

Kritische Gänge.

Von

C. SEMPER.

Es giebt ein dem Norddeutschen wohlbekanntes plattdeutsches Sprichwort, das lautet: „Wat de Buur nich kennt, dat frit he nich.“ Im Grunde aber gilt dies Wort auch für uns Andern Alle, die wir nicht Bauern sind; denn wenn wir seinen Sinn nur ein ganz klein wenig erweitern, so sehen wir in ihm den kürzesten, schärfsten Ausdruck für die übermässig dogmatische Natur des Menschen. Der Bauer hat sein Canon, nach welchem er seine Felder baut; gleichgültig ist dabei, ob diese Regel sich vielleicht von Urväter Zeit her vererbt hat und eines Pfahlbauern Namen trägt oder ob Liebig bei ihm Gevatter gestanden hat, wie bei dem Liebig'schen Brod oder Suppe oder Kumys. Der Bauer wie jeder andere Mensch d. h. die grosse Menge muss eben ihre Récepte haben; nach diesen wird gearbeitet, geglaubt, gedacht. Dass die Menschen nach Recepten arbeiten, ist erklärlich und auch das Beste; das Neue probiren kostet stets viel Geld und der Langsame, der immer nur einen kleinen Schritt vorwärts, aber sicher, thut, kommt weiter, als der Eilfertige, der gerne mit Siebenmeilenstiefeln die ihm von der Natur nun einmal gesteckten Stationen überspringen möchte. Dass die Menschen nach Recepten glauben, ist wenigstens entschuldbar; denn es ist schwer, sich den Trugschlüssen zu entziehen, welche als Basis ihrer Beweisführung immer dem Menschen die Hoffnung auf die Zukunft, auf eine bessere Zukunft vorspiegeln. Und welcher Mensch, der nicht gänzlich alle christlich dogmatischen Brücken hinter sich abgebrochen, hielte sich nicht gerne an den Strohalm jener Philosophen, welche die Wahrheit ihrer Systeme immer mit dem letzten Worte beweisen: wenn das nicht so und so (z. B. der freie Wille nicht frei, die Seele nicht etwas aussersinnliches wäre), wo bliebe dann die vernünftige Weltordnung? — Aber traurig ist es, wenn selbst Jene immer an Dogmen hängen, deren einzigstes Dogma die Dogmenlosigkeit sein sollte. Traurig, sage ich, nicht unerklärlich: denn wir Gelehrte sind eben auch Menschen.

In gewöhnlichen Zeiten d. h. wenn alle Welt an das Recept glaubt, und darnach denkt — wie z. B. die Zoologen lange Zeit nach Cuvier'schen Recepten —, fällt es Niemandem ein, sich darüber sonderlich zu verwundern. Die Wenigen, welche dies dennoch thun, denken dann meist nur für sich; in aller Stille reift die Frucht ihrer Gedanken, welche sich frei hielten von jeder Beeinflussung durch die Recepte der herrschenden Mode, bis sie endlich reif uns Andern auf den Tisch fällt, an den wir uns nun in Hast setzen, um zu schmausen nach Herzenslust. Solche Momente sind selten im Menschenleben und Der darf sich glücklich schätzen, der einen einzigen dieser Art mit durchlebt hat. Und mit der reifen Frucht genialer Gedanken fallen nun auch eine Menge gedankenlos dürre Blätter, eben jene Recepte, auf den Boden, in den sie bald vermordernd einsinken.

