st. h.*): ein oberer innerer, der geschwänzte

Kern, *ge.ke.*, und ein unterer äusserer, der Linsenkern, *l.ke.*; 2. die grauen Haufen im Sehhügel *S.h.*; 3. ein schmaler, nach aussen des Linsenkerns liegender, streifenförmiger Zellenhaufen, die Vormauer, *vm.*; 4. ein unterhalb des Streifens und Sehhügels liegender rundlicher Zellenhaufen, der Mandelkern, *ma.* — Alle diese Kerne, diese Binnenzellenhaufen des Grosshirns, können vielleicht einmal, nach Jahrzehende lang ad hoc fortgesetzten Untersuchungen kranker Gehirne, unter Voraussetzung ihrer aus dem Leben bekannter Krankheitsbilder, ohne solche sind sie ganz nutzlos!, von Werth für die functionelle Localkenntniss des Grosshirns werden; darum habe ich sie auch vor Ihnen aufgezählt. —

§. 3. Noch Einiges über das Grosshirn, das Kleinhirn, das verlängerte Mark (Grossmark, *mir*); der Zusammenhang des Grosshirns mit den genannten Theilen und dem Rückenmark.

Wir haben nun die wesentlichsten Theile des Grosshirns, dessen Höhlen, Basreliefs und Commissuren, kennen gelernt und meine nächste Aufgabe besteht nun darin, Ihnen den Zusammenhang desselben mit Kleinhirn und Grossmark (verlängertes Mark), der am hinteren unteren Theile des Grosshirns statt hat, kurz zu schildern, um die Zusammengehörigkeit aller dieser Theile des Gehirns klar zu machen. Dies geschieht nun für Sie am verständlichsten, wenn wir das Gehirn einen Augenblick verlassen und vom oberen Ende des Rückenmarkes, das im Hinterhauptloche des

Schädels zu finden ist, bei der folgenden Beschreibung ausgehen. Das im genannten Loche noch, wie in seinem Halstheile, cylindrische Rückenmark, welches an dieser Stelle, alle Nervenfasern des Rumpfes und der Extremitäten, die mit dem Gehirn in Rapport kommen sollen, enthält, geht in dieser Gestalt, nur ein wenig verdickt, als sogenanntes verlängertes Mark (Grossmark mir), Fig. 3: *vl. ma.*, Fig. 15, 16: *gr. ma.*, ein Stück weit in der Schädelhöhle vorwärts. Dann theilt es sich, nämlich seinen Faserninhalt, alsbald jederseits in zwei Schenkel, je einen vorderen, stärkeren, der zum Grosshirnschenkel, siehe Seite 50, wird, d. h. alle die zum Grosshirn bestimmten Fasern enthält, und einen hinteren, schwächeren, den Kleinhirnschenkel, der alle für das Kleinhirn bestimmten Fasern führt. Sobald die Nervenfasernmassen dieser beiden Schenkelpaare je in eine Seitenhälfte des Gross- und Kleinhirns, in deren Hemisphären, eingetreten sind, die sich zu ihnen formell wie eine grössere und kleinere, auf einen kleinen Stiel (eben die Schenkel) gesteckte Halbkugel verhalten, fahren diese Fasern fächerförmig in den Gehirnterritorien auseinander und eilen je den ihnen bestimmten, theils an der Rinde, theils im Innern der Gehirnmassen befindlichen Nervenzellen zu. Diese Faserfächer bilden eben selbst die weissen Gross- und Kleinhirnmassen. Ein Theil dieser Fasern geht nun unmittelbar zu den Zellen der Rinde, andere gehen wahrscheinlich, nach dem Schema II, Fig. 32, zuerst zu den Zellen des Höhlengrau, und dann von diesen weiter zu Rindenzellen; noch

andere gehen zunächst zu Kerngrauzellen und von diesen zur Rinde; noch andere gehen vielleicht zunächst zu Zellen des Höhlengrau, sodann zu solchen des Kerngrau und erst von diesen zu Zellen des Rindengrau; über diese Ausdrücke Seite 51. —

An der Theilungsstelle des Rückenmarks in die Gross- und Kleinhirnschenkel, I, Fig. 6, 16, findet sich weiter, dieser Theilungsstelle unterlagernd, ein relativ sehr dickes Bündel querer Nervenfasern, die schon früher, Seite 50, angeführte Varolsbrücke, *pons Varolii*, die wesentlich zu Verbindung der Seitenhälften des aus den Kleinhirnschenkeln hervorgebildeten Kleinhirns, Fig. 11, 14, 15: *he. dient*. In dem Faserengeflechte der Brücke sind mehrere kleine Haufen Kerngrauzellen, die Ursprungskerne mehrerer Gehirnnerven, eingestreut, aus denen Fasern in verschiedenen Richtungen durch die Varolsbrücke hindurch an die Oberfläche treten. Diese Fasern werden als Gehirnnervenpaare, I, Fig. 1, Nerv V bis XII, und zwar als die hinteren acht Paare (vergl. später Seite 76: Gehirnnerven) aufgeführt. —

Zwischen der oberen Fläche der Varolsbrücke nun und dem deren obere Fläche überlagernden Kleinhirn, I, Fig. 11: *gr.m.* und *k.h.*, bleibt ein Zwischenraum, den man die vierte Gehirnkammer, Fig. 11, 6: *G.k.* IV, nennt, die mit der oben S. 54 erwähnten dritten Gehirnkammer in Verbindung (Communication) steht. —

Hinter dem hinteren Ende des Daches der dritten Gehirnkammer, S. 55, und vorwärts des vorderen Klein-

hirnumfanges liegt nämlich eine äusserlich weisse, inwendig grau eingesprengte, rundliche Faserplatte, welche wegen einer an ihrer Oberfläche befindlichen Längs- und Quersfurche (I, Fig. 7: an *4h. p. l.*: die Längen- und *q*: die Quersfurche) die Vierhügelplatte, heisst. Deren untere Fläche bildet zusammen mit der oberen Fläche der vorwärts der Varolsbrücke liegenden Grosshirnschenkel einen Kanal, die sogenannte Sylvische Wasserleitung Fig. 11: *S. w. l.*, welcher Kanal sich vorn an die dritte, hinten an die vierte Gehirnkammer anschliessend, diese beiden Hohlräume unter einander verbindet. Da nun die vierte Gehirnkammer an ihrem hinteren Ende, Schreibfeder genannt, I, Fig 6: *sf.*, sich unmittelbar in den, wenn auch sehr rudimentären Centralkanal des Rückenmarkes fortsetzt, so sieht man leicht ein, dass die Seitenkammern des Grosshirns, d. i. Kammer I und II, dessen dritte Kammer, die zwischen Varolsbrücke und Kleinhirn gelegene vierte Kammer und der Rückenmarkskanal Ein Continuum bilden, dessen Inhalt im Falle von Gehirnhöhlenwassersucht nur Einen Binnensee in der centralen Nervenmasse darstellen muss. — Auf der Vierhügelplatte liegt ein kleiner, in Gefässgeflechte eingehüllter, graulicher, etwa grosserbsengrosser Körper, I, Fig. 6, 11, 17: *z. d.*, die Zirbeldrüse ein beim Menschen immer einige sandartigen Körner enthaltendes Gebilde, das an seinem vorderen Umfange mittelst zweier stielartigen horizontalen Schenkel, den Zirbeldrüsenstielen, fixirt ist, Fig. 17: *z. St.*, und dessen Bedeutung ganz unbekannt ist. Da die Zirbeldrüse

fast allen Wirbelthieren zukommt, scheint sie trotz ihrer Kleinheit doch nicht ein ganz nebensächlicher Gehirntheil zu sein. Wegen ihrer centralen Lage, mitten im Gehirn (man betrachte Taf. I die Figrn. 6, 11, 17) und ihrer schwebearartigen Position oberhalb der dritten Gehirnkammer (deren hinterem Ende), vergl. I, Fig. 17: z. d., hat der berühmte Mathematiker und Philosoph Descartes (Cartesius) 1650 in der Zirbeldrüse den Sitz der Seele gesucht und darüber eine ziemlich ausführliche und sehr überzeugungssichere Darstellung in einem Werke, „*Passiones Animae*“ betitelt, gegeben, von der ich unten ¹⁾, der Curiosität halber, einen kleinen

¹⁾ Pag. 16 im Articulus XXXI des Buches von Renatus des Cartes: „*Passiones Animae*“ (im Original französisch, ins Lateinische übersetzt von H. D. M. I. v L., Amsterdam, apud Ludovicium Elzevirium, CIO/IOCL) heisst es, in von mir gefertigter, absichtlich wörtlicher Uebersetzung: „Man möge auch wissen, dass im Körper, obschon ihm allüberall die Seele zugesellt ist, doch Ein Theil vorhanden ist, in welchem diese (Seele) ihre Functionen specieller (*specialius*) ausübt, als in allen übrigen. Gewöhnlich glaubt man, dieser Theil sei das Gehirn oder das Herz; das Gehirn, weil zu ihm die Sinnesorgane gehören, und das Herz, weil die Gefühle (*passiones*) in ihm gefühlt werden. Aber bei genauerer Untersuchung des Gegenstandes glaube ich erkannt zu haben, dass jener Körpertheil, in welchem die Seele zunächst (*immediate*) ihre Functionen vollzieht, durchaus nicht das Herz sei, noch auch das ganze Gehirn, sondern nur einer der innersten Theile des letzteren, welcher eine gewisse kleine Drüse (*glandula*) ist, die in der Mitte der Gehirnmasse liegt, und so über jenem Kanal angebracht (aufgehängt, *suspensa*) ist, durch welchen der Geist

Auszug des Wesentlichen bringe. Die Zirbeldrüse spielt nämlich bei Descartes eine Hauptrolle als ein Bewegungsfactor für die Geister (*spiritus*), die in den Gehirnkammern hausen. Näheres siehe eben in der Anmerkung. —

Ein näheres Eingehen auf Kleinhirn und Grossmark müssen wir uns, Zeitmangels wegen, versagen. Auch ist deren genauere Kenntniss für unsere Hauptzwecke hier sehr entbehrlich. —

(*spiritus*) der vorderen Gehirnhöhle mit den Geistern der hinteren communicirt (d. i. über der *Sylvius*'schen Wasserleitung, vergl. über diesen Ausdruck früher Seite 63, Br.), dass die geringsten Bewegungen jener Drüse viel zur Veränderung der Bewegung (*cursus*) jener Geister beitragen können, und dass wechselseitig die geringsten Veränderungen im Laufe (*cursu*, d. i. der Bewegungsweise) jener Geister viel zur Veränderung der Bewegungen dieser Drüse beitragen können.“ — Also lehrte vor zweihundert Jahren über Seelensitz, Wesen und Vorgang derjenige exacte Forscher, dessen Scharfsinn es vergönnt war, durch die Auffindung der *analytischen Methode* in der Geometrie „einen für das Leben epochemachenden Lichtblick“, nach E. Dubois-Reymond's Ausdruck (in dessen Vortrag vom 14. März 1877: „Culturgeschichte und Wissenschaft“, Leipzig 1878), der Menschheit zu verschaffen! — Wegen Raumangel muss ich leider hier noch einige andere interessante Citate aus Descartes' citirter Schrift über Seelenvorgänge, z. B. über das Gedächtniss (c. I. Schrift, Seite 21, Artikel XLII), weglassen, die den Aberwitz noch weiter treiben. So spricht z. B. Descartes von *pori*, Löchern des Gehirns, die, wie die Löcher einer Flöte, von der Zirbeldrüse je nach Seelenbedarf verstopft oder offen gelassen werden. Und so fort!!

Resumiren wir nun, nach Kenntnissnahme aller wichtigeren Gehirnthteile, den Zusammenhang derselben, d. h. ihrer nervösen Bestandtheile unter einander und mit dem Rückenmarke, so ergibt sich folgendes, von Ihnen nun unschwer zu behaltende Schema für alle Nervenvorgänge in Ihrem Körper, das ich zur leichteren Uebersicht für Sie in einige Sätze gliedere:

1. Alle Empfindungen unseres Körpers werden durch Empfindungsfasern von der Peripherie des ganzen Körpers zum Gehirn rapportirt. In diesem nimmt jedoch nur das Grosshirn diese Rapporte in Empfang und vermittelt mittelst seiner Rindenzellen (Rindengrau) die Bewusstseinsvorstellungen des zu Empfindenden.

2. Die Empfindungsfasern des Rumpfes und der Extremitäten sammeln sich von allen Orten dieser Theile in Gestalt von 31 bis 32 paarigen Strängen, den sogenannten Rückenmarksnerven, gehen als solche Stränge durch Löcher des knöchernen Rückenmarkskanals in denselben hinein, kleben sich dort zusammen und stellen in dieser Aneinanderklebung das aus sechs eng aneinander liegenden Längsbündeln, den sogenannten Rückenmarkssträngen: zwei vorderen, zwei seitlichen, zwei hinteren, bestehende Rückenmark dar.

3. Alle im Rückenmarke enthaltenen Empfindungsfasern ziehen durch das Hinterhauptsloch, mittelst welches der Rückenkanal mit der Schädelhöhle zusammenhängt, zum Gehirn, und sondern sich, in der Gegend des sie enthaltenden verlängerten Markes in zwei

Hauptmassen: die Empfindungsfasern des Gross- und des Kleinhirns. Diese Massen sind die Empfindungsfasern, welche je in den Grosshirn- und Kleinhirn-Schenkeln vorkommen. Im Grosshirnschenkel bilden sie dessen unteren Theil, den sogenannten Fuss der Grosshirnschenkel, I, Fig. 16: *F. an Gh. S.*, und ziehen entweder direct zum Rindengrau oder auf Umwegen des Kern- und Höhlengrau (II, Fig. 32). Die Empfindungsfasern im Kleinhirnschenkel, wenn solche da sind, gehen wahrscheinlich auf dem Umwege des gezahnten Körpers (so heisst das *Kerngrau* des Kleinhirns, I, Fig. 8, 11: *lc. b.*) durch die Kleinhirn-Vierhügelschenkel zu den Grosshirnzellen behufs Bewusstseins-Auslösung.

4. Die Empfindungsfasern des Kopfes ziehen in Gestalt von zwölf Strängen (die zwölf Gehirnnervenpaare, I, Fig. 1, 2: *I bis XII*), durch Löcher des Schädels zur Varolsbrücke und Gehirnbasis und sodann entweder direct zu ihren Bewusstseinszellen oder auf Umwegen (*Kernhöhlengrau*), die ihre Eindrücke zunächst modificiren, bevor sie zum Bewusstsein kommen. Letzteres geschieht für die Empfindungsnerven des Rumpfes und der Extremitäten vielleicht durch Zellen in der grauen Substanz des Rückenmarkes, welche dessen Mitte einnimmt, I, Fig. 2: *g. v.* und *g. h. an r. m.*

5. Die Bewegungsnerven aller in 2 bis 4 angeführten Körpertheile, soweit sie willkürliche Bewegungen (siehe Seite 15) veranlassen können, ziehen die von den Empfindungsnerven geschilderten Wege, nur umgekehrt von den Rindenzellen des Grosshirns zu

den *Muskeln*. Die Bewegungsnerven, die unwillkürliche Bewegungen erzeugen, gehen wahrscheinlich nicht von den Rindenzellen des Grosshirns, sondern von solchen des Kleinhirns, von Kerngrau und Höhlengrauzellen des Gross-, Kleinhirns und des Rückenmarkes aus. Die von den Zellen des Grosshirns ausgehenden (abstammenden) Bewegungsfasern ziehen, was noch bemerkt sein mag, im oberen hinteren Theile des Grosshirnschenkels, I, Fig. 16: *Gh. S.*, als dessen Haube, das.: *H*, genannter Abschnitt, peripheriewärts.¹⁾

6. Alle psychischen Vorgänge, alle Geistesarbeit geschieht nur in den Rindenzellen des Grosshirns, welche Zellen zum Behufe der Association ihrer Arbeit durch fasernartige Fortsätze (Associationsfasern) unter einander in Zusammenhang stehen. Ob diese psychischen Rindenzellen, die jedenfalls für sich selbst zugleich Bewusstseinszellen sind, auch die Function der Bewusstseinszellen für alle motorischen und sensorischen Nervenfasern des Körpers versehen können!? oder ob, was mir weit wahrscheinlicher, ja das allein Wahrscheinliche scheint, es für alle diese Nervenfasern eigene Bewusstseinszellen gibt, als höchste, aber dringend nöthige nervöse Functionäre, kann kaum gesagt werden. —

¹⁾ Der Haubentheil des Grosshirnschenkels ist von dessen Fuss theil (siehe früher S. 67, Zeile 5 v. ob.) durch eine Schichte von schwarzgrauer Farbe geschieden, die schwarze Substanz genannt, I, Fig 12: *sw. su.* an *Gh. S.*, welche aus Nerven- und Farbstoffzellen besteht.

§. 4. Die Oberfläche des Grosshirns; deren Furchen und Windungen.

