Innere Anatomie.

Da wir die Organe im Allgemeinen schon kennen, so werden wir nur untersuchen, bey welchen Thieren diese und jene vorkommen oder fehlen, ohne auf geringere Unterschiede in der Vollkommenheit dieser Organe Rücksicht zu nehmen. Wir werden ungefähr dieselbe Ordnung befolgen, wie bey der Anatomie des Menschen, uns jedoch vorzüglich nach der Zeit ihrer Entwicklung richten, und die Gewebe weglassen, oder nur gelegentlich berühren.

Die Theile folgen aber so auf einander:

I. Systeme.

A. Vegetative Systeme.

1) Darm.
2) Adern.
3) Lungen.

B. Animale Systeme.

1) Knochen.
2) Muskeln.
3) Nerven.

II. Organe. Sinnorgane.

a. Vegetative.

1) Haut.
2) Zunge.
3) Nase.

b. Animale.

4) Ohren.
5) Augen.

III. Verbindung der Systeme und Organe.

A. Reproductions-Systeme. — Innere.

1) Eyergänge und Milchgänge.
2) Eyerstöcke oder Roogen und Milch.
3) Nierensystem.

B. Reproductions-Organe. — Aeußere.

1) Zitzen. — 2) ꝛc.

Diese Classification hat ihre Erklärung schon im Vorhergehenden. Sollte in der dritten Abtheilung noch Einiges der Deutlichkeit fehlen; so wird das Folgende noch so viel sagen, als thunlich ist.

Anatomische Systeme.

A. Vegetative.

I. Verdauungs-System.

Dazu gehören Darm, Speicheldrüsen, Leber, Bauchspeichel-Drüse und Milz.

a. Darm.

Untere Thiere.

1. Es gibt kein Thier, welchem man den Darm absprechen könnte, selbst nicht den allerkleinsten Infusorien; indessen kommen hier doch so starke Unterschiede vor, daß sie herausgehoben werden müssen.

a. Es gibt nehmlich Thiere, bey welchen der Mund und der Darm nur eine Höhle im Leibe darstellen, wie ein Loch, das man in einen Balken gebohrt hätte, oder wie eine Wasserleitungsröhre oder sogenannte Teichel; jedoch findet sich hiebey nur der Mund, kaum die hintere Oeffnung. Von dergleichen Leib kann man sagen, daß er keinen Darm habe, sondern eigentlich selbst einer sey. So findet man es bey den meisten Infusorien, Polypen, Coralken und Quallen, auch noch bey manchen Eingeweidwürmern, wie bey den Blasenwürmern. Es gibt sogar einen sehr großen Eingeweidwurm, den Fiek (Ligula) der Fische, bey dem man noch nicht einmal eine Leibeshöhle entdeckt hat. Von einem besondern Gefäßsystem, Kiemen, Leber und überhaupt Eingeweiden, mit Ausnahme einiger Spur von Reproductions-Organen, ist hier kaum eine Andeutung. Selten bemerkt man einige Fäden, die Nerven seyn könnten; oft zwar knochenartige Masse, aber nie etwas, was man mit einem articulierten Knochen- oder Hautsystem vergleichen könnte. Diese Thiere sind daher nichts als ein einfacher Darm oder vielmehr Magen, der ohne Zweifel bloß auf seiner Oberfläche sich oxydiert. Wenn sie sich vermehren, so geschieht es entweder durch Sprossen wie bey den Pflanzen, welche sich allmählich vom Leibe ablösen aber auch oft damit in Verbindung bleiben; oder es geschieht wohl auch durch Absonderung kleiner Körner, die man für Eyer halten muß.

b. Es gibt aber auch ziemlich ähnliche Thiere, welche einen von dem Leibe abgesonderten Darm oder Magen haben, aber ohne After, wie die Meerrosen oder Actinien und die Leberegel, die mithin schon eine Stuffe höher stehen.

c. Dann gibt es Thiere, auf deren Darm sich Gefäßnetze zeigen, die aber immer noch keinen After haben, wie die Meersterne.

d. Alle anderen Thiere haben einen vollkommenen Darm mit 2 Oeffnungen, wie Meerigel, Holothurien, Muscheln, Schnecken, Eingeweid- und andere Würmer, alle Insecten; Fische, Amphibien, Vögel und Säugthiere ohnehin. Da diese meist alle Organe ziemlich wie der Mensch haben, so werden sie künftig nur erwähnt, wo sie davon abweichen.

2. Der Darmcanal der niederen Thiere besteht aus einer inneren Ober- oder Zottenhaut, aus einer Sehnen- und einer

Muskelhaut, ohne die äußere Zellhaut, welche bey höheren Thieren vom Bauchfell oder Gekröse herkommt. Daher hängt der Darm ganz frey im Leibe, wenn er nicht bisweilen an die innere Leibeswand angewachsen ist, wie bey manchen Würmern. Die Darmwindungen selbst werden durch Zellgewebe zusammengehalten, bey den Insecten durch eine Menge Luftröhrenzweige.

Der Mund bezeichnet immer das vordere Ende des Leibes: denn dafür muß man auch die untere Fläche der Seesterne ansehen; der After aber liegt nur bey den Insecten, Asseln, Krebsen, Würmern und Muscheln am hinteren Ende; bey den meisten Schnecken dagegen vorn am Halse und zwar meist auf der rechten Seite, welches aber nur daher kommt, daß das hintere Leibesende wegen der Gestalt der Schale nach vorn geschlagen ist: bey den Holothurien jedoch und auch bey vielen Meerigeln öffnet er sich wirklich nicht weit hinter dem Mund. Bey manchen Eingeweid-Würmern ist er ebenfalls an der Seite des Leibes, doch weit hinten.

Man kann zwar bey den meisten eine Speiseröhre, einen oder mehrere Mägen, einen Dünn- und Dickdarm unterscheiden; jedoch ist der erste dem zweyten nie unter einem spitzen Winkel eingefügt wie bey den Säugthieren. Da aber der Dotter bey ihnen gleichfalls während der Entwicklung in den Darm aufgenommen wird; so ist ein ächter Dickdarm vorhanden, der aber in einer Flucht mit dem dünnen fortläuft, wie bey den Vögeln, Amphibien und Fischen.

a. Den einfachsten Darm haben die Würmer, gewöhnlich ganz grad und gleich dick, mit Ausnahme des Magens, der nur eine lange Erweiterung des Darms ist. Nicht selten sind große Klappen im Darm, welche wie durchlöcherte Scheidwände aussehen; so beym Regenwurm und Blutegel.

b. Bey den dreytheiligen Insecten oder Fliegen sind die besonderen Stücke des Darmcanals viel besser unterschieden. Bey den fleischfressenden ist er gewöhnlich kürzer als bey den pflanzenfressenden; eben so beym vollkommenen Insect kürzer als bey den Raupen, wo er zusammengewunden ist wie bey den Vögeln. In der Regel ist die Speiseröhre dünn, der Magen weit, rund und fleischig, und gewöhnlich ist noch eine magenartige Erwei-

terung dahinter; häufig hängen hinter diesem Magen eine Menge kleiner Blinddärmchen wie bey den Fischen, welche vielleicht die Stelle der Bauchspeichel-Drüse vertreten. Diese Theile sind übrigens so manchfaltig, daß sie hier nicht aufgeführt werden können.

c. Der Magen der Krebse ist dadurch merkwürdig, daß er unmittelbar hinter dem Munde liegt, und eine Art von Zahngerüst enthält, welches im Grunde aus zwey Paar Kiefern besteht wie bey den Insecten, so daß man fast glauben sollte, dieser Magen stellte nur den Schlund vor, in welchen sich die Kiefer zurückgezogen hätten.

d. Bey den Muscheln ist der Darmcanal sehr dünnhäutig, so wie auch der Magen. Er läuft vom Munde nach hinten durch die Leber, schlägt sich um, und geht nach vorn bis zur Mitte des Rückens, wo er aus dem Bauch hervortritt, unter dem Schloß wieder umkehrt, mitten durch das daselbst liegende Herz dringt, und sich hinten am Schließmuskel in die hintere Athemröhre frey öffnet. Er bildet mithin ein großes S. Der Magen liegt ebenfalls wie bey den Krebsen gleich hinter dem Munde und enthält ebenfalls ein Knorpelgerüst, das aber nicht so deutlich in Kiefer getheilt ist: dennoch scheint es deren Stelle zu vertreten, da im Munde durchaus nichts kieferartiges vorhanden ist, wie doch bey den Schnecken, denen dagegen meist alle Knorpel im Magen fehlen.

e. Bey den Schnecken liegt der Magen weiter hinten; der Darmcanal macht gewöhnlich mehrere Windungen, schlägt sich dann nach vorn und öffnet sich rechts in der Mantelhöhle, wo eine vorhanden ist, sonst an der Seite des Halses, bisweilen auf dem Rücken, bisweilen auf dem Kreuze, höchst selten aber in der Schwanzspitze. In der Regel ist der Magen häutig; es kommen jedoch auch Muskelmägen vor und bisweilen mehrere hinter einander, wie bey den Aplysien und Dintenfischen. Aeußerst wenige haben ein gebißartiges Gerüst in demselben, wie die Aplysien und Bulläen, bey welchen aber sodann die Kiefer im Munde verkümmert sind.

Obere Thiere.

