

Dr. THEODOR THON über das Skelet der Käfer, mit einem Vorworte und einer Nachschrift von C. F. HEUSINGER.

Kaum hatte man die Eintheilung in Wirbelthiere und in wirbellose Thiere aufgestellt und allgemein angenommen, als man auch schon wieder bemüht war, diese Kluft zwischen den angenommenen beiden großen Abtheilungen des Thierreichs hinwegzuräumen. Zuerst gelang es, den Uebergang der skeletlosen, ungegliederten Thiere in die Wirbelthiere durch die Klasse der Cephalopoden nachzuweisen, in denen man zuerst einen Kopfsknorpel entdeckte, bis *Meckel* später das Vorhandenseyn auch anderer Knochen-Rudimente in ihnen nachwies.

In den skeletlosen Gliederthieren dagegen suchte man den Uebergang auf eine andere Art nachzuweisen: Schon lange, ehe man noch einen richtigen Begriff von dem Hautorgan hatte, pflegte man die harten Hauttheile vieler Thiere mit dem Namen eines äusseren Skelets zu belegen; und in neuern Zeiten haben sich mehrere Naturforscher bemüht, die Gleichheit des Skelets der Wirbelthiere mit dem sogenannten äussern Skelet (der Haut) der Gliederthiere zu beweisen.

Herr *Geoffroy St. Hilaire* suchte in einem von Paradoxien wimmelnden Aufsatze ¹⁾ zu beweisen, daß die Körperringe der Gliederthiere Wirbeln, die Extremitäten derselben aber Rippen zu vergleichen wären.

Diese Ansichten theilte auch Herr *Blainville* ²⁾.

1) Annales générales des Sciences physiques. Avril. 1820.

2) Bulletin de la Soc. philom. 1820 und Journal de Physique. 1819.

Auch Herr *Audouin* ging in einer übrigens sehr tüchtigen und die Wissenschaft sehr fördernden Abhandlung ¹⁾ in diese Ansichten ein; dieser erwähnte indessen zugleich: „Ein vom hintern Theile eines jeden Rings abgehender Fortsatz erhebt sich als ein senkrechter, bisweilen Y förmiger Theil, und ist der Entothorax. Er giebt Befestigungspunkte für die Muskeln ab und umhüllt den Markstrang. Ein ihm entsprechendes Stück kommt im Kopfe und bisweilen in dem ersten Hinterleibsring vor ²⁾.“

Endlich hat sich auch *Carus* durch einige, wie es mir scheint sehr willkürliche Suppositionen verleitet, für die Gleichheit des Hautorgans und des Skelets erklärt und diese hornartigen äußern Theile Urwirbel genannt ³⁾.

Auch *Rudolphi* hat sich für sie erklärt, indem er die Körperabschnitte der Gliederthiere als Wirbel annimmt ⁴⁾.

Indessen hat man auch auf einem andern Wege Rudimente eines Skelets in den Insekten aufzufinden geglaubt, indem man nämlich von der Idee ausging, daß das Skelet ursprünglich Hülle des Nervensystems sey.

Rudolphi erwähnte schon, daß in den Crustaceen eine Art von Wirbelsäule für das Bauchmark

1) Annales générales des Sciences physiques. Tom. VII. p. 182.
Meckel's Archiv. Ed. VII. p. 435.

2) *Meckel's Archiv* a. a. O. p. 440.

3) Dresdener Zeitschrift für die Natur- und Heilkunde. Bd. II.
 Hft. 3. (1822.) p. 308.

4) Physiologie. Bd. II. Abth. I. p. 8.