Die Oberfläche des Grosshirns ist im Embryo bis zum fünften oder sechsten Monate ganz glatt; von dieser Zeit an aber zeigt sie eine grosse Menge geschlängelter Furchen und zwischen ihnen liegender Basreliefartigen Windungen. Furchen und Windungen beginnen im sechsten Embryonalmonate sich zu entwickeln; bei der Geburt sind sie fast so vollständig, wie beim Tode; warum sie sich entwickeln, später. Auch wurde früher, Seite 53, erwähnt, dass man diesen das Grosshirn charakterisirenden Bildungen in früheren Zeiten sehr wenig Bedeutung beilegte, ihnen nun aber seit zwanzig Jahren sehr viel Aufmerksamkeit schenkt. Deren so grosser Zahlen- und Formenwechsel nach den Individuen, ja in jeder Hemisphäre eines und desselben Individuums,¹⁾ machte eben, dass man sie früher für etwas sehr Nebensächliches, Zufälliges, für architektonische Launen der die Gehirnoberfläche modellirenden Natur ohne tiefere Bedeutung hielt. Die viel grössere Konstanz dieser Theile aber, bei geringerer Zahl und daher auch prägnanterer Form, an den Gehirnen anderer Säuger,²⁾ führte zu dem Gedanken, sie mögen doch einen tieferen Sinn haben. Man studirte sie nun bei den verschiedenen Säugethierordnungen und bei verschiedenen

¹⁾ Die beiden Hemisphären eines Menschen sind in Bezug auf sie niemals gleich.

²⁾ Nur diesen kommen sie noch im Wirbelthierreiche zu; Vögel, Reptilien und Fische entbehren ihrer so viel wie ganz; vergl. Taf. II, Fig. 39—50: v. h.

Menschen eingehender und glaubt nun einige positive und dazu nicht unwichtige Resultate erlangt zu haben.

Diese Resultate beziehen sich wesentlich auf folgende zwei Lehrsätze: a) Je mehr Furchen und daher Windungen ein Gehirn aufweist, eine desto grössere geistige Begabung (Geistesanlage) besitzt dessen Inhaber; b) Die Furchen und Windungsverhältnisse sind bei gewissen Säugerordnungen so constant, dass man aus ihnen, also aus dem Gehirn allein schon die Ordnung bestimmen kann.

Sehen wir zuerst nach, warum überhaupt das eine Grosshirn Furchen und Windungen hat und das andere nicht, das eine viel, das andere wenig, suchen wir nach der Ursache der Grosshirnwindungen. Ein wenn auch profanes Gleichniss wird Sie am besten über diese Ursache aufklären. Gesetzt, wir hätten die Aufgabe, in eine starrwandige, z. B. hölzerne, hohle, einen Schuh im Durchmesser habende Kugel eine mit kleinen Glasperlen beklebte Leinwandblase unterzubringen, die aufgeblasen einen viel grösseren Durchmesser hätte. Im glatten Zustande der Leinwandblase wäre diese Unterbringung unmöglich; falten wir sie aber zusammen wie ein zusammengeknülltes Sacktuch, so brächten wir sie ganz gut in die Holzkugel. Sie zeigte dann Falten und zwischen ihnen Furchen, alle mit Perlen besetzt. Hätten wir eine Leinwandkugel glatt in der Holzkugel ausspannen müssen, hätte nur eine viel kleinere, und mit ihr daher viel weniger Glasperlen Platz gefunden. Setzen Sie nun an die Stelle der Holzkugel die starre Schädelkapsel, an

die Stelle der Leinwandblase die im Embryo glatte Gehirnblase, an die Stelle der Glasperlen die Rindenzellen dieser Blase, so sehen Sie leicht ein, dass durch Faltung dieser Blase beim Wachsthum derselben die Natur das bequemste Mittel in der Hand hat, eine viel grössere Anzahl Rindenkugeln, und somit ein weit grösseres Materiale psychischer Functionäre in derselben kleinen Schädelblase unterzubringen. Darum faltet sie das Gehirn durch Furchenbildungen, die jedenfalls das Primäre bei der Gehirnvergrösserung sind, und die zwischen den Furchen bleibenden Abschnitte der Gehirnoberfläche wulstet sie dann noch mit einem verschieden dicken Ueberzuge von Nervenzellen an. Furchen und Windungen sind, diesem Gedanken zufolge, der mehr als eine Hypothese ist, wirklich proportional der Masse der Rindenzellen. — Da nun diese Masse wieder, aller Wahrscheinlichkeit nach, proportional mit dem geistigen Können eines Individuums, wenigstens mit dessen Entwicklungsfähigkeit hierzu ist, so gewinnt durch diese Vorstellung von der Entstehung der Furchen und Windungen der oben Seite 70, angeführte Lehrsatz a) sehr an Wahrscheinlichkeit. Doch steht seiner unbedingten Giltigkeit entgegen, dass ja auch bei wenigeren Furchen und Windungen ein dickerer Nervenzellenbeleg der Rinde, die Minderzahl jener ganz gut ausgleichen kann, wie z. B. I, Fig. 7: die Stellen gr^1 und gr^2 (rechts und links oben) vorführen. ¹⁾ Und so hat man denn wirklich kein

¹⁾ Gegen das Verwerthungsrecht, oder genauer gegen Ueberschätzung von Windungs-Reichthum und -Armuth, in

absolutes Recht, aus der Configuration der Gehirnoberfläche auf das Geistesmaass des Individuums mit Sicherheit zu schliessen. Dies weiter auszuführen, ist mir hier nicht möglich und bemerke ich nur hier gleich, in Rücksicht auf den specielleren Zweck dieser Abhandlung, die naturgemässe Taxirung des Frauenhirns, dass niemals und von Niemandem ein Unterschied der Furchen und Windungen an Männer- und Frauenhirnen **derart** gesehen wurde, dass eine **Anweisung** dafür gegeben werden könnte, wie man, etwa nach **Grössen- und Zahlenverhältnissen** dieser Theile, Frauen- und Männerhirne, unterscheiden könne. Es gibt sehr windungsreiche Frauen- und windungsarme Männerhirne, und vice versa. —

Mangel an Zeit gestattet auch nicht, den oben, Seite 70, erwähnten zweiten Lehrsatz b) über die Charakteristik der Windungszüge, der für manche

Bezug auf das Urtheil über durch selbe ausgedrückte geistige Anlage, sprechen auch folgende Thatsachen. Es gibt Säuger mit sehr intelligentem Thun und *ganz glattem* (windungslosem) Gehirn, wie z. B. der durch seine Kunstbauten berühmte Biber. Hingegen haben wieder entschieden bornirte Säuger, wie z. B. das Rind, Schaf, relativ sehr windungsreiche Gehirne. Dass auch der, besonders was dessen Gemüthsleben betrifft, so bildungsfähige Hund, einen eigentlich spärlichen Fundus instructus an Windungen besitzt, (vergl. II, Fig. 27: Schema der Fleischfresser-Windungen), sei auch hervorgehoben. Leider kann ich dieses interessante Thema hier nur andeuten.

Säugerordnungen, z. B. für die Fleischfresser im eminentesten Grade gilt, hier weiter auszuführen. Hiefür interessirte Leser seien auf die betreffenden Lieferungen meiner „Zootomie aller Thierklassen“, Wien, Hölder, 4^o, 1873 u. f. in 50 Lieferungen verwiesen. —

Hier erübrigt nur noch, Einiges über die Anordnungsweise und Nomenclatur der Furchen und Windungen mitzutheilen. Bei der nachfolgenden kurzen Vorführung der Furchen und Windungen gehe ich nur auf die wichtigeren ein.¹⁾

Das ursprünglich glatte Grosshirn wird bei der grössten Zahl der Säuger während seines Wachstums zuerst in *horizontaler*, *sagittaler* (siehe Seite 47) Richtung am unteren Theile seiner Seitenwand gefaltet; hierdurch entsteht die grosse, sagittale Basalfurche, mir, meist (nicht überall richtig!) als Sylvische Furche der Autoren aufgeführt; I, Fig. 3: *f. s.*, II, Fig. 28: *f. s.*; kurz Furche *s.* Dieser Faltung folgt beim Menschen (und mehreren Thieren) eine verticale der Seitenwand, die mehr weniger steil steht; Resultat: die Rolando'sche²⁾ Furche, das.: *f. rol.*, kurz als Furche *r* anzuführen. Nun wird das Gehirn des Menschen zunächst noch mehrfach vertical und horizontal gefaltet. Von verticalen Falten (Furchen) sind vorzugsweise zunächst zu beachten (man vergl. Schema II, Fig. 28): a) die Vor-Centralfurche, *sulcus prae-*

¹⁾ Man vergleiche zum Obigen das Schema auf Taf. II: 28.

²⁾ Von ihrem ersten genaueren Beschreiber, dem Italiener Rolando (1829), so genannt.

centralis, und die Hinter-Centralfurche, *sulcus retro-centralis*, cit. Fig.: *f.p.c.*, *f.r.c.*; b) die äussere quere Hinterhauptsfurche *ä.q.h.f.*, die zur sogenannten, auch beim Menschen bisweilen vorkommenden Affenspalte wird und das Hinterhirn vom Scheitelhirn scharf scheidet, wenn sie mit c) einer entsprechenden Verticalfurche der medialen Hinterhirnwand, der innern absteigenden Hinterhauptsfurche I, Fig. 13: *i.ab.h.f.*, zusammenfällt. Alle anderen wichtigeren Faltungen sind horizontale, und treten auf: theils 1.) an der *äusseren* Seitenwand, wie (vergl. II, Fig. 28) a) die Furche *schl. 1*, *schl. 2*: die obere und untere Schläfenfurche¹⁾; b) *st.¹* und *st.²*: die obere und untere Stirnfurche; c) *sch. 1* und *sch. 2*: die obere und untere Scheitelfurche; d) *h¹* und *h²*: die obere und untere Hinterhauptsfurche; — theils 2.) an der *medialen* Hemisphärenwand, I, Fig. 13, wie a) die Oberbalkenfurche, das.: *o.ba.f.*, b) die Spornfurche, das.: *sp.f.*, *sulcus calcarinus*, die innere quere Hinterhauptsfurche, *i.q.h.f.*; — theils 3.) an der *Basalfläche* des Grosshirns; hier in ziemlich wechselnder und deshalb hier nicht näher anzuführenden Weise. —

Von den Namen der durch diese Furchen erzielten Windungsabschnitte des Grosshirns sollen hier, nur einige wenige angeführt werden. a) die mehr weniger senkrecht absteigenden Windungen vor und hinter der Furche *r*, I, Fig. 3, heissen die vordere und

¹⁾ Die obere wird auch die Parallelfurche, *f.pl.*, genannt.

hintere Centralwindung, *pc. w.* und *rc., w.* — b) die in der Regel mehr weniger horizontalen Windungen zwischen den Stirn-, Schläfen-, Scheitel- und Hinterhauptfurchen, II, Fig. 28, heissen obere, mittlere, untere Stirn-, Schläfen-, Scheitel- und Hinterhaupts- etc. Windung; — c) an der medialen Hemisphärenfläche, I, Fig. 13, wird eine grosse, mehr horizontale, den Balken, das.: *b a.*, bogenförmig umkreisende Windung als Zwingenwindung, *z. wi.*, und deren Fortsetzung am Schläfenhirn als Seepferdwindung, das.: *S. f. wi.*, hervorgehoben; des letzteren Windungstheiles vorderstes Ende, *ibid.*: *h* (oberhalb *sl. hi.*) wird als Hacken bezeichnet. —

Während ich nun auf jede weitere Verwerthung dieser Furchen- und Windungs-Namen, sowohl in meritorischer Beziehung beim Menschen allein, als in vergleichender bei diesem und den anderen Säugern, des Raummangels willen, hier ganz verzichten muss, will ich nur, *pro domo!*, hier noch einmal hervorgehoben haben, dass das bisherige Studium der Windungen beim Menschen auch nicht den geringsten **auffallenden** Unterschied zwischen den **Formenverhältnissen** der Windungen bei Mann und Frau ergeben hat, was zu dem (S. 72) bezüglich ihrer **Zahl** und **Grösse** Gesagten hinzuzufügen ist.¹⁾

¹⁾ Dergegenheiligen, jedoch nicht stichhältigen Aussagen Prof. Rüdinger's in München wird im Abschnitte III gedacht werden.

§. 5. Einiges über die Gehirnnerven.

Des Begriffes Gehirnnerven wurde im Verlaufe des Vortrages, geehrte Herren und Frauen, schon wiederholte Erwähnung gethan. Sie wissen, es sind die von der Gehirnbasis, I, Fig. 2, scheinbar ausgehenden, zwölf Paare Nervenfasernstränge (die cit. Fig. und Fig. 1: *I* bis *XII*), welche durch Löcher der Schädelbasis, nach aussen, grösstentheils zu Haut, Muskeln und Eingeweiden des Kopfes, in kleinem Theile (das zehnte und eilfte Paar) auch zu Stellen des Rumpfes ziehen, und sie innerviren, d. h. sie mit Empfindungs- und Bewegungsfasern versehen. Hier soll nun eine kurze Vorführung dieser zwölf einzelnen Gehirnnerven auch bezüglich ihrer Namen, Bedeutung und Durchtrittsstellen gegeben werden. —

Das erste Paar, Taf. I, Fig. 1, 2: *I: r.n.*, geht vom Stirnhirn aus, und zieht in viele Fäserchen zertheilt, durch viele feine Löcher der vorderen Schädelgrube, II, Fig. 5: *v.g*; es ist der Riechnerv; er ist weich, graulich, und reisst beim Herausnehmen des Gehirns aus der Schädelhöhle sehr leicht ab. —

Das zweite Paar, I, Fig. 1, 2: *II: s.n.*, geht vom Zwischen- und Mittelhirn aus, ist ursprünglich (im Embryo) ein Gehirnfortsatz und heisst Sehnerv. Man unterscheidet an ihm drei Abschnitte: den Sehnervestreif, I, Fig. 1: *s. st.* am Nerv II, d. i. sein hinterster, schräg nach ein- und vorwärts ziehender Theil; — die Sehnervenkreuzung, das.: *sn. k.*, d. i. eine Stelle, an welcher die Sehnerven beider Seiten zu verschmelzen

scheinen, in Wahrheit aber nur einen Theil ihrer Fasern kreuzen, so dass linke Sehnervenfasern zum rechten Auge und rechte Sehnervenfasern zum linken Auge geleitet werden; — und den Sehnerven selbst, das.: *sn.* — Der Sehnerv ist nach dem fünften Paar der stärkste Gehirnnerv, drehrund, blendend weiss, und hat circa die Dicke eines schwachen Gansfederkiesels. —

Das dritte Paar, 1, Fig. I, 2: *III: g. a. m. n.* ist auch, wie das

vierte Paar, das.: *IV: r. n.*, und wie das sechste, das.: *VI: ä. a. n.*, dem Auge, und zwar dessen Muskeln bestimmt; die genannten Nerven sind drei Bewegungsnerven des Auges; Paar III vermag fast *alle Augenmuskeln* zu innerviren, und heisst deshalb der gemeinschaftliche Augenmuskelnerv; Paar IV innervirt nur den *inneren Rollmuskel* des Auges, heisst deshalb Rollnerv des Auges, und Paar VI innervirt den *Aussenzieher* des Auges und führt daher den Namen des äusseren Augenmuskelnerven. — Alle diese drei Augenmuskelnerven stammen wahrscheinlich aus dem Mittelhirn oder Boden des Nachhirns. Sie sind verschieden dick; IV ist sehr dünn, ein Millimeter Dm., und reisst bei der Gehirnherausnahme sehr leicht ab; III und VI sind viel stärker, III an drei bis vier Millimeter, IV an zwei bis dritthalb Millimeter dick und cylindrisch. — Alle drei Augennerven, III, IV und VI, treten durch eine Spalte der mittleren Schädelgrube, die sogenannte *Oberaugenhöhle* (Demonstration), nach aussen zum Auge. —

Das fünfte Paar, I, Fig. 1, 2: *V: 3g. n.*, der stärkste Gehirnnerv, theilt sich alsbald nach seinem Abgange vom Gehirn, d. i. scheinbar an der Varolsbrücke, das.: *v. b.*, in drei Zweige, nachdem er früher durch Nervenzellen verstärkt, ein *Ganglion* (Nervenknoten), das sogenannte Gasser'sche Ganglion, gebildet hat; dieser Nerv heisst darum der dreigetheilte. Seine drei Fasernzüge, Ast 1, 2, 3 genannt, gehen durch drei Löcher der mittleren Schädelgrube nach aussen zum Auge und zu Mundtheilen und enthalten theils Empfindungs-, theils Bewegungsfasern. —

Ueber das sechste Paar, I, Fig. 1, 2: *VI: ä. a. n.* siehe S. 77, Zeile 13 v. unt. —

Das siebente Paar, I, Fig. 1, 2: *VII: g. n.*, geht durch einen Kanal der hinteren Schädelgrube (den sogenannten Fallopi'schen) zum Gesichte, versieht dessen Muskeln, ist also der Bewegungsnerve aller physiognomischen Vorgänge und heisst deshalb Gesichtsnerv. Er stammt vom Boden des Hinterhirns oder des Nachhirns (?) und ist zwei bis dritthalb Millimeter dick und cylindrisch. —

Das achte Paar, I, Fig. 1, 2: *VIII: h. n.*, ist auch ursprünglich ein Fortsatztheil des Gehirns (des Hinterhirns?) und zieht durch einen Kanal der hinteren Schädelgrube, II, Fig. 5: *i. gh. g. in h. g.*, innerer Gehörgang genannt, zum Ohr, heisst daher der Gehörnerve. Von den Nervenzellen, aus denen er stammt, hängen Fülle und Mängel musikalischer Begabung ab. —

Das neunte Paar, I, Fig. 1, 2: *IX: z. s. n.*, ist dem Anfange der Verdauungsorgane, der Zunge und dem Schlundkopfe, bestimmt, daher sein Name Zungen-Schlundkopfnerv; er führt vorherrschend Empfindungsfasern und ist vielleicht auch der Geschmacksnerv. Das Paar IX tritt gemeinschaftlich mit

Dem zehnten Paar, das.: *X: h. n.*, dem längstbahningen aller Gehirnnerven, dem deshalb sogenannten herum-schweifenden Nerven, *n. vagus*, durch das Drosselloch der hinteren Schädelgrube. Der Vagus heisst auch Lungenmagennerve, weil er diese Organe, sowie auch das Herz mit Nervenfasern, meist nur sensorischer Art, versorgt. Man ersieht aus diesen Bestimmungsorten, dass der Vagus vom Kopfe bis zur Bauchhöhle (Magen) reicht. Er ist mit dem neunten und eilften Paar gleichfalls im seitlichen Winkel zwischen Varolsbrücke und Grossmark zuerst zu sehen, vergl. I, Fig. 1, 2: IX, X und XI, und ist an seiner Provenienzstelle drei Millimeter dick. —

Das eilfte Paar, das.: *XI: w. b. n.*, der sogenannte Willisische Beinerv, so genannt, weil er sich bald als motorischer Hilfsnerv dem zehnten Paar gesellt, und

Das zwölfte Paar, das.: *XII: z. f. n.*, der den Muskeln der Zunge bestimmte Zungenfleischnerv, letzter auch als der Sprechnerve zu bezeichnen, sind beide, wie man hört, Bewegungsnerven. Das zwölfte Paar zieht, wie früher erwähnt, mit Paar IX und X durch das Drosselloch der hinteren Schädelgrube und Paar XII zieht durch ein eigenes Loch derselben, das Vorgelenkloch, aus dem Schädel zu je seinem Bestimmungsorte. —

Auf weitere zusammenfassende Charakterisirung der Gehirnnerven muss ich hier leider verzichten. Nur das Eine will und muss ich hier noch, — wiederum pro domo, d. i. für dieses Vortrages Nebenzweck: Rehabilitirung des Frauenhirns, — zum Schlusse hervorheben: Niemand hat bisher irgend greifbare Unterschiede zwischen den Schädelnerven des Mannes und der Frau nachzuweisen vermocht. —

Also, — doch dieses „also“ resumiren wir im nächsten, dem Frauenhirn allein gewidmeten Kapitel. —

III. Einiges über das Gehirn der Frau.

§. 1. Zweck dieses Abschnittes.

