IX.

Darstellung
des gesammten inneren Körperbaues
des
gemeinen Blutigels (Hirudo medicinalis Linné)
nebst 2 Kupferplatten

von

Dr. Spix.

Vorgelesen in der math. physik. Classe am 14. Nov. 1812.

Allmählig dringet der beobachtende und forschende Geist immer tiefer ins Innere der Natur. Unmündig, von Hülfsmitteln und Muthe verlassen, begnügte man sich seit dem Beginne der Naturwissenschaft mit Aristoteles, bloſs die Oberfläche unseres Planeten und so der ganzen Natur kennen zu lernen; nun aber beeifert man sich, letztere nicht allein in ihrem ganzen Umfange, sondern auch bis in das Kleinste und Innerste, gleichsam in ihrer Werkstätte selbst, zu erforschen, durch kritische Vergleichung (*comparatio*, *analogia*) das Falsche von dem Wahren zu scheiden, und, wie Theseus an dem Ariadnischen Faden, das Labyrinth von Erscheinungen zu durchwandeln. Vor allen verdan-

danken wir den Weg zu diesem erhabenen Ziele der vergleichenden Anatomie, und besonders den Männern der letzten Jahrhunderte, welche, nicht zufrieden, die Organe des menschlichen Körpers und ihre Bedeutung durch Vergleichung mit jenen der angränzenden Thierklassen auszumitteln, selbst bis zu dem Baue der Insekten, Würmer und Pflanzen hinabsteigen, und so die allmählige Bildung und die hohe Würde des Menschen, von dem ersten Zustande ihres Keimes, durch alle Reiche der Verwandlungen hindurch, bis zu dem ihrer Blüthe und Reife, im Triumphe heraufführen. Wer kennt nicht die Fortschritte hierin durch einen Swammerdam, Bartholin, Monro, Hunter, Camper, Scarpa, Home und besonders durch einen Cuvier? Jedoch welche ungeheure Lücken sind hier noch auszufüllen übrig! Wie wenig zuverlässiges wissen wir noch von dem inneren Baue der Insekten, wie noch weniger von jenem der Würmer, Polypen und Pflanzen! — Eingedenk, dafs auch die einzelnste Entdeckung und jede noch so unbedeutende Entschleierung des Körperbaues eines Thieres, besonders bey microscopischen Gegenständen, ein willkommener Beytrag zu den allgemeinen Materialien ist, auch wohl fühlend, dafs wir, ohne in jeder Familie oder Klasse einen Typus der ganzen Bildungsstufe in Kupfern vor uns zu haben, in den weiteren Fortschritten unserer Untersuchungen der innländischen, noch mehr aber der ausländischen Thiere gehemmt werden, entschlofs ich mich, die vollständige Anatomie eines sonst so bekannten, und zum Besten der Menschheit benützten, demohngeachtet noch so wenig und selbst falsch gekannten Thieres, nämlich des gemeinen Blutigels (*Hirudo medicinalis Linné*) zu liefern, und hiedurch eine Klasse von Geschöpfen — der Würmer — zu berühren, welche wegen der microscopischen Feinheit ihrer Organe für den vergleichenden Anatomen und Physiologen noch ganz im Dunkeln liegen, und erst seit Linné der Gegenstand der Untersuchung und des Zweifels in Hinsicht ihrer Rangordnung im Reiche der Thiere geworden sind. (Siehe meine Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie, S. 647).

Zwar

Zwar haben Redi, Poupart, Dillenius, Morand, Bi-Biena, Bergmann, Du Rondeau, Mangili, Cuvier, Thomas, Clesius schon Versuche hierin geliefert; allein die gelegenheitliche Erörterung derselben wird Beweise dargeben, wie wenig Wahres, wie viel Zweydeutiges nnd selbst Falsches gemuthmafst ward; kein Wunder daher, wenn folgende Beschreibungen und Abbildungen theils Berichtigungen der älteren und neueren Schriftsteller über diesen Gegenstand, theils selbst Entdeckungen wie besonders jene des Blutumlaufes in diesem Thiere enthalten.

Ohne mich auf die Charakteristik des Aeufseren einzulassen, gehe ich nun sogleich zur Darstellung der einzelnen Organe, und zwar unter folgenden Rubriken „Haut und Verdauung-Geschlechts-Blutgefäfs und Respiration- Nerven und Sinnen- endlich Muskel-System."

I.

Ueber das Haut- und Verdauungs-System.

Die äufsere Hautdecke des Blutigels besteht aus der Oberhaut (*epidermis*), der Schleimhaut (*rete malpighii*) und aus dem eigentlichen Corium (*tunica propria*) nebst den dazu gehörigen Drüsen. Die erste ist nichts weniger als schleimigt, wie einige („*les vers ont l'epiderme muqueux.*" Cuvier: *Leçons d'anat. compar. Tom. 2. p.* 548) behaupten, sondern wie die des Menschen dünn, durchsichtig, ohne Gefäfse, und wird öfters als ein hohler Sack von den im Wasser aufbewahrten Thieren, gerade wie es bey Eidechsen und Schlangen geschieht, abgestreift (gehäutet), obgleich übrigens ihre Oberfläche durch die darunter liegenden Schleimdrüsen schlüpfrig erhalten wird. Die Schleimhaut ist bey diesen Geschöpfen sehr colorirt, und die grüne Grundfarbe derselben durch die schwarzen Flecken auf der Bauchfläche, und durch die abwechselnd gelben und rothen Streifen längst der Seiten des Rückens bunt. Ueberhaupt scheint

das Colorit der Haut von dem menschlichen Körper, wo die Farbe des Bluts gleichsam mit jedem Pulsschlage und also in jedem Momente wechselt, abwärts bey den unvollkommneren Thieren, wo der Saft durch den mehr langsamen, gleichsam stagnirenden Umlauf weniger von seiner graulichweifsen Farbe abweicht, wie im Prisma, in fixen, einzelnen, grellen und bunten Farben sich darzustellen, daher es rothe, gelbe, grüne, buntfärbige Actinien und Schnecken, an ihren Rändern die schönsten und buntesten Farben spielende Medusen, Zoophytenstämme und Pflanzen von den verschiedenartigsten Farben giebt. —

Das Corium selbst ist nicht wie bey Asterien und Holothurien lederartig, auch nicht wie bey corallenartigen Zoophyten steinartig, sondern weich, elastisch, nnd durch eine Reihe von Dentationen gefurcht (*vers annelés, ou articulés* Fig. I. E E), deren ungefähr 97—100 am ganzen Körper, in der Mitte desselben breiter und gegen die Enden allmählig schmäler vorkommen. Besonders merkwürdig ist die ungeheure Menge von Schleimdrüsen, welche durch die Epidermis hindurch nach aufsen münden: auf jedem Ringe nimmt man nämlich sehr viele derselben wahr, so, dafs die ganze Oberfläche des Körpers damit übersäet, und daher der Rücken, so sich das Thier zusammenzieht, ganz höckerigt und rauh anzufühlen ist; auch auf der Bauchfläche befinden sich solche und zwar auf jedem Ringe immer 4 (Fig. I. G), zwischen 4—5 Ringen aber, immer auf der Mitte der Furche jeder Seite eine einzige Oeffnung (Fig. I. F F), durch welche rechts sowohl als links 17 Bläschen (Fig. II. 6, III. β) Schleim nach aufsen absondern. Durch diese Drüsen zusammen, welche alle eine schleimartige, zähe Flüssigkeit auf die Oberfläche der Haut ausscheiden, geschieht es denn, dafs letztere immerfort schlüpfrig erhalten wird, und dafs das Thier selbst, so es lange aufserhalb des Wassers der freyen Luft ausgesetzt oder mit Staub bestreut wird, vertrocknet und stirbt.

Das äufsere Hautsystem stülpet sich am Munde und After nach innen um, und bildet so auch ein inneres, zur Funktion der Verdauung be-

bestimmtes (Fig. II, 1,1). Auch dieses besteht aus den nämlichen Membranen: die innerste Auskleidung, welche der Epidermis entspricht, ist die sogenannte zottigte Haut (*tunica villosa*); sie bildet in dem ziemlich engen und muskulösen Oesophagus (Fig. II. 1. ab), und im Mastdarme (f) bloſs länglichte, im Magen (bc) mehr schlängelnde und netzartige, im dünnen Darme (ef) mehr breite, horizontale Runzeln. Die ober ihr liegende Haut ist eine Fortsetzung des Corium, und ist die eigentliche Darmhaut (*tunica propria*); sie ist ziemlich weich, und zerreiſst daher leicht schon beym Oeffnen und Auseinanderspannen der äuſseren Hautdecke, an die sie ganz dicht anliegt. Auch eine Muskelhaut ist, wie sonst bey den vollkommneren Thieren, vorhanden, doch besteht dieselbe aus lauter einzelnen, von einander abstehenden, cirkelartigen Muskelbündeln; welche von dem Hautmuskel der äuſseren Hautdecke kommen, unter sich durch Zellengewebe, und, durch eben dieses, aufs genaueste mit dem Darmkanal, den sie ganz umgeben, zusammenhängen (Fig. VI, 3, a). Alle diese Häute sind nun an der Gränze ihrer Umstülpung innigst verwachsen, bilden als solche den ovalen Mundrüssel oder die eigentlichen Lippen des Mundes, verengern sich hierauf bey den 3 Züngelchen, welche das enge Mundloch umgeben, und von einigen Fibern der Längemuskeln, die sich in ihnen endigen, hervorgebracht werden (Fig. VI. α, β, γ), sondern sich nun als eigene Häute, und vollenden, nachdem sie als enger Schlauch zwischen dem Kopf und Halsganglion durchgegangen, allmählich bald sich erweiternd, bald sich verengernd, die Bildung des ganzen Darmkanals (Fig. II. 1, 1). Besonders merkwürdig ist die innere Struktur des letzteren, und hier vorzüglich jene des Magens mit seinen beyden blinden Anhängseln (Fig. II. cd). Er füllt beynahe die ganze Länge des Thieres aus, und besteht aus lauter successiven Absätzen und Säcken, von denen sich jeder rechts und links zur Seite der gemeinschaftlichen mittleren Oeffnung etwas vertieft, und durch die Einkerbung zur Seite gleichsam zwey stumpfe, etwas freystehende, blinde Nebensäckchen oder valvulöse Vertiefungen, ähnlich wie im dicken Darme der Pferde, bildet; in den beyden Blinddärmen, von denen man jene blinden,

 stumpfen

stumpfen Nebensäcke schon als eine Andeutung betrachten kann, werden jedoch diese Valvuln schon horizontaler, die Vertiefungen somit seichter als im Magen. Als Fortsetzung der, durch die Mitte des Magens durchlaufenden Oeffnung fängt da, wo rechts und links die Blinddärme abgehen, mit plötzlicher Verengerung (*pylorus*) der dünne Darm an, läuft zwischen und oberhalb jener, erweitert sich hierauf zu einem ovalen Sacke (*crassum* Fig. II, f), und endet sich nun als ein enger und kurzer Kanal (*rectum*) durch das Anusloch, welches nicht in der Mitte der Schwanzscheibe (*discus*) liegt, sondern wie bey Schnecken und Seeigeln schon unregelmäfsig wird, und zuletzt bey Seesternen und sämmtlichen Zoophyten mit der Mundöffnung coincidirt; es liegt nämlich auf dem Rücken und in der Mitte der Verengerung, von der aus diese Scheibe beginnt (Fig. II. 1). Eben diese Bildung des Darmkanales, welcher nach vornen sich erweitert, nach hinten aber unter einigen Absätzen sich immer mehr verengert, ist es, welche macht, dafs der Blutigel, so er mit Salz bestreut oder in Weingeist getaucht, und so in tödtliche Convulsionen versetzt wird, das in den Magensäcken, mehrere Monate lang, wohl erhaltene, rothe Blut, welches er aus fremden Thieren gesaugt hat, nicht durch den After, sondern auf dem leichteren Wege, nämlich durch den Mund von sich giebt, obgleich übrigens diese Eigenschaft ebenfalls als eine Vorbedeutung von jener bey noch unvollkommneren Thieren, welche, wie z. B. die Seesterne, Actinien und Zoophyten durch den Mund aufnehmen, und da dieser zugleich die Stelle des Afters vertritt, eben durch denselben wieder excerniren, angesehen werden kann. — Von einer Leber, von Nieren, Pancreas, Gekrösdrüsen und Mesenterium ist in diesem Thiere nichts vorfindlich. Auch scheinen diese Vorrichtungen vielleicht schon defswegen nicht so unbedingt hier nothwendig, weil sein Nahrungsmittel, das Blut nämlich, schon an und für sich auf einer höheren Stufe der Organisation steht; aus dem nämlichen Grunde vielleicht vertritt dieses aufgesaugte, fremdartige rothe Blut schon die Stelle von Chymus; wenigstens trifft man, so viele Individuen auch zu den verschiedensten