Jedoch bei weitem nicht alle Blätter fallen, die dürr waren. Viele bleiben noch an ihren Stielen sitzen, andere verwickeln sich im Gewirr der Aeste und bleiben so lange hängen, bis einmal ein Sturm daherbraust, der auch sie endlich zu Fall bringt. Ein solcher hat, unter der Aegide *Darwin's*, in jüngster Zeit gewaltig mit den trocknen Blättern, die noch am Baum unserer Naturwissenschaften sassen, aufgeräumt. Wie aber überhaupt nichts im Leben der Thiere und Menschen absolute Gültigkeit beanspruchen kann; wie jeder das organische Leben bestimmende Einfluss niemals ein absolut, sondern immer nur ein relativ günstiger oder relativ schädlicher sein muss: so hat auch die *Darwin'sche* Theorie, wie jede Münze, ihren Revers. Dieser aber zeigt uns ein trauriges Bild: einen kühnen, etwas phantastischen Jüngling, der den Blick gen Himmel gewandt, aus dem ihm *Darwin's* Antlitz entgegenleuchtet, leichtes Fusses auf den gähnenden Abgrund zueilt, aus dem ihm wieder das alte Dogma mit lächelnder Fratze den eben angeführten bäurischen Spruch entgegenruft. Mit der unendlichen Erleichterung aller kühnen Speculationen, wie sie *Darwin's* mühsam errungener Gedanke, namentlich auf zoologischem Gebiete, gegeben, hat er selbst sich auch wieder unendlichen Schaden gethan; und wenn des Menschen dogmatische Natur sich in dem Masse, wie es jüngst der Fall gewesen ist, mehr und mehr der spielenden Methode bemächtigen wird, wie sie ihr, freilich eben nur scheinbar, durch den Darwinismus entgegengebracht wurde: so werden wir, die wir jetzt leben, es auch noch mit ansehen, dass in nicht zu ferner Zeit wieder der Baum unserer Wissenschaft von ebenso zahlreichen dürren Blättern vollhängen werde, wie nach der Jahre lang dogmatisch geübten *Cuvier'schen* ernstesten und schwierigen Methode.

Gilt es darum nun, wegen solcher dürren Auswüchse, wie sie z. B.

die *Häckel'sche* sogenannte Kohlenstofftheorie¹⁾ bietet, die *Darwin'sche* Theorie selbst verwerfen? Bei Leibe nicht. Wohl aber müssen wir uns bemühen, die dürrn Blätter, die sich hie und da unter die frischen mengen möchten, um ihnen Licht und Luft zu nehmen, abzuschütteln, so rasch es gehe. Es soll die Aufgabe unserer „kritischen Gänge“ sein, an solchem Schütteln, so weit in unseren Kräften steht, mitzuhelfen.

1ter Gang.

Morphologische und physiologische Untersuchungsmethode.

Die ganz bestimmte Richtung, welche die *Darwin'sche* Theorie mit Fug und Recht dem morphologischen Abschnitt unserer Zoologie vorgezeichnet hat, wird neuerdings mit erheblichem Erfolge eingeschlagen. Der rein morphologischen Vergleichung, welche zum Zwecke hat, die Gesetzmässigkeit der Formwandlungen der Thiere nachzuweisen und zu erkennen, verdanken wir eine grosse Reihe der wichtigsten Entdeckungen der Neuzeit; ja, was mehr ist, gar manche derselben und wahrlich nicht die unerheblichsten schulden wir nicht dem Zufall, welcher einmal auch das Auge eines geistvollen Mannes auf diese oder jene wichtige Thatsache lenkte, sondern dem richtig combinirenden Verstande desselben.

Indessen sind wir noch weit davon entfernt, dass das Bewusstsein von der Nothwendigkeit der Trennung physiologischer und morphologi-