Im folgenden Abschnitte soll, wie ich S. 6 in Aussicht gestellt, geehrte Herren und Frauen, der specielle Beweis dafür erbracht werden, dass die vorgeblich vorzugsweise aus der Gehirnanatomie geschöpfte Behauptung des Prof. Bischoff (vergl. S. 20 seiner hier auf S. 3 citirten Schrift) *„dass das weibliche Geschlecht für das Studium und die Pflege der Wissenschaften, und insbesondere der Medicin nicht geeignet ist“*, vollständig unbegründet und unbegründbar ist, so weit sie sich auf die aus der genannten Anatomie zu schöpfenden Thatsachen stützt und so weit sie die wissenschaftliche Bildungsmöglichkeit der Frauen im Allgemeinen betrifft. Als specieller Advocat für *„die Zulässigkeit der Frauen zum Studium der Medicin“* aufzutreten, habe ich

hier weder Veranlassung noch Zeit; ich habe dies wiederholt an anderem Orte gethan. ¹⁾)

Hier ist es mir nur und allein darum zu thun, wie schon S. 6 angedeutet wurde, wissenschaftlich darzulegen, dass die, nach Herrn Bischoff „göttliche und natürliche Anordnung“ (s. S. 5 dieses Vortrages), d. h. dass die Gehirnsection nicht entfernt demonstriert, was der Anatom Bischoff dieser Anordnung unterschiebt; istes mir nur und allein darum zu thun, zu zeigen, dass es eben so ganz und gar unwissenschaftlich und barbarisch ist, der Frau, auf Grundlage ihres Gehirnbau'es, die weitere, ja selbst die weitest gehende geistige Entwicklungsmöglichkeit abzusprechen, als es dies vor einem Vierteljahrhundert bezüglich der schwarzen Menschenrasse und bezüglich ganz derselben Leistungen durch sie in Amerika war. Welcher Anatom würde es wohl heut zu Tage noch unternehmen zu behaupten, dass dem Neger auf Grundlage seines Gehirnbau'es, wegen einiger bis nun bei ihm hier und da beobachteten kleinen Gewichts- und Formdifferenzen, eine echt menschenwürdige geistige Entwicklungsfähigkeit abgesprochen werden müsse, und daher die Sklaverei desselben zu rechtfertigen sei. Und was in der ganzen civilisirten Welt kein wissenschaftlicher Mensch mehr vom schwarzen Menschen vorzubringen wagt, behauptet von der weissen Frau, also der Hälfte der weissen Menschenrasse, ein

¹⁾) In mehreren, im Wiener zootomischen Universitäts-Institute abgehaltenen Sonntags-Vorlesungen; so im Februar 1874 und auch heuer im Februar 1878.

europäischer Universitätsprofessor! Sehen wir nach mit welchem Rechte.

§. 2. Resumé der Beweismittel gegen Bischoff aus Früherem; — Vorführung neuer Beweismittel; — Zusammenfassung der Ergebnisse aller Beweismittel in Form von Corollarien.

Was in diesem Paragraphe zu behandeln ist, kann ich, bei der Beschränktheit an Zeit und Raum, hier leider nur in wenigen Zügen andeuten; es sollen dies aber, zur Feststellung Ihrer Anschauungen, geehrte Herren und Frauen, lapidare sein. — Vor Allem wollen Sie, als wesentlich orientirende Einleitung zu leichterem Verständniss meiner Beweisführung, folgende zwei Versicherungen festhalten:

1. diese: Bischoff hat als anatomische Belege für seine Behauptung der Inferiorität des Frauenhirns mehrere statistische Zahlenverhältnisse über Schädel und Gehirn von Mann und Frau nach verschiedenen Autoren beigebracht; es lässt sich aber leicht zeigen, dass diese Zahlen Nichts weniger als unfehlbar sind, nur Trugschlüsse ermöglichen, dass sie daher eigentlich Nichts beweisen können; und

2. diese: Selbst wenn die von Bischoff angeführten Zahlen richtig und allgemein gültig wären (was sie nicht sind), würden sie, bei der bisher bekannten Natur des Gehirnbaues und bei der Beschaffenheit jener seiner Theile, auf die allein es bei den geistigen (Geistes)-Leistungen desselben ankommen kann, redlicher Weise

durchaus nicht gegen die Frau verwerthet werden können.

Wenden wir uns nun zu den Thatsachen. Sie haben im früher Mitgetheilten gehört:

a) S. 31: „Alle, auch die sorgfältigsten mikroskopischen Untersuchungen von Nerven-Zellen und Fasern haben bisher niemals und Niemandem auch nur den allergeringsten Unterschied bei Mann und Frau ergeben“. — Da sich nun naturgemäss an die gleiche Structur der Theile auch die grösste Wahrscheinlichkeit gleicher Function knüpft,¹⁾ ergibt sich hieraus: dass die Nerven-Fasern und Zellen von Haus aus bei Mann und Frau zu gleicher Arbeitsmöglichkeit bestimmt sind! Ein Satz, der vom anatomischen (architektonischen) Standpunkte aus eigentlich allein schon alles weitere Processiren mit Herrn Bischoff ganz überflüssig machte. Doch wenn es nicht die Art der Nervenzellen ist, welche den Unterschied zwischen Mann und Frau darstellt, vielleicht ist es deren Zahl; darum fahren wir fort. — Sie haben weiter gehört:

b) S. 59 (oben), S. 72 und S. 75 (ich fasse zusammen): dass niemals und von Niemandem bisher derartige Unterschiede der Furchen und Windungen des Grosshirns, d. h. der für die Psyche besonders wichtigen Gehirntheile, bezüglich ihrer Grösse, Zahl (S. 72) und Form (S. 75) bei Mann und Frau gesehen wurden,

¹⁾ Spricht ja Bischoff selbst (cit. Schrift S. 14, Z. 9 v. u.) den Satz aus: „dass Gleiches sich nur durch gleiche Factoren erzielen lässt“.

dass (S. 72) „eine Anweisung dafür gegeben werden könnte, wie man“ nach diesen Unterschieden „Frauen- und Männergehirne“ unterscheiden könne. — Also auch die Zahl der psychischen Nervenzellen, so weit sich etwa auf sie aus der Grösse, Zahl und Form der Gehirnwindungen ein, übrigens jedenfalls noch sehr problematischer, Schluss machen liesse, hat bisher dem unbefangenen Wissenschaftsmann als Stütze für die Inferiorität des Frauenhirns nicht dienen können.¹⁾ — Sie haben endlich schon theilweise gehört, und ich will es hier noch eindringlicher und verallgemeinernd hervorheben, dass

¹⁾ Nur Herr Prof. Dr. Rüdinger, der jüngst ernannte Nachfolger Bischoff's auf dessen anatomischem Lehrstuhle in München, ein sonst ganz vortrefflicher, ruhiger Anatom und sehr verdienstvoller Lehrer, scheint mit der Erbschaft des Lehrstuhles von Bischoff, auch jene der Frauenherabsetzung via Gehirnanatomie übernommen zu haben. Er bemüht sich nämlich, in einer mir erst, nach Abhaltung meines hier im Drucke erscheinenden Vortrages, zugekommenen Schrift: „Vorläufige Mittheilungen über die Unterschiede der Grosshirnwindungen nach dem Geschlecht beim Fötus und Neugeborenen“ (München 1877, 8^{vo} mit 3 Tafeln) darzuthun, vorläufig freilich nur an unreifen Embryonen und eben reif gewordenen (neugeborenen) Kindern, dass die neugeborenen Knaben schon ein, formell, höher entwickeltes Gehirn haben als die Mädchen, und verspricht weiter (c.l. S. 18 Anmerkung) „später eingehend zu begründen“, dass auch das „ausgebildete Hirn der beiden Geschlechter sich formell verschieden zeigt“. Wenn aber die anatomischen Darlegungen für das letztere Thema nicht gründlicher und überzeugender

c) auch die Betrachtung der gröberen, mit freiem Auge sichtbaren, Bestandstücke des Gehirns, so seiner Nerven (siehe S. 80 oben), seiner Höhlen, Basreliefs etc., Niemandem und nirgends irgend verlässliche und sicher greifbare Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Gehirnen gezeigt hat.

Fassen Sie nun $a - c$ zusammen, so wird Ihnen wohl schwer verständlich sein, was eigentlich Bischoff *gegen* das Frauenhirn von anatomischen Thatsachen ins Treffen führt, wenn er nicht das Gegentheil des hier in $a - c$ Behaupteten beweisen kann. Nun, — a und c tangirt er gar nicht; eine mikroskopische Verschiedenheit

ausfallen, als die für die sogenannt typischen Gehirnunterschiede zwischen neugeborenen und embryonalen Knaben und Mädchen, vorgeblich gefunden an einer, relativ für die Wichtigkeit und Schärfe der Behauptung Rüdinger's, viel zu kleinen Zahl von Objecten, so wird die ernste und unparteiische Wissenschaft vorläufig die Frauen noch nicht von ihren Ansprüchen an die höchstmögliche geistige Entwicklungsfähigkeit deposediren können. Es ist leider hier weder der Ort, noch entfernt der Raum zu einer auch nur annähernd eingehenden Widerlegung Rüdinger's, da Satz für Satz in dessen Schrift (besonders S. 19—21, die sieben, fast durchwegs schwankende und zweideutige Corollarien bringen) in ihrer völligen Unsicherheit und darum Haltlosigkeit nachgewiesen werden müssten. Doch darf ich schon hier versichern, nach aufmerksamer und wiederholter Lectüre von Rüdinger's Schrift, dass man mittelst Zahlen und Messungen in jener Art und Menge wie sie Rüdinger für die Kinderhirne beibringt, niemals wird beweisen können, was er laut S. 21 beweisen zu können hofft, nämlich, „dass ganz verschiedene *typische* Bildungs-

von männlichen und weiblichen Nerven-Zellen und Fasern, sowie eine Verschiedenheit von Gehirnnerven und inneren größeren Gehirnthteilen (Höhlen, Basreliefs etc.) lehrt er durchaus nicht, weil — er dieses eben auch gar nicht kann. Allein über Punkt *b*, das Gehirn als Ganzes betreffend, oder wenigstens hiermit im Zusammenhang stehend, bringt er einige Thatfachen vor, die vorgeblich gegen die Frau sprechen, und die wir nun, so weit dies hier nöthig, besprechen wollen.

Bischoff lehrt in der nun schon öfters erwähnten Schrift über das Studium der Frauen S. 15: „Die Unterschiede in der Schädel- und Gehirnbildung (zwischen Mann und Frau, Br.) sind so charakteristisch, dass

gesetzefür die Grosshirnwindungen der beiden Geschlechter bestehen“. Diese bestehen ganz gewiss nicht; es gibt wohl individuelle Windungsdifferenzen in zahlloser Menge unter den verschiedenen Individuen beiderlei Geschlechtes, aber es gibt gewiss keine von der Natur eingesetzten typischen sexuellen, d. h. solche zwischen den Geschlechtern. — Unterrichtet euere Mädchen gehörig, und in einigen hundert Jahren wird man über anatomische Unternehmungen wie die jüngste Rüdinger's nur mitleidig lächeln können. — Alle Widerlegungsgründe gegen Rüdinger findet man übrigens in dessen Schrift selbst, so dass es schwer verständlich wird, wie Rüdinger, der so viele Wenn und Aber gegen Andere aus eigener Anregung ganz richtig registriert, mit solcher Sicherheit für seine eigenen nicht um ein Haar überzeugenderen Schlüsse auftreten kann. Ich halte dieses letztere Urtheil selbst über Rüdinger's vorgeblich massgebendstes Object, Zwillingsgehirne verschiedenen Geschlechtes, dargelegt an zwei Exemplaren!, aufrecht. — Weiteres gelegentlich an anderem Orte.

sie namentlich zur Beurtheilung der geistigen Unterschiede zwischen beiden Geschlechtern nicht übersehen werden dürfen“. Diesen Satz begründet er nun bezüglich des Schädels durch Angaben nach H. Welker in Halle und A. Ecker in Freiburg, über welche weiter unten Näheres, und bezüglich des Gehirns durch Angaben „nach allen Beobachtern ohne Ausnahme“ (S. 16 der cit. Schrift), unter welchen Beobachtern auch er selbst mit einigen Daten sehr beweislosen Charakters, wie später gezeigt wird, figurirt.

Um nun die Wahrhaftigkeit dieser Aussagen bezüglich Schädel und Gehirn bei Mann und Frau zu prüfen, erlauben Sie mir, Ihnen zunächst ein paar von mir ad hoc zusammengestellte Tabellen hier vorzulegen, an deren Hand wir dann Bischoff's Schlussberechtigung prüfen wollen.

Damit Sie aber leichter den Zweck dieser Tabellen einsehen und sie auch zweckgemäss später benützen können, müssen wir uns zuvor mit einigen Ausdrücken und Begriffen vertraut machen, die in diesen Tabellen vertreten sind, und weiter, wie diese eingerichtet sind. Die nachfolgende Tabelle I (S. 89) betrifft die Unterschiede des mittleren absoluten Gehirngewichtes bei Mann und Frau. Bischoff führt nämlich zuerst als wichtigstes Beweismittel gegen das Frauenhirn an, dass „das absolute Gewicht des ganzen Hirns bei den Männern immer grösser ist als bei den Frauen“. Unter absolutem Gehirngewicht versteht man nun das Gewicht des Gehirns, bei Abwägung desselben nach Entfernung der

Hirnhäute; es kann zwischen $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ Kilogramm (circa $2\frac{1}{4}$ —3 Pfund) betragen. Weiter kommt auch das sogenannte relative Gehirngewicht bei diesen Betrachtungen zur Sprache. Unter relativem Gehirngewicht versteht man das Verhältniss des absoluten Gehirngewichtes zum absoluten Gewicht des ganzen Körpers; wiegt z. B. die ganze Leiche eines Menschen (mit Gehirn) 135 Pfund und das aus dem Schädel dieser Leiche herausgenommene und abgehäutete Gehirn 3 Pfund, so verhält sich das absolute Gehirngewicht dieser Leiche zum absoluten Totalgewicht derselben wie $3 : 135 = 1 : 45$, und $\frac{1}{45}$ ist das relative Gewicht dieses Gehirns.

Man findet weiters hier eine Tabelle (VI, S. 91), in welcher Zahlen für die Gehirnoberflächen enthalten sind. Diese Zahlen stammen von Rud. Wagner (†, Professor in Göttingen) her und wurden in folgender Art erhalten. Kleine Vierecke aus Pflanzenpapier in der Grösse von 16 Millim. im Quadrat ($16 \square^{\text{mm}}$) wurden von Wagner und dessen Sohn auf die Gehirnwindungen, sowohl an deren freien als an deren, in den Furchen verborgenen Flächen aufgeklebt, dann die Zahl der so für je ein Gehirn verbrauchten Vierecke bezüglich ihres Flächeninhaltes addirt und so ein beiläufiges (freilich genug unsicheres) Auskunftsmittel zum leichteren Vergleich der Oberflächen verschiedener Gehirne gefunden.