Zei-

Zeiten geöffnet werden, doch nirgends eine Spur von einem andern Speisesaft, aufser jenem rothen Blute, welches sie 2—3 Monate unversehrt und unverändert in jenen Magensäcken aufbewahren, an; blofs in dem Dicken Darm nimmt jenes Blut eine andere, nämlich mehr schwarze Farbe an; auch in den kleinsten Venenwürzelchen des auf dem Rücken des Darmkanales laufenden Venenstammes, welche wie ein dichtes Zellgewebe die Seiten des Darmes und auch der anliegenden Hautdecke überziehen, ist das in ihnen enthaltene und vermuthlich aus dem Darme aufgesaugte Blut etwas anders, nämlich brauner gefärbt, und weniger flüssig. Uebrigens darf man sich nicht wundern, wenn jenes Blut im Magen so lange unverdauet und unaufgesogen aufbewahrt wird, und also die Verdauung so aufserordentlich langsam in diesem Thiere vor sich geht, da die peristaltische Bewegung, als das Hauptbeförderungsmittel der letzteren, an dem Intestinum desselben kaum bemerklich, und also vermuthlich, da das ganze Thier eigentlich nichts als ein Darmgebild, mit jener des ganzen Körpers simultan und selbst die nämliche ist.

Freylich sollte man denken, dafs man seit Redi, wo man sich mit der Anatomie des Blutigels beschäftigte, wenn nicht die innere Struktur, doch wenigstens die äufsere Gestalt des Darmkanals gefunden und abgebildet hätte; allein dieses geschah bis jetzt noch nicht; ja man setzte aus Mangel an empyrischer Anschauung ungegründete Hypothesen hin, man beschrieb und beschreibt noch immer z. B. jene, von Längemuskeln gebildeten 3 Züngelchen (Fig. VI, α, β, γ) entweder als Zähne oder wie eine Feile gezähnelt, womit diese Geschöpfe verwunden, und das Blut aussaugen sollen; während doch diese Züngelchen weich, ungezähnelt, und also die Aufsaugung, wie schon Poupart behauptete [1]), blofs durch Fixirung der muskulösen Mundlippen, durch Einzwängung der Haut des fremden Thieres vermittelst jener 3 Züngelchen, und durch die hier-

1) *Le journal des Savans l'an* 1697. *p.* 292.

hierauf erfolgende Börstung und Blutung der entzündeten Stelle, und sodann durch Aussaugung mit dem trichterartigen Munde geschieht. — Mehr noch als über den Mund war man selbst über die Existenz einer Anusöffnung zweifelhaft: Mouffet giebt vor, dafs einige Blutigel einen Anus haben, andere nicht „*sanguisugarum aliae alvo sunt imperforatae, aliae perforatae*“ [2]); Dillenius hält es für unentschieden, ob der Anus dem Munde entgegengesetzt, oder nicht weit vom Munde, nämlich da sey, wo man eine Oeffnung (nämlich die der Geschlechtstheile) wahrnehme [3]); Morand äufsert die Vermuthung, dafs der Unrath durch Transpiration „*par la transpiration au travers de la peau*“ 4) weggehe; Dümeril giebt in seiner analytischen Zoologie den Mangel eines Anus unter andern als Charakter des Blutigels an. So träumte man über den Anfang und Ausgang des Darmkanals, unbekümmert über die äufsere Gestalt und innere Structur desselben, so zwar, dafs man, die flüchtige und imaginäre von Thomas ausgenommen [5]), nirgends eine Abbildung dieses Organs findet.

II.

Ueber das Geschlechtssystem.

Wie über den Darmkanal, so machte man auch über die Geschlechtsorgane Untersuchungen. Redi äufsert die Vermuthung, dafs die Blutigel gleich den Gartenschnecken Hermaphroditen seyen, gesteht aber, die Geschlechtstheile niemals gesehen zu haben „*che non mi e accaduto il vederle*“ [6]); Poupart deutet die Lage derselben

2) *Mouffet Theatrum insectorum. Lond.* 1634. *p.* 323.

3) *Ephemerides naturae Curiosorum* 1719. *p.* 338.

4) *Histoire de l'academie royale des sciences l'an.* 1739. *p.* 795.

5) *Thomas Mémoires pour servir à l'histoire des Sangsues.* 8. *Paris* 1806.

6) *Observazioni intorno agli animali viventi che si trovuno negli animali viventi* 42 *p.* 88.

selben richtig an, beschreibt aber aus Mangel einer umständlichen Zergliederung den eigentlichen Uterus und die Eierstöcke für die Hoden, letztere aber für die Eierstöcke 7); Rösel bildet die Eier des Fischblutigels ab, und behauptet 8) die Getrenntheit der beyden Geschlechter mit den Worten: „ich getraue mir zu behaupten, dafs alle Igelarten im Frühjahre sich begatten, und dafs hernach die Weibchen Eier legen"; Dürondeau zeichnet das männliche Glied mit dem zunächst liegenden Samenknoten als den Uterus, letzteren aber als das Herz (*cor*) ab 9); Bergmann überzeugte den Linné, dafs die Blutigel Eier legen, und letzterer soll hierüber voll Verwunderung ausgerufen haben: „*vidi et obstupui*" 10); Cüvier beschrieb nun die Lage des männlichen Gliedes und des Uterus, ohne noch des Samenstrangs und der Samenbläschen zu erwähnen 11); Thomas machte endlich in einer flüchtigen Contour auf letztere aufmerksam, zeichnete aber die Gestalt und den Zusammenhang des männlichen Gliedes sowohl als jene des Uterus ganz bizarr, und so zu sagen, nicht aus einer wahrhaftigen Beschauung der Wirklichkeit ab 12), Clesius, welcher überhaupt den medizinischen Blutigel nicht sowohl als gründlicher Naturforscher, sondern vielmehr als praktischer Arzt in technischer Hinsicht und zwar äufserst oberflächlich beschreibt, behauptet noch neuerdings nebst vielen andern Irrthümern, dafs das Weibchen dicker und dunkler gefärbt als das Männchen sey 13). So viel über die bisherigen Vorarbeiten, und nun zur Beschreibung der männlichen, und dann der weib-

7) *l. c. p.* 294.

8) Insectenbelustigung, 3ter Thl. S. 201.

9) *Rozier Observations sur la physique* 1782. *p.* 284.

10) *Bomare Dictionnaire raisonné d'histoire naturelle* 82. *Tom.* 12. *p.* 587. 588.

11) *Leçons d'anatomie comparée Tom.* 5*me p.* 183.

12) *l. c.*

13) Clesius Beschreibung des medizischen Blutigels Hadamar 1811. 8.

weiblichen Geschlechtstheile, welche in jedem Individuum immer beysammen angetroffen werden.

Die männlichen Geschlechtstheile.

Auf der äufseren Bauchfläche $1\frac{1}{2}$ Zoll vom Munde entfernt, befindet sich in der Mitte ein Loch, wodurch die äufsere Hautdecke nach innen sich umstülpend, die den männlichen Samen absonderndern Theile, und zu allernächst das männliche Glied (*penis*) bildet, welches eben hier nach aufsen mündet, und in unserer Abbildung 1 Zoll lang in seiner Erection hervorraget (Fig. I. C). Es ist im inneren des Körpers mit einer contraktilen, dicken, während der Zergliederung peristaltisch sich krümmenden Scheide, die ein Fortsatz des Hautmuskels ist, umgeben. Letztere ungefähr 8 Linien lang, mit ihrem zugerundeteten und öfters in Fett eingehüllten Köpfchen nach vornen geneigt, verliert sich gleich mit der beyderseitigen Einmündung des Samenstrangs (Fig. II. 4. III. A, b). Letzterer setzt sich gleich hierauf in ein Knaul zusammengewunden, dessen Windungen jenen des menschlichen Gehirnes ähneln (A, c), dann in einfachen Schlänglungen auf der Bauchfläche zwischen der Arterie und dem Nervenstrang bis $1\frac{1}{2}$ Zoll vor dem After fort, nachdem er gleich hinter dem Uterus successiv 9 Seitenäste nach innen abgegeben hat, welche zu eben so vielen Samenbläschen oder Hoden (*vesiculae seminales s. didymes* D, d) anschwellen und zu beyden Seiten den Nervenstrang dicht begränzen. Die in den Samenbläschen abgesonderte Flüssigkeit (*semen*) ist von schneeweifser Farbe, und wird durch den Samenstrang in das männliche Glied, und von da nach aufsen geleitet, welche Bewegung nach vornen theils durch die contractilität dieser Organe, theils durch die krampfhafte Zusammenziehung des ganzen Thieres, und endlich durch einzelne, über den Samenstrang weglaufende Muskelbündel (Fig. VI, 3, c) bewirkt wird. — Merkwürdig noch an den männlichen Geschlechtsorganen ist die Einmündung jener Schleimkanäle, von denen jeder von dem andern abgesondert, längst und auf der ganzen

Ar-

Arterie bis zum Munde und After immer einige Querschlänglungen macht, mit dem einen Ende in Form eines in der Mitte durchbohrten Bläschens (Fig. II. 6, β — Fig. III. A, β—) nach aufsen mündet (Fig. I, F F), mit dem andern Ende aber blind sich endet, jedoch mit Ausnahme von 9 Kanälen, welche mit diesem andern Ende successiv in den Samenstrang sich öffnen (Fig. III. A, α). Man zählt auf jeder Seite 17 solcher Schleimdrüsen. Die Flüssigkeit, welche diese auch im Erdwurme vorfindlichen Organe enthalten, ist, wie die der Hautdrüsen, von schleimigter Natur, von grauer Farbe, und somit von dem eigentlichen Samen verschieden. Zu welchem Zwecke sind nun wohl diese Schleimdrüsen, da sie nicht als Samenbläschen anzusehen, und doch mit dem Samenstrang sowohl, als mit der äufseren Haut verbunden sind? Ist es uns gleich nicht vergönnt, hierüber categorisch zu entscheiden, so mag es doch erlaubt seyn, uns über dieses räthselhafte Organ zu äufsern; wir glauben nämlich, dafs es, so weit es in den Samenstrang einmündet, der Prostata und den Cowperischen Drüsen (*glandulae Cowperi*) der höheren Thiere entspreche, und mit seinem andern Ende eben deswegen die gleiche schleimabsondernde Funktion für die äufsere Haut ausübe. Vielleicht dafs jenes den Naturforschern so zweifelhafte Gebild, nämlich die sogenannte birnförmige Purpurblase des Swammerdam, oder die Blase mit langem Halse nach Cuvier (*globulus pyriformis — la vessie au col long*) nebst den vielen einzelnen Schleimkanälen, welche beyde zunächst dem gemeinsamen Schlauche der Geschlechtstheile in der Gartenschnecke einmünden, die nämliche Funktion hat, um so mehr, da jene, wie Cuvier behauptet, beynahe bey allen Gasteropoden vorkommt („*on la trouve presque dans tous les gasteropodes, mais j'ignôre encôre l'usage de cette vessie*“ 14).

Die

14) *Leçons d'anat. comp. Tom. 5me p. 174.*
— — *annales du muséum d'histoire nat. Tom. 7. planch. 1. fig. 4, 2, 4.*

Die weiblichen Geschlechtstheile.