vorhanden sey ¹⁾). *Carus* und *Treviranus* haben später ebenfalls die Bemerkung gemacht, daß man die Rinne, in die das Bauchmark des Krebses verläuft, einer Wirbelsäule vergleichen könne. Bestimmter aber haben *Audouin* (1821) ²⁾, *Dümarfch* (1821) ³⁾ und besonders *Carus* (1822) ⁴⁾ gewisse knorplichte oder harte Theile beschrieben, die in den Insekten an mehreren Stellen das Bauchmark umgeben, und zum Theil Muskeln zum Anheftungspunkt dienen. Die drei genannten Naturforscher haben ihre Entdeckungen zuerst bekannt gemacht, indessen beweist der gleich mitzutheilende Brief des Herrn Dr. *Thon* an den Herrn Obermedicinalrath *Blumenbach*, vom 27. Januar 1815, daß derselbe 6 Jahre früher bereits dieselben Theile entdeckt, und als Rudimente des Skelets beschrieben hatte, daß derselbe auch seine Entdeckung der Bekanntmachung bestimmt hatte, und daß dieselbe nur durch Zufall unterblieben ist; ich halte es um so mehr für meine Schuldigkeit, dieselbe jetzt noch bekannt zu machen, da ich dadurch selbst nur eine Unterlassungsfünde wieder gut mache. Der Verfasser bat mich nämlich im Jahr 1820 den Herrn Obermedicinalrath *Blumenbach* an jenen Brief zu erinnern, und ich habe die Erinnerung, wahrscheinlich aus ähnlichen Gründen, als der verehrte Vater der vergleichenden Anatomie in Deutschland die Bekanntmachung des Briefs, unterlassen. Ich theile daher diesen Brief hier mit:

1) Beiträge zur Anthropologie und allgemeinen Naturgeschichte. 1812. p. 89.

2) Siehe die oben angeführte Stelle.

3) *l'fis.*

4) *a. a. O.*

1) weil ich es überhaupt für die Pflicht eines jeden Schriftstellers halte, einem Gelehrten sein Eigenthum, also auch hier Herrn *Thon's* Entdeckung, zu erhalten;

2) weil ich es für die Pflicht eines jeden Deutschen halte, von Deutschen gemachte Entdeckungen seiner Nation zu erhalten; (Hätte aber nicht Herr *Thon* 6 Jahre früher jene Rudimente des Skelets entdeckt, so würde *Audouin* immer der Erste gewesen seyn, der sie etwas genauer beschrieben hat.)

3) weil ich selbst, wie erwähnt, dadurch eine Sünde wieder gut mache.

Ich muß übrigens bemerken, daß ich mit den von Herrn *Thon* gegebenen Deutungen dieser Theile keineswegs einverstanden bin, derselbe hat sich aber auch nie ex professo mit der Anatomie beschäftigt. Die Beschreibungen dieser Rudimente von *Thon*, *Audouin*, *Ditmarsch* und *Carus* ergänzen sich zwar gegenseitig, indessen beweisen mir einige flüchtige Zergliederungen schon, wie Manches noch zu thun sey in der Bestimmung dieser Theile.

Der Brief selbst ist nun folgender:

Herrn Hofrath Blumenbach
in Göttingen.

Eisenach, den 27. Jan. 1815.

„Ew. Wohlgeboren werden verzeihen, daß ich „Sie, als ein Ihnen Unbekannter, mit einer Zuschrift „belästige; indessen glaube ich mich durch den Gegenstand derselben, da er eine Wissenschaft betrifft, „die Sie so thätig fördern, entschuldigen zu können.

„Das Studium der Entomologie brachte mich bald „auf die Gedanken, den anatomischen Theil dieser „Wissenschaft etwas näher zu beachten.



„Ich machte zu dem Ende einige Präparate und
 „geriet auf Gegenstände, die mir, so weit meine Be-
 „kanntschaft mit der Literatur reicht, noch nicht un-
 „tersucht zu seyn schienen. Da ich selbst noch zu
 „schwach in diesem Fache bin, so darf ich mich, um
 „den Werth meiner Arbeit kennen zu lernen, wohl an
 „Ew. Wohlgeboren wenden, indem Sie, als ein so
 „gründlicher Kenner der vergleichenden Anatomie,
 „leicht entscheiden werden, ob meine Beobachtungen
 „neu und einer genauern Untersuchung würdig sind.
 „Fällt Ihre Antwort zu meinen Gunsten aus, so werde
 „ich mich bestreben, weiter fortzuarbeiten, und einige
 „Früchte meiner Untersuchungen noch im Laufe des
 „nächsten Sommers Ihrer Prüfung vorlegen.

„Auch wünschte ich der Societät der Wissenschaft-
 „ten meine Arbeit mittheilen zu können, um sie mehr
 „zu verbreiten und andere Naturforscher zur Prüfung
 „meiner Beobachtungen aufzufordern; wenn anders
 „die Gesetze dieser Gesellschaft eine Mittheilung von
 „demjenigen, der nicht Mitglied ist, gestatten.