Anm. Es thut uns aufrichtig leid, hier diesen Ausspruch thun zu müssen. Für Jeden, der seinen Verstand nicht durch sein Herz beeinflussen lässt, leidet es gewiss keinen Zweifel, dass die *Häckel'sche* Theorie überhaupt mit einer Theorie nur einen einzigen Punct, nemlich eine Hypothese, gemein hat. Die Annahme, dass der Kohlenstoff, wie *Häckel* will, der plastische, Form bildende Theil alles Organischen sein solle, ist nichts anderes, als eine individuelle Anschauung, die ihr Autor höchstens hätte zum Ausgangspunct von Untersuchungen nehmen sollen; dass er für sich diese Annahme macht und sie für wahr hält, zwingt uns Andern nicht eher, auch an sie zu glauben, als bis er uns eine grössere Zahl von bisher unverstandenen Thatsachen des lebenden Organismus durch dieselbe naturwissenschaftlich (nicht dogmatisch durch Aufstellung neuer Hypothesen) zu erklären vermag. Bis jetzt aber hat weder *Häckel* selbst, noch *Seidlitz* irgend eine Beobachtung durch jene Hypothese zu erklären vermocht, noch überhaupt versucht. Endlich ist der Gedanke auch gar nicht einmal neu; es hat auch schon Zeiten gegeben, in denen man die Salze der Protoplasma's so hervorhob, oder auch den Stickstoff (s. *Herbert Spencer*, Principles of Biology Vol. I.); wer weiss, ob nicht nach *Häckel* Jemand kommt, der behaupte, es müsse der Schwefel sein, weil dieser bekanntlich überall zu finden sei. Die Wahrheit ist vielmehr, dass alle Stoffe gleich bedeutungsvoll sind; ihre Rollen in dem Zusammenspiel verschiedenster Kräfte, das man Leben nennt, zu vertheilen, ist momentan unmöglich; Zoologen wie Botaniker wissen darüber nichts und die organische Chemie giebt uns ebensowenig einen Aufschluss.

scher Untersuchungsmethode so recht in Fleisch und Blut unserer jetzigen Zoologen übergegangen wäre. Fast überall finden wir in morphologischen Arbeiten Andeutungen über die Function irgend eines neu entdeckten oder genauer beschriebenen Organes, welche nicht gestützt werden durch wirkliche Beobachtung physiologischer Vorgänge, sondern nur das Product jener Logik sind, die sagt: weil dies und das in der Gestalt ähnlich ist, muss auch in beiden Fällen die Function die gleiche sein. Dieser Schluss ist in manchen Fällen zutreffend, braucht es aber nicht zu sein; er kann uns also auch nur zur Führung in unsern Untersuchungen dienen, darf aber niemals in wissenschaftlicher Argumentation Beweiskraft erlangen. Auf der andern Seite wieder vergleichen wir Glieder des Thierkörpers miteinander, welche wohl die gleiche oder analoge Leistung für ihn übernommen haben, nichtsdestoweniger aber morphogenetisch d. h. den morphologischen Bildungsgesetzen nach, gar nichts miteinander zu thun haben.

Wir wollen die hier aufgestellte These an Beispielen zu erweisen versuchen; zuvor jedoch kurz den Gegensatz bezeichnen, wie er nach unserer Auffassung zwischen physiologischer und morphologischer Wissenschaft und damit auch zwischen ihrer Methode der Untersuchung und Darstellung obwaltet.

Der Morphologie fällt die Aufgabe zu, die morphologischen Gestaltungsgesetze zu ergründen d. h. zu erforschen, nicht welche mechanischen Ursachen hier eine bestimmte Form eines Organes hervorgerufen oder dort verändert haben, sondern nur zu bestimmen, ob eine Gesetzmässigkeit und welche sowohl bei der Bildung der Gestalt des Individuums und seiner Theile, als auch in der successiven Aufeinanderfolge der thierischen Formen auf unserer Erde obgewaltet habe. Dem Morphologen ist es zunächst ganz gleichgültig, welche bestimmte Ursache die Flosse eines Haifisches in die Hand des Menschen oder den Flügel des Vogels umgewandelt haben möge; ihn interessirt zunächst nur die Thatsache, dass jene die Vorbedingung dieser war. Für den Morphologen hat es gar keinen Werth, zu bestimmen, welche mechanisch wirkenden Ursachen die gegliederte Chordascheide in verknöcherte Wirbel umgewandelt haben mögen; ihm gilt es als morphologisches Gesetz, dass jede Wirbelsäule ohne Ausnahme als Vorläufer eine Chorda dorsalis gehabt haben müsse. Jene Ursachen aber kennen zu lehren, welche diese morphologische Gesetzmässigkeit bestimmten, gehört als Aufgabe der Physiologie. Sie hat nicht zu fragen, ob ein Blutkörperchen roth oder weiss, sondern warum es so sei; sie soll nicht die Thatsache constatiren, dass das Herz pulsirt, sondern uns zeigen, warum es dies thut und zu welchem Erfolge. Aufgabe der Morphologie kann und muss es sogar sein, zu zeigen, dass hier