Gleich hinter der Oeffnung für das männliche Glied liegt, ebenfalls in der Mitte, jene für das weibliche Geschlechtsorgan. Die hier nach innen sich umstülpende Hautdecke bildet zuerst ein birnartiges, mit einer musculösen Scheide umgebenes Säckchen (*vagina, uterus*) (Fig. II. a. III. B. a), verengert sich hierauf rechts am Kopfe desselben in einen schmalen, etwas geschlängelten Kanal (*tuba fallopiana*) (B, b) und umfaſst mit dessen Ende zwey Bläschen (*ovaria*), wovon das eine rechts, das andere links auf dem Grunde der Oeffnung liegt (B, c, c).

Aus dem Gesagten geht hervor, daſs der gemeine Blutigel ein Hermaphrodit ist; jedoch bleibt es dabey noch unentschieden, ob jedes Individuum vermittelst des ziemlich langen männlichen Gliedes sich selbst im Frühlinge begatte, oder diese Begattung nur zwischen zwey Individuen, gerade wie bey den Erdwürmern, möglich sey, in welchem letzteren Falle freylich die Verbindung der Individuen längst ihrer Bauchflächen verkehrt seyn müſste, nämlich so, daſs das Hintertheil des einen mit dem Kopftheile des andern zusammen komme, um so einen Austausch der entgegengesetzten Geschlechter möglich zu machen, was auch das wahrscheinlichere ist, da man öfters einige unter sich zusammengewunden antrifft. Eben so zweifelhaft ist es, ob er Eier oder lebendige Junge gebähre. So viel ist gewiſs, daſs man im Sommer die Eierstöcke mit kleinen, runden Eierchen gefüllt (Fig. III. B, c, c — d) findet, und öfters auch, so man diese Thiere aus dem Wasser zieht, Junge an dem Körper der Alten wahrnimmt, welche sie sogar, so erstere todt sind, wieder verschlucken. Eben so nimmt man in dem Gefäſse, worin man sie aufbewahrt, nie Eier, wohl aber plötzlich sehr kleine und sehr langsam heranwachsende Junge wahr.

III.

Ueber das Blutgefäſs und Respirationssystem.

Aristoteles hatte alle Thiere in zwei Reihen geschieden, nämlich in solche mit und ohne Blut. Lange blieb diese Abtheilung unter den Naturforschern herrschend, bis endlich Ray den Blutigel und Erdwurm, als Thiere mit rothem Blute mitten unter den weisblutigen, entgegen anführte [15]); Willis bestätigte hierauf ebenfalls die Anwesenheit des rothen Blutes am Erdwurme („*cuius humorem autopsia patet cruentum esse*“ [16]); Dillenius bemerkte nun die auf dem Rücken des Darmkanales laufende Vene („*est vena ab ore ad omnem ventrem protensa, haec plerumque uno praecipuo canali, vel divisa constat*“ [17]); Durondeau, ohne von den Blutgefäſsen etwas zu erwähnen, gab fälschlich den Uterus für das Herz an [18]); Bibiena that hierauf ebenfalls nur von jener Rückenvene Meldung [19]); Cuvier erwähnte endlich nebst des Rückengefäſses auch der beyden Seitengefäſse, gestand aber, daſs er noch nicht wahrnehmen konnte, wie ihr eigentlicher Zusammenhang wäre „*mais je n'ai pu voir encore, comment ces deux systèmes se joignent*“ [20]); Thomas suchte diese Verlegenheit durch folgende, obwohl widersprechende Hypothese zu beseitigen, daſs in diesem Thiere vermuthlich gar kein Venensystem vorhanden sey, und jede der 3 Arterien vermittelst ihrer Aestchen aufsauge [21]).

15) *Ray Synopsis quadrupedum.*

16) *Willis De anima brutorum p.* 13.

17) *Ephemerides nat. cur.* 1719. *p.* 341.

18) *l. c. p.* 284.

19) *Bibiena Comment. dell' istituto di Bologna* 1791.

20) *Cuvier Leçons d'anat. comp. Tom.* 4. *p.* 413.

21) *l. c. p.* 59.

Bey solchen Widersprüchen und bey solchem Dunkel über die Circulation des Blutes im Blutigel bis auf den gegenwärtigen Zeitpunct wird es, um die Sache ins Reine zu bringen, und andern die Nachsuchung über diese delicaten microscopischen Gegenstände zu erleichtern, gut seyn, bey der Beschreibung der Circulation und der Organe derselben die Verfahrungsart ihrer Auffindung mit anzugeben:

Läfst man den Blutigel bis zur Entleerung des Blutes aus den Magensäcken und bis zur Betäubung im Weingeiste, bläst man ihn hierauf durch den Mund auf, legt ihn auf die Bauchfläche, und schneidet seine Haut und Muskeldecke längst dem Rücken auf, so erscheint ein dünnes, sehr durchsichtiges Blutgefäfs auf der Oberfläche des Darmkanales, von dem der stärkere Seitenast sich, gleich schlängelnden Würzelchen, auf dem Darme verästelt (Fig. II, 2, α), der Hauptstamm selbst, nach oben und unten durch die mittleren, mehr horizontalen, und dann allmählig nach oben und unten im spitzigen Winkel abgehenden Aeste immer mehr schmäler, frühzeitiger aber noch gegen den Anfang der Blinddärme, in seiner Theilung und Verästelung sich verliert (Fig. II, 2. Fig. IV, 1, 2). Manchmal findet sich es, dafs dieser Hauptstamm in der Mitte des Körpers in 2 und bald darauf selbst in 3 Theile zerspalten ist, welche sich nach einem kurzen Verlaufe wieder vereinigen, und einen einzigen Stamm bilden. — Zu beyden Seiten des Darmkanales, und beynahe in etwas von ihm bedeckt liegt ferner, gleich unterhalb der Schleimkanäle (*vesiculae mucosae*) und an der äufseren Seite des Samenstrangs ein anderes, viel dickeres, mehr musculöses, pulsirendes Blutgefäfs, welches immer innerhalb ungefähr 5 Ringen des Körpers rechts und links einen Ast abschickt, und sich, gegen den Kopf und After zu, gleichfalls allmählig schmäler durch Seitenzweige endigt. Jeder dieser beyden Seitenäste spaltet sich in zwey Zweige, von denen wieder jeder in einem Bogen mit dem des anderseitigen Arterienstammes zu einem und dem nämlichen Kanal (Fig. IV. 3, 3, γ, δ) sich vereinigt, und jeder nach oben und unten durch ungefähr 4 Aestchen die Muskeln, Nerven, Samen- und Schleimgefäfse, und den

Darm-

Darmkanal versorgt (Fig. IV. E, η), so dafs durch die Concurrenz der beyden Arterienstämme der Länge nach, durch die innern und eben so vielen äufsern Seitenäste ein wunderbares Bild von Anastomose, sowohl auf der Bauchfläche (Fig. IV.) als auch oberhalb des Darmkanales unter der Rückenhautdecke, sich dem Auge darstellt. Der stärkste und längste jener kleinen Nebenäste ist der, welcher zulängst dem Samenstrang zu jedem Samen- und Schleimbläschen läuft, und unter vielen kleinen Anastomosen sich hier verästelt. Noch findet sich zwischen den beyden Zweigen des äufseren Astes jedes der beyden Arterienstämme ein kleiner, welcher von hier zu dem Venenast seiner Seite lauft, und sich mit diesem gleichsam zu einem einzigen gemeinschaftlichen Aste vereinigend, die Anastomose der beyden Arterien mit der einzigen Vene herstellt (Fig. IV, 2, β — 3, β). Wohl sieht man dieses im Allgemeinen und mit bewaffnetem Auge gleich nach der Oeffnung und Ausspannung der Haut des Thieres; man sieht, wie jeder der Arterienstämme sich 6 — 8mal in einer Minute wie ein Wurm krümmend zusammenzieht, das Blut in die Muskelhaut, die Samen- und Schleimgefäfse, die Nervenganglien u. s. w. mit einem Male hinausspritzt (*systole*), und diese plötzlich hierdurch wie geröthet und ausgespritzt erscheinen, wie hierauf die Ruhe (*diastole*) wieder eintritt, und der Arterienstamm nebst allen Theilen des Körpers für einen Augenblick blutleer sich darstellt. (*pulsatio*). Allein alles dieses würde dem geduldigen Beobachter niemals so deutlich, nähme er nicht zu künstlichen Injectionen seine Zuflucht. Jedoch gelingen ihm letztere nicht gleich nach der Sektion, sondern etwas später, wo das Thier seine Reitzbarkeit und Contraktilität in den Arterienstämmen in etwas verloren hat; ja oft mufs man das aufgeschnittene und ausgespannte Thier einen Tag und eine Nacht im Wasser liegen lassen, bis man erst am andern Morgen zum Ziele gelangen kann. Macht man denn so des andern Tages ein kleines Loch in einen der beyden Arterienstämme, bläst sodann Quecksilber oder, was noch leichter, Luft hinein, so sieht man plötzlich die beyden Arterienstämme damit angefüllt, und nach der obigen Beschreibung also unter sich anastomosirend (Fig. IV). — Zu bemerken ist,

dafs

dafs diese Procedur nur gilt, um die Arterien auf der Bauchseite auszuspritzen. Will man das Nämliche auch für die Rückenfläche des Thieres versuchen, so mufs man diese Injektion nicht lange nachher, nachdem man das Thier auf den Rücken gelegt, und längst der Bauchfläche aufgeschnitten hat, vornehmen, und hier bey der Injektion in einen der Arterienstämme grade mit dem glücklichen Moment der eintretenden Diastole zusammentreffen, bey welchem glücklichen und nicht gar sehr seltenen Ereignisse dann plötzlich die beyden Arterienstämme, mit ihren Anastomosen, und die Rückenvene (Fig. IV, 1, 2) alle mit einem Male ausgespritzt erscheinen, und ihre Verbindungen unter einander wahrnehmen lassen. Nur ein einziges Mal gelang es mir, da das Thier auf dem Bauche lag, und durch die Arterien eingespritzt wurde, dafs auch die genannte Rückenvene sich zum Theile anfüllte, was übrigens ebenfalls, jedoch nur schwerer, vermittelst des, zwischen den Arterien und der Vena anastomosirenden Astes (Fig. IV. β, β), so aber das Thier auf den Rücken gelegt, und von der aufgeschnittenen Bauchseite aus eingespritzt wurde, immer um so leichter geschah. Nicht so konnte ich, von der Vene aus, die Arterienstämme einspritzen; wohl füllten sich immer die Venenästchen (Fig. I. 1, α) und der Venenstamm liefs sich nach oben oder unten beliebig einspritzen, woher man also auf den Mangel von Valvuln schliefsen kann; jedoch blieb der anastomosirende Ast zwischen der Arterie und Vene hiebey immer leer, was nothwendig von dem ungünstigen Winkel seiner Einmündung abhängen mufs.