1. Bey den Fischen ist der Darmcanal in der Regel we-

nig länger als der Leib und der Magen nur eine Erweiterung desselben, und hinter ihm eine Menge Blinddärmchen, welche aber nichts mit dem Dotter zu schaffen haben, sondern einen Schleim enthalten, der dem Bauchspeichel zu entsprechen scheint. Ein Blinddarm, wie bey den Säugthieren, nehmlich eine schiefe Einfügung des Dünndarms in den dicken ist nicht vorhanden; der Dottercanal, weit vorn, bezeichnet seine Stelle. Außer den Rochen und Hayen gibt es auch keine Cloake, indem sich die Ausführungsgänge des Harns in eine eigene Harnblase, die der Eyer und des Milchs hinter dem After öffnen.

2. Bey den Amphibien ist der Darm auch nicht viel länger als der Leib, und hat ebenfalls keinen abgesetzten Blinddarm; der Magen bildet nur eine lange Erweiterung ohne ausgezeichnete Muskelhaut. In den Mastdarm oder die Cloake öffnen sich die Harnleiter und die Eyergänge, grade vor dem After.

3. Bey den Vögeln ist der Darmcanal zwar nicht so lang wie bey den Säugthieren, aber doch gewöhnlich dreymal länger als der Leib und daher gewunden. Er öffnet sich mit einem Schließmuskel in eine weite ziemlich musculöse Cloake, worein sich auch die Harnleiter, der Eyergang und die zwey Ausführungsgänge des Milchs öffnen. Oben aus dieser Cloake kommen zwey, gewöhnlich mehrere Zoll und sogar Fuß lange Röhren vor, welche man für die Blinddärme ansieht: allein man muß hier die Cloake als die Harnblase betrachten, in welche sich der Mastdarm öffnet, so daß der eigentliche After bey diesen Thieren nicht auswendig, sondern innwendig im Leibe selbst liegt: und dann sind jene Blinddärme nichts anderes als Harnblasen-Zipfel, wie sie z. B. an der ächten Harnblase der Schildkröte vorkommen. Der ächte Blinddarm der Vögel ist ebenfalls der Dottercanal, welcher fast an der Mitte des Darms hängt und besonders bey den Wasservögeln deutlich zu sehen ist.

Nirgends zeigt der Magen eine so auffallende Verschiedenheit, wie bey den Vögeln. Gewöhnlich erweitert sich die Speiseröhre in einen Kropf (Ingluvies), worinn die Körner eingeweicht werden; dann kommt eine sehr drüsenreiche Anschwellung, die man Vormagen (Echinus) nennt, und dann erst der eigentliche meist rundliche Magen, welcher bey den fleischfressenden Vö-

geln gewöhnlich dünnhäutig ist, bey den körnerfressenden aber an den Seiten 2 sehr dicke Muskeln hat, so daß er wie ein Herz aussieht. In diesem Falle wird auch die innere Magenhaut sehr dick und fast hornartig, so daß die Körner leicht zerrieben werden können.

4. Nirgends wechselt die Länge des Darms so sehr, wie bey den Säugthieren; bey den fleischfressenden ziemlich kurz, bey den pflanzenfressenden sehr lang und gewöhnlich mit Einschnürungen. So verhält es sich übrigens auch bey den anderen Thieren, je nachdem sie von Fleisch oder Pflanzen leben. Bey den pflanzenfressenden Säugthieren ist er 10, ja 20 mal länger als der Leib; bey den fleischfressenden gewöhnlich nur 3—5 mal. Er öffnet sich immer ohne ein Cloake, mit sehr wenigen Ausnahmen z. B. bey den Schnabelthieren, welche jedoch eine Harnblase haben.

Der Magen ist in der Regel vom Darm abgesetzt und ziemlich wie beym Menschen gestaltet, mit dem er auch in der häutigen Substanz übereinkommt. Bey den Wiederkäuern ist er in 4 Säcke geschieden, wovon an seinem Orte; auch bey einigen anderen pflanzenfressenden Thieren, wie bey den Nag- und Beutelthieren theilt sich der Magen durch Einschnürungen in 2—3 Säcke, ohne daß sie jedoch wiederkäuen.

Der Darm der Säugthiere hängt an einem Gekröse, und der Magen hat sein Netz, wie beym Menschen. Auch haben die Vögel, Amphibien und Fische ein Gekröse, jedoch kein Netz.

b. Speicheldrüsen:

sollen bey dem Schmeckorgan betrachtet werden.

c. Leber.

Untere Thiere.

1. Das Hauptorgan des Verdauungs-Processes, nehmlich die Leber, tritt plötzlich und in ungewöhnlicher Größe bey den Muscheln und Schnecken hervor, wo sie fast die ganze Bauchhöhle anfüllt, und als Character für diese Thiere gelten kann. Sie fällt ins Braune und besteht aus einer Menge blinder Röhrchen, welche wie bey den Speicheldrüsen zusammenfließen und sich gewöhnlich ohne Gallenblase mit 2 und mehr Gängen in den

Darm öffnen, der meist an dieser Stelle magenartig erweitert ist. Bey diesen Thieren wird übrigens das Blut aus den Därmen nicht in die Leber, sondern zu den Kiemen geführt, von da ins Herz, und von da aus erst in die Leber, so daß sie also kein Pfortadersystem haben.

2. Eine ähnliche Leber findet sich bey den Krebsen; es ist die gelbliche, häutige und bittere Substanz, welche man beym Essen der Krebse sieht, nachdem man den Rückenschild abgehoben hat.

3. Bey allen anderen Insecten ist keine entschiedene Leber vorhanden; dagegen liegt an ihrer Stelle eine fettartige, zellige Masse, welche den ganzen Bauch ausfüllt und Fettkörper heißt, besonders groß und deutlich bey den Raupen. Bey den vollkommenen Insecten hat sie sich sehr verkleinert. Man hat noch keinen Zusammenhang zwischen diesem Körper und dem Darmcanal entdecken können. Dagegen liegen gewöhnlich 4, oft nur 2, aber auch 6 sehr feine und einfache Gefäße oder Röhren in der Bauchhöhle, in der sie vielfältig hin und her laufen, sich hinter dem Magen in den Darm münden und mit ihrem hinteren blinden Ende am Mastdarm kleben. Diese Gefäße enthalten einen gelblichen Saft, den man für Galle hält, weßwegen man sie Gallengefäße genannt hat. Man hat aber auch Harnsäure darinn entdeckt, und sie daher für Harnorgane gehalten, was eben nicht ganz unmöglich wäre, wenn man bedenkt, daß sich die Harnleiter bey vielen Amphibien in den Darm öffnen, obgleich ganz hinten. Jedoch ist es der ganzen Einrichtung des Thierreichs gemäßer, diese Röhren wirklich für Gallengänge zu halten und den Fettkörper für die Leber, obschon beide nicht mit einander verwachsen sind. Diese Röhren liegen nehmlich überall von den Wänden des Fettkörpers eben so dicht umgeben, wie die Gallencanälchen der höheren Thiere vom Gefäßnetz, und können daher sehr wohl den Saft einsaugen, welcher im Fettkörper zubereitet wird, der mithin wirklich als Leber betrachtet werden müßte. Das ist freylich nur meine Ansicht, allein, wie ich glaube, die naturgemäße, wenn man nicht den Fettkörper für ein nichtsthuendes, überflüssiges Organ erklären will, was doch gewß aller Organisation widerspricht. Es hätten demnach nicht bloß die

Krebse, sondern alle Insecten eine Leber, wofür auch schon die große Gefräßigkeit dieser Thiere sprechen kann. Man kann zwar diesen Fettkörper wirklich für das betrachten, was sein Name besagt, und ihn mit den Fettmassen der winterschlafenden Thiere vergleichen, welche davon zehren, so daß während der Verpuppung aus ihm die neuen Organe ihren Bildungsstoff zögen. Allein bey den Winterschläfern saugen schon gebildete Organe das Fett ein, und es will mit der Physiologie nicht wohl zusammenpassen, daß aus einem abgesonderten und völlig ausgeschiedenen, also dem Leibe fremd gewordenen Safte sich neue Organe, wie die Flügel z. B. entwickeln. Der Keim bildet sich aus organischen Hüllen. Da überdieß die vollkommenen Insecten gewöhnlich sehr wenig fressen, so ist es wohl begreiflich, daß ihre Leber schwindet wie ihre Blutgefäße.

Bey den Rothwürmern wird der Darm von einer grümeligen Masse umgeben, zu der Blutgefäße gehen, und welche wohl der Leber entsprechen könnte.

Außer diesen findet sich bey keinen unteren Thieren eine Spur von Leber, also nicht bey den Eingeweid-Würmern, den Quallen, Polypen und Infusorien.

Obere Thiere.

Bey allen oberen Thieren findet sich die Leber wie beym Menschen, mit geringen Unterschieden, von denen es kaum zu reden lohnt: denn sie beziehen sich nur auf die An- und Abwesenheit der Gallenblase, auf die Zahl der Ausführungsgänge und auf ihre Verbindung mit dem Gang der Bauchspeicheldrüse. Der Mensch hat nur einen Gallengang, der sich mit dem Gang der Bauchspeicheldrüse verbindet.

Bey den Säugthieren ist es eben so, jedoch verfließen nicht immer beide mit einander, und der Gallengang öffnet sich gewöhnlich früher in den Zwölffingerdarm.

Bey den Vögeln und Amphibien gehen 2 Gallengänge in den Darm, bey den Fischen nur einer.

d. Die Bauchspeichel-Drüse

liegt bey den Säugthieren, wie beym Menschen und hat immer nur einen Ausführungsgang, wenn sie auch gleich in mehrere Lappen getheilt ist; so ist es auch bey den Vögeln, hat je-

doch meistens mehrere Gänge; bey den Amphibien nur einen oder zwey.