„Um weitläufiger Beschreibungen überhoben seyn
 „zu können, lege ich einige Präparate bey, die, wenn
 „sie gleich die Forderungen, welche ich an sie mache,
 „noch nicht erfüllen, doch eine ziemlich deutliche An-
 „sicht gewähren.

„Sie würden mich daher verbinden, wenn Sie,
 „im Fall weitere Beobachtungen nicht unnütz wären,
 „mir einige Winke über vorzüglich zu berücksichtigen-
 „de Punkte geben wollten.

Ew. u. i. w.

Dr. Th. Thon.

„Anmerkungen zu den Präparaten:

„Nr. 1. Der erste Bauchring des *Lucanus cervus*
 „nach Wegnahme der Flügeldecken und der darunter

„liegenden Häute. Den oberen, vorderen Theil schließt
 „das Schildchen. Auf der unteren, oder Bauchseite
 „die Gelenkkapseln des zweiten Paares der Füße, in-
 „nen mit einigen unbestimmten Fortsätzen. Auf der
 „einen Seite ist noch eine flachbecherförmige Knie-
 „scheibe (a) dieses Schenkelpaares zu sehen, die in einer
 „schrägen Richtung angewachsen, und nur wenig be-
 „weglich ist, weil einige Ansätze (clavicula?), sie
 „mit einem Stücke des Bauchrings verbinden ¹⁾).

„Zwei ähnliche Kniescheiben, welche, da sie nur
 „durch Bänder befestigt sind, ganz beweglich lie-
 „gen, zum dritten Fußpaar gehörig, an dem Grunde
 „des widderkopfförmigen Fortsatzes (processus ariet-
 „inus?), der dem Darmkanal zur Stütze zu dienen
 „scheint ²⁾).

„Nr. 2. Die untere Seite des Kopfs von Lucanus
 „cervus, an dessen hinterem, am Thorax anstehende
 „Theile sich ein Bogen, und auf diesem ein galgenför-
 „miger Fortsatz befindet, den Durchgang der Speise-
 „röhre bildend ³⁾).

„Nr. 3. Der (sub a) erwähnte Fortsatz mit der
 „Kniescheibe besonders.

- 1) Vorzüglich ausgebildet sehe ich diese Stücke, die ein Rudi-
 ment eines zweiten Wirbels darstellen, in *Hydrophilus*
piceus, sie bilden einen vollständigen Ring um die Ganglien-
 kette und dienen dem Darmkanal zur Stütze.

Heusinger.

- 2) Dieser Theil, der sehr allgemein vorhanden ist, und den man
 vielleicht einem dritten Wirbel mit Fortsätzen vergleichen
 kann, hat in verschiedenen Gattungen eine sehr verschiedene
 Gestalt. Er ist freilich auch Träger von Tracheen.

Heusinger.

- 3) Man erkennt in der Beschreibung leicht den auch von *Carus*
 aufgefundenen ersten oder Schädelwirbel.

Heusinger.



„Nr. 4. Kopf des *Carabus coriaceus*, in welchem der galgenförmige Fortsatz Nr. 2. und noch einige andere in ihrer Verbindung mit dem Munde sehr deutlich zu sehen sind.

„Nr. 5. Das gleiche Stück, wie sub N. 1, aber von *Carabus coriaceus*, welches zwar nicht ganz rein präparirt ist, woran jedoch die grofse Verschiedenheit des *Processus arietinus* eines Carnivoren von dem eines Phytophagen sehr kenntlich wird; so wie auch die Muskelbewegung des Schenkels¹⁾.“

N a c h s c h r i f t.

Es sey mir vergönnt, hier einige Betrachtungen anzureihen, um zu bestimmen, welche Theile wir als Theile eines Skelets zu betrachten berechtigt sind, und welche nicht.

Gehen wir in dieser Absicht den ersten Anfängen des Thierreichs nach, so finden wir Thiere, in denen es schwer wird eine innere Darmschicht von einer äufseren Hautschicht zu unterscheiden, denn *Infusoria vasculosa*, *Vorticellen*, *Polypen* u. s. w. scheinen wenigstens noch aus einer durchaus homogenen Masse gebildet; allgemein finden wir aber doch eine innere, aufnehmende (*attrahirende*), assimilirende Körperhöhle, oder einen *Darm*, und eine äufseren, auscheidende (*repellirende*), athmende Körperfläche, oder eine *Haut*²⁾. Dieselben Theile finden sich, mit denselben

1) Ist wohl fehlgeschossen!