Wie geht nun der Kreislauf des Blutes, nachdem die Organe hiezu ausgemittelt, und in ihrer Verbindung dargestellt sind, in diesem Thiere vor sich? — Vorausgesetzt, dafs jene beyden pulsirenden Arterienstämme, eben deswegen, weil sie pulsiren, weil sie, da mit jedem Pulse die einzelnen Theile des Körpers durch ihre Aeste mit rothem Blut und zwar nicht in der Richtung von oben nach unten, von vornen nach hinten oder umgekehrt, sondern simultan nach allen Seiten ausgespritzt werden, als Blutvertheilende Gefäfse sich zeigen, weil ihre

Ge-

Gefäſswände elastischer, dicker und muskulöser sind, auch ihre Symmetrie bey der Einfachheit des Rückenblutgefäſses auf die Vollkommenheit einer Arterie schlieſsen läſst, wirkliche Schlagadern sind — vorausgesetzt, daſs das einfache Blutgefäſs auf dem Rücken, eben weil es unmerklich oder gar nicht pulsiret, weil es ein schwärzeres, beynahe stagnirendes Blut enthält, weil es eine flache, kaum muskulöse, und durchsichtige Gefäſswand hat, einfach ist, und an seinem Stamme gleich Lymphgefäſsen sich zuweilen spaltet und wieder vereiniget, auch seine, gleich Lymphgefäſsen vielfältig sich schlängelnden Aestchen, ein so schwarzes, beynahe geronnenes Blut, gerade wie das in den Magensäcken aufbewahrte ist, führen, weil der Hauptstamm nicht lange nach der Sektion sich immer mehr mit Blut anfüllet, die Arterie aber sich entleeret, späterhin, so das Präparat im Wasser aufbewahrt wird, jener mit Wasser sich ansaugt und unkenntlich wird, diese aber jetzt immer noch Blut in sich enthält, vorausgesetzt, was einleuchtend ist, daſs dieses Rückenblutgefäſs eine Vene ist, so ist es höchst wahrscheinlich, daſs die Venenwürzelchen das Blut aus dem Darmkanale aufsaugen, in den Venenstamm leiten, daſs dieser es durch den anastomosirenden Ast in die beyden Arterien bringe, und letztere es sodann ohne alle Vermittelung eines Herzens bloſs mittelst ihrer eigenen Contraktilität in alle Theile des Körpers hinausspritzen, und so die Reproduktion der letzteren möglich machen. Hiezu kommt, daſs, so viele Individuen zu noch so verschiedenen Zeiten ich auch zergliederte, auſser dem Vorrathe vom Blute, welches sie anderen Thieren ausgesaugt hatten, niemals eine Spur von irgend einem anderen Chylus angetroffen habe, dieses also die Stelle des letzteren selbst vertreten muſs. — Doch zur völligen Auflösung des aufgeworfenen Problems, wie die Circulation des Blutigels geschehe, sind uns noch einige Puncte zu erörtern nöthig, nämlich welchen Blutgefäſsen des menschlichen Körpers entsprechen wohl diese des Blutigels, und findet wohl auch ein Rückgang des zur Reproduktion von den Theilen nicht ganz verwendeten Blutes statt? Was das erste betrifft, so ist es wahrscheinlich, da die Vene beynahe ausschlieſsend für den Darmkanal bestimmt ist, und Geschlechtstheile, Blutgefäſse, Nerven,

ven, Muskeln, und die äufsere Hautdecke für nichts anders als eine Umstülpung und so als eine Metamorphose des nämlichen Darmkanales anzusehen sind, dafs die beyden Arterien und die Vene nichts als mesaraische Blutgefäfse (*arteria, vena mesaraica*), welche letztere im Menschen gleichen Lauf und gleichen Zweck haben, sind. Was die zweyte Frage in Hinsicht eines Zurücklaufes des Blutes angeht, so führt uns diese nothwendig auf eine andere, nämlich wie die Respiration und die von Oxydation abhangende Qualificirung des Blutes zur Verähnlichung mit den einzelnen Theilen des Körpers in diesem Thiere beschaffen sey.

Ueber die Respiration.

Ob und wie eigentlich der Ein- und Ausathmungsprocefs bey dem Blutigel vor sich gehe, ist noch bis jetzt der Gegenstand des Untersuchens und Zweifelns. Redi scheint Tracheen bey ihm vorauszusetzen, indem er gemäfs seiner Versuche mit Oel bestrichen oder in Oel gethan, eben so, wie die Insekten, stirbt [22]); Dillenius [23]) und nach ihm Morand [24]), Durondeau, Bibiena halten dafür, dafs er durch den Mund athme, indem er immer den Kopf nach der Luft ausstrecke, und also letztere nicht entbehren könne; Carminati widerlegt die Meinung Redi's und bestätigt jene des Morand dadurch, dafs er ihn, obwohl mit Oel bestrichen, doch beym Leben erhielt [25]); Carradori sucht hierauf seine beyden Vorgänger zu widerlegen, indem er beobachtet, dafs Blutigel, in ein dicht verschlossenes Gefäfs gebracht, mit dem Munde nach der Luft trachten, endlich nach 5 Stunden im Oel, nach 2 Tagen aber im Wasser, und zwar mit offenem Mun-

22) *l. c. p.* 104.

23) *l. c. p.* 340.

24) *l. c. p.* 196.

25) *Carminati De animalium ex mephitibus interitu.*

Munde, starben [26]); einige, z. B. Bonnet, halten sie, wie Dicquemaer die Actinien, für Thermometer, andere für Barometer, indem sie bey schönem Wetter auf der Oberfläche des Wassers, bey trübem aber auf dem Grunde desselben sich befinden sollen, was freylich bis jetzt noch nicht erwiesen ist [27]); Sorg stellte mit ihnen in Hinsicht des Respirirens chemische Versuche an, und überzeugte sich, dafs sie in einem dicht verschlossenen Gefäfse voll Brunnen- oder auch destillirten Wassers wegen Abgang der Luft nach und nach, im Wasser aber, so mit geschwefeltem Wasserstoffgas oder auch salzsaurem Gas geschwängert war, plötzlich starben; er schlofs daher, dafs sie Wasser und Luft zugleich zur Fortdauer ihres Lebens nothwendig hätten („*Hirudines medicinales aquatilium more oxygenium gas ex aqua recipiunt; agunt quidem et extra aquam in aerem atmosphaericum, at nonnisi mediante aqua, quamdiu scilicet adhuc madent*" [28]); Thomas will endlich in neuerer Zeit die Respirationsorgane, und zwar Tracheen entdeckt haben, und läfst solche, gerade wie bey Insekten, abbilden; jedoch bey einer genaueren Untersuchung ergiebt sich, dafs er die Schleimbläschen (*vesiculae mucosae*, Fig. II, 6.) dafür angesehen, und letztere fälschlich, und wohl nur aus einer vorgefafsten Hypothese, in einen einzigen, gegen Kopf und Anus sich verästelnden Tracheenstamm umgewandelt, und willkührlich abgezeichnet hat; eine Annahme, welche nicht nur in der Wirklichkeit nicht gegründet, sondern auch mit seiner Beobachtung, dafs diese vermeintlichen Tracheen Schleim absondern, nicht übereinstimmt (*j'ai déjà dit*, bemerkt er, *que les organes respiratoires de la sangsue contiennent une liqueur blanchâtre*) [29]). Aus den meisten bisherigen Versuchen geht sohin hervor, dafs

26) *Opusculi scelti sulle scienze e sulle arti da Carlo Amoretti. Tomo XX. p.* 203.

27) *Bomare Dictionnaire. Tom.* 12*me p.* 588.

28) *Sorg Circa respirationem insectorum et vermium. Rudolstadii* 1805. 8. *p.* 13—15. *p.* 43.

29) *l. c. p.* 76.

dafs diese Thiere nicht, ohne das Wasser und die Luft des Gefäfses, worin sie aufbewahrt werden, immer von Zeit zu Zeit zu erneuern, fortexistiren können, und somit Luft, wenn gleich weniger als die vollkommneren Thiere, zum Leben nothwendig haben. Allein nirgends findet sich, so sehr wir auch dieses Thier nach allen möglichen Bestandtheilen zergliedert haben, irgend eine Spur von einer Trachee oder Branchie; wir halten uns daher zu dieser Annahme berechtigt, dafs die Respiration, eben so, wie hier die Circulation mit Umgehung des Herzens, ohne eigene Organe, blofs auf der Oberfläche der Hautdecke, und des nie ganz luftleeren Darmkanales geschehe, wo nämlich die Aestchen der Arterienstämme als Capillärgefäfse sich endigen, mit der Luft im Wasser sowohl als aufserhalb desselben in Berührung treten, und so das Blut der Oxydation und Decomposition aussetzen.

So wären wir denn auch in Hinsicht der Respirationsorgane auf die letzte Stufe der Unvollkommenheit und auf die ihres Keimes angelanget. — Geschieht bey den vollkommneren Thieren der Verkehr mit der Luft — das Athmen — durch eigends bestimmte Organe, und sind diese hier in einem einzigen, im Innern des Körpers aufgenommenen concentrirt (*respiratio pulmonalis*), erscheint und zerfällt hierauf dieses individualisirte Organ bey den Fischen und Mollusken in mehrere, nach aufsen freyhängende und unter sich verwachsene Kiemen (*respiratio branchialis*), sind endlich diese Kiemen als einzelne luftzuführende Kanäle über die Oberfläche der Haut bey den Insekten zerstreut (*respiratio trachealis*), so sind hier in dem Blutigel auch diese verschwunden, und die blofse Haut ist an ihre Stelle und in ihre Funktion eingetreten (*respiratio cutanea*). So gut man einen kleinen und grofsen Kreislauf unterscheidet, eben so gut könnte man die Lungen und zum Theile die Branchienrespiration die *kleine* (*respiratio minor seu microcosmica*), jene der Haut aber die *grofse* (*respiratio major seu macrocosmica*) nennen. Beyde wären denn, wie sich dieses aus der Sympathie der Haut mit der Lunge, besonders in den wechselseitigen Krankheiten derselben ergiebt, im Menschen in der höchsten Ausbildung bey-

sam-

sammen, und nur allmählig verlöre sich erstere, so wie sich die Vollkommenheit der Thiere selbst verliert, sänke von dem Medium der Luft zu dem des Wassers herab, und letztere bliebe endlich als die allgemeinere und oberflächlichere zurück. —

Mit der Respiration hält eben so die Circulation gleichen Schritt. Bey Menschen, Säugthieren und Vögeln ist der kleine und grofse Kreislauf (*circulatio minor, major*) vereint, und durch ein zweyohrigtes und zweykammerigtes Herz vermittelt; bey Amphibien verschwindet schon die eine Herzkammer, und läfst die andere mit 2, endlich selbst mit 1 Herzohr zurück; bey den Fischen ist nur 1 Herzkammer mit 1 einzigem Herzohre aber constant vorhanden, und so auch in den Mollusken herrschend; bey den geringelten Würmern ist nun alle Spur von einer Herzkammer sowohl, als von einem Herzohre, alle Spur von einem kleinen, durch die Lungen vermittelten Kreislaufe des Blutes verschwunden, und blofs die Arterien in unmittelbarer Verbindung mit den Venen, und somit blofs der grofse Kreislauf zurück geblieben. Vielleicht, dafs bey den Insekten selbst die Arterien entweichen, und blofs die einzige Rückenvene als das einzige Saftgefäfs zurück lassen, welche Chymus aus dem Darmkanal aufsaugt, durch jenen Nebenast in alle Theile des Körpers austrägt, und ohne das zur Reproduktion der Organe nicht verwendete — den Ueberflufs — in den Gefäfsstamm zurück zu führen, für die Transpiration verbraucht. — Wenigstens glauben wir, dafs dadurch, dafs man bis jetzt noch keine Aeste an jenem so sichtbar pulsirenden Rückengefäfse der Insekten bemerkt hat, nicht so gleich der Schlufs unseres sonst so grofsen Anatomen Cuvier bestehe, „dafs dieses gar keine habe, also kein Saftgefäfs sey, und selbst gar kein Saftgefäfs in diesen Thieren sich vorfinde, die Ernährung somit nur durch das Abrinnen des Chymus an den Darmwänden, und durch die Einsaugung der zunächst liegenden Organe (*per imbibitionem*) geschehe“ 30); vielleicht, und wie sich nach der obigen

 Ana-

30) *Mémoires de la societé d'histoire naturelle de Paris — sur la nutrition dans les insectes par Cuvier. Paris An. VII.*

Analogie und der bisherigen Beobachtung schliefsen läfst, ist bey den Zoophyten und Pflanzen selbst iene einzige Rückenvene verschwunden, und von einer Circulation gar nicht mehr eine Spur vorhanden, sondern Verdauung, Circulation und Respiration gleichsam als ein und der nämliche Procefs, nämlich als Absorption und Excretion zurück geblieben. —

IV.

Ueber das Nerven- und Sinnen-System.