dies Herz sich immer in einer bestimmten Richtung contrahire, dort ein anderes in der Contractionsrichtung beständig abwechsle; aber ausschliesslich der Physiologie steht es zu, zu erforschen, welche Mechanismen diesen Gegensatz ermöglichen und nachzuweisen, dass in beiden scheinbar einander so widersprechenden Bewegungsweisen doch dieselben mechanischen Bedingungen zum Zustandekommen eines Kreislaufes erfüllt sind. Die Thatsache, dass die Vierhänder mit ihren Vorderfüssen gehen, wir Menschen mit ihnen schreiben und greifen, die Vögel mit den Flügeln fliegen und die Fische mit ihren Brustflossen schwimmen, gehört als solche beiden Wissenschaften an; aber die Physiologie erforscht die Gesetze ihres verschiedenartigen Wirkens und die Bedingungen ihres Entstehens, die Morphologie die Gesetze ihres mannichfaltigen Werdens und Form-Veränderns.

Der vorhin gerügte Irrthum in der Behandlungsweise morphologischer Fragen kann hiernach der doppelte sein: dass man nemlich einmal glaubt, die analoge Function auch als Beweis für die morphologische Gleichwerthigkeit zweier Glieder (Organe) benutzen zu können, und dass man zweitens meint, die Uebereinstimmung in der Form und Lagerung zweier Organe auch als Mittel zur Bezeichnung ihrer Leistungen benutzen zu dürfen. Für beide grundsätzlich verkehrte Methoden der Untersuchung und Fragestellung liefern unsere Lehrbücher wie Specialwerke der Zoologie eine Fülle der Beispiele; wir wollen hier zunächst einige der ersten Gruppe angehörige in's Auge fassen.

Als Stütz- und Bewegungsorgane d. h. also als Glieder, welche den weichen Theilen des Körpers sowohl Stütze leihen, als auch seiner Fortbewegung dienen, treten bei den Wirbelthieren die Skeletttheile auf. Durch diese Function sind alle Knochen, gleichgültig, welche Entstehungsweise sie nehmen und welche Structur sie zeigen, gleichmässig ausgezeichnet. Solange man aber nur hiernach die einzelnen Theile verglich, und vergass, die einzig richtige Methode morphologischer Untersuchung, die entwicklungsgeschichtliche, anzuwenden: so lange war es möglich und verzeihlich, wenn man in der Flosse der Knochenfische Knochen fand, die man denen unseres Unterarms verglich nach ihrer Formähnlichkeit, oder wenn man den Aufhängeknochen des Schultergürtels bei denselben Fischen als Schulterblatt und nicht als Schlüsselbein deutete. *Gegenbaur's* Arbeiten, von den einzig richtigen morphologischen Grundanschauungen ausgehend, haben hier endlich das Dunkel gelichtet und der Neuzeit auf diesem Gebiete eine treffliche Richtschnur gegeben; aber merkwürdig genug scheint derselbe Anatom wieder besonderes Gewicht auf eine Vergleichungsmethode zu legen, welche gewiss die Gefahr in sich birgt, dass