An die Tabellen I—V über das Gehirn schliesst sich dann noch eine (VI) über das Verhältniss der Schädellänge zur Schädelhöhe an, zwei selbstver-

ständige Ausdrücke; der Zweck dieser Tabelle wird dann weiter unten ersichtlich werden. — Zum gehörigen Verständniss der Verwerthung dieser Tabellen für unseren Zweck beachte der Leser genau die vor den einzelnen Posten der Tabellen stehenden Buchstaben, mittelst derer die Posten später bei deren Nutzenanwendung citirt werden. — Ich lasse nun die Tabellen folgen:

**I. Unterschiede des mittleren absoluten Gehirngewichtes
zwischen Männer- und Frauen-Hirnen.**

Dieses Gewicht betrug in Gramm:

		bei Männern	bei Frauen	Unter- schied
a)	nach <i>Tiedemann</i> (1837)	1380	1275	105 ¹⁾
b)	„ <i>Krause</i> (1842)	1570	1350	220
c)	„ <i>Peacock</i> ²⁾ (1847)	1421·5	1247·5	174
d)	„ <i>Huschke</i> ³⁾ (1854)	1424	1272	152
e)	„ <i>Boyd</i> ⁴⁾ (1861)	1288-1366	1127-1238	128-161!
f)	„ <i>Bischoff</i> ⁵⁾ (1864)	1363·5	1244·5	119 ⁶⁾

¹⁾ Dass 1000 Gramm = 1 Kilogramm = 2 Zollpfund sind, sei hier nur in Erinnerung gebracht; nach Wiener Gewicht betragen circa 17·5 Gramm: 1 Loth; circa 421 Gramm: 1 Wiener Pfund. — *Tiedemann's* Angaben beziehen sich aber nur auf Wägungen an 65 männlichen und weiblichen Leichen, mitgetheilt in dessen „Das Hirn des Negers“ etc. 1837.

²⁾ Nach Wägungen an 131 Männern und 74 Frauen (in: *Monthly Journal of med. Science* Vol. VII, 1847).

³⁾ Nach Wägungen an 40 Männern und 22 Frauen (in: „Schädel, Hirn und Seele“ 1854, Fol., S. 113—118).

⁴⁾ Nach Wägungen an 2086 Männern und 1061 Frauen (in: *Philos. Transactions* 1861, London).

⁵⁾ Nach Wägungen an 391 Männern und 253 Frauen (in: *Münchener Sitzungsberichte* 1864).

⁶⁾ *Bischoff* selbst gibt in der hier citirten Schrift über das Frauenstudium (S. 17) diesen Unterschied auf 134 Gramm

II. Unterschiede des relativen Gehirngewichtes zwischen Männern und Frauen:¹⁾

	beim Mann	beim Weib
a) nach <i>Tiedemann</i>	1 : 23—46 (!)	1 : 28 — 44 !
b) " <i>Reid</i>	1 : 37	1 : 35
c) " <i>Bischoff</i>	1 : 36	1 : 35

III. Unterschiede des absoluten Gehirngewichtes mehrerer Professoren:

		Gramm		Gramm
a) <i>Cuvier</i> (Anatom)	† 63 J. alt, 1861 ²⁾			
b) <i>Dirichlet</i> (Mathematiker)	" 54 " "	1520	mithin weniger als Cuvier	341
c) <i>Fuchs</i> . (Mediciner)	" 52 " "	1499	dto.	362
d) <i>Gauss</i> (Physiker)	" 78 " "	1492	dto.	369
e) <i>Dupuytrin</i> (Chirurg)	" 58 " "	1437	dto.	424
f) <i>Hermann</i> (Philolog)	" 51 " "	1358	dto.	503 !
g) <i>Hausmann</i> (Mineralog)	" 77 " "	1226 !	dto.	635 !
h) <i>Byron</i> (Dichter)	" 36 " "	1807	dto.	54

an, welche Angabe mit der oben stehenden Differenzzahl von nur 119 Gramm nicht stimmt; die Veranlassung dieses Unterschiedes ist mir nicht einsichtlich. — Ich will hier bemerken, dass in den anatomischen Jahresberichten von 1873 u. d. f. noch allerlei bezügliche und interessante Angaben über Unterschiede im absoluten Gehirngewichte von Männern und Frauen zu finden sind, die aber hier nicht weiter berücksichtigt werden konnten, weil ich nur jene Tabellen wiedergebe, die in meinem Vortrage dem Publicum vorgeführt wurden, und die aus früheren Jahren stammen.

¹⁾ Der Begriff „relatives Gehirngewicht“ wurde früher Seite 88 erklärt.

²⁾ Wie, ob mit oder ohne Häute gewogen, ist mir nicht bekannt.

IV. Einige Unterschiede absoluten Gehirngewichtes mehrerer Frauen (beispielsweise) und ihrer Gehirn-Oberflächen: ¹⁾

a) Frau 1:	Gewicht 1254 Gr.,	Oberfläche 2498 in 16 □ Mm.-	} Stücken
b) " 2:	" 1223 " "	2272 " 16 " "	
c) " 3:	" 1185 " "	2300! " 16 " "	

V. Vergleich des absoluten Gehirngewichtes und der Gehirn-Oberflächen bei einigen Professoren und Frauen.

Besonders lehrreich!

Besonders reichlich!			
Reihe 1:		absol. Gehirn- gew.,	Ober- fläche
a) Prof. Gauss (genialster Physiker)	1492	2419 in 16 □ Mm.-	} Stücke
b) Frau 1 (der Tabelle IV)	1254	2498 „ 16 !! „	
Reihe 2:			
a) Prof. Hausmann (gr. Mineralog)	1226	2065 „ 16 „	} mehr als Prof. Hausmann
b) Frau 1 (der Tabelle IV)	1254 !	2498, also 433	
c) „ 2 („ „ IV)	1223	2272, „ 207	
d) „ 3 („ „ IV)	1185	2300, „ 235	

Reihe 3:

a) Prof. Dirichlet (sehr grosser Mathematiker)	1520	2553 in 16 □ Mm.-	} Stücken
b) Frau 1 (der Tabelle IV)	1254 !	2498 " 16 " "	

(also nur 55 weniger, als Dirichlet!)

VI. Einige Angaben über Schädel-Länge und Höhe bei Männern und Frauen:

		bei Männern	bei Frauen
a) nach Welker:	Länge zur Höhe wie	100 : 73;	wie 100 : 70·5
b) " Ecker:	" " " "	100 : 83;	" 100 : 79·4

Für den, der diese Tabellen nur einigermaßen aufmerksam überblickt, ergeben sich eigentlich augenblicklich ohne weitere Erklärung die Hauptschlüsse, dass sie

¹⁾ Wie diese Gehirn-Oberflächen gemessen wurden, ist früher Seite 88 mitgetheilt worden.

entschieden gegen Bischoff zeugen, doch wollen wir sie nun kurz besprechen.

Verweilen wir zuerst ein wenig bei Tabelle VI, S. 91, den Schädel von Mann und Frau betreffend, da wir diesen Punkt am schnellsten abmachen können, und gehen wir erst dann zu den fünf, uns mehr interessirenden Tabellen, I—V, über das Gehirn.

Bischoff lehrt bezüglich des Schädels (cit. Schrift S. 15, 16), dass der männliche Schädel absolut grösser sei als der weibliche. Da nun (so schliesst er wohl weiter, ohne es auszusprechen) ein grösseres Haus mehr Inhalt beherbergen kann als ein kleines, haben die Männer jedenfalls grössere Gehirne, sind ergo — gescheiter. Wir werden aber später sehen, durch Beleuchtung von Tabelle I—V, dass die Grösse des Gehirns durchaus nicht mit dessen geistiger Fähigkeit in ursächlichem Zusammenhange stehen müsse, und dass berühmte Professoren viel kleinere Gehirne als manche ganz unbekannte Frauen aus dem Volke gehabt haben. Wir brauchten uns also eigentlich gar nicht weiter bei Herrn Bischoff's Behauptung bezüglich der Schädelunterschiede aufzuhalten, da sie weder für noch gegen die Frau sprechen. Doch nur, um die falsche Methode solcher vorgeblich auf Zahlenangaben gestützten Behauptungen und hiedurch deren problematischen Werth in ihr verdientes Licht zu stellen, wollen wir der Tabelle VI, die Herr Bischoff für sich citirt, ein wenig an den Leib gehen. Bischoff lehrt (S. 17), dass beim Manne die Schädelhöhe im Verhältnisse zur Länge grösser sei,

als bei der Frau, also auch consequent (was Bischoff übrigens nur errathen lässt) die Hirnhöhe, und führt als Beleg die Zahlen von Welker und Ecker an, Tabelle VI *a* und *b*. Nach diesen sei, so lehrt Bischoff, die Schädelhöhe des Weibes geringer als die des Mannes. Dies lehren aber die beiden Reihen *a* und *b*, mit einander verglichen, eben nicht. Denn nach Welker ist wohl beim ♂ (Mann) Länge und Höhe = 100 : 73, beim ♀ (Weib) 100 : 70; nach Welker hätte also Bischoff Recht. Nach Ecker sind die Verhältnisse beim ♂ wie 100 : 83, beim ♀ wie 100 : 79; Bischoff hätte wieder Recht. Würde aber Welker zum Vergleiche mit den von ihm untersuchten Männerschädeln die Frauenschädel Ecker's gehabt haben, so hätten seine Zahlen so gelautet (vergl. VI *a* und *b*): beim ♂ Länge und Höhe = 100 : 73, beim ♀ wie 100 : 79. Dann hätte Welker und auch Herr Bischoff lehren müssen: die Frauen haben höhere Schädel als die Männer. Es war also nichts als ein eigenthümlicher Zufall, dass beide, Welker und Ecker, Frauenschädel besaßen, die eine geringere Höhe zeigten als ihre Männerschädel.

Solche Zahlen hängen also oft nur vom Zufalle ab. Es soll dies nur so ein kleines Exempel sein für die osteologischen Wahrheiten (!), die nach Bischoff's Meinung „die göttliche und natürliche Anordnung“ (vergl. S. 4 dieses Vortrages) bilden. Wenn die göttliche Anordnung dem Herrn Welker die Frauenschädel des Herrn Ecker zugeführt hätte, würde Welker vermöge dieser göttlichen und natürlichen Anordnung

höhere Frauen- als Männerschädel gehabt haben und hätte ihn Herr Bischoff nicht für sich ins Treffen führen können. —

Sehen wir nun bei den Tabellen I—V über das Gehirn nach, in wie weit sie für oder gegen Bischoff's Behauptung, das Frauenhirn sei inferior durch „göttliche Anordnung“, d. i. laut anatomischen Befundes, sprechen. Sie werden bald finden: sie zeugen eben so in der unwiderleglichen Wahrheit mehrerer ihrer Zahlen gegen ihn, wie die beispielsweise angeführte osteologische Thatsache.

Führen wir uns jedoch hier vor Allem einige Thatsachen vor und beherzigen wir sie eindringlichst. So liegt auf der Hand, dass ein geringer Gewichtsunterschied, etwa 8—10 Loth (= 136—170 Gramm) Gehirn mehr oder weniger, gar nicht massgebend sein kann. Dann weiter, dass es nicht bloß auf die Zahl der Gehirnzellen, sondern weit mehr noch ja wesentlich auf deren Qualität ankömmt. Und wer läugnen kann, dass es verschieden qualifizierte Gehirnzellen von Haus aus gebe, theils schon von Natur so gemacht, theils durch mehr oder weniger Uebung (Unterricht, Erfahrung) mehr minder perfectionirt, dem fehlt das ABC des allein natürlichen Gedankenganges über Gehirnbeurtheilung. Es kann also Jemand ganz gut weit weniger Gehirn dem Gewichte nach als ein Anderer besitzen und doch viel, viel begabter sein als Letzterer. Ich halte es deshalb geradezu für eine Irreführung der öffentlichen, durch Vorstudien und sachgemässe Ueberlegung keines-

falls gehörig geschulten Meinung, auf Zahlen hin, wie sie die Tabelle I—V vorführen, von „göttlicher und natürlicher Anordnung“, die ganz wo anders als in dem durch diese Zahlen Ausgedrückten liegt, zu sprechen. Es steht also für uns als Dogma fest, dass es auch nicht eine Spur von Recht gebe, aus grösserem oder kleinerem Gehirngewichte, falls dieses innerhalb der Schranken selbst nur dreier Viertheile der Mittelzahlen bleibt, einen sicheren Schluss auf die geistige Leistungsfähigkeit des bezüglichen Gehirns zu machen und wir werden für dieses Dogma später sichere Zahlen als Belege geben können. Allein wir haben, um für die Frau zu plaidiren, nicht einmal dieses Dogma nöthig, denn wir werden durch gehörige, unbefangene Betrachtung der Tabellen zeigen können, dass es nicht einmal wahr ist, dass die Frauen kleinere Hirne als die Männer haben müssen, da selbst Akademie-Secretäre (vide Carl Vogt contra Professor Hausmann in Vogt's Buch: Der Mensch; Hausmann war permanenter Secretär an der Göttinger Akademie) viel kleinere (leichtere) Hirne als Frauen im Mittel gehabt haben. Gehen wir nun zu den Tabellen.

Schon die Tabelle I, jene über die absoluten Gehirngewichte (S. 89), lehrt uns Interessantes, doch ist zur richtigen Würdigung der in ihr, wie in den folgenden Tabellen enthaltenen Zahlen, — besonders deshalb, um ihnen nicht eine ihnen nicht zukommende Unfehlbarkeit zuzuerkennen, — es von Belang zu wissen, wie man eigentlich solche Gewichtszahlen finden soll, und wie man sie oft gefunden hat, und was sie bedeuten. Besonders

letzterer Umstand ist, wie Sie sogleich einsehen werden, von allergrösstem Belange. Die absolute Wägung eines Gehirns hat nur irgend einen Werth, wenn sie nach Abzug sämtlicher Gehirnhäute (s. S. 44) geschehen ist. Denn diese, die bei verschiedenen Individuen mit ganz verschieden sein könnenden Mengen von Blut und Wasser gefüllt sind, wiegen daher auch ganz verschieden, besonders je nach ihrem verschiedenen Blutgehalt, und erst nach ihrer Ablösung kann man das wahre Gewicht des Gehirns bestimmen. Dies haben nun, weil diese Häute oft sehr schwer abzuziehen sind, nicht alle Autoren über Gehirngewichtszahlen gethan, oft auch nicht angegeben, ob sie es gethan oder nicht. Ein wichtiges Moment schon, weshalb eigentlich die Zahlen verschiedener Autoren nicht ganz richtig mit einander zu vergleichen sind. Weiter, kann auch das enthäutete Gehirn in Folge verschiedener Krankheiten, besonders durch verschiedenen Blut- und Wasser-Gehalt in seinem Innern (Höhlen und Parenchym), eine Gewichtszahl zeigen, die kaum einen annähernden Begriff von seinem wahren absoluten Gewicht gibt, da man statt eigentlicher Gehirnssubstanz mit Blut und Wasser gefüllte Räume mitgewogen hat, die, im Uebermass vorhanden, bis zu einem Acht- bis sogar Fünftheil des gefundenen Gewichtes betragen können. Nun ist, bei vielen Zahlenangaben über Gehirngewichte der Zustand der gewogenen Gehirne gar nicht angegeben; die gefundenen Zahlen sind also schon im Vorhinein verdächtig und unsicher. Endlich überlege man doch, dass die absoluten Gehirn-

gewichte, selbst bei Beachtung aller möglichen Vor-
sichten, wohl das Gewicht des ganzen Gehirns ver-
künden, nicht aber desjenigen Theiles in ihm,
der allein für die geistige Qualität des Gehirns mass-
gebend ist, nicht das Gewicht der grauen Substanz
allein. Und nur das Gewicht dieser, oder vielmehr die
Gewichtsunterschiede dieser Substanz allein könnten für
die richtige Beurtheilung der geistigen Gehirnqualität
massgebend sein. Nun ist es aber, selbst wenn man es
thun wollte, — man hat übrigens bisher gar nicht
daran gedacht, es zu thun, — ganz unmöglich, die
graue Substanz des Gehirns (vergl. z. B. Taf. I, Fig. 7,
9, 10, 12: *gr*) von dessen weisser zu trennen, loszuschälen,
wie Sie ein Blick auf ein Stück Gehirnrinde oder auch
auf die Taf. I leicht überzeugen kann. Fasst man nun
den Umstand der Untrennbarkeit und daher Unwägbarkeit
der grauen Gehirn- oder Seelen-Substanz fest ins Auge,
so ergibt sich aus ihm allein schon die absolute Werth-
losigkeit aller Urtheile über Gehirnwerth auf Grund-
lage von Gehirngewichtszahlen und daher auch die
Werthlosigkeit aller auf sie begründeten Verdicten gegen
das Frauenhirn nach Bischoff'scher Art.

Und nun, wo Sie, glaube ich, genug geschult und
gestählt sind, um den Tabellen und ihren Zahlen in un-
befangener Weise ins Auge zu schauen, wollen wir erst
recht sehen, wie werthlos sie sind, da, alle die hier
so eben angeführten Werthentkräftungs-Thatsachen bei
Seite gelassen, diese Zahlen, selbst in ihrer jetzigen als
nahezu verlässlich angenommenen Aussage, noch immer

nicht erfolgreich gegen die Frau plaidiren können, was doch Herr Bischoff lehrt und glaubt (?).