Unter allen Organen des thierischen Körpers sind es vorzüglich die Nerven, welche als die feinsten und verborgensten den Augen der meisten Naturforscher entgehen. Eben dieses findet sich auch in der Geschichte unseres Thieres bestätigt. Poupart war der erste, welcher das Nervensystem im Blutigel 1696 entdeckte, und dessen Lage nothdürftig beschrieb [31]); Dillenius hielt fälschlich einige der Samenbläschen für das Gehirn [32]). Mangili brachte es endlich in neuerer Zeit wieder zur Sprache, und lieferte hievon unter der Benennung des Rückenmarkes eine Beschreibung und Abbildung desselben [33]); doch war seinem Auge und anatomischen Instrumente noch entgangen, das oberste Kopfganglion zu finden, jedes der übrigen Ganglien als ein doppeltes zu erblicken, und ihre Anzahl, Form, und ihre daraus abgehenden Nerven richtig darzustellen; daher er fälschlich nur 23 solcher Ganglien, und alle diese als einfach angiebt, und nebst anderen Fehlern der zu ihrer Zeit schätzbaren, nun aber weniger zu achtenden Abbildung die falsche Benennung eines Rückenmarkes einführt, während doch der Nervenstrang nicht auf dem Rücken, sondern auf der Bauchfläche liegt, weswegen neuerdings Rudolphi letzteren Bauchmark (*gastro-*

31) *l. c. p.* 293.

32) *l. c. p.* 341.

33) *Mangili De systemate nerveo hirudinis, lumbrici terrestris aliorumque vermium epistola. Ticini* 1795. (Reil's Archiv für Physiologie, 2ter Bd. S. 109.)

(*gastroneura, myeloneura*) betitelt [34]). Cuvier folgte dem Mangili als seinem Vorgänger in dieser Arbeit, und machte sich somit der nämlichen Irrthümer schuldig, da er sagt: „*le systême nerveux de la sangsue est un cordon longitudinal composé de vingt-trois ganglions*“ [35]); Thomas scheint endlich die Beschreibung aus Cuvier, die Abbildung aber aus seiner Einbildungskraft genommen zu haben [36]).

Schneidet man die äufsere Hautdecke des Blutigels längst dem Rücken vom Schwanze bis zum Kopfe auf, heftet die auseinandergezogenen Ränder fest, und schiebt dann den Darmkanal etwas zur Seite, so erscheint unter diesem, längst der Mitte der Bauchfläche ein Strang von 24 Ganglienpaaren, von denen das oberste Kopf- (*ganglion cerebrale s. anterius*), das hinterste Schwanzganglion (*anale s. posterius*) heifsen kann, allmählich unterbrochen; er ist sammt den Ganglien in einer schwärzlichen, ziemlich festen und dicklichen Haut (*dura mater*) eingehüllt; zieht man die obere Fläche der letzteren weg, so erscheint jener scheinbar einfache Strang als ein doppelter (Fig. IV, A A), jene scheinbar einfachen Ganglien als doppelte, sehr nahe an einander gelegte (Fig. V, 1, 1, 24, 24), doch so, dafs die beyden an einander gelegten Nervenstämme noch durch Zellengewebe zusammenhängen, die beyden Nervenganglien aber durch eine gemeinsame weifse, ebenfalls etwas feste Haut (*tunica arachnoidea? pia mater?*) überzogen sind; hat man auch letztere weggenommen, so kann man jeden Nervenstrang selbst mit dem Ganglion seiner Seite lostrennen, und bemerkt auch alsdann die grauliche, beym Maceriren in's Gelbliche fallende Substanz des Ganglions, in welche der Nervenstrang immer geht. Diese Verdopplung des Nervenstrangs und der Ganglien ist so deutlich, dafs man sich wundern mufs, als solche bisher nicht gekannt und abgebildet zu haben, indem sogar der rechte und linke Strang des Ganglions, welches jenem

34) Rudolphi Beyträge zur Anthropologie. Berl. 1812.

35) *Cuvier Leçons d'anat. c. Tom. 2. p. 355.*

36) *Thomas p. 84. pl. 3. C.*

jenem des Kopfes vorhergeht, aus einander weicht, den Oesophagus zwischen sich durchgehen läſst, und nun erst oberhalb des letzteren auf jeder Seite zu einem neuen Ganglion anschwillt. Die Figur und Gröſse der einzelnen Ganglien ist nicht gar sehr von einander verschieden: das dem Kopfganglion vorhergehende, von uns Halsganglion (*ganglion cervicale*) genannt (Fig. V. 2, 2), ist das gröſste; es hat die Form wie 2 an einander gelegte Birnen, welche mit ihren Stielen sich um den Oesophagus herumschlagen, und dann die beyden Gehirnganglien bilden; ihre Lage und Figur erinnern an die 4 Hügel (*quadrigemina*) im menschlichen Gehirne. Man zählt an jedem der beyden Halsganglien 5 Nervenfäden; der erste (c) verläuft sich gerade unterhalb des Durchganges des Oesophagus in den unteren Lippenrand; der zweyte und stärkste (d) geht von der Seite bald in 2 — 3 Aeste sich theilend in eines der Züngelchen und in den äuſseren Lippenrand; die übrigen 3 weniger starken verlaufen sich ebenfalls seitwärts in der benachbarten Muskelhaut und Hautdecke (e, f, g). — Wie gesagt, so wird das Kopfganglion (*g. cerebrale*) (1) aus den beyden den Oesophagus umfassenden (α), oberhalb desselben rechts und links in ein Ganglion anschwellenden Nervensträngen gebildet; es liegt auf dem Anfange der Speiseröhre, gerade wie bey Schnecken, in Form eines schmäleren Bandes herüber; aus jedem dieser Ganglien gehen nach vorne 2 Fäden, welche sich in der oberen Kopfdecke bis an die Spitze der letzteren verlieren (a), einer aber geht nach hinten ab, und läuft oberhalb der Speiseröhre fort (b); beyde Kopfganglien selbst, sind in der Mitte durch einen breiteren Queerfaden verbunden (*commissura gangliorum cerebralium*) (β), welchen man um so viel mehr als eine Commissur ansehen kann, als die sogenannte *commissura anterior* und *posterior* des menschlichen Gehirnes selbst noch in Fischen vorfindlich ist. Nach dem Kopfganglion ist das Schwanzganglion das stärkste und gröſste (Fig. V, 24); es ist ziemlich lang, dick und oval, und verbreitet sich rechts und links mit 8 Seitenästen in die Muskeln und in die Haut. Der Gröſse nach folgen jetzt jene in der Mitte des Körpers, und nach ihnen kommen gleich die übrigen, welche zwar auch oval, aber schon

mehr

mehr rundlich gegen den Kopf und Schwanz zu an Gröfse allmählig abnehmen und näher zusammengerückt sind. Jedes der genannten Ganglien (11) giebt auf jeder Seite 2 Nerven ab, von denen der vordere sich in 3 Zweige verästelt, und auf der Muskeldecke ausläuft, der hintere aber einen Ast nach hinten an die Muskelbündel, und mit diesen an das Intestinum (Fig. VI, 3, a), und beym Uterus und Penis an diese abgiebt, und sodann ebenfalls die Muskelhaut durchbohrt (Fig. VI. 11 i k). Das einzige Ganglion, welches dem hintersten vorhergeht, macht unter allen die Ausnahme, da es rechts und links nur einen einzigen Faden hinausschickt (2 3). Merkwürdig ist es, dafs der Nervenstrang ganz von den Arterienstämmen entfernt liegt, indem er ja in der Mitte der Bauchfläche zwischen dem männlichen Gliede und dem Conglomerate des linken Samenstrangs (Fig. II.) über diesen, und eben zwischen dem Uterus und dem linken Ovarium über dieses hinwegläuft, (bey einigen läuft er jedoch manchmal über den Samenstrang und über das Ovarium der rechten Seite) die Arterienstämme aber weit weg, gegen die Seiten des Körpers liegen; ferner, dafs die Nervenfäden nur in dem Hautmuskel sich zu verästeln streben, welches, so der Schlufs auf die höheren Thiere erlaubt ist, einen Beweis dargäbe, dafs die Nerven, obgleich einige Anatomen entgegen behaupten, sich doch von dem Laufe der Arterien entfernen, und somit nicht für sie bestimmt zu seyn scheinen, ja dafs dieses wahrscheinlich blofs die Muskelhaut der Blutgefäfse ist, welche sie suchen. Freylich ist diese Beschreibung und Abbildung des Nervensystems des Blutigels nicht so ganz übereinstimmend mit dem der Insekten, wie es die sonst so genauen Anatomen Swammerdam und Lyonnet darstellen; allein auch diese sind unter sich nicht einig, indem der eine bald den Nervenstrang zwischen einigen Ganglien doppelt, der andere einfach, und eben so die Ganglien, vorstellet, und selbst neuerdings Gall in seinem Prachtwerke über die Gehirne, ohne die verwickelteren Ganglien, nämlich das vordere und hintere, an einer von ihm ungenannten Raupe abzubilden, den Nervenstrang zwischen 2 Ganglien nach hinten doppelt, von der Mitte an aber zu einem einzigen verwach-

sen

abzeichnet („*il en resulte un cordon nerveux garni de noeuds etc.*), ja sogar die falsche Behauptung aufstellt, dafs die Anzahl der Ganglien den Ringen des Körpers immer gleich seye („*dans les vers, les chenilles etc. nous trouvons autant d'origines particulières de nerfs ou de ganglions que le corps de l'animal a d'anneaux ou de segmens differens.*" 37). — Widersprüche, welche allerdings über die bisherigen Beschreibungen und Abbildungen des Nervensystemes der Insekten einigen Zweifel erregen könnten. —

Ueber die Sinnesorgane.

Aristoteles giebt den Empfindungssinn (αἰσθησιν) als den Grund und Boden an, auf welchem die anderen emporkeimen. Gerade dieser ursprüngliche Sinn ist es, welcher von allen übrigen allein an dem Blutigel zurückgeblieben zu seyn scheint. Dafs er den des Gehöres nicht besitzt, ist bis jetzt von keinem Naturforscher in Abrede gestellt worden; die mögliche Wirkung einer sehr heftigen Schallbewegung auf dieses Thier wäre sofort nur als eine Einwirkung auf den Empfindungssinn der Haut anzusehen. Nicht so verhält es sich mit dem Gesichtssinne: Bergmann, Müller und Ledermüller wollen an verschiedenen Arten auch eine verschiedene Anzahl von Augen entdeckt haben; Linné hat solche selbst in seinem Natursysteme mit aufgezählt (*hirudo vulgaris, bioculata, tessellata, marginata, complanata*). — Zwar haben wir nicht Gelegenheit gehabt, einen dieser, mit 2—8 Augen vorgeblich versehenen Blutigel selbst zu untersuchen; jedoch fürchten wir immer, man möchte einige, von den um den Kopf herum so dicht concentrirten Hautdrüsen fälschlich für Augen angesehen haben; wenigstens sind jene, welche Ledermüller in seinen Augenergötzungen als solche an dem Fischblutigel abbildet, blofse Hautdrüsen. Noch schwieriger ist

37) *Gall et Spurzheim anatomie et physiologie du système nerveux en général et du cerveaux en particulier. Paris* 1810. *vol.* 1*mier. planch.* 1. *fig.* 1. 3.