jüngere, weniger sichere Morphologen auf Abwege gerathen. Denn eine morphologische Vergleichung zwischen vorderer und hinterer Extremität giebt es in der That nicht, und eine Homologie der Reihe (nach *Häckel*, *Owen* und Anderen) ist höchstens in solchen Fällen möglich, in denen zwei hintereinanderliegende, durch Theilung oder Knospung entstandene Individuen mit ganz gleichen Organen ausgerüstet als Individuen einer Colonie miteinander in Verbindung bleiben (Beispiele: Nais, manche Tarbellarien etc.). Es liegt dies auch schon in dem von *Gegenbaur* mitunter gebrauchten Worte „Homodynamie“ angedeutet; aber eine bloss durch Wachstumsbedingungen hervorgerufene „Wiederholung einer und derselben Organisation an verschiedenen Leibesregionen“ (*Gegenbaur* Vergl. Anat. 2te Aufl. p. 703) bedingt keine Homologie, und es sind die in dem § 205 des angezogenen Lehrbuches aufgestellten Homologisirungen falsch in Bezug auf die Morphologie, aber freilich richtig, wenn man die physiologische Seite, nemlich die analoge Wirkungsweise und damit auch die Wahrscheinlichkeit der Uebereinstimmung in den jene Organe ursprünglich bestimmenden Ursachen hervorheben will. Das Letztere aber ist für die Physiologie erst ein Problem, und ob es jetzt schon an der Zeit sei, dies zu untersuchen, will uns etwas zweifelhaft scheinen; keinesfalls aber kann der Versuch, dasselbe zu lösen, unsere Morphologie fördern.

In allen Lehrbüchern und Handbüchern werden ferner die inneren Kiemen der Fische, die äusseren der Amphibien und die Lungen in dem Capitel „Athmungsorgane“ abgehandelt. Das ist nun so wenig morphologisch, wie physiologisch richtig. Morphologisch nicht: denn alle drei haben, wie jeder Zoologe weiss, morphogenetisch nicht das Mindeste mit einander zu thun; nie kann bei Wirbelthieren eine Lunge aus Kiemen werden, oder eine innere Fischkieme mit Bögen etc. aus der directen Umwandlung der äusseren Kiemen hervorgehen. Physiologisch nicht: denn es ist unwahr, dass diese Organe die einzigen Athmungsorgane sind. Man weiss, dass unser Schlammpeitzger, darin wohl so manchen Wirbellosen ähnlich, mit seinem Darm athmet, dass die Frösche unter gewissen Umständen der Lungenathmung nicht bedürfen und durch die ausschliessliche Athmungsthätigkeit der äusseren Haut ihr Leben erhalten. Man müsste also auch consequenter Weise im Capitel Athmungsorgane, sowohl die äussere Haut der Frösche (und Fische), wie den Enddarm von *Cobitis* behandeln. Das Mehr oder Minder der Leistung thut unseres Erachtens dabei nichts zur Sache.

Ein anderes Beispiel. Was ist Bindesubstanz oder Bindegewebe? Dem Wortlaut nach fasst man es oft als die Gewebe bindenden Gewebstheil auf. Jede Zwischensubstanz zwischen Epidermiszellen müsste hier-

nach Bindegewebe sein; und in der That sagt *Leydig* geradezu, es sei der Krebspanzer und die Chitinhülle der Insecten echtes Bindegewebe. Diese Bezeichnung hat sogar auch noch das der analogen Entstehungsweise für sich; trotzdem aber ist es falsch, eine Zellausscheidung, die sich äusserlich um die Epidermis legt, mit jenen andern ähnlich gebildeten Substanzen (Knochen, Zahnbein, Sehnenfasern, Glaskörpersubstanz etc. etc.) zu homologisiren, welche nie durch die Zellen des äusseren Keimblattes hervorgebracht werden.