Tabelle I, S. 89, belehrt uns nach sechs Autoren darüber, dass die Unterschiede des absoluten Gehirngewichts bei Männern und Frauen nur zwischen 105 bis 220 Gramm (zwischen 6—12 Loth circa) betragen, also weit weniger als laut Tabelle III S. 90 ganz dieselben Unterschiede zwischen verschiedenen Professoren-Gehirnen ausmachen, welche bis 635 Gramm steigen!!; siehe Tabelle III, Posten *a* und *g* und weiter unten die Besprechung der Tab. III. Ja, der französische Anatom Sappey fand sogar nur 102 Gramm Unterschied zwischen Männern und Frauen; sollten die Französinnen wirklich gescheiter als die deutschen Frauen sein? — nach meinen Erfahrungen absolut unwahr. Was soll man nun von Jemandem sagen, der wie Bischoff behauptet, das absolute Gehirngewicht zeuge gegen die Frau. Ich glaube, kein Wort mehr über diese Tabelle verlieren zu sollen; sie spricht nur für die Frau, keinesfalls gegen sie.

Doch sei auch zu ihr noch, zur Unterstützung Ihres Urtheiles, zweierlei hervorgehoben. Einmal, alles früher, S. 94, über die absolut geringe Bedeutung des Mehr- oder Mindergewichtes von 6—10 Loth Gehirn Vorgebrachte, und zweitens, Folgendes, was schon für die Tabelle VI galt und bei ihr beleuchtet wurde, S. 92. Wenn in Tabelle I, S. 89, *a*: Tiedemann die Weiberhirne des Posten *b* (Krause) zur Disposition gehabt hätte, würde sein Unterschied nicht, wie jetzt zu lesen steht,

105 Gramm, sondern nur 30 Gramm, sage dreissig Gramm, d. i. kaum 2 Loth, betragen haben. Dasselbe gilt von Herrn Bischoff's Untersuchungen, Tabelle I, Posten *f*. Hätte er die Weiberhirne Krause's (Posten *b*) gehabt (Frauen aus Hannover), statt seine eigenen (Frauen aus Baiern), so hätte er, Herr Bischoff, nicht 119 Gramm Unterschied (am allerwenigsten, wie er c. l., siehe S. 89 Anm. 9, angibt, 134 Gramm) zwischen Männern und Frauen finden können, sondern nur 1363 — 1350, d. i. dreizehn Gramm Unterschied, ein Unterschied, den hoffentlich Herr Bischoff selbst bei seinen fähigsten Jüngern als sehr möglich zulassen wird; *Sapienti sat.* —

Betrachten wir nun Tabelle II, S. 90. Sie lehrt Einiges über das relative Gehirngewicht (S. 88), ist auch von Bischoff angezogen und soll auch helfen, gegen die Frau zu zeugen, da bei ihr auch das relative Gehirngewicht kleiner sein soll als beim Mann. Dass sie dies aber absolut nicht thut, lehrt schon der erste Blick, besonders wenn man sie so kritisirt, wie wir dies für Tabelle I, Posten *a*, *b* und *f* gethan haben. Man vergleiche nämlich auch für Tabelle II, Posten *a*: Mann, und Posten *b*: Weib, und schliesse wie in Tabelle I *a*, *b*, *f*. Zum Glück bemerkt Bischoff selbst (c. l., S. 17, 18): diese relativen Gewichtsbestimmungen haben gar keinen Werth. Denn das für die gehörige Bestimmung des relativen Gewichtes so wichtige Wägen des ganzen Körper (siehe S. 88) hängt von sehr vielen Zufälligkeiten ab. — Gehen wir also weiter.

Besonders lehrreich ist für unseren Zweck die Betrachtung der Tabelle III, S. 90, welche die Unterschiede des absoluten Gehirngewichtes von mehreren durchwegs, *ceteris paribus*, berühmt gewesenen Professoren vorführt. Ich habe Sie auf sie schon früher bei Tabelle I, S. 98, aufmerksam gemacht, doch haben wir hier noch Einiges für unseren Zweck, Ehrenrettung des Frauenhirns, eindringlichst zu erinnern. Diese Tabelle führt uns die auffallendsten Unterschiede des absoluten Gehirngewichtes bei Menschen vor, die alle einen sehr ausgebildeten Geist hatten und geistig productiv waren. Sie beweiset also, dass man mit den quantitativ verschiedensten Gehirnmaschinen sehr analoge reiche Geistesarbeit verrichten könne; sie beweiset also, dass die 6—13 Loth Minus im mittleren Frauenhirn, selbst als sicher angenommen, gar nicht entfernt einem wahrheitsliebenden Menschen das Recht geben, auf Grundlage dieses (übrigens theilweise vorgeblichen) Unterschiedes, der Frau irgend eine geistige Entwicklungsmöglichkeit und alle hiermit speciell zusammenhängenden und vernünftigen Rechte abzusprechen. Der französische Anatom Cuvier (Tabelle III, Posten *a*), der berühmteste Naturforscher seit Aristoteles, den übrigens der eben so gelehrte und gründliche deutsche Anatom Meckel mit sehr wenig Respect betrachtete, hatte 1861 Gramm Hirn, (wie gewogen, ist freilich nicht bekannt). Der Göttinger Akademie-Secretär und geachtete Mineralog Hausmann (Posten *g*) hatte nur 1226, also 635 Gramm weniger, d. i. dreimal so viel als der grösste bisher gefundene

absolute Gewichts-Unterschied zwischen Männern und Frauen beträgt, S. 89, Tbl. I, *b*. Gauss (Tbl. III, *d*), einer der genialsten Physiker und Mathematiker aller Zeiten, hatte 369 Gramm weniger als Cuvier; also auch dieser Unterschied ist weit grösser als der grösste zwischen Mann und Weib = 220 Gramm, Tbl. I, S. 89, *b*. Der, Gauss an Geist fast gleichende Mathematiker Dirichle hatte 341 Gramm weniger Gehirn als Cuvier; also auch weit weniger als die gehirnärmste Frau in Tbl. I. Der durch Geist wie Kunstfertigkeit gleich berühmte französische Chirurg Dupuytren (daselbst: *e*) hatte um 424 Gramm weniger Gehirn als Cuvier; also um noch einmal so viel als das laut Tbl. I beschränkteste Weib mit 220 Gramm u. s. w. — Spricht die Tabelle III nicht so laut und eindringlich gegen alle Beweisführung der geistigen Frauen-Inferiorität via Anatomie, dass eigentlich jeder weitere Schritt in der Argumentation contra Bischoff bezüglich dieses Punktes nur als reiner Zeitverderb erscheinen muss?! —

Und doch, betrachten wir schliesslich noch Tabelle IV und V, S. 91, etwas näher, weil sie beide einen bisher von uns noch nicht berührten neuen Gesichtspunkt gegen Bischoff's Lehre vom niederen Frauengehirn bieten. Es ist dies die nähere Würdigung der Wagner'schen Angaben über die Gehirnoberfläche, also über das Terrain, in dem die, die Seele repräsentirenden Nervenzellen (vergl. S. 23 d. Vortr.) ausgebreitet sind, das also, je grösser es ist, jedenfalls eine um so reichere Thätigkeitsmöglichkeit, weil Zellenanhäufung in Aus-

sicht stellt. Wie diese Oberfläche von Wagner bestimmt wurde, ist S. 88 berichtet. Sehen wir uns nun um die bezüglichen Unterschiede derselben bei Mann und Frau um, da Herrn Bischoff zufolge jedenfalls dem Manneshirne eine grössere Oberfläche zukommen müsste. Schon Tbl. IV, S. 91, belehrt uns, welcher Unterschied unter den Frauen selbst in dieser Beziehung Statt finden könne. Posten *a* hat 2498 Oberfläche von 16 Quadrat-Millim. und Posten *c* nur 2300; *a* also um 198 mehr, eine relativ sehr ansehnliche Zahl. Und diese beiden Oberflächen-Zahlen entsprechen auch den Zahlen für die absoluten Gehirngewichte, da auch sie bei *a* grösser als bei *c* sind. Allein schon bei Posten *b* zeigt sich, dass man aus dem absoluten Gehirngewichte nicht auf die Oberflächen schliessen könne; denn Posten *b* hat 1223 absolutes Gewicht und 2272 Oberfläche, und Posten *c*, der nur 1185 absolutes Gewicht hat, weiset 2300, also eine grössere! Oberfläche auf, trotz seines minderen Gehirngewichtes. Dieses Factum wiederholt sich in noch auffallenderer Weise bei den Posten der Tabelle V, S. 91, die absichtlich Gehirngewichte und Oberflächen von Professoren und Frauen zusammenstellt, und man kann sehr, sehr Lehrreiches für unseren Zweck aus dieser Tabelle erfahren. Gleich Reihe 1 derselben zeigt, dass eine Frau (Posten *b*), obschon ihr Gehirn nur 1284 Gramm wog, also um 238 Gramm weniger als jenes von Gauss (Posten *a*), des oben genannten berühmten Physikers, das 1492 Gramm wog, doch die Oberfläche dieses Frauenhirns 2498 ($16 \square^{\text{mm}}$) betrug, also

noch um 79 mehr als jenes von Gauss!! Diese Frau hatte also mehr Gehirn-, Seelen-Zellen als Gauss, aber von welcher Art? Nur ein neuer Beweis, dass alle diese Zahlen-Colonnen gar keinen verlässlichen Aufschluss über das eigentlich werthvolle und zu vergleichende Seelen-Materiale geben, und daher weder für noch gegen das Individuum (allgemeiner: Geschlecht) benützt werden können. Vergleichen wir noch weiter Reihe 3, Posten *a* und *b*; wir lernen aus ihnen, dass das 1520 Gramm wiegende Gehirn von Professor Dirichlet (*a*), obschon es um so viel (266 Gramm) schwerer als das nur 1254 Gramm wiegende Frauenhirn (*b*) war, doch fast nur dieselbe Oberfläche! hatte wie dieses, nämlich 2553 und 2498. Da nun die Gehirnoberfläche (Zellenausbreitung) für den geistigen Werth des Gehirns jedenfalls eine weit grössere und begründetere Bedeutung hat als das Gewicht, so kann man hieraus von Neuem ersehen, wie gering die Tragweite der Zählen über das Gehirngewicht für die Frauenfrage ist. — Vergleichen wir endlich noch Reihe 2, Posten *a* und *b*, so lernen wir aus ihnen, dass der Professor Hausmann (Posten *a*) 433 (16 □^{mm}) weniger Gehirnoberfläche hatte als die mit ihm in der Tabelle verglichene Frau, obschon sein Gehirn nur um 29 Gramm weniger wog als jenes der Frau; übrigens sind beide diese Daten, über Gewicht und Oberfläche, ganz nette Belege für die vorgebliche absolute Superiorität des Männerhirns. Der Göttinger Professor hatte 29 Gramm Gewicht und 433 Oberfläche weniger als eine beliebige Frau aus

dem Volke, nicht etwa als eine besonders zu diesem Vergleiche ausgesuchte hochbegabte weibliche Schriftstellerin.

Schliessen wir, weil uns Zeit und Raum drängen, mit diesem drastischen Factum unsere Betrachtung der Tabellen. Sie, g. H. u. F., sind hoffentlich mehr als genügend und gründlich überzeugt worden, dass die Gehirnanatomie nicht im Stande ist, zu beweisen, das Weib müsse von der Bahn ihrer geistigen Entwicklung abgedrängt werden, weil sie ihrer „laut göttlicher und natürlicher Anordnung“ (Bischoff) unfähig ist. Sie theilen hoffentlich nun fortan, mit mir, die feste Ueberzeugung, dass die Natur bei der Bildung des weiblichen Hirns nicht stiefmütterlicher vorgegangen ist als bei jener des Mannes, dass also das Weib von Natur aus nicht zum Beschränkt- und Unwissend-Sein angewiesen ist; quod erat demonstrandum. —

Ich fasse nun im Folgenden in wenigen Sätzen noch das zusammen, was ich möchte, dass Sie es als Kenntniss- und Gedanken-Erwerb über die Gehirnfrage bezüglich der Frau von hier mit sich fortnehmen sollen.

1. Das allein für die geistige Begabung Massgebende im Gehirn ist dessen graue Rinden-Substanz, d. i. die Summe der Nervenzellen in der Grosshirnrinde.

2. Diese Rinde aber von den übrigen Gehirnthteilen zu trennen, ist anatomisch ganz unmöglich (vergl. S. 97, Z. 11 v. ob.); daher ist die anatomische Feststellung des geistigen Werthes eines Gehirns schon vom materiellen Standpunkte der Frage aus, nämlich abgesehen von dem

eventuell ganz verschiedenen Werthe gleicher Zellenzahlen, absolut unmöglich.

3. Gehirngewichte und Gehirnoberflächen geben keine auch nur entfernt sichere Auskunft über die Gehirnrinde; ganz gleich schwere und gleich umfangreiche („oberflächlich“ gleiche) Gehirne können die verschiedensten Rindendicken, also die verschiedensten Geistesorgane besitzen.

4. Die Erfahrung lehrt, dass Menschen mit grossen und solche mit kleinen, solche mit absolut schweren und solche mit absolut leichten Gehirnen Bedeutendes in Geistesarbeit geleistet haben, wie die Tabelle III, S. 90, bezeugt; man kann also weder aus dem Gewichte noch aus der Oberflächengrösse einen irgend sicheren Schluss auf die Leistungsfähigkeit eines Gehirns ziehen.

5. Alle bisherigen Wägungen und Oberflächen-Bestimmungen von Gehirnen hatten so viele Fehler-Quellen, dass die Resultate der meisten nur mit grösstem Misstrauen aufzunehmen, und nicht zu massgebenden Schlüssen weiter zu verwerthen sind.

6. Bei ganz gleichem Gewichte, bei ganz gleicher Oberfläche und bei ganz gleicher Rindendicke können weiter zwei Gehirne doch ganz verschieden geistig leistungsfähig sein, wenn die zweifellos angeboren werdenden Qualitäten (vergl. S. 25, 26 und 94) ihrer an Zahl und Bau gleich sein mögenden Rindenzellen verschieden sind.

7. Ein gewissenhafter Vergleich übrigens selbst der bis nun vorliegenden (eigentlich sehr wenig werthvollen)

Zahlen über absolute und relative Gehirngewichte und Oberflächen kann bezeugen (vergl. S. 98—104), dass alle, selbst schon aus ihnen zu ziehenden Schlüsse mehr als problematisch sind.

8. Aus Allem diesem geht nun unwiderleglich hervor, dass man alles bisher über Gehirnunterschiede von Mann und Frau Vorgebrachte nicht mit dem geringsten Schein von Recht und Wissenschaftlichkeit gegen das Frauenhirn verwerthen kann, dass mithin Herr Bischoff in München die „göttliche und natürliche Anordnung“ für etwas verantwortlich gemacht hat, für das sie durchaus nicht verantwortlich ist, weil — es eben gar nicht existirt, für die vorgeblich anatomisch nachzuweisenden Gehirnunterschiede von Mann und Frau.

9. Dass die Frauen bisher auf geistigem Gebiete viel weniger geleistet haben als die Männer, was gar nicht gelegnet werden soll und kann, ist ganz gewiss nicht auf ihre anatomischen Gehirnunterschiede zu beziehen, weil diese keinesfalls in einer diesen Leistungsunterschied erklärenden Weise vorhanden sind.

10. Dieser Leistungsunterschied ist durchaus nicht, wie Herr Bischoff will, vom Anatomen, sondern nur und allein vom Culturhistoriker (Culturphilosophen) zu erklären und kann auch von ihm unschwer erklärt werden; siehe hierüber die gedanken- und wahrheitenreiche Schrift von John Stuart Mill: „The Subjection of Women“, die Hörigkeit der Frau, aus dem Englischen übersetzt von Jenny Hirsch, Berlin, 1872, 2. Auflage.

Ich kann und brauche mich hierauf nicht hier einzulassen, da mir hier nur um die anatomische Beweisführung zu thun war, Herr Bischoff stehe mit seiner Behauptung, das Frauenhirn sei ein inferiores Menschenhirn, ganz und gar nicht auf dem Boden wahrhafter anatomischer Thatsachen.

11. Eine entsprechende Weiterentwicklung (Erziehung) der weiblichen Gehirnzellen durch Unterricht wird zeigen und hat schon genugsam in der Neuzeit gezeigt, dass das weibliche Gehirn ganz ungemein leistungsfähig ist, und in manchen Leistungsbeziehungen sogar jenes des Mannes übertrifft.