Heusinger.

2) Ich habe diese Ansichten weiter ausgeführt in dem ersten Hefte meiner *Histologie* und in meinen Programmen *De Organogenia*; und Herr *Blainville* hat dieselben angenommen. (*Principes d'Anatomie comparée* Tom. I. *Introduction*.)

Verrichtungen, durch alle Thierklassen bis zu dem Menschen hinauf.

Der Darm nimmt neue Substanz (Nahrung) auf und verwandelt sie in Bildungsgewebe (infusoriale Masse, Urthierstoff). In den Protozoen braucht sich dieser dem Körper des Thiers nur unmittelbar anzusetzen, denn das ganze Thier besteht ja nur aus diesem homogenen Bildungsgewebe; in den höheren Thieren aber wird der gebildete Bildungstoff in den Körper aufgenommen, um zur Bildung differenterer Gewebe zu dienen.

Als Verrichtung der *Haut* können wir im Allgemeinen angeben, die *verirdeten* Theile aus dem Körper zu stoßen; wir können sie ein *Entirdungsorgan* nennen; die verirdeten Theile werden aber ausgestoßen, entweder als Koble (die entweder an der Oberfläche verbrennt und als Kohlenäure entweicht, oder als Pigment abgelagert wird), oder als Erden, oder wohl wahrscheinlicher als Basen der Erden, die erst an der Oberfläche sich oxydiren, wenigstens nicht als Salze¹⁾. In manchen Thierklassen und Thierfamilien wird mehr Kohlenäure, in andern mehr Pigment, in noch andern werden mehr Erden abgeschieden, letzteres vorzüglich in niedern Thierklassen. In den niedersten Thieren ist die eigentliche Haut alleiniges Entirdungsorgan, aber bald entwickeln sich auf der Haut der Wasserthiere Kiemen, auf der der Landthiere Haare, Federn, Tracheen u. s. w.; in dem zusammengesetzten Körper der höchsten Thiere sehen wir Lungen, Leber und Nieren

1) Gibt es einen Beweis, daß ein Uebergang von anorganischen und Elementar- Stoffen in organische Materie Statt finde, so dürfte es gerade der seyn, daß offenbar fortwährend eine große Menge organischer Materie verirdet, anorganisch wird, und daß dieser Verlust durchaus aus der anorganischen Natur wieder ersetzt werden müsse.



sich mit der Haut in das Entirdungsgeschäft theilen. Bei dieser Ansicht von der Verrichtung der Haut kann es uns gar nicht befremden, daß in so vielen niedern Thieren eine so bedeutende Menge von Pigmenten und Erden in der Haut fortwährend abgelagert wird, wie in den Mollusken, Insekten, Crustaceen.

In den Thieren, in denen wir die ersten Spuren von Muskelfasern finden, nämlich in den Echinodermen, finden wir auch die ersten Nervenfasern.

Je mehr sich aber das Nervensystem in den Thieren ausbildet, um so mehr wird die Organisation des ganzen Körpers abhängig von der Organisation des Nervensystems; daher müssen dann natürlicher Weise alle Systeme des Körpers, also Haut, Skelet, Gefäßsystem, Muskelsystem u. s. w. nach einem und demselben Gesetze gebildet seyn; aber die Haut wird, weil sie nach demselben Gesetze gebildet ist, als das Skelet, deswegen nicht zum Skelet; so wenig als etwa das Muskelsystem eine Haut wird, weil es ebenfalls nach demselben Gesetze gebildet ist. Daß dieses Herr *Geoffroy* bei seinem Herumtappen nicht gefühlt hat, befremdet mich nicht; daß die Herrn *Blainville* und *Audouin*, die deutschen Physiologen mißverstehend, eine solche Idee aussprechen konnten, befremdet mich auch nicht; in *Rudolphi's* Physiologie paßt sie auch; wie sie aber z. B. *Carus* mit seinen übrigen physiologischen Ansichten hat reimen können, das begreife ich nicht. Die Ringe der Insektenhaut bleiben nichts als Haut, und können mit dem Skelet der Wirbelthiere nicht verglichen werden; eher läßt sich noch *Oken's* Ansicht hören, der die Ringe mit Luftröhrenringen vergleicht, obgleich der Vergleich auch nicht passend ist.