Den Phlebenterismus *Quatrefages'* hat man rasch und glücklich zu Grabe getragen. Natürlich mit Recht; denn gefässartige Leberanhänge am Magen der Nacktschnecken durften nie morphologisch mit Gefässen verglichen werden. Ob aber physiologisch *Quatrefages* nicht dennoch Recht hatte? Bei den Coelenteraten wenigstens scheinen uns die mitunter so reich entwickelten Canäle (Rippenquallen, Alcyonien etc.) ohne allen Zweifel die physiologische Bedeutung zu haben, wie sie sonst dem aus der Leibeshöhle sich entwickelnden und mit ihr in Zusammenhang stehenden Gefässsystem übertragen ist. Vielleicht (wir können es in diesem Augenblick nicht näher untersuchen) ist hieraus auch die noch immer souveräne Ansicht entsprungen: dass sich bei den Anthozoen der Magen in die Leibeshöhle öffne. Die Entwicklungsweise dieses Gefässsystems zeigt uns jedoch, dass es nur gefässartige Anhänge des Darmcanales sind, wie Schreiber dieser Zeilen¹⁾ und unabhängig, aber etwas vor uns *Kowalevsky*²⁾ lange vor *Häckel*³⁾ nachgewiesen haben. Diesem Letzteren scheint dies freilich unbekannt geblieben zu sein, da er mit grosser Emphase in seinem neuesten Spongienwerke den Mangel der Leibeshöhle bei den Coelenteraten hervorhebt, ohne seiner Vorgänger (wenigstens in den uns allein zugänglichen allgemeinen Schlussbetrachtungen) nur mit einem Worte zu erwähnen. Seine ebenda⁴⁾ geäusserte Meinung: es könnten überhaupt die Coelenteraten keine Leibeshöhle haben, ist indessen theoretisch sowohl falsch, wie thatsächlich unrichtig. Bei den Polypen der *Cephea* kommt, wie vor langen Jahren schon durch *v. Frantzius*⁵⁾ und uns selbst⁶⁾ gezeigt wurde, in der That eine echte Leibeshöhle vor.

1) *Semper*, Reisen im Archipel der Philippinen. II. I. Die Holothurien pag. 131.

2) *Kowalevsky*, Nachrichten der kgl. Gesellsch. d. Wissenschaften zu Göttingen 1868 p. 154—158.

3) *Häckel*, Die Kalkschwämme. Bd. I. p. 467.

4) *Häckel*, l. c. p. 467.

5) *v. Frantzius*, Ueber die Jungen der *Cephea*. Z. f. w. Z. 1852. Bd. 4. p. 118—122.

6) *Semper*, Ueber den Polypen der *Cephea tuberculata*. Aroh. f. Naturg. 24. Jahrg. 1858. Bd. 1. p. 209—210.

Diese Beispiele mögen nach der einen Richtung genügen; sehen wir uns nun einmal etwas nach der andern hin um.

Man spricht z. B. von Zahnformen, welche Raubthiere, Nagethiere etc. characterisiren; aber das Eichhörnchen, ein Nagethier, räumt als echtes Raubthier bedeutend unter den Vögeln auf und die anthropoiden Affen nähren sich mit ihren gewaltigen Zähnen doch nur von Blättern und Früchten; unser *Lymnaeus stagnalis*, dessen Zähne ausschliesslich auf Pflanzennahrung berechnet zu sein scheinen, nährt sich auch gerne von Wassersalamandern, die er lebend angreift und überwältigt und unsere *Limax*-arten, die nur Pflanzen fressen, haben Zähne, welche denen der nur Fleisch fressenden Hyalinen ungemein ähnlich sehen. Der Schluss also von der Form der Zähne auf ihre Function lässt uns hier völlig im Stich.