Bey den Rochen und Hayen hat sie auch nur einen Ausführungsgang; bey den übrigen Fischen sind statt ihrer nur blinde Anhängsel um den Ausgang des Magens. Es gibt indessen auch welche, denen sie fehlen.

e. Milz.

Die Milz kommt zwar bey allen 4 oberen Thierclassen vor; in der Vollkommenheit aber und in der Lage am linken Blindsacke des Magens wie beym Menschen nur bey den Säugthieren;

bey den Vögeln ist sie weniger bedeutend und liegt gegen den Vormagen;

bey den Amphibien schon sehr klein und oft vom Magen gegen die Därme gerückt;

eben so bey den Fischen, und kann bey diesen Thierclassen nur als der Anfang ihrer Bildung und daher von keinem großen Einfluß auf die Verdauung betrachtet werden, ohne Zweifel deßhalb, weil das ihr entsprechende Kiemensystem hier sehr stark entwickelt ist.

Bey allen unteren Thieren ist keine Spur von einer Milz, außer dem Gefäßnetze, welches sich gewöhnlich auf Magen und Darm findet; und mehr ist ja die Milz ihrer Bedeutung nach auch nicht.

II. Gefäßsystem.

a. Saugadern.

1) Obschon die unteren Thiere offenbar an allen weichen Theilen ihres Leibes einsaugen, so hat man doch noch keine Gefäße entdecken können, welche den Saugadern entsprächen, ohne Zweifel, weil ihre Häute und auch ihre Venen deren Stelle vertreten, da ja die Saugadern doch nichts anderes als Venenäste sind; wenigstens hält man die Gefäße, welche sich bey denselben finden, nicht für Saugadern.

Bey den Quallen ist der Leib von einer großen Menge regelmäßig verzweigter Canäle durchlaufen, welche in der Magen-

höhle anfangen, oder, wenn diese fehlt, in der Mitte der Scheibe, zum Rande gehen und sich daselbst entweder in eine Art Drüse verlieren oder sich in Fäden verlängern. Dieses sind wahrscheinlich Einsaugungs-Organe, welche man sehr wohl mit Lymphgefäßen vergleichen darf, wie sie in der Haut der höheren Thiere vorkommen.

2) Bey allen oberen Thierclassen finden sich Saugadern, und zwar bey den Säugthieren wie beym Menschen, d. h. mit derselben Vertheilung der Stämme und mit Drüsen; bey den 3 anderen Classen sind aber die beiden Milchbrustgänge ziemlich gleich und die Drüsen fehlen gänzlich, mit schwacher Ausnahme bey den Vögeln, die einige am Halse haben. Bey den Fischen sind die Lymphgefäße der Kiemen ungewöhnlich groß, und werden einst zur Aufklärung der Gefäße der niederen Thiere mehr beytragen, als man vermuthet. Ich halte ihre Venen für nichts anderes als Lymphgefäße.

b. Blutgefäße.

Untere Thiere.

Wo sich Venen finden, da sind auch Arterien und umgekehrt, aber nicht überall ist ein Herz, und nicht überall sind eigene Kiemen vorhanden.

1) Das einfachste Gefäßsystem findet sich bey den Würmern und zwar, wenn man einige schwache Spuren in den Eingeweidwürmern übergeht, in den äußeren Würmern, welche sogar größtentheils rothes Blut haben. Gewöhnlich läuft oben auf dem Darmcanal ein Arterienstamm vom Munde bis zum After, welcher von Ringel zu Ringel Zweige um den Darm und zur Haut gibt, wo sie sich vertheilen, oder wenn Kiemenbüschel vorhanden sind, in diese gehen, an den Spitzen wieder umkehren und sich nun in eine Vene begeben, wenn man sie so nennen will, welche an der unteren Seite des Darms vom After bis zum Munde läuft. So ist es ungefähr bey den Regenwürmern und dem Sandwurm im Meer, mit dem Unterschiede, daß dort keine Kiemenzweige sind wie hier, und dieser auch noch vorn im Halse 2 große Herzblasen hat, die sich beständig verengern und erweitern. Beym Blutegel laufen außerdem noch Stämme

an jeder Seite des Leibes, welche sich ebenfalls in die Haut verzweigen und ohne alles Herz pulsieren, und ihr Blut auch von einer Seite zur anderen treiben.

2) Bey den Meersternen, Meerigeln und Meerblasen oder Holothurien sind die Därme ganz voll Gefäßnetze, welche sich zum Theil in Häute verlängern, die mit dem Magennetze Aehnlichkeit haben, aber das Geschäft der Kiemen versehen.

3) Bey den Krebsen findet sich ebenfalls ein vollkommenes Gefäßsystem, wovon unter dem Rückenschild ein ordentliches Herz liegt, das deutlich pulsiert. — Vorn und hinten geht ein Stamm heraus, wovon jener den Drosseladern entspricht und sich vorzüglich in die Augen und Fühlhörner vertheilt; dieser der Aorta und nach hinten bis ans Ende des Schwanzes läuft. Er gibt regelmäßig Seitenzweige ab, welche das Blut zur Leber, zu den Eyerstöcken und zu anderen Organen führen, aus welchen es sich wieder sammelt in einen Stamm unter dem Darmcanal, welcher der Hohlader entspricht. Diese gibt Zweige zu den Kiemen, wo das Blut oxydiert wird, und aus denen es wieder durch andere Zweige, die sich jederseits in wenige Stämme vereinigen, zum Herzen zurück kommt.

4) Ziemlich so verhält es sich auch bey den Scorpionen und Spinnen, wo man das Blut selbst in den Füßen hat laufen sehen. Statt des Herzens ist jedoch nur das Rückengefäß übrig geblieben.

5) Ein ähnliches aber engeres Rückengefäß kommt bey allen übrigen Insecten vor, besonders deutlich bey den Raupen, durch deren Haut man es sogar pulsieren sieht. Es hat von Ringel zu Ringel an beiden Seiten Muskelstränge, welche wahrscheinlich den Puls hervor bringen. Auch dieser Gefäßstamm gibt in der Jugend, also in den Larven, Seitenzweige ab, welche ohne Zweifel zu allen Theilen des Leibes gehen, aber vorzüglich den Kreislauf in denjenigen Aesten deutlich zeigen, welche in dünnen äußeren Anhängseln verlaufen, wie in den Schwanzborsten der Larven der Eintagsfliegen und in den Seitenkiemen der Wasserlarven überhaupt; bey den verwandelten in den Flügeln z. B. der Heuschrecken. Nach und nach aber vertrocknen diese Zweige von ihren Enden an gegen den Stamm, und man findet

daher in den allerwenigsten erwachsenen Insecten solche Verzweigungen der Gefäße durch den Leib, so daß man sie sogar, obschon ältere Beobachter, wie Swammerdam u. a. sie gesehen haben, in der neueren Zeit geläugnet und den Insecten einen Kreislauf abgesprochen hat, bis er in der neuesten Zeit von Carus unwidersprechlich nachgewiesen worden ist.

Der Grund des kurzen Lebens der Insecten liegt ohne Zweifel in der schnellen Verhornung ihrer Theile, wobey auch ihre Blutgefäße absterben. Wahrscheinlich bleiben jedoch diejenigen Zweige, welche zu den weichen Eingeweiden gehen, lebenslang, obschon man sie noch nicht aufgefunden hat. Uebrigens läßt sich bey den Insecten sehr wohl die Fortdauer der Ernährung und des Lebens denken ohne einen Kreislauf, weil die Luftröhren zu allen Theilen des Leibes gehen und dieselben wie feine Netze umgeben, selbst das Rückengefäß, so daß alle Säfte oxydiert und mithin zersetzt werden können. Da endlich die Ernährung bey den höhern Thieren nichts anderes als eine Durchschwitzung aus den Gefäßen an die naheliegenden Theile ist; so kann ja sehr wohl bey den Insecten der Nahrungssaft unmittelbar aus dem Darm schwitzen und alle weichen Theile durchdringen. Das zweiglose Rückengefäß im Alter muß dann als ein verkümmertes Organ betrachtet werden, wie dergleichen viele bey den höheren Thieren vorkommen, die nur während des Keimzustandes in Thätigkeit waren, wie die Nabelgefäße, der botallische Gang, das ovale Loch im Herzen, die Schilddrüse u. dgl. Die Insecten sind, besonders in ihrem Larvenzustand, als ungeborne Thiere zu betrachten, welche daher Gefäße haben, die nach ihrer Verpuppung, d. h. nach ihrer vollendeten Geburt verkümmern. Das Blut aller Insecten ist weiß, d. h. ein heller durchsichtiger Saft mit wenigen, ziemlich großen Kügelchen, welche jedoch bald ins Gelbliche, bald ins Grünliche fallen.

6) Bey den Muscheln und Schnecken findet sich ein vollkommener Kreislauf mit einem wahren Herzen, dessen Gefäße lebenslänglich bleiben.