Gehen wir den ersten Spuren des Skelets nach, so können wir drei Wege einschlagen:

I. Nerv und Muskel, die zugleich in der Thierreihe auftreten, sind sich, nach allen Erscheinungen, und, wie jetzt wohl alle Physiologen annehmen, polar gegenüber gestellt. Der Nerv stellt den centralen, positiven, der Muskel den peripherischen, negativen Pol dar. Das Auftreten des Skelets zwischen beiden muß uns auf den Gedanken bringen, daß es vielleicht nur die indifferente, polarisirende Schicht zwischen beiden darstellen könne; in dieser Ansicht werden wir bestärkt werden, wenn wir die Theile des Skelets in dem Fötus zuerst unter der Gestalt indifferenter Knorpel auftreten sehen; eben so sind die Skeletstücke in den Sepien weiche Knorpel, eben so in vielen Fischen.

II. Wir haben bereits gesehen, daß brennstoffreiche Substanzen, Kohle, Pigment, Erden fortwährend auf der Oberfläche des Körpers, in der dem Darm entgegengesetzten Haut, abgeschieden werden; eben so zeigt sich auch in dem Nervensystem und besonders in den Centralorganen desselben ein Streben sich mit brennstoffreichen Hüllen zu umgeben; so sehen wir die Ganglien mehrerer Mollusken mit ziemlich dicken Pigmentschichten umgeben, eben so das Bauchmark des Blutigels, das Gehirnganglion mancher Crustaceen, und die Retina hat auch noch in den höhern Thieren eine Pigmenthülle. Das Gehirn der Fische, deren Knochen wenig Erde enthalten, hat wenigstens eine Hülle von Fett. Da wir nun auch in dem Hautorgan Pigmente und Erden zugleich, und vielleicht sich einander ersetzend, auftreten sehen, so können wir wohl annehmen, daß auch die Knochenerde die Stelle des Pigments, das sich in den niedern Thieren findet, vertrete? Wird deswegen um so mehr Erde in den Knochen abgefordert, je mehr sich das Nervensystem ausbildet, in dem Thiere, wie in der Thierreihe? Enthalten deswegen die das



Centralorgan des Nervensystems umgebenden Theile mehr Erde, als andere Knochen?

III. Endlich aber läßt es sich nicht läugnen, daß Knochen gerade da sehr oft auftreten, wo mechanische Gründe einen festen harten Stützpunkt für die Muskeln fordern. Besonders deutlich zeigt sich dieses in der Entwicklung der vielen Sehnenbeinchen im Vogelflügel, von denen manche, wie z. B. das von mir beschriebene Flügelhautbeinchen der Eulen, eine bedeutende GröÙe erreichen. Aber auch andere Beinchen in vielen Thieren scheinen sich aus einem ähnlichen Grunde zu entwickeln.

So entstände also das Skelet 1) als polarisirende Lage zwischen Nerv und Muskel; 2) als Hülle und vermöge der Knochenerde (wohl nicht phosphorsäuer, sondern so nur producirt durch die Analyse?) als Gegensatz des Nervensystems; 3) als Stütz- und Anheftungspunkt des Muskelsystems. Drei Momente, die mit einander zusammenfallen.

Auf die Ausbildung der einzelnen Abschnitte des Skelets (Wirbel mit ihren Fortsätzen) übt das Nervensystem einen eben so großen Einfluß, als auf die Ausbildung der Abschnitte des Muskelsystems, endlich auch auf die der ganzen Körperabschnitte, und somit auch des harten Hautorgans der Insekten; aber ich wiederhole es, nichts berechtigt uns, das harte Hautsystem dieser Thiere ein Skelet zu nennen.

Dagegen können aber wohl an manchen Stellen Verschmelzungen des Hautsystems mit dem Skelet eintreten, wie z. B. zum Theil schon in den Schildkröten; auf dem Kopfe der Hühner entstehen Löcher, wenn sich die Federn oder das Pigment in dem Kämme sehr entwickeln u. s. w.