ist es, auszumitteln, ob diese Thiere Geruch und Geschmack besitzen, da nämlich diese beyden Sinne theils unter sich, theils mit dem allgemeinen Empfindungssinn so innigst verwandt sind. Wohl ist es möglich, dafs der um ihren Mund herum gleichsam concentrirte und so empfindliche Tastsinn auch zugleich als Geschmackssinn die Nähe der Gegenstände, besonders der blutreichen Thiere unterscheide; unterdessen findet sich in dem Verlaufe der Kopfnerven an die äufsere Haut, und besonders an die Lippen nicht die geringste Spur von Verschiedenheit, welche auf eigene, von den Tastpapillen unterschiedene Geschmacks- oder Geruchsorgane schliefsen lasse, es sey denn, dafs man jene 3 um den Mund herum liegenden Züngelchen für eigene Geschmackspapillen halten wolle. Um so auffallender ist aber die Reitzbarkeit des, über das Innere und Aeufsere dieses Thieres gleichsam ausgegossenen Empfindungs- oder Tastsinnes. Kaum hat man es an irgend einem Theile des Körpers berührt, so zieht sich dasselbe schon von allen Seiten krampfhaft zusammen; jedoch ist hiezu immer unmittelbare Berührung nothwendig, und selbst sein Kopfende, welches immer die Nähe von Gegenständen ausforschend, dem übrigen Körper vorausgeht, zieht sich erst dann ein, wenn es die ihm schädlichen oder nicht schädlichen Sachen berühret hat. Welches die eigentlichen Organe für diesen hier so reitzbaren Empfindungs- oder Tastsinn sind, scheint nichts weniger als zweifelhaft zu seyn, indem die leiseste Berührung eines der Nervenganglien und ihrer Nervenfäden, besonders am Kopfende, sogleich die schmerzhaftesten Convulsionen hervorbringt, die Nervenganglien, und die aus ihnen hervorgehenden Nerven sich also offenbar als die Träger des Empfindungsinnes, und als die nächste Ursache von Muskelbewegung aussprechen. Möge man letztere nun mit Willis, Lyonnet, als eine Reihe untergeordneter Gehirne oder kleiner Gehirne, oder mit Swammerdam, Mangili, Cuvier, Gall, als das Rückenmark, oder, da eigentlich bey diesen knochenlosen Hautthieren weder von einem Schädel, noch von einer Rückensäule, also weder von einem Gehirne noch Rückenmarke die

Rede seyn kann, möge man diese Reihe von Nervenganglien, welche, wie der sympathische Nerve (*le nerf tri-splanchnique*), beynahe ausschliefsend die Eingeweide, eben so hier blofs die äufsere Hautdecke und die innere, den Darm nämlich, mit Nerven versorgen, als entsprechend dem sympathischen Nervensysteme ansehen, so bleibt doch immer bey aller Verschiedenheit der Meinungen diese als ausgemacht, dafs aufser Empfindung und Bewegung von den übrigen Facultäten der Seele keine Spur an dem Blutigel mehr aufzufinden ist; ja höchst wahrscheinlich ist es, dafs selbst die Bewegung dieses Thieres nicht eine willkührliche, wie Mangili behauptet, sondern vielmehr eine unwillkührliche, blofs peristaltische und durch abwechselnde äufsere Reitze hervorgebrachte ist, gleich wie auf einen angebrachten Reitz auch die Pulsation seiner sonst unwillkührlich sich fortbewegenden Arterien verzögert wird, und gleich wie man die Handlungen der verstandslosen oder schlafenden Menschen nichts weniger als frey, verständig oder willkührlich nennen kann.

VI.

Ueber das Bewegung- oder Muskelsystem.

Am wenigsten unter allen Systemen hat man jenes der Bewegungsorgane der Würmer untersucht. Cuvier giebt hievon den ganz richtigen Grund an, wenn er sagt: „*quoique cet ordre de vers à suçoirs soit très contractile, on a cependant beaucoup de peine à reconnoitre les muscles, qui meuvent leur corps*“ [38]). — Der ganze Vorrath von Bewegungsorganen besteht hier in der, gleich unter der Hautdecke, und zwischen ihr und dem Darmkanale liegenden Muskelhaut, welche dem sogenannten Hautmuskel der höheren Thiere (*musculus cutaneus*) entspricht, und nur hier, statt wie dort von blutrother Farbe zu seyn, vielmehr ein sehr bleiches, graueres Ansehen hat, und an seiner Ober-

38) *Leçon's d'anat. comp. tom. 1. pag.* 465.

Oberfläche durch das, letztere überziehende Zellgeweb etwas buntfarbig und metallisch glänzet. So wie jener, so ist auch dieser bey dem Blutigel aus Muskelfibern von verschiedenen Richtungen zusammengesetzt, und zwar finden sich hier 4 solche Schichten und Richtungen vor: die äufserste, welche unter der Hautdecke, nämlich unter dem Corion liegt, stellt eine, den ganzen Körper des Thieres einhüllende Membran vor, welche aus diagonalen, vom Munde gegen den After hin, unter einem rechten Winkel über einander gelegten Muskelfibern besteht (*musculi corpus diagonaliter contrahentes et extendentes*); jede dieser Fibern kann also als eine, um das ganze Thier herumkreisende Ellipse, von denen eine über die andere tangentialiter, und zwar unter einem graden Winkel wegschreitet, angesehen werden; diese Muskelschichte kann das ganze Thier in diagonaler Richtung ausdehnen und zusammenziehen (Fig. VI. 1. 1). Die zweyte und stärkste Schichte ist die der Längefibern, welche vom Munde in gerader Richtung bis zum After laufen, und so auf ähnliche Art in Ellipsen um das ganze Thier kreisen; man zählt ungefähr 50 solcher Muskelbündel, von denen die in der Mitte der Bauch- und Rückenfläche die stärksten sind, und von denen einige abgehen, um die 3, um die Mundöffnung herumliegenden Züngelchen oder Läppchen (Fig. VI. α, β. γ) zu bilden. Diese Muskelhaut zieht das Thier zusammen oder dehnt es aus, aber immer nur in perpendiculärer Richtung (*musculi longitudinales, corpus longitudinaliter contrahentes et extendentes*) (2, 2). Die dritte Schichte enthält solche Muskelfibern, welche das ganze Thier auf ähnliche Art wie seine Hautringe, nämlich cirkelartig umkreisen: sie stellen nicht sowohl eine Membran, als vielmehr abgesonderte und etwas fern liegende Bündel vor, die nur vermittelst einer Zellhaut unter sich zusammenhängen: jeder dieser Bündel kommt stralenförmig zwischen den Längefibern der Bauchfläche hervor, und senkt sich eben so zwischen jenen der Rückenfläche hinein, und alle unterscheiden sich nur durch die nähere oder weitere Entfernung ihres Ein- und Ausganges von der Mitte des Bauches und des Rückens; jedoch

 be-

beschränkt sich diese Verschiedenheit immer nur auf einen Zwischenraum von 4 Hautringen (Fig. VI, 3), und wiederholt sich dann gesetzmäfsig auf die nämliche Art bis zum Kopfe und After, wo diese verschiedenen Bündel allmählig immer gedrängter und näher sich an einander fügen; die weiteste Distanz des Aus- und Eintritts behauptet jener Muskelbündel (Fig. VI. 3, a), welcher sich sogleich um den ganzen Darmkanal herum anschmiegt, zwischen den 2 Magensäcken, und dann zwischen und oberhalb der Blinddärme durchgeht, und vermuthlich die Muskelhaut des Darmes ersetzen soll; eine geringere Distanz behauptet derjenige, welcher dicht über die Schleimkanäle (*vesiculae mucosae*) sich zieht (b), und vielleicht zur Aussonderung ihrer Flüssigkeit beyträgt; einen noch kürzeren Lauf hat jener Muskelbündel, welcher dicht über den Arterienstamm seiner Seite hinüberschreitet, und vielleicht die Contraktilität der Arterien begünstigt (c); den übrigen kurzen Raum nehmen solche entweder mit Längefibern schon verstrickte, oder ganz dicht auf letzteren liegende (d, e) ein. Diese kreisartigen Muskelbündel ziehen das Thier zirkelförmig zusammen, und dehnen es eben so wieder aus (*musculi circulares s. circulariter corpus contr. et extend.*), und bilden am Munde (c*) und an dem Diskus (**) gleichsam einen Sphinkter. Die letzte Richtung der Muskelfibern ist blofs dem Schwanze und dann dem Kopfende eigen: nach hinten befinden sich nämlich successiv 6 einzelne Muskelbündel, welche sich schief aus den Längemuskeln herausbohren, und in ihrem Verlaufe gegen den Schwanz zu, sich eben so wieder in die Längemuskeln hineinsenken (4); gegen den Mund zu kommen sie gedrängt und schief von der äufseren Seite, und setzen sich alle an den Oesophagus an, dem sie dadurch ein musculöses Aussehen geben. Wirken die hinteren zusammen und zu gleicher Zeit, und hierauf eben so die vorderen, so bringen sie in dem Thiere jene bucklichte Gestalt hervor, vermittelst welcher der Diskus und Mund zusammen zu stehen kommen, und das Thier selbst von einem Orte zum andern schreitet;

wir-

wirken aber die vordern und hintern abwechselnd, bald die von der einen, dann die von der anderen Seite, so erhält hierdurch das Thier die flottirende Bewegung, und schwimmt (*musculi obliqui seu oblique corpus contrahent. et extend.*). Alle diese Muskelrichtungen concentriren sich nun gegen den Mund und Diskus zusammen, und stellen daher diese Theile als ein Gestrick von den verschiedensten Muskelfibern, und daher auch als die nach allen Seiten beweglichsten dar. Von Sehnen und Ligamenten ist hier nichts anzutreffen, wenn man nicht den leichten und dünnen Ueberzug vom Zellengewebe über die Längemuskeln wegen ihres buntfarbigen Glanzes für eine Aponeurose dieser Muskelhaut halten will [39]).

Dieses wäre nun die Struktur eines jener Thiere, welche ohne alle Spur von Knochenbildung, blofs aus einer inneren und äufseren Hautdecke bestehen, und also im vollen Sinne Haut oder Darmthiere genannt werden können. In wie fern dieser Bau der ganzen Klasse der geringelten Würmer, den Mollusken und Eingeweidewürmern analog ist, und vielleicht als Typus angenommen werden kann, wird sich in Zukunft ergeben, wenn wir von den einzelnen Anneliden und Eingeweidewürmern eben so vollständige Beschreibungen und Abbildungen besitzen werden, wie sie Poli und Cuvier von den Mollusken bisher geliefert haben. Für jetzt glaubten wir, uns blofs auf die Enträthselung des Körperbaues dieses innländischen Thieres, von dem sich der Blutsauger (*hirudo sanguisuga*) nach unserer Zergliederung durch gar nichts, als durch ein über-

39) Es ist zu wünschen, dafs die vergleichende Anatomie einmal anfange, für die einzelnen Organe in den verschiedenen Thierklassen und Familien nicht eigene, vage, von der menschlichen Anatomie abweichende Benennungen, wie man bisher allgemein thut, einzuführen, sondern immer auszumitteln, so ferne sie jenen im menschlichen Körper entsprechen, und sodann die in der menschlichen Anatomie gängige Benennung nur mit Beifügung der hier statt findenden Modification beyzubehalten.

überzähliges Samenbläschen unterscheidet, einschränken zu müssen, und wünschen nur, dafs derjenige, welcher aus Erfahrung weis, wie langwierig und mühsam microscopische Untersuchungen sind, die gegenwärtigen als Veranlassung zu weiteren Forschungen und Entdeckungen aufnehmen möge. —

Er-

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I.

Der officinelle Blutigel in natürlicher Gröſse auf den Rücken gelegt.

A. Der ovale Mund und seine Ränder oder Lippen.

B. Die sternförmige Scheibe, mit welcher das Thier, wie mit einem Fuſse von einem Orte zu dem andern schreitet, und sich anklebt.

C. Die äuſsere Oeffnung für das männliche Glied. Letzteres selbst, wie es im Zustande der Erektion frey nach auſsen gestreckt.

D. Die äuſsere Oeffnung für die Gebärmutter.

E. E. Die Ringe oder Dentationen der Haut — 97 — 100 am ganzen Körper.

F. F. Die Oeffnung für die Schleimbläschen (Fig. II. 6), 17 auf jeder Seite, immer zwischen 5 Ringen.

G. Die Ausmündung der Hautschleimdrüsen, 4 auf jedem Ringe.

Explicatio tabularum.

Fig. I.

Hirudo medicinalis, magnitudine naturali, dorso superimposita.