Bey den Muscheln liegt das musculöse Herz auf dem Rücken des Bauches unter dem Mantel, der als Brusthaut betrachtet werden muß, mithin eigentlich in der Brusthöhle. Vorn aus

demselben kommt ein Stamm, der sich in die Theile um den Mund verzweigt, und hinten heraus ein anderer, der dem mitten durch das Herz laufenden Mastdarm folgt und zu den hinteren Theilen, besonders auch zum sogenannten Fuße oder Bauchkiel geht. Aus allen Leibestheilen sammelt sich sodann das Blut in Venen, welche jederseits an den hinteren Rand der Kiemenblätter laufen und sich in eine Vene öffnen, welche den hinteren Rand der Kiemenblätter begränzt und parallele Zweige zum vorderen Rande dieser Blätter schickt, wo sie sich umwenden und nun als Arterienzweige sich in einen ähnlichen Gränzstamm ausleeren, der aus seiner Mitte einen Hauptstamm nach hinten schickt, welcher sich plötzlich in eine dünne Blase erweitert — das Herzohr, deren es also jederseits eines gibt. Herz und Ohren pulsieren sehr deutlich.

Es ist mithin hier das Herz, so wie auch bey den Insecten, ein arteriöses, und es findet sich bey diesen niederen Thieren überhaupt kein venöses Herz.

7) Bey den Schnecken verhält sich das Gefäßsystem auf dieselbe Art, mit dem Unterschiede, daß das Herz nur ein einziges Ohr hat, weil die Kiemen nicht zu beiden Seiten des Leibes liegen, sondern gewöhnlich vor dem Herzen in einer besonderen Kiemenhöhle auf dem Halse oder dem Rücken. Es geht dann nur ein einziger Aortenstamm hinten aus dem Herzen heraus, welcher sich in alle Organe des Leibes vertheilt, aus denen sich das Blut in Hohlvenen sammelt, die sich wieder in der Kiemenhaut vertheilen, woraus es zur Vorkammer und zum Herzen zurückkommt. Wenn man bey einer Landschnecke die große oder vordere Windung der Schale zerschlägt, so sieht man das Herz sehr deutlich auf dem Rücken pulsieren. Auch bey allen diesen Thieren ist das Blut hell oder durchsichtig.

8) Bey den Quallen, Polypen und Infusorien findet man keine Blutgefäße, wenigstens keine Arterien und Venen, die einen Kreislauf bildeten.

Obere Thiere.

Alle oberen Thiere haben einen vollkommenen Kreislauf, der sich jedoch dadurch unterscheidet, daß die zwey niederen Classen nur eine Herzkammer haben mit einer Vorkam-

mer, die zwey höheren dagegen zwey Herzkammern, jede mit einer Vorkammer.

1) Das Herz der Fische liegt in einer sehr kleinen Brusthöhle hinter den Kiemenbögen, ist sehr klein aber musculös, und hat eine weite häutige Vorkammer, in welcher alles Venenblut zusammenkommt, durch die Kammer geht, aus dieser in eine Erweiterung gleich über dem Herzen, welche man Zwiebel nennt, woraus sodann die Kiemenzweige kommen und zwar so, daß dieser ganze Gefäßstamm sich in 4 oder 5 Paar auflöst, welche unten an die Kiemenbögen treten und längs denselben kammartige Zweige abgeben, die ganz frey hängen, ihr Blut oxydieren, sich dann in sogenannte Kiemen-Venen umbiegen, welche sich auf ähnliche Weise in einen Stamm vereinigen, der am Kiemenbogen herauf läuft und am Grunde des Schädels sich davon entfernt, um mit den anderen Kiemenvenen sich wieder zu einem Stamm zu vereinigen, welcher nun die Aorta ohne alles Herz vorstellt.

Schon vor ihrer Vereinigung geben sie aber die Aeste zu den vorderen Leibestheilen ab und zwar das erste Paar dieser Kiemenvenen sogleich die Drossel-Schlagadern zum Hirn und zum Rückenmark, einen andern Ast zu den Kiefern und zur Nase, und einen zu den Theilen um die Kiemenlöcher. Aus den anderen Paaren kommt die Kranzader des Herzens, Zweige zu den Kiemenmuskeln, welche den Luftröhren-Arterien entsprechen.

Aus dem Anfang der Aorta kommen die Armgefäße zu den Brustflossen, sodann Zweige zu den Roogen- und Milchsäcken, ferner die Bauch-Schlagader zu Magen, Leber und Milz, zum Gekröse, zu den Muskeln der Rippen und des Rückens, zu den Nieren und den Eyergängen, zu den Bauchflossen, wenn sie hier stehen, und endlich steigt die Aorta herunter bis zur After- und Schwanzflosse, wo sie in einen Knochencanal läuft, der von vorderen Fortsätzen der Schwanzwirbel gebildet wird.

Die Venen verhalten sich ziemlich wie bey den Säugthieren, jedoch fließen gewöhnlich die Nierenadern mit den Pfortadern zusammen. Die Venen von den Kiemenbögen, welche den Luftröhren-Venen entsprechen, so wie die Venen der Schwimmblase gehen gleichfalls in die Hohlader und mithin ins Herz.

Man betrachtet gewöhnlich dieses Herz als das venöse oder das rechte und auch mit allem Schein, da alle Hohladern darinn zusammen kommen und das Blut erst nachher in den Kiemen oxydiert wird. Bedenkt man aber, daß das Blut aus der Schwimmblase, welche offenbar eine ächte Lunge ist, auch in dieses Herz kommt, und daß die Kiemengefäße offenbar den Drossel-Schlagadern entsprechen, welche nur einen Umweg durch die Kiemen machen (oder sich durch Verzweigung zu Schilddrüsen verwickeln) und aus denselben wieder als ächte Drosseladern hervorkommen und unmittelbar zum Kopfe gehen: so muß man dieses Herz ebenfalls als ein arteriöses oder linkes betrachten, und die hier sogenannten Kiemen-Venen, welche das Blut aus den Kiemen führen, als botallische Gänge, die sich zur Aorta vereinigen. Der Fisch ist daher in Bezug auf sein Gefäßsystem lebenslänglich gleich einem ungebornen Säugthier, in dessen Herz sich ebenfalls beide Blutarten mischen und zwar so, daß alles Blut zuerst ins rechte und dann erst ein Theil davon ins linke Herz kommt. Beym Fisch geht nun alles Blut nicht ins rechte, sondern bloß ins linke Herz und von da in den Kopf-Schlagadern nebenbey zu den Kiemen u. s. w. Man kann vielleicht das eigentliche Herz des Fischs für das rechte, die sogenannte Zwiebel für das linke, und den Verbindungs-Canal zwischen beiden für das ovale Loch ansehen. Diese Deutung der Theile wird besonders bestätigt durch den Bau des Herzens der Amphibien, welcher dem der Säugthierkeime viel ähnlicher ist, während das Fischherz dem des Vogelkeims gleicht, als bey welchem ebenfalls das ovale Loch einen Verbindungs-Canal zwischen dem rechten und linken Herzen bildet.

2) Das Herz der Amphibien durchläuft alle Verwandlungen des Herzens der Säugthierkeime vom fast einfachen Fischherzen an bis zu dem vollkommenen der Säugthiere, jedoch immer mit ovalem Loch.

a. Bey den Fröschen findet sich nur ein Ohr und eine Kammer ohne alle Scheidwand, aus welcher die Aorta kommt, die sich sogleich in zwey Stämme theilt, welche sich nach hinten umbiegen, sich vereinigen und den Bauchstamm der Aorta bilden, so daß mithin der rechte Stamm der botallische Gang ist, wel-

cher lebenslänglich offen bleibt. Aus jedem dieser beiden Stämme kommen nach oben die Kopf-, Arm-, Rippen- und Lungen-Schlagadern; aus dem unteren gemeinschaftlichen Stamm die Bauch-Schlagader, die der übrigen Eingeweide und der Füße.

Die Venen bestehen aus der unteren Hohlvene und aus 2 oberen, welche das Blut aus dem Kopf und den Vorderfüßen sammeln und in die Vorkammer führen.

So lange diese Thiere jedoch noch Kiemen haben, theilt sich der Anfang des Herzstammes wie bey den Fischen sogleich in zwey Aeste, welche rechts und links sich wieder in neue Kiemengefäße auflösen, die sich sodann, nachdem das Blut oxydiert ist, wieder vereinigen zur absteigenden Aorta, vorher aber ebenfalls die Kopfarterien und selbst die zu den Lungen abgeben.

b. Das Schlangenherz hat 2 Vorkammern und nur eine Kammer, worinn aber eine Scheidwand mit einem ovalen Loch, woraus ebenfalls 2 Aortenstämme kommen, die sich nach hinten in einen vereinigen, woraus die Gefäße für die Rippen, den Magen, die Leber, die Därme u. s. w. kommen. Aus der rechten Aorta allein, mithin aus dem botallischen Gang kommen die Kopf-Schlagadern, ferner die Gefäße zur Luft- und Speiseröhre und zu einer Drüse unter der Drosselvene, welche offenbar der Schilddrüse entspricht, und zu einer anderen Drüse vor dem Herzen, welche unseres Erachtens nichts Anderes seyn kann als die Bröse (Thymus). Diese Gefäße sind also die Kiemengefäße gewesen. Hier ist eine untere und zwey obere Hohlvenen, welche zwey letztere eigentlich die Drosselvenen sind, vorhanden; sie leeren sich alle in die rechte Vorkammer aus, so wie die 2 unpaarigen Venen von den Rippen. Die Lungenvenen öffnen sich in die linke Vorkammer.

c. Bey den Eydechsen verhält sich im Grunde Herz und Gefäßsystem wie bey den Schlangen; nur kommen bald aus beiden, bald nur aus dem rechten Aortenstamm die beiden Armadern.

d. Bey den größeren Eydechsen, besonders bey den Crocodillen ist der Bau des Herzens etwas zusammengesetzter; es hat 2 Ohren und die Kammer hat 2 Scheidwände, also 3 Höhlen, welche aber mit einander in Verbindung stehen. In eine kommt

alles Venenblut, aus der andern gehen die Lungen-Schlagadern ab, welche mithin noch als rechte Herzkammer zu betrachten ist; eben so die linke Aorta, welche gleich nach hinten läuft, ohne Gefäße nach vorn, nehmlich zum Kopf und den Armen zu geben. Aus der dritten Höhle kommt die rechte Aorta, welche alle Kopf- und Armadern abgibt und das Blut aus dem linken Ohr, mithin aus den Lungen empfängt.

e. Bey den Schildkröten ist der Bau wesentlich nicht verschieden.