12. Diese Entwicklungsfähigkeit des Frauenhirns als Absicht der Natur vorauszusetzen, als sichere Absicht der „natürlichen und göttlichen Anordnung“ nach Herrn Bischoff, ist ein wissenschaftliches Postulat. Sie ist es, wegen des ungeheuren Einflusses, den die Menschenmütter leiblich und geistig auf das zur höchsten Entwicklung prädestinirte Menschengeschlecht zu nehmen organisch bestimmt sind, und welcher organische Einfluss, ohne die weitere und weiteste Entwicklungsfähigkeit des weiblichen Hirns selbst, nur eine ganz lückenhafte Einrichtung wäre, wie eine solche wohl allenfalls in den vorurtheilsvollen Vorstellungen eines Professors, nicht aber in den ewig fortschrittlich waltenden Tendenzen der organisirenden Weltkraft denkbar ist!! ¹⁾ — —

¹⁾ Wegen Zeit- und Raummangel kann ich hier nicht, wie dies in meinen diesbezüglichen Vorlesungen im Jahre 1876 geschehen, auch noch Kritik an dem Werthe der

IV. Schlussbemerkung.

Da die Besprechung des Hauptgegenstandes dieses Vortrages bei dessen Drucklegung schon einen, den gewöhnlichen Rahmen der Vereins-Vorträge weit überschreitenden Raum in Anspruch genommen hat, so müssen die, S. 8, noch weiter in Aussicht gestellten zwei Capitel, das vergleichend-anatomische und das physiologische entfallen. Für das erstere habe ich durch ausführliche Erklärung der Tafel II, Fig. 39—50, S. 125—128, einigermaßen zu entschädigen gesucht; auch haben die S. 10 erwähnten Demonstrationen hierüber den g. H. u. F. das Nöthigste vorgeführt. Für das ausfallende physiologische Capitel findet der wissbegierige Leser in zahlreichen diessbezüglichen Schriften für Laien mehr minder entsprechende Belehrung. — Mit der Präcisirung der S. 66—68 und S. 104—107 dieses Vortrages enthaltenen Corollarien über „Nervenvorgänge“ und über „das Frauenhirn“, glaube ich, die vorzüglichsten, S. 2 und 3 eingestandenen Zwecke meines Vortrages vor Ihnen, g. H. u. F., erreicht zu haben; ich empfehle Ihnen deren Ueberlegung und Weiterverbreitung auf das Wärmste! —

übrigen, von Bischoff in seiner citirten Schrift aufgeführten körperlichen Unterschiede zwischen Mann und Weib üben. Sie würde übrigens leicht darthun, dass auch diese Unterschiede nicht, wie Bischoff will, gegen die geistige Leistungsfähigkeit des Weibes mit nur annähernder wissenschaftlicher Sicherheit zeugen können.

Erklärung der Abbildungen.

Bei dem sehr beschränkten Raum, der hier den Zeichnungen gegönnt ist, konnte nur das zum Verständniss des Textes Allerwesentlichste über das Gehirn der Wirbelthiere bildlich dargestellt, und dieses nur in sehr kleinem Maassstabe gegeben werden. Doch trug ich, bei der Selbstfertigung der Tafeln im Stiche, angelegentlich Sorge, dass die Deutlichkeit der Figuren nicht durch ihre Kleinheit und durch zu viele Ausführung beeinträchtigt werde. Daher das mehr Skizzenhafte der Abbildungen; hingegen wurde für ausführliche Bezeichnung gesorgt. — Auch die Auswahl der Figuren für nur zwei Tafeln bot, bei dem so ausgedehnten Materiale, grosse Schwierigkeit, und wird so Mancher Manches von ihm Gewünschte ungern vermissen. Nur hoffe ich, man werde finden, dass nichts zu einer ersten, mehr übersichtlichen Kenntnissnahme des Gehirns Nöthiges ausgelassen wurde. — Die Bezeichnungen aller Theile sind, in Rücksicht auf den gemischten Leserkreis, mit den Anfangsbuchstaben ihrer deutschen Namen gegeben. — Jeder Figuren-Ziffer ist ein die Gegend (Oben *O*, Unten *U* etc.) anzeigender Buchstabe gesellt und meist ein Bruch (z. B. Taf. II, Fig. 4: $\frac{10}{1}$), welcher das Grössenverhältniss der Zeichnung zur natürlichen Grösse des Objectes anzeigt. — Die unten folgende alphabetisch geordnete Liste enthält die Erklärung aller öfter vorkommenden Bezeichnungen; seltenere sind bei den betreffenden Figuren erklärt. — Tafel I (meist nur als I citirt) ist nur dem menschlichen Gehirn gewidmet; Tafel II (als

II citirt) bringt das Nöthigste über: a) den mikroskopischen Bau des Nervensystems, über b) die Entwicklung des Gehirns, und c) eine kleine vergleichend-anatomische Reihe von Wirbelthier-Hirnen. — Es dürfte für den strebsameren Leser gerathen sein, sich vor eingehenderer Lectüre des Textes mit dem Inhalte der Tafeln, an der Hand ihrer Erklärungen, ein wenig vertraut zu machen.

Alphabetisch geordnete Erklärungs-Liste der Bezeichnungen.

a.

A.h. (*gr. S.f.*): Ammonshorn (grosser Seepferdefuss).

a. q. h. f.: äussere quere Hinterhauptsfurche (sogen. Affenspalte).

äu. l.: äussere Knochenlamelle (II, Fig. 5, 29).

ag. (I, 9, 10): Adergeflecht.

b.

ba.: Balken (*ba.*: dessen vorderes [Balkenknie], *ba.†*: dessen hinteres Ende [Balkenwulst]).

bl. l.: Blutleiter (*sinus*).

d.

d. s.: durchsichtige Scheidewand.

di.: Diplöe (Zwischensubstanz) der Schädelknochen.

f.

F.: Fuss des Grosshirnschenfels.

f. h.¹, f. h.²: erste (obere), zweite (untere) Hinterhauptsfurche des Grosshirns.

f. k.: Kreuzfurche (II, 27) des Grosshirns.

f. p. c. (auch *p. c. f.*): Präcentral-Furche des Grosshirns.

f. pl.: siehe *f. sl.¹*, auch *f. schl.¹*.

f. r. (auch *f. ce.*, auch *f. rol.*): Rolando'sche Furche (*Centralfurche*) des Grosshirns.

f. r. c.: Retrocentralfurche des Grosshirns.

f. s., f. s.¹: Sylvius'sche Furche des Grosshirns.

f. sc.¹, f. sc.²: erste (obere), zweite (untere) Scheitelfurche des Grosshirns.

f. sch.¹, f. sch.²: wie *f. sc.¹*. *f. schl.^{1,2}*; siehe *f. sl.¹*.

f. sl.¹ (auch *f. pl.*), **f. sl.²**: erste (obere), zweite (untere) Schläfenfurche (auch *Parallelfurchen* genannt) des Grosshirns.

g.

Gh. S.: siehe *g. h. s.*

G. K. III, G. K. IV: 3., 4. Gehirn-Kammer.

Gw.: siehe *gw.*

g. a.: Gehirnanhang.

g. gh. sp.: grosse Gehirnspalte.

g. h.: grauer Hügel.

g. h. s. (auch *Gh. S.*): Grosshirn-Schenkel.

ge. ke. (auch *gs. ke.*): geschwänzter Kern des Grosshirns (S. 59).

g. z. p.: graue Zwischenplatte (S. 57, unten).

gr.¹, gr.²: graue Gehirnschubstanz.

gr. hi. (auch *g. h.*): Grosshirn.

gr. ma. (auch *gr. m.*, *g. m.*, auch *vl. ma.*): Grossmark, *mir*, verlängertes Mark der Autoren.

gr. S. f.: siehe litt. *a*: *A. h.*

gs. ke.: siehe *ge. ke.*

gw. (auch *Gw.*): Gewölbe des Grosshirns.

h.

H.: Haube (des Grosshirns) (S. 68).

H. ke.: Haubenkern (I, 12: *H. ke.*); (S. 60 nicht erwähnt).

h.: Hakenwindung des Grosshirns (I, Fig. 13).

h. C.: hintere Commissur (im Grosshirn).

h. ba. e.: hinteres Balkenende.

h. ho.: Hinterhorn.

h. hi.: Hinterhirn.

h. st.: Hornstreif des Grosshirns (I, 10, 17).

h. V. p.: hintere Vierhügelplatte.

he.: Hemisphäre des Gross- oder Kleinhirns.

hö. gr.: Höhlengrau.

4 h. p.: Vierhügelplatte.

4 h. s. (auch *4 h. a.* in I, Fig. 16): Vierhügelschenkel (zum Kleinhirn).

i.

i. ab. h. f.: innere absteigende Hinterhauptsfurche.

i. l.: innere Knochenlamelle (der Schädelknochen, II, 5, 29).

i. q. h. f.: innere quere Hinterhauptsfurche (*mir*) Spornfurche der Autoren (S. 74).

k.

kl. hi.: Kleinhirn.

k. h. s.: Kleinhirnschenkel (zur Varolsbrücke).

k. gr.: Kerngrau.

k. k.: Kniekörper (im Texte nicht erwähnte Seitentheile der Vierhügelplatte, I, 12, 16).

k. st.: Keilstrang (des Rückenmarks, I, 6, 16), im Texte nicht erwähnt.

kl. h. a.: Kleinhirn-Arme (Schenkel) zum Grossmark, auch *Strang-* oder *Strick-Körper* genannt.

kl. S. f.: Kleiner Seepferd Fuss (auch mit *V. kl.* bezeichnet; siehe *V*).

l.

le. b.: Lebensbaum (im Kleinhirn, I, 8, 11).

l. ke., l. ke.†: Linsenkern (im Grosshirn, I, 7).

m.

M. s. e.: Meckel's Seitenerhabenheit (S. 59).

m. C.: mittlere Commissur (der dritten Gehirnkammer)

m. h. (auch *mh.*): Mittelhirn.

m. k.: Markkügelchen.

m. ze.: Mittelzelle (der Seitenkammer des Grosshirns).

mc.: Contourlinie der Markröhre (einer Nervenfasers).

mc.¹ und **mc.₂**: innere und äussere Gränze des *mc.*

mr.: Markrohr der Nervenfasern (S. 20).

n.

n. h.: Nachhirn.

o.

ol. (auch *o.*): Olive (des Grossmarks).

p.

p.: siehe *py.*

p. c. f. (auch *f. p. c.*): siehe *f. p. c.*

p. c. w.: Präcentralwindung des Grosshirns.

pl. (auch *f. pl.*): siehe littera *f.:* *f. sl.¹*.

py. (auch *p.*): Pyramide des Grossmarks.

r.

r. c. w.: Retrocentralwindung des Grosshirns.

r. g.: Rautengrube (in der IV. Gehirnkammer, I, 6).

r. la. (auch *r. l.*): Riechlappen des Grosshirns.

r. l.: siehe *r. la.*

r. m. (auch *rü., rü. ma.* u. *rü. mk.*): Rückenmark.

r. n.: Riechnerve (siehe auch I, *r. n.*).

ri. gr., ri. gr.₁, ri. gr.₂: Rindengran-Stellen (S. 51).

rü.: siehe *r. m.*

rü. ma.: siehe *r. m.*

rü. mk.: siehe *r. m.*

s.

S. f. w.: Seepferdewindung des Grosshirns (I, 13).

S. h.: siehe *s. h.*

S. K.: Seitenkammer des Grosshirns.

S. w. l.: Sylvius'sche Wasserleitung.

s.: Scheide der Nervenfasern (II, 8—13).

s. f.: Schreibfeder.

s. h. (auch *S. h.*): Sehhügel des Grosshirns.

s. st.: Sehstreifen.

sc. hi.: Scheitelhirn.

sl. hi. Schläfenhirn.

sl. ho.: Schläfenhorn (des Grosshirns).

st. h.: Streifenhügel (im Grosshirn).

st. hi. (auch *st. h.*¹): Stirnhirn.

st. ho.: Stirnhorn (im Grosshirn).

st. la.: Stirnlappen (des Grosshirns).

sch. la.: Schläfenlappen (des Grosshirns).

t.

tr.: Trichter (des Grosshirns).

v.

V. Kl.: siehe littera *lc:* *kl. S. f.*

v. b. (auch *Va. b.*): Varolsbrücke.

v. ba. e.: vorderes Balken-Ende.

v. C.: vordere Commissur (im Grosshirn).

v. h. (auch *vh.*): Vorderhirn.

vh.: siehe *v. h.*

v. m.: Vormauer (Kern im Grosshirn).

W.

w.: Wurm (Mitteltheil des Kleinhirns, I, 14, 15).

Z.

z.: siehe *z. st.*

z. d.: Zirbeldrüse (S. 63 u. f.).

z. h. (auch *zh.*): Zwischenhirn.

zh.: siehe *z. h.*

z. st. (I, 11, 17): Zirbeldrüsenstiele (S. 63).

z. wi.: Zwingenwindung des Grosshirns (I, 8, 13).

Ziffern-Erklärung.

I. und I.: *r. n.*: 1. Gehirnnervenpaar; Riechnerv (S. 76 u. f.).

II.: 2. Paar; Sehnerv.

II., *s. st.*: Sehstreifen.

III. u. III., *g. a. m. n.*: 3. Paar; gemeinschaftlicher Augenmuskelnerv.

IV. und IV.: *rn.*: 4. Paar; Rollnerv des Auges.

V. und V.: *g. n.*: 5. Paar; dreigetheilter Nerv.

VI. und VI.: *ä. a.* (auch *ab. n.*): 6. Paar; äusserer oder abziehender Augenmuskelnerv.

VII. und VII.: *g. n.*: 7. Paar; Gesichtsnerv.

VIII. und VIII.: *h. n.*: 8. Paar; Hörnerv.

IX. und IX.: *z. s. n.*: 9. Paar; Zungenschlundkopfnerv.

X. und X.: *h. n.*: 10. Paar; herumschweifender Nerv (*vagus*) (S. 79).

XI. und XI.: *w. b. n.*: 11. Paar; Willischer Beinerv.

XII. und XII.: *zf. n.*: 12. Paar; Zungenfleischnerv.

4 h. p.: siehe littera *h.*

4 h. s.: siehe littera *h.*

Tafel I: Sie führt in 17 Figuren das Wesentlichste sowohl über die äussere Form als über einzelne wichtigere Details des menschlichen Gehirns vor. Als Ergänzung zu ihr dienen auf Tafel II die Figuren 5, 28 und 29. — Sämmtliche Figuren sind etwas unter $\frac{1}{3}$ natürlicher Grösse, theils ganz nach der Natur, theils in Copien, die nach dieser revidirt wurden, gezeichnet.

Fig. 1: *U:* Untersicht des mittleren Abschnittes der in Fig. 2 dargestellten Gehirnbasis in grösserem

Maassstabe als in dieser letzteren Figur. Dient zur besseren Verdeutlichung der zahlreichen in dem genannten Terrain der Gehirnbasis vorkommenden Gebilde (Text S. 57, 58).

Die Bedeutung fast aller Bezeichnungen ist aus der alphabetischen Liste S. 110 zu ersehen. Nebstdem noch (am Rückenmarke, *r. m.*) zu beachten: *v. l. f.*: vordere Längsfurche des Rückenmarks; — *v., s., h.* (am unteren Rückenmarksende): Vorder-, Seiten- und Hinterstrang des Rückenmarks; — *g. k.*: grauer Kern desselben.

Fig. 2: *U*: Untersicht des Gehirns des Menschen: Gehirnbasis; circa $\frac{1}{3}$ natürlicher Grösse. Man sieht die dem Schädelgrunde aufliegende Untenfläche des Grosshirns, *g. h.*, des Kleinhirns, *k. h.*, und des Grossmarks, *g. m.*, so wie die sämmtlichen an dieser Gehirnofläche entspringenden zwölf Gehirnnerven, I—XII.

Alle Bezeichnungen aus der Liste S. 110 zu ersehen. Nebstdem: *sn. kr.*: Sehnerven-Kreuzung (S. 76). — *hi. la.*: dasselbe wie *h. hi.* der Liste. — *r. n. Iⁿ.*, *r. n. I^v.*, *r. n. IIⁿ.*, *r. n. II^v.* (am Rückenmark): vordere und hintere Wurzel des 1. und 2. Rückenmarksnervens. — *v., s., h., v.', s.', h.'* (am Rückenmark): wie in Fig. 1. — *g. v., g. h.* (daselbst): grauer Vorder- und Hinterstrang des Rückenmarks.

Fig. 3: *S*: Linke Seitensicht des in Fig. 5 von oben dargestellten Gehirns einer Frau. Demonstrirt die relative Lage und Grösse der drei Haupttheile des Gehirns, Grosshirn, *gr. hi.*, Kleinhirn, *kl. hi.*, und Grossmark, *gr. ma.*, und die Windungen des ersteren, so wie die Blätter des zweiten.

Die Bedeutung der Bezeichnungen aus der Liste S. 110 zu ersehen. Nebstdem: *q. w.* (Links, Mitte): Querswindung, eine die vordere aufsteigende Abtheilung der Sylvius-Furche, *f. s.* (das. s††), umkreisende Grosshirn-Windung, gleichbedeutend der im Texte S. 75 erwähnten unteren Stirnwindung. — *a. sc. f.* (Mitte): irrig statt *f. sch. 2*: untere Scheitelfurche.

Fig. 4, Sn: Horizontal-Schnitt der linken Grosshirn-Hälfte, geführt in der Höhe des Balkens (Fig. 7: *ba*). Demonstrirt das Dach der linken Seitenkammer, das sogenannte *Vieussen'sche* Halbeirund, *V. h. e. r.*, das ist ein Schnittfeld der weissen, vom Rindengrau, *ri. gr.*, eingesäumten Fasermasse, *w.*, des oberen Grosshirnumfanges.