A. *Os ovale, ejusque margines seu labia.*

B. *Discus radiatus, quo animal, loco pedis, rebus exteris adhaeret.*

C. *Orificium penis, idemque in statu erectionis ad extrorsum libere pendens.*

D. *Orificium uteri.*

E. E. *Annuli seu dentationes corporis numero* 97 — 100.

F. F. *Apertura vesicularum mucosarum (Fig. II. 6), numero 17 in utroque latere, 5 annulis inter se distantium.*

G. *Apertura glandular. mucos. cutan., 4 in quovis annulo.*

Fig. II.

Der nämliche Blutigel in $2\frac{1}{6}$maliger Vergrößerung, auf den Bauch gelegt und vom Rücken aus geöffnet.

A. Der Mund
B. Die Scheibe } Die dazwischen liegende aufgeschnittene Hautdecke nach Aussen gespannt.

1. 1. Der Darmkanal von der Mitte des Körpers, nach aufsen geschoben.
   a. Der Ort, wo die Speiseröhre zwischen dem Kopf und Halsnervenganglion durchgeht.
   ab. Die Speiseröhre.
   bc. Der Magen mit seinen valvulösen Seitensäcken.
   cd. Der Blinddarm.
   e. Der Magenpförtner.
   ef. Der dünne Darm.
   f. Der dicke Darm.
   f*. Der gerade Mastdarm.
   *. Der After auf dem Rücken, und auf der Verengerung kurz vor der sternartigen Scheibe.
2. Der Stamm der Vene, wie er auf dem Darmkanal nach oben und unten verläuft.

Fig. II.

Hirudo eadem, magnitudine $2\frac{1}{6}$ aucta, abdomini superimposita, et a dorso dissecta.

A. *Os*
B. *Discus* } *Cutis intermedia dissecta et ad latera extensa.*

1. 1. *Tractus intestinalis extra situationem naturalem, e medio corporis ad latus positus.*
   a. *Locus, ubi oesophagus transit ganglion cerebrale inter et cervicale.*
   ab. *Oesophagus.*
   bc. *Ventriculus, cum sua ampulla ad utrumque latus.*
   cd. *Coeculum.*
   e. *Pylorus.*
   ef. *Intestin. tenue.*
   f. . . . . *crassum ampullae oblongae adinstar.*
   f*. . . . . *rectum.*
   *. *Apertura s. anus, a tergo marginis superioris disci radiati.*
2. *Truncus venae, intestino incumbens et ad os et anum excurrens.*

αβ. Der gemeinschaftliche Seitenast.

α. Der eigentliche venose, welcher gleich Würzelchen auf dem Darmkanal sich verzweigt.

β. Derjenige, welcher mit dem Arterienast seiner Seite anastomosiret (Fig. IV. β.).

3. 3. Der Arterienstamm der rechten und linken Seite in seinem Verlaufe gegen den Mund und After zu.

4. Die Scheide des männlichen Gliedes; letzteres in seiner natürlichen Lage, wie es sich nach unten (C) und nach aufsen krümmt.

5. Die Gebärmutter und Mutterscheide nebst der einzigen Fallopischen Röhre und den beyden Ovarien.

6. Die Schleimkanäle und Schleimbläschen, wie sie, 17 auf jeder Seite längst und auf der Arterie liegen, die Schleimbläschen alle nach aufsen münden (Fig. I. F),

αβ. *ramus communis, dextri lateris.*

α. *pars venosa, radiculis in superficie intestini diffusis.*

β. *pars, ramo arteriae ejusdem lateris unita (Fig. IV. β)*

3. 3. *Truncus arteriae dextri et sinistri lateris, ad os et anum excurrens.*

4. a. *Penis in situ naturali ad orificium (Fig. I. C) recurvatus.*

b. *insertio canalis deferentis.*

c. *canalis deferens conglomeratus.*

d. d. *vesiculae seminales in canalem deferentem se aperientes.*

5. *Uterus s. vagina in situ natur. cum tuba fallopiana unica et 2 ovariis.*

6. *Canales mucosi cum suis vesiculis, trunco arteriae utriusque lateris numero 17 incumbentes, quorum vesiculae omnes ad extrorsum emungunt, canales vero aut*

 die

die Schleimkanäle aber theils blind sich enden, theils 9 in den Samenstrang einmünden.

coeci aut numero 9 in canalem deferentem inserti.

7.7. Das Nervensystem, als ein doppelter Strang von 24 Ganglienpaaren unterbrochen.

7.7. *Systema nervosum in situ naturali, 2 truncos, 24 gangliorum paribus interruptos constituens.*

Fig. III.

Das Geschlechtssystem aufserhalb seiner Verbindung und Lage.

A. Die männlichen Geschlechtstheile.

C. Die Oeffnung des männlichen Gliedes nach aufsen.

a. Das männliche Glied.

b. Die Einmündung des Samenstranges.

c. Der Samenstrang in Form eines Knotens verwickelt.

d. d. Die 9 Samenbläschen oder Hoden.

e. e. Die Einmündung der Samenbläschen in den Samenstrang.

α. β. Die 9 Schleimkanäle,

Fig. III.

Systema sexuale extra situm naturalem positum, ut appareat omnis structura.

A. *Organum sexuale mascul.*

C. *Orificium penis.*

a. *Penis involucro musculoso indutus.*

b. *Insertio canalis deferentis.*

cd. *Decursus et longitudo canalis deferentis.*

c. *Canal. defer. conglomeratus.*

d. d. 9 *Vesiculae seminales s. didymi.*

e. e. *Insertio vesicularum seminalium in canalem deferentem.*

α. β. 9 *canales mucosi cum suis vesiculis (loco prosta-*

α. ihre Einmündungen in den Samenstrang,

β. ihre nach aufsen mündenden Bläschen.

B. Das weibliche Geschlechtsorgan.

a. Der Ort, wo sich die Mutterscheide nach aufsen öffnet.

b. Die einzig vorhandene Fallopianische Röhre.

c. c. Die beyden Eierstöcke, die mit Eiern angefüllt.

d. d. Die kleinen, runden Eierchen.

Fig. IV.

Das Blutgefäfssystem.

1. 2. Der Venenstamm, der auf dem Darmkanal liegt (Fig. II. 1. 1.)

1. Wie er gegen den Mund zu allmählig in Nebenzweige sich verliert.

2. Wie sich der Stamm, vom dünnen Darm an, theilt, und so gegen hinten verläuft.

α, β. Der gemeinschaftliche Seitenast.

α. Der eigentliche Venenzweig, der in vielen Wür-

tae aut glandularum Cowperi?)

α. *Insertio hujus canalis in vas deferens.*

β. *vesicula mucosa ad cutem sese aperiens.*

B. *Systema sexuale foemineum.*

a. *Orificium uteri.*

b. *Tuba fallopiana unica.*

c. c. 2 *ovaria ovulis impleta.*

d. d. *ovula rotunda.*

Fig. IV.

Systema vasculosum extra situm naturalem.

1. 1. *Truncus venae, unicus dorso intestini superimpositus.*

α, β. *ramus venae communis ad utrumque latus.*

α. *ram. venosus proprie dictus, radiculis multis in*

 zel-

zelchen auf dem Darme sich verästelt.

β. Der andere Zweig, welcher zu dem Ast der Arterie der nämlichen Seite läuft.

3. 3. Die beyden Arterienstämme.

β, γ, δ. Der gemeinschaftliche äufsere Ast des linken Arterienstammes.

β. Der mit der Vene anastomosirende Ast.

γ, δ } Die beyden Nebenäste, welche mit denen der anderen Seite concurriren, und auf dem Rücken ein Netz von Anastomosen unter sich bilden.

E η. Der innere Seitenast, wie er sich von beyden Seiten verzweigt.

superficie intestini subrepentibus.

β. ramus in eundem ex arteria ejusdem lateris provenientem continuatus.

3. 3. *Truncus arteriae utriusque lateris.*

β. γ. δ. ramus communis externus abscissus.

β. ramus cum ramo venae unitus.

γ, δ } *2 ramicum illis alterius lateris in dorso ad rete anastomoseos concurrentes - abscissi.*

E η. *ramus communis internus.*

E. *anastomosis superior utriusque arteriae.*

η. *anastomosis inferior utriusque lateris. Surculi ad nervos, vesiculas mucosas seminales etc.*

Fig.

Fig. V.

Das Nervensystem aufserhalb seiner Lage.

A. A. Der Nervenstrang der rechten Seite,

B. B. jener der linken Seite.

1. 24. Vier und zwanzig Nervenganglien-Paare.

1. Erstes oder Kopfganglion.

α. Der Nervenstrang der linken Seite, der um die Speiseröhre sich herumschlägt, und das Kopfganglion seiner Seite bildet.

β. Die Commissur oder Verbindung der beyden Kopfganglien.

a. 2 vordere Nerven, welche in die oberen Integumenten des Kopfes auslaufen.

b. ein hinterer Nerv, welcher auf der Oberfläche der Speiseröhre fortläuft.

2. Das Halsganglion.

c. der vordere Nerv zu dem mittleren Lippenrand.

d. Der Nerve an die Lippen der rechten Seite.

Fig. V.

Systema nervosum extra situm naturalem.

A. A. *Truncus nervosus dextri lateris.*

B. B. . . . . *sinistri lateris.*

1. 24. *viginti quatuor paria gangliorum.*

1. *Ganglion 1mum seu cerebrale seu anterius.*

α. *truncus nervosus sinistri lateris ad formandum ganglion.*

β. *Commissura ganglii sinistri et dextri.*

a. 2 *nervi interiores e ganglio egredientes et in integumentum capitis ad apicem decurrentes.*

b. *nervus posterior in superficie oesophagi excurrens.*

2. *Ganglion 2dum seu cervicale.*

c. *nervus anterior in medio labii oris.*

d. *nervus lateralis bipartitus, in latera labii excurrens.*

e.

e. f. g. } 3 Seitennerven für die Muskelhaut.	e. f. g. } 3 *nervi laterales membranae musculosae implantati.*
11. Das Ganglion in der Mitte des Körpers, um an ihm die Zahl und den Verlauf der Seitennerven, wie solches an allen übrigen Ganglien ist, zu zeigen.	11. *Ganglion corporis medium, in quo exhibentur nervi laterales sicuti in coeteris gangliis reperiuntur.*
h. der vordere Seitennerv.	h. *nervus anterior tripartitus musculum cutaneum perforans.*
ik) der hintere . . von dem k mit dem Muskelbündel (Fig. VI. 3, a) an das Intestinum läuft, in der Nähe der Geschlechtstheile aber an diese.	i. k. *nervus lateralis posterior. i. nerv. in superficie musculi cutanei abdominali horizontaliter excurrens.* k. *ramus fasciculum muscularem (Fig. VI. 3. a) intestinum amplectentem concomitans; ad regionem penis et uteri in hunc illumque decurrens.*
23. Das Ganglion, welches allein nur einen einzigen Seitennerven abschickt.	23. *Ganglion anali antecedens et unicum, solummodo nervum lateralem emittens.*
24. Das Schwanzganglion. Die 8 Nerven, welche aus diesem durch den Hautmuskel an die äufsere Haut seitwärts abgehen.	24. *Ganglion posterius s. anale.* l. m. 8 *nervi laterales e praecedenti emissi.*

Fig.

Fig. VI.

Das Muskelsystem.

A } Die Gegend des Mundes.
B } . . . . des Diskus.

1. 1. Die 1ste Muskelschichte aus lauter übereinandergelegten Diagonalfibern bestehend.

2. 2. Die zweyte Muskelschichte aus lauter Longitudinalfibern bestehend.

α, β, γ. Die 3, durch Längefibern gebildeten Züngelchen.

3. 3. Die dritte Muskelschichte aus Zirkelfibern bestehend.

Fig. VI.

Systema musculosum s. membrana musculosa cutis.