Die Verwandlung des einfachen Herzens in das doppelte geht daher in der Classe der Amphibien vor sich. Sie stellen die Säugthiere unmittelbar vor der Geburt vor.

3) Das Herz der Vögel ist ganz gleich dem der Säugthiere, hat nehmlich 2 Kammern und 2 Ohren ohne ovales Loch. Auch das Gefäßsystem ist im Ganzen dasselbe. Die Aorta theilt sich bestimmter in 3 Stämme, nehmlich einen nach unten zum Leibe und zwey nach oben zum Kopf, woraus unmittelbar die Armadern kommen. Die Venen haben nicht so viel Besonderes, daß es hier verdiente angeführt zu werden.

4) Bey den Säugthieren ist Herz und Gefäßsystem wesentlich wie beym Menschen. Bey manchen Wasserthieren, wie Seehunden, Fischottern, Bibern bleibt jedoch das ovale Loch des Herzens lang offen, schließt sich aber auch mit der Zeit; bey den Wallfischen sehr früh. — Uebrigens gehört die Verwandlung des Herzens in die höhere Anatomie, und ist noch nicht im Reinen.

III. Athemsystem.

Man muß die Athemorgane sogleich in 2 große Abschnitte theilen, in die wasser- und luftathmenden, oder Kiemen und Lungen. Jene sind freye Gefäß-Verzweigungen, welche an irgend eine Oberfläche treten, die vom Wasser umspühlt werden kann; diese sind Haut-Einsackungen, durch welche die Luft in das Innere des Leibes gelangt.

Es finden sich Kiemen und Lungen bey den unteren und oberen Thieren, und sie vertheilen sich auch darnach in Wasser- und Luftthiere. Zu jenen gehören alle ungeringelten Thiere, ferner alle Würmer, Krebse, die meisten Asseln und endlich

die Fische; zu diesen alle anderen Insecten mit den Milben und Spinnen, und dann die drey oberen Thierclassen, von denen nur einige Amphibien lebenslänglich noch Kiemen neben den Lungen haben.

a. Kiemen.

Untere Thiere.

Wirkliche Kiemen, nehmlich oberflächliche Netze oder Zweige von Blutgefäßen finden sich bey keinem gefäßlosen Thier, also bey keinem Schleim- oder Gallertthier, so wie nicht bey den Eingeweid-Würmern. Sie fangen aber plötzlich an, bey den Muscheln und Schnecken einerseits und bey den Roth- und Strahlen-Würmern anderseits. Man kann daher die Kiementhiere in 3 große Abtheilungen bringen: in ungeringelte, Muscheln und Schnecken; in geringelte, Würmer, Asseln und Krebse; und in Fleischthiere, nehmlich die Fische und einige Amphibien.

Die einfachste Kiemenbildung findet sich übrigens nicht bey den Muscheln und Schnecken, sondern bey den Würmern, welche sich in dieser Hinsicht wieder in 3 Abtheilungen bringen lassen. Die Kiemen sind entweder äußere oder innere; jene bilden ferner entweder nur ein Netz in der Haut, oder sie erheben sich als Fäden, Zweige oder Blättchen über dieselbe. Die inneren hängen gewöhnlich am Darm und zwar auf dieselbe Weise wie die Hautkiemen, indem sie nehmlich bloß ein Netz auf demselben bilden oder sich in eine daran hängende Haut verlängern.

1. Bey Würmern.

a. Hautkiemen finden sich als ein Gefäßnetz in der Haut der Regenwürmer und Blutegel; bey diesen überall gleichförmig verbreitet, bey jenen dagegen noch besonders in der Mitte des Leibes zu einem feinen, sammetartigen, rötheren Wulst gesammelt, den man den Sattel nennt.

Außerdem findet man noch Löcher bey beiden in der Haut, welche zu kleinen, gefäßreichen, inwendig liegenden Bläschen führen, die man für Athembläschen hält; sie könnten aber auch Schleimbläschen seyn, wie in der Seitenlinie der Fische, ständen

jedoch auch in diesem Falle in der Bedeutung von Athemorganen. Beym Regenwurm ist eine Reihe solcher Löcher auf dem Rücken am hinteren Rande eines jeden Ringels; beym Blutegel ist auf jeder Seite des Leibes eine solche, aber so, daß nur etwa alle 5 Ringel ein Loch ist. Uebrigens findet man in diesen Bläschen einen weißlichen Schleim.

Bey fast allen anderen Würmern, die übrigens alle Meerwürmer sind, finden sich äußere verlängerte Kiemen als Fäden, Zweige oder Blättchen, bald in zwey Reihen auf dem Rücken wie beym Sandwurm; bald auf jeder Fußwarze wie bey den Nereiden; bald an beiden Seiten des Halses, wie bey den Terebellen und Amphitriten; bald an den Seiten des Mundes, wie bey den Serpulen und Sabellen, wofern diese fast hornartigen Fäden wirklich Kiemen und nicht Fühlfäden sind, und man nicht dagegen einige Reihen Blättchen am Halse für die ächten Kiemen ansehen muß.

b. Innere oder Darmkiemen finden sich als ein bloßes Netz bey dem Quappenwurm (Thalassema), Meerigel und Meerstern; als eine Hautverlängerung bey den Holothurien. Hier kommt das Wasser durch Löcher in den Leib; bey den Holothurien durch ein einziges großes im Schwanze, bey den Meerigeln durch 5 Paar ästige Röhrchen um den Mund, bey den Meersternen durch eine Menge einfacher Röhrchen auf dem ganzen Rücken; bey den Quappen-Würmern weiß man es noch nicht recht, ihr Leib aber ist strotzend voll Wasser.

2. Bey Insecten.

a. Bey den Asseln sind die Kiemen gewöhnlich eine doppelte Reihe Blättchen unter dem Schwanze, zu welchen Gefäße gehen, und die in beständigem Schlagen begriffen sind, wie bey unseren gewöhnlichen Wasserasseln (Oniscus aquaticus) und bey den Heuschrecken-Krebsen (Squilla); bey anderen hängen diese Blättchen an den Füßen, die unaufhörlich rudern, wie beym Flohkrebs; bey noch anderen stehen Bläschen an der Wurzel der Füße, die ohne Zweifel auch Kiemen vorstellen, weil die Blättchen auch nichts anderes als zusammengedrückte Bläschen sind.

b. Bey den ächten Krebsen werden diese Kiemen zusam-

mengesetzter und hängen an den Schenkeln unter dem Brustschild, welcher dem Wasser Zutritt läßt. Hier haben sich so zu sagen die Kiemenblättchen auf einem jeden Fuß in 2 Reihen gesammelt, zu denen eine große Arterie und Venen laufen, welche sich fast wie bey den Muscheln verzweigen. Man sieht also, daß der Krebs gleichsam eine Verdoppelung der Assel ist. Es gibt fünf Paar solcher Kiemen, nehmlich eine auf jedem der fünf Brustfüße, jedoch tragen auch die 2 davorliegenden kieferartigen Füße noch kümmerliche Kiemen, weil ursprünglich wie bey den Würmern und Asseln Kiemen an allen Füßen waren, oder vielmehr diese nur ein einzelner, sehr verlängerter und verhornter Kiemenfaden sind. Gewöhnlich bestehen die 2 mittleren Kiemen aus 2 Blättern, die 2 hinteren aber und die vorderen nur aus einem, so daß durch Verkümmerung nur 7 Blätter übrig bleiben, da es sonst 2 mal 5 oder 10 seyn würden. Diese Krebskiemen stehen also zwischen den äußeren und inneren und haben am meisten Aehnlichkeit mit den eingezogenen oder mit den Kiemen der Fische, welche ebenfalls durch 5 Löcher im Halse mit dem Wasser in Verbindung stehen. Auch hier sieht man, wie ein und dasselbe Gesetz für diese Art von Organen durch das ganze Thierreich hindurch geht.

3. Bey Schnecken.

a. Bey den Schnecken theilen sich die Kiemen ebenfalls in äußere und innere, und beide wieder in netz- und faden- oder zweigartige.

Die netzartigen kommen bey äußerst wenig Schnecken vor, und liegen oben auf der Rückenhaut, wie beym Actaeon.

Die faden- und zweigartigen finden sich fast bey allen nackten Meerschnecken, und zwar meistens in 2 Rückenreihen, jene bey den Aeoliden, diese bey den Tritonien u. s. w. Bey wenigen stehen sie auch kreisförmig hinten auf dem Rücken, wie bey den Doriden, und bey einigen sind sie hier mit einer Hautfalte zur Häfte bedeckt, wie bey den Aplysien.

Es kommen auch Blättchen vor, welche wie an einen Faden gereiht um die Seiten des Leibes bald ganz herumlaufen wie bey den Käfer- und Napfschnecken, bald nur zur Hälfte, wie bey den Phyllidien.