Fig. 5: Obensicht (Scheitelfläche) des Gehirns der Fig. 3. — Man beachte vorzugsweise die Furchen, deren Bezeichnung aus der alphabetischen Liste, S. 110, ersichtlich, so wie die Ausdehnung des die beiden Hemisphären median verbindenden Balkens, dessen vorderes und hinteres Ende mit *v. b. e.* und *h. b. e.* bezeichnet sind. Ueber die Windungen siehe im Texte S. 73, 74. — Bezeichnungen aus der alphabetischen Liste bekannt.

Fig. 6: *O:* Obensicht der IV. Gehirnkammer, *G. k. IV*, und ihrer Nachbarstheile, demonstrirt durch Wegnahme des diese Kammer von oben deckenden Kleinhirns; vergl. Fig. 8: die um *G. k. IV* (rechts) liegende Gehirnpartie.

Man sieht den hinteren Theil der dritten Gehirnkammer, *G. k. III*, die Zirbeldrüse, *z. d.*, die Vierhügelplatte, *v. h. p.*, durch die Längsfurche, *l.*, und Querfurche, *q.*, abgetheilt, und hinter dieser die eröffnete vierte Gehirnkammer, *G. k. IV*, an deren Boden die Rautengrube, *ra. g.*, und in ihr die Gehörsaiten, *h. sai.*, zu finden. — *h. l. f.* (am Rückenmark): hintere Längsfurche desselben. — *z. st.* (am Rückenmark): zarter Strang. — Sonstige Bezeichnungen aus der alphabetischen Liste bekannt.

Fig. 7: Hintersicht eines frontalen Querschnittes des Grosshirns. — Dient zur Vorführung a) der Commissuren- und Höhlen-Verhältnisse in der Mitte des Grosshirns, b) der Vertheilungsweise von Rinden-, Kern- und Höhlengrau, *ri. gr.*, *k. gr.*, *hö. gr.* in je einer Hemisphäre (S. 51).

Die Bedeutung der Bezeichnungen aus der alphabetischen Liste zu ersehen. Nebstdem: *ma.* (rechts, unten): Mandelkern; — *kl. d.* (links, Randmitte): Klappdeckel; so heisst jener Theil des Stirnhirns, welcher eine, Insel, *i.*, oder auch Stammlappen genannte, verborgene (im Texte nicht erwähnte) Windungsgruppe des Stirnhirns von aussen überdeckt.

Fig. 8: Innensicht eines medianen Sagittal-(Vorn-Hinten-)Schnittes des ganzen Gehins.

Man beachte: a) die Furchen- und Windungs-Verhältnisse der medialen Grosshirnfläche; b) die Lage der dritten und vierten Gehirnkammer, *G. k. III* und *G. k. IV*; c) das Zusammenhangsverhältniss des Rückenmarks, *rü. mk.*, Grossmarks, *gr. m.*, Kleinhirns, *kl. hi.* und Grosshirns, *gr. hi.* Die Bedeutung der Bezeichnungen aus der alphabetischen Liste zu ersehen.

Fig. 9 und Fig. 10 (gehören zusammen). Man betrachte zuerst Fig. 10: Obensicht innerer Grosshirnthteile, blossgelegt durch einen horizontalen, in der Balkenhöhe (Fig. 7: *ba*) geführten Rechts-Links-Schnitt (Abkappung) der Hemisphären, mit Belassung des Balkens, *ba*. — Fig. 9: *O*: Obensicht derselben Theile nach Wegnahme des Balkens, des *ba.* der Fig. 10, und der unter diesem liegenden, die *III.* Gehirnkammer, *G. k. III* der Fig. 9, von oben deckenden Theile (Gewölbe) so wie nach noch weiterer Eröffnung der Seitenkammern, *S. k.*, als in Fig. 10.

Man vergleiche zum Verständnisse dieser Figuren den Text S. 55, 56 über die Seitenkammern und die in ihnen liegenden Gebilde. Durch Auseinanderdrängen der sonst eng an einander liegenden Hinterhauptslappen, *h. hi.*, des Grosshirns sieht man auch in beiden Figuren einen Theil der oberen Fläche des Kleinhirns, *kl. hi.* — Bezeichnungen aus der alphabetischen Liste S. 110 bekannt. In Fig. 9 bedeuten *Br. (u.)* und *Br. (h.)* (links): unteres und hinteres Basrelief (S. 56, 57).

Fig. 11: Obensicht der dritten und vierten Gehirnkammer, *G. k. III* und *G. k. IV*. Dient besonders

zur Vorführung der Zirbeldrüse, *z. d.* (S. 63), und des kanalartigen Zusammenhanges der dritten und vierten Gehirnkammer, der sogenannten Sylvius'schen Wasserleitung *S. w. l.* (S. 63).

Die Bedeutung der Bezeichnungen aus der alphabetischen Liste bekannt. Nebstdem: *o. g. kl. (zü.)* (links): obere graue Gehirnklappe, auch Züngelchen genannt; — *k. h. s.* (links, unten): Kleinhirnschenkel zum verlängerten Mark, sogenannter Strangkörper (*corpora restiformia*); — *h. l. f.* (unten): hintere mediane Längsfurche des Rückenmarks; — *z. st.*: wie in Fig. 6.

Fig. 12: Sagittaler (s. S. 47) Höhenschnitt der linken Grosshirn-Hemisphäre, zur Vorführung der grauen in ihr enthaltenen Kerne im *Streifenhügel*, *st. h.*, und dessen Nachbarschaft, nämlich der Kerne (Zellenhaufen), *gs. ke.*, *l. ke.*, *v. m.*, *sw. su.* (S. 68, Anmerkung), welcher Bezeichnungen Bedeutung aus der alphabetischen Liste S. 110 zu ersehen; — *H. ke.* (rechts; irrthümlich steht *H. he*): Haubenkern, d. i. ein Zellenhaufen in dem oberen, Haube (S. 68) genannten Abschnitte des Gehirnschenkels.

Fig. 13: Mediale Seite der rechten Grosshirnhälfte, wie Fig. 8, doch nach Wegnahme des dort gezeichneten Kleinhirns (Fig. 8, *kl. hi.*), um die Innenfläche des durch letzteres bedeckten Schläfenlappens, *sl. hi.*, und dessen Windungen zu zeigen,

Die Bedeutung sämtlicher Bezeichnungen aus der alphabetischen Liste zu ersehen.

Fig. 14: Obensicht des Kleinhirns.

Da die nähere Beschreibung des Kleinhirns im Texte, Raumangels wegen, unterbleiben musste, sei diese Figur und die folgende 15., die Untensicht des Kleinhirns, hier ein wenig detaillirt. Das Kleinhirn, das (laut S. 49) blätterig ist und keine Windungen wie das Grosshirn zeigt, zerfällt durch einzelne tiefere Furchen zwischen den Blätterhaufen in Blätter-Gruppen, die als Kleinhirnlappen aufgeführt werden. Man nennt die mittlere Gruppe Wurm, *w.*; sie ist vorn und hinten durch einen Einschnitt der

Kleinhirn-Contour, v. *E.* und *h. E.*, markirt; deren obere Fläche wird als Oberwurm, Fig. 14, *ob. w.*, deren untere, Fig. 15, als Unterwurm, 15: *un. w.*, bezeichnet. Die seitlichen Blätter-Gruppen, Kleinhirn-Hemisphären *he.* als Ganzes genannt, werden am einfachsten an der *oberen* Fläche, als oberer vorderer und oberer hinterer Lappen, Fig. 14: *o. v. la.* und *o. h. la.*, vorgeführt; bei den Autoren heissen sie vierwinkliger (*4 w. la.*) und oberer halbmondförmiger Lappen (*o. hm. la.*). An der *unteren* Kleinhirn-Fläche, Fig. 15, unterscheidet man, abgesehen vom Unterwurm, *u. w.*, vier Blättergruppen: die kleinen Flocken, (*fl.*), an Flocken-Stielen, *fl. st.*, befestigt, die grösseren Mandeln, *ma.*, die grösste Gruppe, die unteren vorderen Lappen, *u. v. la.* (kegelförmiger Lappen, *ke. la.*, der Autoren), und die kleinere, die unteren hinteren Lappen, *u. h. la.* (unterer halbmondförmiger Lappen, *u. hm. la.*, der Autoren).

Fig. 15: Untersicht des Kleinhirns.

Die Erklärung der Figur und ihrer Bezeichnungen sehe man unter Fig. 14.

Fig. 16: Linke Seitensicht jener Gehirnpartie, welche das Grosshirn, *gr. hi.*, das Kleinhirn, *kl. hi.*, und das Grossmark, *gr. ma.*, unter einander verbindet, und der an ihr zum Vorschein kommenden Gehirnnerven.

Demonstrirt das Zerfallen des oberen Rückenmarksendes in seine zwei Hauptabtheilungen: die Grosshirnschenkel, *Gh. S.*, die sich zum *Grosshirn*, und in die Kleinhirnarne, *kl. h. a.*, die sich zum *Kleinhirn* entfalten; vergl. Text S. 61. — Die punktirten Linien *ab* und *ab'* deuten diese Zerfällung schematisch an. — Man sieht das linke Profil des linken Sehhügels, *s. h.*, Vierhügels, *4 h.*, der Grosshirnschenkel, *Gh. S.*, der Varolsbrücke, *Va. b.*, die abgeschnittenen Brückenarme zum Kleinhirn, *br. a.*, die abgeschnittenen Kleinhirnarne, *kl. h. a.*, und die Provenienz der Gehirnnerven II (Sehnerv, *Sn.*) bis VII. — *z. st.* (am Rückenmark): wie in Fig. 6. — Die Bedeutung der hier nicht erwähnten Bezeichnungen aus der alphabetischen Liste zu ersehen.

Fig. 17: Obensicht der Theile (Basreliefs) in den von oben eröffneten Seitenkammern, *S. k.*, des Grosshirns und der diesen Kammern nach hinten in der Mitte

folgenden Gebilde, der Vierhügelplatte, 4 *h. p.*, und der dieser aufliegenden Zirbeldrüse, *z. d.*

Die Bedeutung der meisten Bezeichnungen aus der alphabetischen Liste S. 110 zu ersehen. Nebstdem: *v. V. p.* und *h. V. p.*: vordere und hintere Vierhügelplatte, die vordere und hintere Abtheilung des Vierhügels; — *zü.*: Züngelchen; vergl. die Erklärung der Fig. 11: *o. g. kl. (zü.)*. —

Tafel II. Ueber deren wesentlichen Inhalt sehe man die Einleitung zu den Tafel-Erklärungen S. 110 ein.

Fig. 1: dient wie Fig. 2, 3, 4, 18, 19, 33 und 34 zur Erläuterung einiger wichtigeren Begriffe aus der Entwicklungsgeschichte des Wirbelthier-Gehirns; vergl. Text S. 31 u. f. Sie zeigt die linke Seitensicht, *S.*, des Gesamtgehirns eines menschlichen Embryos von sechs Monaten, *m. E. mon. 6* (inmitten der Figur); Copie nach Köl liker.

Die Bedeutung der Bezeichnungen aus der alphabetischen Liste zu ersehen.

Fig. 2 und 3: Oben- und Seitensicht des Gesamtthirns eines menschlichen Embryos von zwei Monaten, *m. E. mon. 2*; Copie nach Köl liker.

Bezeichnungen-Bedeutung aus der Liste S. 110 ersichtlich.

Fig. 3: siehe unter Fig. 2.

Fig. 4: Obensicht eines noch sehr wenig entwickelten Hunds-Embryos nach Köl liker (vergl. S. 34). Demonstrirt die Säugethier-, also auch die menschliche Gestalt, bevor diese noch ihre definitive Form erlangt, sondern die dem Wirbelthier im Allgemeinen zukommende plattenartige Erstform aufzuweisen hat.

Man sieht in I, II, III die drei Blätter: das Innenblatt, *en. bl.*: *Endoblast*, das Mittelblatt, *me. bl.*: *Mesoblast*, und das Aussenblatt, *ec. bl.*: *Ectoblast*, aus denen der Säuger-Embryo zuerst besteht; in der Längsmittle des *ec. bl.*

die eben angelegten (entstandenen) Nervenplatten, *n. pl.*, des zukünftigen Gehirn-Rückenmarks; — *s. pl.*: Seitenplatten; sind der an *n. pl.* nach aussen gränzende Theil der Embryonal-Platten, welche die zukünftige Leibeswand bilden werden. —

Fig. 5: Linke Seitensicht eines menschlichen Schädels, nach Wegnahme (Heraussägen) seiner Seitentheile. Zeigt das Verhalten der äussersten Gehirnhaut, der harten Hirnhaut, bezüglich ihrer Fortsätze, der Sichel, *si.*, und des Zelttes, *ze.* (vergl. Text S. 46, 47).

Bezeichnungen der Knochentheile. *st.*: Stirnbein, *sch.*: Scheitelbein; *äu. l.*: äussere Knochen-Lamelle (Platte) des Schädeldaches; *di.*: Diploe (Mark) desselben, *i. l.*: dessen innere Knochen-Lamelle (vergl. hierzu Text S. 42); *na.*: Nasenbein, *jo.*: Jochbein, *jo. br.*: Jochbrücke; *schl. f. d. kll.*: Schläfenflügel des Keilbeins, *schl.*: Schläfenbein; *hi.*: Hinterhauptsbein; *wa.*: Warzenthail des Schläfenbeins; *v. g.*, *m. g.*, *h. g.* (im Innern): vordere, mittlere und hintere Schädelgrube (S. 43); — *i. gh. g.*: innerer Gehirngang. — *Bezeichnungen der harten Hirnhaut-Theile.* *Si.*: Sichel (S. 47), *si. †*: vorderes spitzes, *si. ††*: hinteres breites Ende derselben; letzteres auch Ansatzrand des vertikalen Sicheltheiles der harten Hirnhaut an das horizontale Gezelt; — *ze'* und *ze¹*: rechte und linke Hälfte der horizontalen Gezeltplatte, unterhalb welcher (vergl. II, Fig. 29: *ze.*) das Kleinhirn im Schädel liegt; — *bl. l.* und *bl. l. †*: der obere und der quere in die Substanz der harten Hirnhaut eingegrabene Blutleiter; vergl. S. 45.

Fig. 6 bis Fig. 16: Mikroskopische Figuren zur Demonstration des Baues der *Primitivfasern* des Nervensystems; man vergleiche Text S. 17 u. f. — Fig. 6, 7, 14, 15, 16 nach M. Schultze; Fig. 8—13 Originale. Die Fig. 8—13 sind vom Frosche (Schenkelnerf, 300 mal vergrössert.) 6, 7 vom Menschen, 14—16 von Fischen.

Die Bedeutung der Bezeichnungen aus Liste S. 110 bekannt. — Fig. 8: Axencylinder, siehe S. 20; — *mc¹*, *mc²*: die äussere und innere Gränzlinie der Markröhren- (*m. r.*) Contour. — Fig. 13: die unveränderte, Fig. 10 und 12: die durch Wasserzusatz veränderte Primitivfaser; *g.*: Gerinnselklumpen. — Fig. 11: eine schmale und Fig. 12: eine breite hart neben 11, im Beinnerven, liegende Primitivfaser. —

Fig. 8 und 9: Primitivfasern verändert durch Chloroform-zusatz. — Fig. 14 und 16: Primitivfibrillen; — Fig. 15: Primitivfibrillen-Bündel. Näheres über alles dieses S. 20—22.

Fig. 17: Obensicht des Gesamthirns der Ratte; vergl. S. 39; natürliche Grösse.

Man beachte: das Kleinhirn, *kl. hi.*, wird vom Grosshirn, *gr. hi.*, gar nicht bedeckt, im Gegensatz zu Fig. 1 und 29. — Bezeichnungen aus Liste S. 110 bekannt.

Fig. 18: Linke Seitensicht des Grosshirns eines menschlichen Embryos von sieben Monaten.

Demonstrirt die erste Entstehung aller wichtigeren lateralen Gehirnfurchen, *f. s.*, *f. r.*, *f. p. c.* etc. Bezeichnung aus Liste S. 110 bekannt. Nebstdem: *ä. q. h. f.?*: äussere quere Hinterhauptsfurche (vergl. Fig. 18: *a. q. l. f.*), d. i. die äussere perpendikuläre Hinterhauptsfurche der Autoren.

Fig. 19: Linke Seitensicht des Gesamthirns eines menschlichen Embryos von drei Monaten; nach Kölliker.

Demonstrirt die allerfrüheste Furchenbildung des Grosshirns, sowie das noch Unbedecktsein des Mittel-, *m. h.*, und Klein- (oder Hinter-)Hirns, *h. h.*, vom Grosshirn auch beim Menschen in frühester Zeit. — Bezeichnungen aus Liste S. 110 bekannt.

Fig. 20 wie Fig. 22 bis 25, sodann Fig. 30, 36—38: mikroskopische Figuren zur Demonstration des Baues der feinsten kugeligen Bestandtheile des Nervensystems, der Nervenzellen. Meist verkleinerte Copien nach M. Schultze. Vergleiche zu ihnen S. 24 u. f.