A } *regio oris.*
B } . . *ani.*

1. 1. *Lamina 1ma musculosa, cuti substrata in latere sinistro solummodo delineata; musculi diagonales in forma crucis superimpositi.*

2. 2. *Lamina 2da fasciculis musculorum longitudinalium composita, in latere dextro solummodo exhibita.*

α, β, γ. *3 linguiculae musculis longitudinalibus efformatae.*

3. 3. *Musculi circulares.*

a. *fasciculus intestinum amplectens.*

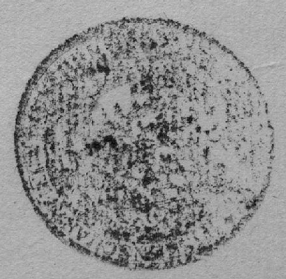
b. *fasciculus canalibus mucosis superimpositus.*

c. *fascicul. trunco arteriae superimpositus.*

d. } *fasciculi intermedii partim longitudinalibus super impositi, partim longitudinalibus vicissim intricati.*
e. }

* *fascicul. muscul. oris* } *seu sphin-*
** . . . . . *ani* } *cter.*

4.



4. Sechs Muskelbündel, die bloſs dem Hintertheil des Körpers eigen sind.	4. *Sex musculi obliqui caudales.*
4t. einige Muskelfibern, die sich an der Speiseröhre endigen.	4*t. fasciculi musculorum obliquorum oesophago adhaerentes.*

Fig. I.

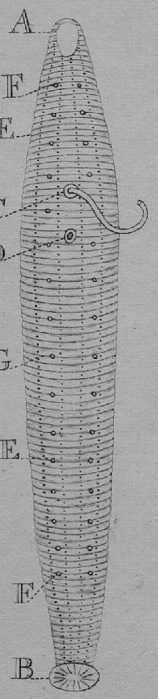
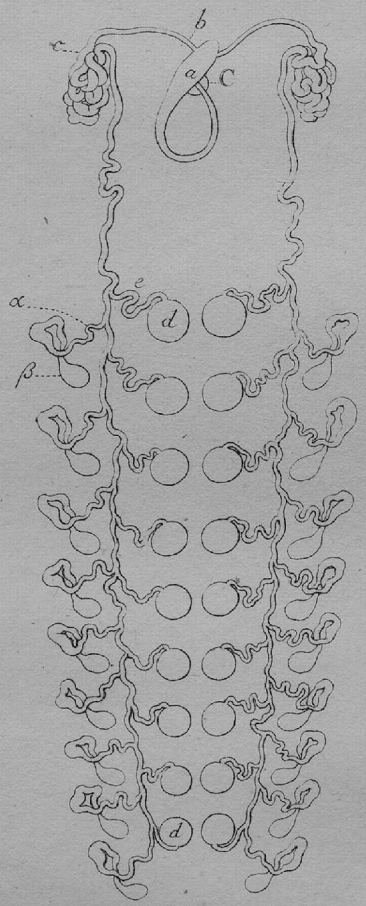


Fig. III.



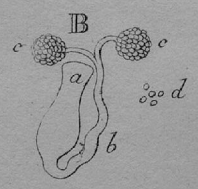
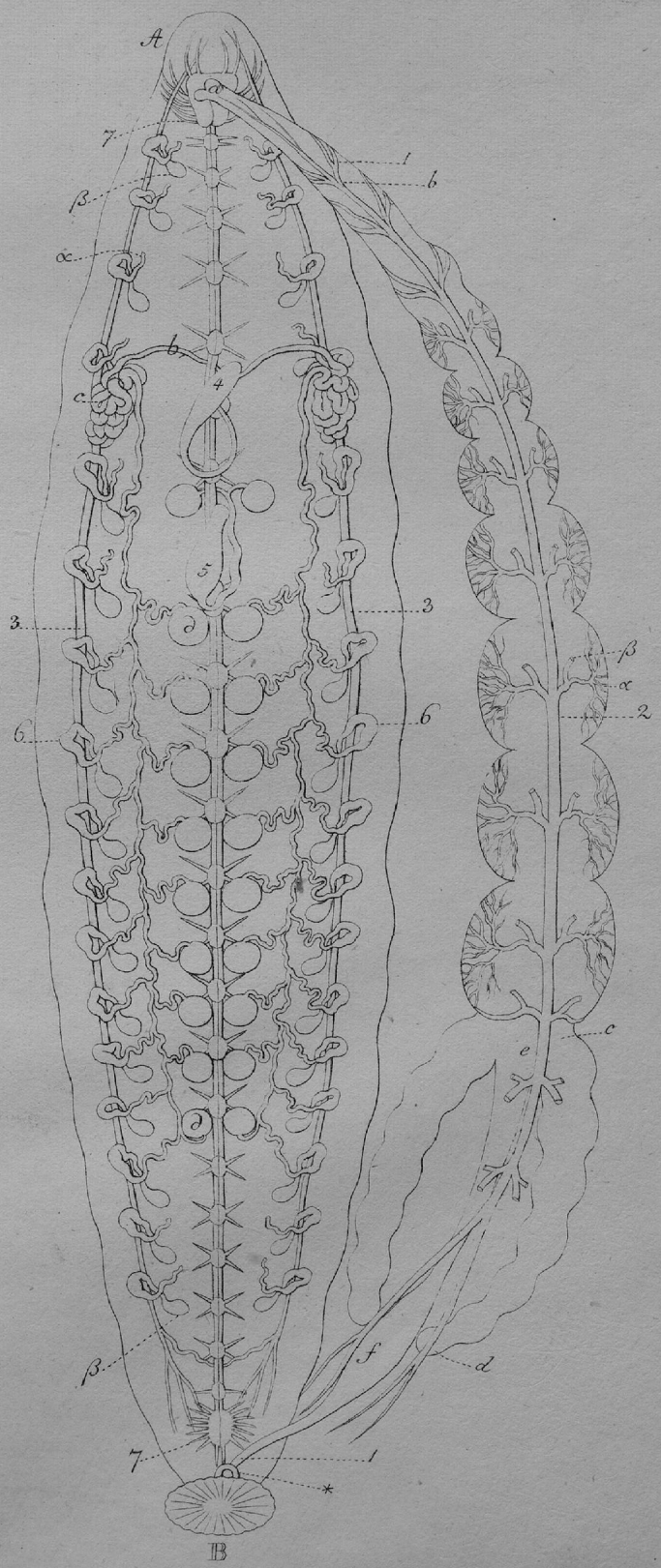


Fig. II.



Chr. Koeck ad nat. del.

J.S. Walwert sculps.

Tab. VII

Fig. IV.

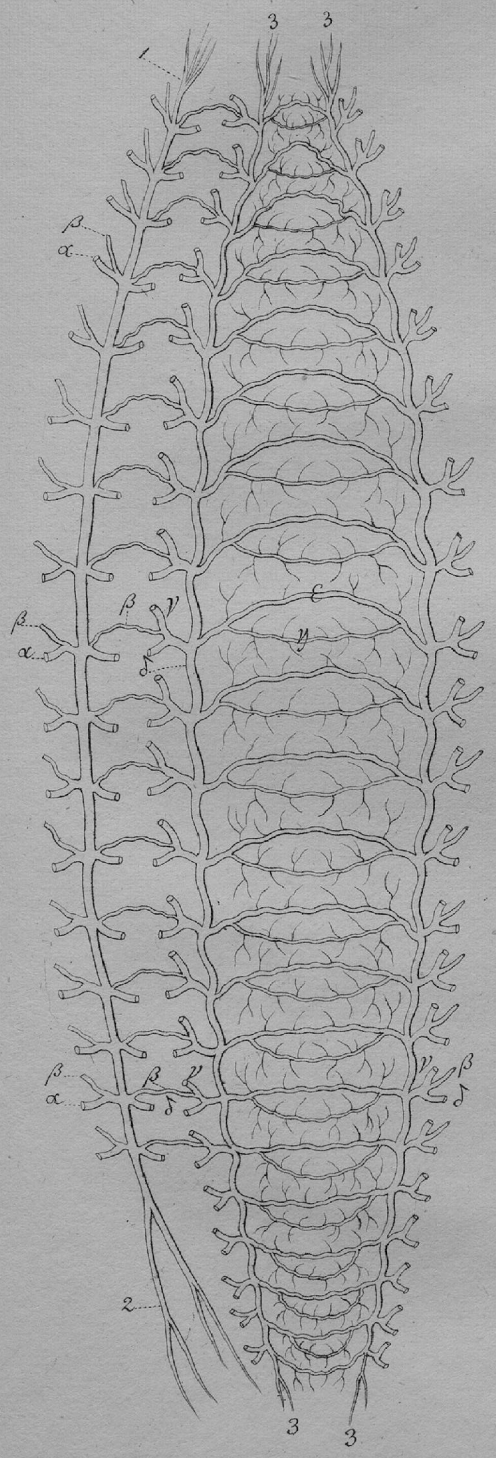


Fig. V.

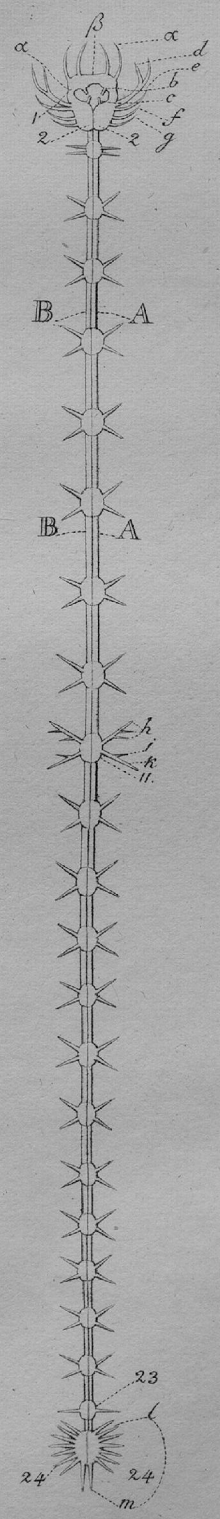
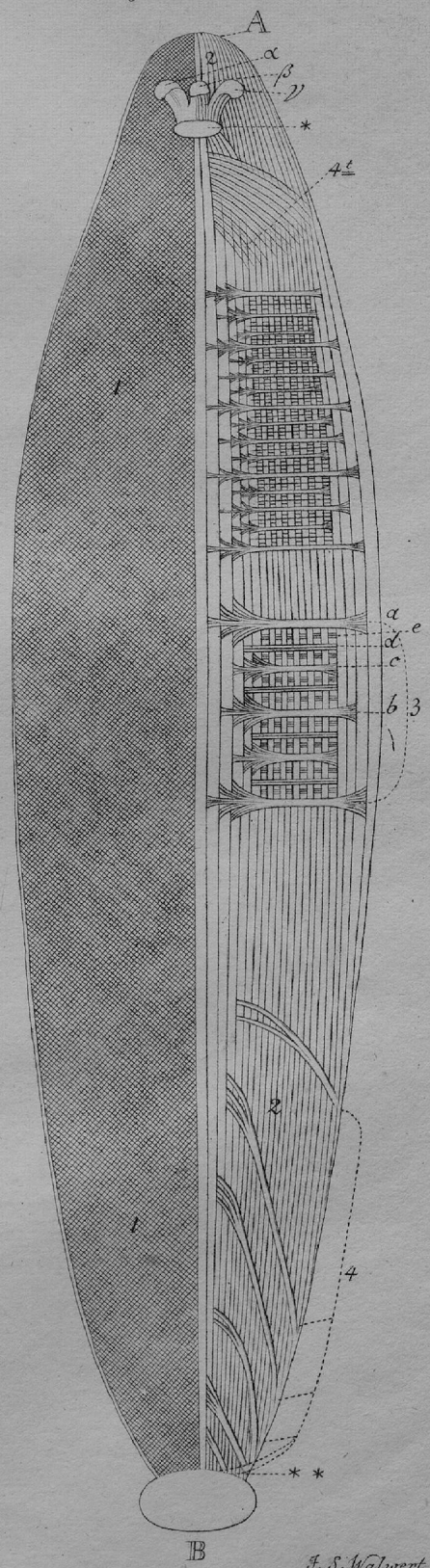


Fig. VI.



Chr. Koeck ad nat. del.

J. S. Walwert sculps.