Als flossenartige Blätter am Halse finden sie sich bey

den sogenannten Flossenschnecken (Pteropoden), wie bey den Clionen.

b. Die inneren Kiemen finden sich bey allen Schnecken mit einem Hause und auch bey den nackten Landschnecken. Sie liegen in der Mantelhöhle über dem Rücken und theilen sich wieder in netzförmige, wie bey den Land- und Süßwasser-Schnecken, und in faden- oder kammförmige, wie bey allen Meerschnecken.

Bey den Dintenfischen kommt an jeder Seite des Leibes, aber auch innerhalb der Mantelhöhle, eine Reihe Blättchen vor, ziemlich wie bey den Napfschnecken.

4. Bey Muscheln.

a. Bey allen ächten Muscheln liegen die Kiemen innwendig in der Mantelhöhle, und bestehen jederseits aus zwey bandförmigen Blättern, welche mit ihrem hinteren Rande an den Rücken des Bauches bevestiget sind. Jedes Blatt besteht wieder aus 2 Häuten, welche durch die querlaufenden Kiemengefäße an einander hängen und Zwischenräume oder Fächer zwischen sich lassen, die sich gegen den Rücken öffnen und die Eyer aufnehmen, wann sie gelegt werden.

b. Es gibt einige muschelartige Thiere, bey welchen die Fühllappen sich in 2 rundliche Arme verlängern, und die daher Armmuscheln heißen; sie haben im Mantel kleine Blättchen, fast wie die Napfschnecken. Ziemlich so ist es bey den sogenannten Meereicheln (Balanus), die indessen kaum zu den Muscheln gehören.

Obere Thiere.

1) Die Kiemen der Fische sind viel zusammengesetzter als die bisher abgehandelten, indem die Gefäßzweige nicht mehr frey im Wasser schweben, sondern durch Knochenringe, die sogenannten Kiemenbögen, getragen werden, auf deren Rücken oder äußeren Seite sie der Länge nach angeheftet sind. Dieser Bau hat übrigens die größte Aehnlichkeit mit der Kiemen-Einrichtung bey den Krebsen, wo die Kiemenzweige auf der äußeren Seite der Füße bevestigt sind, welche mithin die Stelle der Kiemenbögen vertreten, so daß man mit allem Rechte sagen kann, die Insectenfüße sind nur Kiemenbögen, welche sich vorn verlängert und geöffnet haben, und nur auf ihrem hinteren Ende, eigentlich nur

auf dem Schenkel mit den Kiemen bedeckt geblieben sind. Die Zahl der Kiemenbögen bey den Fischen ist 5, so wie die Zahl der Brustfüße bey den Krebsen.

Diese Kiemenbögen haben in Bau und Lage völlig die Einrichtung von Rippen, indem sie mit ihrem oberen Ende an die Wirbelsäule des Kopfes oder des Halses stoßen und mit ihren vorderen Enden durch eine Reihe hinter einander liegender rundlicher Knochenstücke verbunden sind, wie die Theile des Brustbeins. Es besteht ferner jeder Kiemenbogen aus einem langen Mittelstück, aus einem kurzen Vorderstück, und hinten aus 2 Köpfen, alle von einander getrennt; mithin ganz wie bey den Rippen, welche daher nur Nachahmungen und höhere Ausbildungen der Kiemenbögen vorstellen. Man kann demnach sagen, das Kiemengerüst sey ein ächtes Rippengerüst oder ein wahrer Brustkasten, nur mit dem Unterschiede, daß er noch dem vegetativen Leibe, nehmlich dem Gefäßsystem angehört und nicht den animalen oder den willkührlichen Muskeln.

Hinten zu diesem Kiemenbrustbein nun läuft der Gefäßstamm aus dem Herzen und lößt sich nach und nach in 5 Paar Seitengefäße auf, welche auf die hintere äußere Fläche der Kiemenrippen sich begeben und von da nach oben gegen den Kopf laufen. Da der hintere Kiemenbogen sehr verkümmert ist, so pflegt man nur die 4 vorderen Kiemengefäße zu zählen. Diese Kiemengefäße bilden eine Menge einzelne kurze Blätter in zwey Reihen, die frey nach hinten hängen, zusammen eine Art Kamm vorstellen und häufig von kleinen Knochenstrahlen gestützt werden. Am inneren Rande dieser Blättchen laufen nun diese Gefäße, welche man Kiemen-Arterien nennt, obschon sie venöses Blut führen; biegen sich sodann an der Spitze um in Venen, welche mit dem oxydierten Blute am äußeren Blättchenrand zurücklaufen, sich in einen Gefäßstamm sammeln, der auf dem Kiemenbogen nun gegen das obere oder hintere Ende des Bogens geht und dort denselben verläßt. Aus diesen Kiemenvenen nun entspringen die Drossel- und andere Schlagadern zum Kopfe; die übrigen Zweige sammeln sich dann zur Aorta, welche nach hinten läuft. Es kann mithin nichts Einfacheres als diesen Bau geben. Was die großen Lymphgefäße, welche diese Blutgefäße

begleiten, übrigens dabey zu thun oder vielmehr was sie für eine Bedeutung haben, ist ein Gegenstand der höheren Anatomie, der hier übergangen werden muß.

Auf der inneren, hohlen Seite der Bögen stehen gewöhnlich eine Menge Knochenspitzen, nach hinten gerichtet, welche als Zähne gebraucht werden. Die Köpfe des hinteren Bogens sind in der Regel größer und stehen so gegen einander, daß sie wie Kauorgane auf einander wirken, daher man sie als besondere Organe betrachtet und Schlundknochen genannt hat.

Die Kiemenbögen werden durch Muskeln einander genähert und entfernt. Vom oberen Ende eines jeden läuft ein solcher zum Kopf; eben so von einem zum andern. Jene scheinen den Rippenhebern, diese den Zwischenrippen-Muskeln zu entsprechen, sind aber eigentlich Kehlkopf-Muskeln. Es gibt auch welche, die von der Schulter herkommen, also ganz wie beym Kehlkopf der Säugthiere.

Die anderen Theile, welche man gewöhnlich noch in der Naturgeschichte zu den Kiemen rechnet, gehen eigentlich die Kiemen nichts an. Die Kiemenhaut mit ihren Strahlen ist nichts anderes, als eine Haut, welche am hinteren Rande des Zungenbeins hängt, und deren Strahlen den kleinen Knochenstrahlen entsprechen, welche die Kiemengefäße tragen. Indessen hat doch das Zungenbein noch in jeder Hinsicht den Bau und selbst die Gliederung der Kiemenbögen, und die Kiemenhaut mit ihren Strahlen ist eine verwandelte Kieme, die in einen andern Dienst getreten.

Der Kiemendeckel dagegen hat gar nichts mehr damit gemein, und ist ein völlig äußeres Organ, der Willkühr unterworfen wie die Füße; er gehört zum Ohr und ist nichts anderes als die Abgliederung aller seiner äußeren Knochenstücke.

2) Nur bey den nackten Amphibien bleiben Kiemen noch nach dem Ausschliefen aus dem Ey, bey Fröschen und Molchen nur einige Wochen lang, bey den Sirenen aber lebenslänglich, obschon sie gewöhnliche Lungen haben. Der Bau und die Lage der Kiemenbögen ist im Ganzen wie bey den Fischen; nur sind sie, besonders die hinteren, bloß knorpelig und haben keinen Kiemendeckel, sondern nur einige Löcher in der Haut wie bey den

Knorpelfischen. Gewöhnlich verwachsen mehrere Kiemenbögen unten durch ihr Kiemenbrustbein mit dem Zungenbein, daher dieses oft 2 und 3 Hörner hinter einander hat, und deßhalb denjenigen, welche die Entwicklung der Theile nicht kennen, nach einem anderen Plan als bey den Vögeln und Säugthieren gebaut vorkommt. Die Amphibien können eben deßhalb keinen knorpeligen Kehlkopf haben, weil seine Bestandtheile als Zungenbeine erscheinen.

Nachdem sich die Kiemenlöcher geschlossen haben, bleibt gewöhnlich die Haut an dieser Stelle locker, und dehnt sich dann, wie z. B. beym Quaken der Frösche, als große Schallblasen aus.

3) Auch die Vögel und Säugthiere haben Kiemenspalten, doch nur im Ey, und zwar nur in den ersten Tagen oder Wochen. Ihre Ueberbleibsel sind, wie schon oft bemerkt, die Schilddrüsen und die Bröse, welche daher den Fischen fehlen, aber bey Amphibien und Vögeln vorkommen wie bey den Säugthieren, jedoch vielem Wechsel unterworfen, wie alle Organe, welche noch nicht recht wissen, was sie werden sollen. So das Knochensystem der Fische.

b. Luftorgane.

Es wurde schon bemerkt, daß alle Luftorgane innere sind, insofern sie nehmlich noch wirklich die Verrichtung des Athmens haben. Will man jedoch auch diejenigen dazu rechnen, welche später ein anderes Geschäft bekommen, so gibt es auch äußere.

Die Haupteintheilung bleibt aber immer in solche, welche bloß aus Luftröhren bestehen, in solche, die bloß aus Lungensäcken, und endlich in solche, die aus Luftröhren und Lungensäcken bestehen.

1. Luftröhren.

Die Luftröhren sind entweder innere oder äußere.

a. Die inneren Luftröhren finden sich bey allen vollkommenen Insecten und zwar gehen sie von Löchern oder vielmehr Spalten in den Seiten eines jeden Ringels ab nach innen, und vertheilen sich durch Verzweigung an alle Eingeweide und selbst in die Füße und Flügel.