In allen diesen Figuren bedeuten: *k.*: Kern (nucleus, *n.*), *k.*': Kernchen, *p.*: Protoplasma (Hauptinhalt), *s.*: Scheide; *f.¹⁻ⁿ*: Fortsätze der Nervenzelle. — Fig. 20 und 25 sind mit derber, mehrblättriger, kernhaltiger, 22—25, 30, 37 und 38 mit zarter Scheide umgebene Zellen; 25 ist eine apolare Zelle; 20 und 24 sind uni-, 23 eine bi-, und 22, 30, 37, 38 sind multipolare Nervenzellen. — In Fig. 30 bedeutet *p. n.*: Perineuralraum. — In Fig. 37 ist die bei Fischen (Rochen) von Einigen beobachtete faserige (übrigens noch problematische) Structur der Nervenzelle und ihrer Fort-

sätze (nach M. Schultze) dargestellt. In Fig. 37 und 38 sind die mit *a* bezeichneten Fortsätze die von Deiters (S. 27) als *Axencylinder*-Fortsätze, die mit *p* bezeichneten die von ihm als *Protoplasma*-Fortsätze gedeuteten. — In Fig. 38 zeigt *p*¹, *p*² das feine Netz an, welches die Protoplasma-Fortsätze einer und mehrerer Zellen durch Verbindung feinsten Verzweigungen unter einander erzeugen sollen (siehe Text S. 28).

Fig. 21: Querschnitt aus dem Rückenmark des Kalbes; Original; 300 malige Vergrößerung.

Demonstrirt die von mir beim Kalbe beobachtete *concentrische* Structur *a'* in der Peripherie der Axencylinder, *a*, der, wie man sieht, verschieden dicken, hier im Querschnitte erscheinenden Primitivfasern. — *bg.*: das diese Fasern zusammenhaltende Bindegewebe. — Diese concentrische Structur der Axencylinder sah ich bisher beim Menschen nicht. —

Fig. 22—25: siehe unter Fig. 20.

Fig. 26: Untersicht des Gesamtgehirns der Ratte; vergl. Fig. 17.

Die Bedeutung der Bezeichnungen aus der Liste S. 110 zu ersehen. Nebstdem: *w. la.*: warzenförmige Lappen; diese sind, wie *r. la.*: Riechlappen, eine Eigenthümlichkeit vieler Säugerhirne, und fehlen beide als solche dem Menschen. — *n. b.*: *Nachbrücke*, ein bei vielen Säugern hinter der Varolsbrücke, *v. b.*, am Grossmark, *gr. ma.*, auftretender accessorischer querer Fasernzug; fehlt dem Menschen.

Fig. 27: Schema der Grosshirnfurchen (Fissuren) bei den Fleischfressern: Hund; vergl. Text S. 72.

sa. b. f.: grosse sagittale Basalfurche *mir*; *u. s. b. f.*, *m. s. b. f.*, *o. s. b. f.*: untere, mittlere und obere seitliche Bogenfurchen, durch welche die vier Bogen-Windungen, *w. 1—w. 1'*, *w. 2—w. 2'*, *w. 3—w. 3'*, *w. 4—w. 4'* von einander geschieden werden; an jeder Windung bedeuten *w. 1, w. 2* etc. den vordern, *w. 1', w. 2'* etc. den hinteren Abschnitt derselben. — *f. s.*: Sylvius'sche Furche; — *k. f.*: Kreuzfurchen, vorgeblich eine Eigenthümlichkeit der Fleischfresser-Hirne (Leuret).

Fig. 28: Schema (Seitensicht) für die lateralen Gehirnfurchen des menschlichen Grosshirns; vergl. Text S. 73 u. f.

Die Bedeutung der Bezeichnungen aus der Liste S. 110 bekannt. Nebstdem: *s'*. und *s.†* an *f.s.*: vorderer und hinterer aufliegender Theil (Schenkel) der Sylvius'schen Furche, *f.s.*

Fig. 29: Linke Seitensicht eines menschlichen, noch in der Schädelhöhle liegenden Gehirns.

Demonstrirt die relative Lage des Gross- und Kleinhirns, so wie das Verhalten ihrer drei *Gehirnhäute*, der äusseren *harten*, 1: *h.h.* (harte Hirnhaut), der mittleren, der *Spinnenweben-Haut*, 2: *sp.h.*, und der inneren, der *Gefässhaut*, 3: *g.h.*; vergl. Text S. 44 u. f. — Die Bezeichnung der Knochentheile: *äu.l.*, *di.*, *i.la.*, *sch.* (Schädelwand), *v.g.*, *m.g.*, *h.g.*, wie in Fig. 5. — Nebstdem: *l.*: Lückenträume zwischen der mittleren und inneren Hirnhaut, *sp.h.* und *g.h.* (siehe Text S. 46). Bezeichnungen der Gehirn- und harten Hirnhaut-Theile: *f.p.c.*, *f.r.*, *f.r.c.*, *ä.q.h.f.*, *ze.*, *bl.l.* etc., wie in Fig. 5 und 28. —

Fig. 30: siehe unter Fig. 20.

Fig. 31: Mikroskopischer Querschnitt einer kleinen Stelle der menschlichen Grosshirnrinde. Gefärbtes Spiritus-Präparat; 300 malige Vergrösserung; Original.

Demonstrirt die verschiedene Grösse hart neben einander liegender (freilich geschrumpfter) Rindenzellen, 1—5, und die sehr ansehnlichen *Perineuralräume*, *p.n.*, in denen sie eingebettet liegen, und die im Leben mit Flüssigkeit (Lymphe?) in wechselnder Menge angefüllt sein dürften.

Fig. 32: Schema zur Versinnlichung der verschiedenartigen *Zusammenhangsweise* von peripherischen Nervenfasern *a—f* mit Gehirn-Zellen des Höhlen-, Kern- und Rinden-Grau; vergl. Text S. 67, Zeile 7 von oben.

Die Zellen des *Rindengrau* sind mit *r.gr.z. 1—4*, jene des *Kerngrau* mit *k.gr.z. 1'—4'*, jene des *Höhlengrau* mit *h.gr.z. 1†—4†* bezeichnet; die ersteren zwei Zellenarten sind im Grosshirn, *gr.hi.*, die letzteren in der vierten Gehirnkammer, *G.k.IV.*, liegend dargestellt. Der Leser verfolge nun die Fasern *a—f*, je von ihrem äusseren Ende bis zu ihrem Eingehen in eine oder mehrere Zellen. Er sieht dann leicht den verschiedenen Verlauf der Fasern bezüglich ihres Zusammenhangsverhältnisses mit nur einer oder zwei oder

drei Zellenarten der genannten Grau-Sorten. So ist z. B. die Verlaufsweise der mit den *Rindengrauzellen*, *r. gr. z. 1—4*, zusammenhängenden Fasern *b*, *c*, *d*, *e* in folgender Weise verschieden: Faser *b* geht ein zunächst in eine *Höhlengrauzelle*, *h. gr. z. 1†*, und von dieser zieht sie direct zu einer *Rindengrau-(Bewusstseins-?)Zelle*, *r. gr. z. 4*; Faser *d* zieht zunächst zu einer *Höhlengrauzelle*, *3†*, von dieser zu einer *Kerngrauzelle*, *2'*, und von dieser erst zur *Rindengrauzelle 2*. — Die Faser *a* steht nur mit einer *Kerngrauzelle*, *k. gr. z. 4'*, im Zusammenhang; u. s. w.

Fig. 33: Schema (Seitensicht) für die erste Form des Säuger- (auch menschlichen) Gesamthirns, so lange dieses noch aus den zu dieser Zeit je hinter einander liegenden fünf Abtheilungen: *Vorder-, Zwischen-, Mittel-, Hinter- und Nachhirn*, *v. h.*, *z. h.*, *m. h.*, *h. h.*, *n. h.*, besteht (S. 36 u. f.) und einen grösseren gemeinschaftlichen Höhlenraum aufweist.

Die Bedeutung aller Bezeichnungen aus Liste S. 110 bekannt.

Fig. 34: Schema (Seitensicht) für die Gestalt des Säuger-, auch menschlichen Gesamthirns, sobald das Vorderhirn, *v. h.*, die anderen Gehirn-Abtheilungen, *z. h.*, *m. h.* etc. kappenartig überwachsen und so das ganze Gehirn die definitive Form erhalten hat; vergl. S. 37.

Die Bedeutung sämtlicher Bezeichnungen aus Liste S. 110 bekannt.

Fig. 35: Linke Seitensicht eines noch im Schädel befindlichen Karpfengehirns, um dessen relative Kleinheit zur Grösse seiner Wohnung, des Schädelhauses, zu demonstrieren; vergl. Text S. 41.

Die sämtlich unterstrichenen Bezeichnungen der *Gehirnthelle* aus der Liste S. 110 ersichtlich. Die Bezeichnungen der *Schädeltheile* sind (von rechts nach links): *hinten*: *s. h. b.*; *o. h. b.*, *ä. h. b.*: seitliches, oberes, äusseres Hinterhauptbein; — *g. h. b.*: Grundhinterhauptbein; — *oben*: *sch.*, *st.*, *v. st.*, *r. b.*: Scheitel-, Stirn-, vorderes Stirnbein, Riechbein; — *unten*: *pfl.*, *u. kl. b.*: Pflugschaar-, unteres Keilbein; — *seitlich*: *z. a.*, *a. k.*, *h. st.*, *o. k.*: Zwischenaugenbein, Augen-

keilbein, hinteres Stirnbein und Ohren-Keilbein (*otosphenoidum, mir*); siehe über diese Namen weiter Brühl's Atlas: Zootomie aller Thierclassen, Heft I, Taf. p. I, II.

Fig. 36—38: siehe unter Erklärung der Fig. 20.

Fig. 39—50: Obensichten von Gehirnen aus den vier Wirbelthier-Klassen der Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische (Beispiele für Säugerhirne siehe in Fig. 17; 26); zur Demonstration ihrer auffallendsten Formen-Unterschiede. — Alle Figuren fast auf dieselbe Länge gebracht. — Man beachte besonders das mehr oder minder Verdecktsein der mehr hinteren Gehirnabschnitte durch die mehr vorderen.

Die Gehirnabschnitte sind ausnahmslos als Vorder-, v. h., Zwischen-, z. h., Mittel-, m. h., Hinter-, h. h., und Nach-Hirn, n. h., bezeichnet; die Bedeutung aller sonstigen Bezeichnungen ist aus der Liste S. 110 ersichtlich; *vü.* (überall): Rückenmark; die *Gehirnnerven* sind mittelst ihrer Ziffern I—XII (siehe Schluss der alphab. Liste S. 113 angezeigt. —

Fig. 39: Obensicht des Gesamthirns eines *Vogels (Papagei)*.

f., f.', f.": Andeutung einer Grosshirnfurche. — Ein Theil des Mittelhirns, m. h., und das ganze Hinter- und Nachhirn bleiben von dem völlig windungslosen Grosshirn (Vorderhirn, v. h.) unbedeckt; doch praevalirt noch das Vorderhirn sehr durch seine Grösse vor den übrigen Hirntheilen.

Fig. 40: Obensicht eines *Reptilien-Gehirns (Krokodil)*.

Die linke Hemisphäre des noch ansehnlichen Vorderhirns, v. h., ist eröffnet, und man sieht in die mehr spaltenals höhlenförmige Seitenkammer, S. K., und auf das mediale Basrelief derselben, den Streifenhügel, st. h. Auch der unter v. h. gelagerte Sehhügel, s. h., mit der dritten Gehirnkammer, G. k. III, ist sichtbar. Dass auch das Mittelhirn, m. h. (Vierhügelplatte des Menschen), eine Höhle enthält, ist durch Eröffnung derselben angedeutet. — Diese Höhle des Mittelhirn-Daches (der Vierhügelplatte) fehlt den Säugern. Sonstige Bezeichnungen aus Liste S. 110 bekannt. — Man beachte noch, dass nicht nur Nach- und Hinterhirn, n. h., h. h., sondern auch schon das ganze Mittelhirn, m. h., und ein Theil des

Zwischenhirns (*s. h.*) vom Vorderhirn, *v. h.*, unbedeckt sind. Endlich auch, dass das Nachhirn, *n. h.*, Etwas wie Windungen aufzuweisen hat. —

Fig. 41: Obensicht eines *Reptilien*-Gehirns (*Schildkröte*).

Ersichtlich sind: die als Seitenkammer, *S. K.*, auftretende Höhlenbildung im Vorderhirn mit ihrem hier lateral gelegenen Basrelief, dem Streifenhügel, *st. h.*; — das Unbedecktsein aller dem Vorderhirn succedirenden Hirntheile, *m. h.*, etc. durch das Vorderhirn; die Höhlenbildung, *hö.*, des Mittelhirns, und das Basrelief † in dessen Höhle. — z. d., *G. k. IV*, *n. h.*: aus Liste Seite 110 bekannt.

Fig. 42: Obensicht eines *Reptilien*-Gehirns (*Schlange*).

Mittel-, Hinter- und Nachhirn, *m. h.*, *h. h.*, *n. h.*, unbedeckt und relativ klein; am Vorderhirn, *v. h.*, ansehnliche Riechlappen, *r. l.*; von den Gehirnnerven besonders Paar V gut entwickelt. — Bezeichnungen aus Liste S. 110 bekannt.

Fig. 43: Obensicht eines *Reptilien*-Gehirns (*Eidechse*).

Vorderhirn und Höhlenbildung in ihm als Seitenkammer, *S. K.*, mit medialem Basrelief, *st. h.*, ebenso Mittel-, Hinter- und Nachhirn-Verhalten ähnlich wie beim Krokodil. Bezeichnung aus Liste S. 110 bekannt.

Fig. 44: Obensicht des Gehirns eines *schwanzlosen Amphibium* (*Frosch*).

Grösse des Mittelhirns, *m. h.*, und Kleinheit des Hinterhirns, *h. h.*, sind auffallend, auch der ansehnliche Riechlappentheile, *r. n.*, des Vorderhirns. — *r. n. 1*: erster Rückenmarksnerv. — Sonstige Bezeichnung aus Liste S. 110 bekannt.

Fig. 45: Obensicht des Gehirns eines *geschwänzten Amphibium* (*Axolotl*).

Ansehnliches Mittelhirn, *m. h.*, sehr kleines brückenartiges Hinterhirn, *h. h.*, (Kleinhirn, *k. h.*), und relativ weite vierte Gehirnkammer, *G. k. IV*, wie in Fig. 44. Bezeichnung aus Liste S. 110 bekannt.

Fig. 46: Obensicht des Gehirns eines *höheren Knorpelfisches* (*Hai*).

Auffallend sind: der ansehnliche Riechlappen, *r. l.*, das grosse Vorderhirn, *v. h.*, das ansehnliche und quergefurchte Hinterhirn, *h. h.*, das mehrfach gefaltete Nachhirn, *n. h.*, die grosse vierte Gehirnkammer, *G. k. IV*, und das fast völlige Sichtbarsein aller einzelnen Gehirnabschnitte hinter einander auch am erwachsenen Thiere; vergl. S. 39.

Fig. 47: Obensicht des Gehirns eines *Knochenfisches (Schleie)*.

Vorder-, Mittel-, und Hinterhirn sind fast gleich gross; die ersten zwei in Hälften zerfallen, letzteres unpaarig. — Ueber die im Mittelhirn, *m. h.*, der Knochenfische enthaltene Höhle und die in ihr liegenden, nach den Gattungen jedoch bedeutend wechselnden Gebilde (Basreliefs) sehe man Fig. ad 48 ein.

Fig. 48: Obensicht des Gehirns eines *Knochenfisches (Karpfen)*.

Vorderhirn, *v. h.*, paarig; Mittel- und Hinterhirn, *m. h.*, *h. h.*, unpaarig; das Nachhirn, *n. h.*, in zwei laterale, *l.*, und eine mittlere, *m.*, Partie zerfallen; — über die Höhle im *m. h.* vergleiche man Fig. ad 48; — alle einzelnen Gehirnabschnitte: *v. h.*, *m. h.* (*z. h.*), *h. h.*, *u. h.* liegen frei zu Tage, keiner den anderen auch nur theilweise wesentlich deckend. — Bezeichnungen aus Liste S. 110 bekannt.

Fig. ad 48: Obensicht des von oben (durch Dach-Wegnahme) eröffneten Mittelhirns, *m. h.*, eines *Karpfen*, und seiner nächsten Nachbartheile.

hö.: Höhle des Mittelhirns, in der man die hufeisenförmigen Basreliefs, *s. h.* und *4 h.*, als Streifenhügel und Vierhügel (nach Menschenart) gedeutet, sieht; ferner die mit † bezeichneten und die weissstreifigen, ihrer Deutung nach noch unbekannten Gebilde. Diese Figur soll dem Laien nur als Beispiel der Complicirtheit des Inneren eines Knochenfischhirns dienen, welche Structur je nach den Fischgeschlechtern in sehr reichhaltiger und interessanter Weise wechselt.

Fig. 49: Obensicht des Gehirns eines *niederen Knorpelfisches (Pricke)*, vergl. Text S. 39; nach Joh. Müller.

Ist ein prägnantes Beispiel des völligen Neben-(Nach-)einander und Erhaltenbleibens aller primitiven Gehirn-

Abschnitte, *v. h.* (mit sehr ansehnlichem Riechlappen, *r. l.*), *z. h.*, *m. h.*, *h. h.*, *n. h.*, obschon mit Verkümmern des *h. h.* — Bezeichnungen aus Liste S. 110 bekannt.

Fig. 50: Obensicht des Gehirns eines anderen niederen, prickenähnlichen *Knorpelfisches* (*Myxine*); nach Joh. Müller.

Noch besseres Beispiel als Fig. 40 des Erhaltenbleibens aller embryonalen Gehirn-Abschnitte am reifen Wirbelthiere (S. 39). — Bezeichnungen aus Liste S. 110 bekannt.