Ebenso ist es mit der Niere der Thiere. Bei den Wirbelthieren scheint allerdings dies Organ ausschliesslich die Bedeutung eines excretorischen Apparates zu haben. Das Körperglied aber, welches man bei den Mollusken Niere nennt, hat die gleiche Function wie bei den Wirbelthieren nur bei den Lungenschnecken. Bei diesen fehlt eine Verbindung zwischen Nierenblase und dem Gefässsystem, wie solche bei den anderen Mollusken vorhanden ist; bei ihnen allein sind bisher zweifellos Harnsäure und Harnstoff, diese characteristischen Producte der Verbrennung eiweissartiger Körper nachgewiesen; bei manchen andern Mollusken fehlen solche Spaltungsproducte vollständig. Physiologisch also scheint ein gewaltiger Unterschied zu herrschen: die echte Niere der Pulmonaten ist nur ein Excretionsorgan, diejenige der Lamellibranchien und Kiemenschnecken vielleicht nur ein Pumpwerk zur Einführung von Wasser (und den in dem drüsigen Theil etwa zubereiteten noch verwendbaren Nährstoffen). Nichtsdestoweniger aber sind beide morphologisch identisch. Bei den Insecten wieder giebt es zweierlei Organe, welche dieselben Excretionsstoffe führen: die malpighischen Gefässe (theilweise) und die Zellen des pericardialen Fettkörpers; trotzdem fällt es Niemandem ein, diesen letzteren als Niere zu bezeichnen, obgleich es bis jetzt chemisch durchaus unerklärlich scheint, wie solche Zersetzungsproducte dem Organismus noch von Vortheil sein könnten. Man hat desswegen die Hypothese aufgestellt, es sei dieser pericardiale Fettkörper ein Aufspeicherungsorgan für Harnsäure: eine Meinung, deren völlige Absurdität auf der Hand liegt. Kurz, wie die Sachen jetzt liegen, ist das Kriterium der Niere: die Bildung von Harnstoff und Harnsäure nicht mehr massgebend, so wenig wie aus der morphologischen Identität des *Bojanus*'schen Organs bei allen echten Mollusken auf die Function desselben als Niere geschlossen werden darf.

Man unterscheidet glatte und quergestreifte Muskelfasern. Was fan-

gen nun die Histologen mit den glatten Muskelfasern der wirbellosen Thiere an, die doch in allen massgebenden physiologischen Eigenschaften mit den quergestreiften der Wirbelthiere übereinstimmen? So gut, wie es glatte, willkürliche Muskelfasern giebt, so gut kennt man auch quergestreifte unwillkürliche. *Schultze*¹⁾ vergleicht die Kolbenzellen der Fischhaut mit den Muskelfasern, weil sie (häufig) eine ähnliche Schichtung und analoges Verhalten zum polarisirten Licht zeigen; von *Valentin*²⁾ aber erfahren wir, dass eine grosse Menge selbst embryonaler Gewebelemente in letzterer Beziehung mit jenen übereinstimmen. Nach demselben Forscher³⁾ reagiren embryonale Nervenfasern der Wirbelthiere in gleicher Weise auf electriche Reize, wie ausgebildete, markhaltige; da ist also offenbar auch wieder die Function, wenigstens die hervorstechendste, nicht an die Form gebunden. Was aber in neuester Zeit von den Zoologen in Bezug auf die physiologische Deutung gewisser „Sinnesorgane“ geleistet worden ist, übersteigt alle Begriffe. Aus der Ueberfülle der sich hier darbietenden Thatsachen wollen wir nur eine herausgreifen. *Eimer*⁴⁾ nennt die Schnauze des Maulwurfs ein besonders feines Tastwerkzeug; sie mag das sein. Eine genaue Untersuchung und die beliebten Färbungsmethoden entdecken ihm hier varicöse Endigungen der Hautnerven, welche fast bis in die obersten Zellenlagen der Epidermis und selbst in die Zellen eindringen. Ausser diesen varicösen Endnerven (Endfasern der Axencylinder) findet er jedoch keinen Apparat, der physiologisch und mechanisch mit der Tastempfindung in Beziehung zu setzen wäre. Warum hat die Schnauze hier keine echten Tastkörperchen, wie sie doch der Schnabel z. B. der Schnepfe besitzt? und welcher Grund lässt diese varicösen Fädchen als besonders geeignet zur Tastempfindung erscheinen? Wenn sie das aber sind, warum sind dann die Axenfaserenden⁵⁾ in den Speicheldrüsenzellen so absolut identisch? oder sollten diese vielleicht auch, wie die Maulwurfsschnauze, besonders feines Gefühl haben? Es ist neuerdings fast Mode geworden, Alles was mit Nerven in directer Ver-

1) *M. Schultze*, Müller's Archiv 1861 p. 228.

2) *Valentin*, Beiträge zur Mikroskopie. *Schultze's Arch. f. mikr. Anat.* Bd. 7. 1871. p. 140 sqq.