Sie verkümmern gewöhnlich vorn und hinten, so daß an

einem Brustringel und am Schwanzringel gewöhnlich nur ein Eindruck, wie von einem Stich übrig bleibt. Am vollkommensten sind sie immer am Bauche. Das Insect kann sie willkührlich öffnen und schließen.

Diesen Luftröhren ist vorzüglich die Verwandlung der Haut in eine hornige Substanz zuzuschreiben, weil der Schleim durch den vielen Sauerstoff oxydiert und verhärtet wird. Diese Verhärtung zeigt sich am schwächsten, wo sie viele saftige Theile umschließt, wie im Bauche; stärker dagegen am Kopf und an der Brust, vorzüglich aber an den Füßen und Flügeln, wo die Blutgefäße allmählich vertrocknen und die Muskeln bloß durch den Sauerstoff der Luftröhren und der Nerven zur Bewegung gereizt werden. Diese Röhren sind silberglänzend und heben sich daher auf den mattgefärbten anderen Theilen sehr schön hervor.

Die Luftröhren bestehen aus einer innern und einer äußeren Haut, wie die Gefäße in höheren Thieren, und es läuft dazwischen ein breiter Spiralfaden gerade so wie die Ringfasern in den Arterien oder die Knorpelringe in der Luftröhre der höheren Thiere, nur daß sie hier nicht mehr spiralförmig zusammenhängen, sondern hinten unterbrochen sind.

Bey den Raupen läuft innwendig an jeder Seite ein großer Luftröhrenstamm, welcher meistens aus 10 Luftlöchern die Luft durch einen kurzen Verbindungs-Canal bekommt, und an derselben Stelle ganze Bündel von Aesten zu den benachbarten Theilen schickt. Beym ausgeschloffenen Insect verschwindet ein großer Theil dieser Luftröhren und die übrig gebliebenen sind viel kleiner und sehr häufig stellenweise in kleine Knoten oder Bläschen angeschwollen.

Bey den Spinnen und Scorpionen lösen sich die Luftröhren sogleich in eine Menge solcher Bläschen auf, die aber wie Blättchen zusammengedrückt an einander liegen, völlig wie die Kiemenblätter der Asseln oder auch der Krebse, wodurch sich die unmittelbare Verwandlung der Kiemen in Lungen sehr schön darstellt. Die letzteren sind also nichts weiter als nach innen gezogene Kiemenbläschen oder Kiemenblätter mit Luft angefüllt, statt mit Wasser.

Bey allen Wasser-Insecten sind die Luftlöcher hinten

am Schwanze weiter als die vorderen, wie bey den Wasserkäfern, wo sich auch die Luftröhren gewöhnlich zu großen Blasen erweitern. Bey den eigentlichen Wasserlarven von denselben Käfern und von den Wassermucken sind nur die 2 hinteren Luftlöcher übrig geblieben, welche sich durch einen langen Schwanz als 2 große Luftröhren nach vorn verlängern. Auch die Larven von Schnacken, welche im Wasser leben, athmen durch solche Luftröhren am After, mit deren strahligem Rande man sie oft an der Oberfläche des Wasser hängen sieht. Bey der Verpuppung schließen sich diese Röhren, und sie bekommen dagegen 2 dergleichen, die hoch aus dem Rücken hervorragen und beym vollkommenen Insect, wie es scheint, als Schwingkolben hinter den Flügeln übrig bleiben. Auch die anderen Muckenlarven, welche in Feuchtigkeiten leben, und das ist selbst bey der Schmeißfliege und den Ochsenbremsen der Fall, haben ihre 2 thätigen Luftlöcher an der Hinterseite des dicken Schwanzes, von denen ebenfalls 2 Seitenröhren nach vorn laufen. Bey den Larven der Wasserjungfern öffnen sich die Luftröhren selbst im Mastdarm und vereinigen sich endlich in 4 Seitenstämme.

b. Denken wir uns, die Kiemen der Krebse wären nicht mehr vom Rückenschild bedeckt, und sie verlängerten sich mit ihren Gefäßen in eine breite Haut; so würden sie von der Schulter schief nach oben und hinten stehen und obere Flossen darstellen. Lasse man nun den Krebs aus dem Wasser kriechen und vertrocknen; so werden diese Flossen Fittige seyn, und statt der Blutgefäße vertrocknete Röhren und Luftröhren enthalten. Dieses sind die Flügel der Insecten.

Von den 5 Füßen des Krebses sind aber bey den fliegenden Insecten keine mehr übrig geblieben oder sie erscheinen vielmehr nur als verkümmerte Bauchfüße, bey den Raupen, wovon später. Die 3 Paar Insectenfüße entsprechen den 3 kieferartigen Paaren der Krebse, welche vor den Brustfüßen am Halse liegen, und wovon nur die 2 hinteren Paare Kiemen behalten haben. So ist es auch bey den Insecten. Nur die 2 Brustringel, welche die 2 hinteren Fußpaare tragen, haben Flügel. Aber auch hier kommen wieder Verkümmerungen vor und zwar nach vorn wie bey den Krebskiemen. Bey manchen verhornen die vorderen Flügel

fast wie der Brustschild des Krebses und heißen dann Flügeldecken, wie bey den Käfern. Bey anderen verhornen sie nur an der Wurzel, bleiben aber an der Spitze häutig, und heißen dann Halbdecken, wie bey den Wanzen. Bey den muckenartigen Insecten, wie bey der Stubenfliege, verkümmert ein Flügelpaar ganz und gar, daher man sie auch Zweyflügler nennt.

Bey anderen findet die Verkümmerung hinten statt und die Flügel des hinteren Ringels werden kleiner, wie es bey den meisten bienenartigen Insecten der Fall ist. Bey den Schmetterlingen entwickeln sich beide Paare viel stärker auf Kosten der Füße, welche daher sehr schmächtig und manchmal sogar verkümmert sind.

2. Lungensäcke.

Die Lungen theilen sich in solche, deren Luftröhre sich ohne weitere Verzweigung in einen häutigen Sack öffnet, nur mit wenigen sehr weiten oder auch gar keinen Zellen, und in solche, wo sich die Luftröhren in eine Menge Zweige auflösen, deren Enden kleine häutige Zellen bilden, woraus eigentlich der häutige Theil der Lungen besteht. Ich nenne jene Lungensäcke, diese dagegen ächte Lungen; jene bey den Fischen und manchen Amphibien, wie Fröschen und Schlangen, diese bey den Eydechsen und Schildkröten, vollkommen aber bey den Vögeln und Säugthieren.

a. Die Schwimmblase der Fische ist nichts anderes als ein weiter Lungensack, welcher durch eine häutige kurze Röhre unten mit der Speiseröhre in Verbindung steht, der aber auch nicht selten wirklich fehlt.

Sie ist gewöhnlich an der Wirbelsäule bevestigt wie die Lunge der Vögel, in der Regel einfach, manchmal aber noch in zwey jedoch ungleiche Blasen geschieden, welche schon sehr deutlich die beiden Lungen vorstellen, ungefähr so wie bey den Schlangen, wo auch eine Lunge nur als ein kleines Seitenbläschen übrig geblieben ist. Manchmal zeigen sich große Zellen darinn, wie in den Lungen der Frösche. Ihre innere Fläche ist mit Blutgefäßen überzogen, deren Arterien, meist 2 Paar, aus der Aorta kommen, und deren Venen das Blut zur unteren Hohlvene und also ins Herz führen; bey einigen schwellen diese Gefäße zu einem

drüsenartigen Organ auf der unteren Seite der Blase an, welches ganz wie eine Milz oder wie die Schilddrüse aussieht, und von dem man glaubt, daß es die Luft absondere, welche sich in der Luftblase befindet; so beym Kabliau oder dem Stockfisch und bey seinen Verwandten; bey einigen findet man auch auswendig an ihren Seiten ähnliche drüsenartige Körper, wie beym Meerbarsch, woraus einige Dutzend feine Luftröhren sich in die Schwimmblase öffnen sollen, indem sie deren Wand durchbohren. Das wäre allerdings eine große Sonderbarkeit, die im Thierreich einzig wäre und schon deßhalb verdächtig ist, wenn auch die übrige Aehnlichkeit der Schwimmblase mit den Lungen, die Luft, welche sie enthält, und die Art, wie die Fische dieselbe hineinbringen, nicht dagegen wäre.

1) Oeffnet sich die Schwimmblase durch eine häutige Luftröhre, wie sie auch bey den Fröschen und Schlangen vorkommt, in die Speiseröhre wie bey allen Thieren; ob höher oder tiefer, ist völlig gleichgültig.

2) Ist die Luft, welche sie enthält, gewöhnlich atmosphärische Luft, d. h. Sauerstoff- und Stickgas, oft bloß das letztere, welches gerade beweißt, daß sie jenes zum Athmen verbraucht hat.

3) Bedarf es nur wenig Aufmerksamkeit, wenn man an einem Teiche im heißen Sommer vorbeygeht, um jeden Augenblick einen Fisch an die Oberfläche kommen zu sehen, der Luft verschluckt.

Wenn man einmal Wasserstoffgas darinn gefunden haben will, was noch sehr zweifelhaft ist, so war es wohl durch anfangende Fäulniß dahin gekommen; denn in vielen Dutzend anderen Fällen hat es sich nicht gezeigt, während man immer Sauerstoffgas und Stickgas gewöhnlich mit etwas Kohlensäure in den verschiedensten Mengen, wie es nicht anders seyn kann, gefunden hat.