3) *Valentin*, Histiologische und physiologische Studien. *Z. f. Biologie.* Bd. 7. Heft 2. pag. 110. Die „electromotorischen Eigenschaften der Nerven und Muskel fordern mit einem Worte zu ihrem Auftreten nicht die bestimmte Form der Gewebe, welche der völlig ausgebildete Zustand darbietet“.

4) *Eimer*, Die Schnauze des Maulwurfs als Tastwerkzeug. *Schultze's Archiv* Bd. 7. 1871. p. 181.

5) *Kupfer*, Das Verhältniss der Drüsenerven zu Drüsenzellen. Separatabdruck.

bindung steht, Sinnesorgane zu nennen oder mit solchen zu vergleichen; nennt doch selbst *M. Schultze*¹⁾ die Kolbenzellen der Petromyzon-arten wahrscheinlich nervöse Endapparate vielleicht muskulöser Natur! Das Kriterium eines Sinnesorganes liegt in der direct nachweisbaren Beziehung bestimmter Theile zu ganz bestimmten Bewegungen der äusseren Umgebungen; eine Epidermiszelle kann immerhin mit Nerven in Verbindung stehen, ohne dass sie dadurch befähigt zu sein braucht, z. B. durch Lichtwellen oder durch Stoss oder Wärme in der ausschliesslichen Weise eines Sinnesorganes erregt zu werden. Dass die Epidermiszelle den Lichtstrahl (wenigstens zum Theil) durchlassen wird, versteht sich von selbst; zugleich aber treten auch die Wärmestrahlen mit durch. Zum Sinnesorgan (oder besser gesagt zu einem Theil desselben) würden die getroffenen Theile nur dann, wenn die verschiedenen Arten der molecularen Bewegung, die ihnen durch den Lichtstrahl oder sonstwie mitgetheilt werden, durch die besondere Fähigkeit der nervösen Elemente scharf von einander geschieden oder in ganz gleicher Weise zur Empfindung gebracht würden. Da nun überhaupt alle sensibeln Nerven, auch die der Haut, mit oder ohne besondere Organe, die moleculare Bewegung des Stosses oder der Wärme zur Empfindung bringen, so wird auch die Schnauze des Maulwurfs ein Tastorgan sein müssen, wie die ganze Haut der Thiere mit allen ihren Anhängen; dass aber gerade die von *Eimer* aufgefundenene Nervenendigung in ihr ein besonders feines Tastorgan anzeigen müsse, ist morphologisch falsch und physiologisch um so weniger wahrscheinlich oder erwiesen, als die gleichen Endigungen auch in Drüsen vorkommen, die gewiss nie zum Tasten benutzt werden. — Genug der Beispiele, die erweisen, wie leicht man sich verirrt, wenn man physiologische und morphologische Fragen durcheinander wirft. Alle sich darbietenden Fälle solcher Unklarheit der Behandlung hier zu erörtern, wäre nicht möglich; wir schliessen deshalb in der Hoffnung, dass unsere Bemerkungen nur die Aufmerksamkeit namentlich der Jüngeren erregen mögen, denen doch die Ausmerzungen der meisten durch solche Confusion erzeugten Irrthümer überlassen bleiben muss. Und eine möglichst scharfe und consequent durchgeführte Trennung der physiologischen und morphologischen Untersuchung desselben Objects wird weder der Einzelforschung, noch dem Ganzen zum Schaden, sondern vielmehr zum Nutzen gereichen; auch legt sie dem Zoologen durchaus keine einseitige Behandlung zwangsweise auf, da es ihm ja völlig frei steht, die eine oder die andere Seite einer Frage allein oder beide zu gleicher Zeit, doch mit scharfer Auseinanderhaltung, in's Auge zu fassen.

1) *M. Schultze*, Müller's Archiv 1861 p. 228.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Zoologisch-Zootomischen Institut in Würzburg](#)

Jahr/Year: 1874

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Semper Carl Gottfried

Artikel/Article: [Kritische Gänge 73-82](#)