Merkwürdiger ist die Anwesenheit von mehr Sauerstoffgas als Stickgas, wie es sich besonders bey Fischen findet, die in großen Tiefen leben. Hier muß man aber nicht vergessen, daß das Wasser eine größere Verwandtschaft zum Sauerstoffgas hat als zum Stickgas, und daß man das letztere nur an der Ober-

fläche findet, jenes dagegen bis in die größte Tiefe hinunter. Es ist daher wahrscheinlich, daß sich dieses Sauerstoffgas vom verschluckten Wasser absondert und in die Schwimmblase kommt, um so mehr, da die in der Tiefe lebenden Fische wegen des verschiedenen Wasserdrucks nicht an die Oberfläche kommen können.

Der milzartige Körper in der Schwimmblase ist daher vielmehr zu betrachten als das gewöhnliche Gefäßsystem der Lungen, welches Sauerstoffgas einsaugt, statt dasselbe herzugeben. Es hat daher Aehnlichkeit mit der Schilddrüse.

d. Bey den Amphibien ist die Lunge nicht viel besser als die Schwimmblase. Die Luftröhre spaltet sich zwar in eine Gabel, verzweigt sich aber nicht in unendlich viele Bläschen; sondern öffnet sich sogleich in zwey große Säcke mit einigen häutigen Querwänden, wodurch große Zellen oder vielmehr in einander offene Blasen gebildet werden, so bey den Molchen, Fröschen, Schlangen und Eydechsen: bey den vorletzten ist übrigens nur ein Lungensack vollständig entwickelt, der andere ist nur ein Anhängsel wie an manchen Schwimmblasen. Nur bey den Schildkröten und Crocodillen haben die Luftröhrenäste etwa noch ein Dutzend Zweige, die sich aber in ähnliche Säcke, nur mit mehr Zellen, öffnen; die Luftröhre hat übrigens meistens unvollkommene Knorpelringe, ist jedoch immer sehr kurz und hat keine Muskeln.

Bey den Fischen ist das Athmen dem Schlucken in jeder Hinsicht gleich; denn sie nehmen sowohl das Wasser als die Luft durch den Mund ein, und drücken das erstere durch die Kiemenlöcher heraus, die andere durch die Speiseröhre in die Schwimmblase.

Bey den Amphibien ist das Athmen um eine Stuffe höher gerückt, indem es zwar noch als Schlucken, aber nicht mehr als Schnappen vorkommt. Die durch Kiemen athmenden nehmen allerdings das Wasser auch durch den Mund ein; die Luft aber wird bey allen durch die Nase eingepumpt wie bey den höheren Thieren.

Von hier an tritt aber bey den Fröschen und Schildkröten wieder das Schluckverfahren ein, indem sie die Naslöcher durch Ringmuskeln, wie es scheint, verschließen, damit die Luft nicht herausdringen kann, und sie sodann durch die Zunge und die

Kehlmuskeln in die Luftröhre treiben. Der Grund hievon liegt bey jenen in dem Mangel der Rippen, bey diesen in der Unbeweglichkeit derselben. Schneidet man daher einen Frosch auf, so sieht man, wie er immer noch beliebig die Lungen aufblasen kann.

Die Schlangen dagegen und die Eydechsen haben Rippen, welche bey jenen den Leib nur wenig umgeben und innwendig mit Muskeln, gleichsam Stellvertretern des Zwerchfells bedeckt sind, wodurch sie beym Ausathmen nach hinten gezogen werden. Während sie ihre natürliche Lage wieder annehmen, geschieht sodann das Einathmen; daher diese Thiere während ihrer Ruhe immer im Ausathmungszustande sich befinden.

Bey den Eydechsen sind die Rippen winkelig wie bey den Vögeln und das Ausathmen geschieht daher wohl auf dieselbe Weise, nehmlich durch Zusammenziehung der Muskeln; das Einathmen durch Erschlaffung derselben, also umgekehrt wie bey den Säugthieren. Daher kommt es wohl auch, daß diese Thiere so lang ohne Athem zu holen bleiben können: denn müßten sie während dieser Zeit die Muskeln anstrengen, so würden sie es wohl so wenig aushalten als die Säugthiere.

3. Zellen-Lungen.

a. Erst bey den Vögeln zeigen sich die Lungen wie bey den Säugthieren.

1) Die Luftröhre ist sehr lang und besteht aus einer Menge ganzer, fast knochenartiger Ringe, hat nicht selten verschiedene Erweiterungen, oft Windungen, die bis über den Magen heruntersteigen oder tief in den ausgehöhlten Kiel des Brustbeins. Zwischen den Ringen ist nur Haut ohne Muskelfasern; dagegen haben sie starke und lange Muskeln, welche vom Brustbein und der Schulter herkommen, zur Luftröhre gehen und weit an derselben herauflaufen, wodurch sie sehr verkürzt und verlängert werden kann, was zur Bildung der verschiedenen Töne sehr viel beyträgt. Uebrigens ist ihr Kehlkopf noch sehr unvollkommen entwickelt, ohne Stimmbänder, ohne Muskeln und ohne einen Kehldeckel; auch sind von den übrigen Knorpeln kaum deutliche Spuren vorhanden. Es wurde schon bey der Stimme bemerkt, daß

das Hauptorgan in einer großen knöchernen Blase an der Luftröhrengabel besteht.

2) Die Luftröhrenäste verzweigen sich ins Unendliche und enden in kleine Zellen wie bey den Säugthieren. Es findet sich aber hier die große Sonderbarkeit, welche an die Luftröhren der den Vögeln entsprechenden Insecten erinnert, daß nehmlich eine Menge Luftröhrenzweige sich an der Oberfläche der Lunge öffnen und die Luft heraus lassen, so daß sie sich durch den ganzen Bauch, selbst am Hals herauf bis in den Kopf und endlich in viele Knochen, welche markleer sind, verbreiten kann. In der Bauchhöhle sind verschiedene häutige Scheidwände, welche große Luftzellen oder vielmehr Kammern bilden.

3) Durch diese Durchlöcherung der Lungen und durch den Mangel des Zwerchfells bewirkt bey den Vögeln das Athmen auf einem anderen Mechanismus als bey den Säugthieren. Ihre Lungen sind hinten an die Rippen vestgewachsen und erweitern sich daher mit denselben; auch liegen Muskeln unter den Rippen, welche dem Zwerchfell entsprechen, an die Lungen angewachsen sind und dieselben gleichfalls ausdehnen können; endlich bilden die Rippen in ihrer Mitte einen starken Winkel nach hinten. Ziehen sich daher die Bauch- und Brustmuskeln zusammen, so verengern sich beide Höhlen und die Luft wird ausgetrieben. Lassen die Muskeln wieder nach, so dehnt sich die Brusthöhle durch ihre eigene Elasticität wieder aus, und das Einathmen erfolgt von selbst. Dadurch wird es auch ohne Zweifel den Vögeln möglich, sich den ganzen Tag im Fluge zu erhalten: denn ihre Lunge ist voll Luft während des Ruhezustandes des Brustkastens, so daß sie deßhalb nicht die geringste Anstrengung zu machen brauchen, während ein geringer Ruck die verbrauchte Luft heraustreibt. Dazu kommt noch, daß die Vögel während des Ruhezustandes der Brust am meisten ausgedehnt, mithin im Zustande der Leichtigkeit sind, und also von der Luft getragen werden. Ihre Lungen und Luftzellen im Bauche leisten ihnen den Nutzen, welchen die Fische von der Schwimmblase haben. Wenn ein Säugthier fliegen sollte, so müßte es, um die Brust ausgedehnt zu erhalten, die Muskeln beständig anstrengen, was es nicht aushalten würde.

b. Bey den Säugthieren ist der Bau der Luftröhre, des Kehlkopfs, der Lungen und des Zwerchfells wie beym Menschen, und es ist daher nicht nöthig, dabey zu verweilen. Sie haben allein eine von der Bauchhöhle gänzlich geschiedene Brusthöhle, unter den höheren Thieren nehmlich; denn bey den Muscheln und Schnecken sind beide Höhlen gleichfalls ganz von einander geschieden, indessen nur durch eine häutige Wand.

B. Animale System.

Das Nerven-, Muskel- und Knochensystem findet sich bey den vier oberen Thierclassen, nehmlich den Säugthieren, Vögeln, Amphibien und Fischen ziemlich so wie beym Menschen; sie haben also einen ächten Fleischleib, wenn man nehmlich unter Fleisch nicht bloß die Muskeln, sondern auch die Nerven und Knochen, die doch dazu gehören, versteht. Bey niederen Thieren, sowohl denen mit geringeltem Leibe, wie Insecten und Würmer, als denen mit glattem Leibe, wie Schnecken, Muscheln und Polypen, fehlt dieses Fleisch gänzlich und ihr Leib ist eigentlich bloß aus Haut gebildet.

I. Knochensystem.

Aechte Knochen, nehmlich innere erdige Theile, welche Nerven umgeben und wieder von Muskeln umgeben sind, gibt es nur bey den 4 oberen Classen. Sollte sich auch bey niederen Thieren etwas Aehnliches finden, so ist es doch wegen der Einfachheit des Thiers nichts weiter als ein einzelner Ring, wie bey den Dintenfischen, der etwa einem Hirnwirbel zu vergleichen wäre, aber genauer besehen nichts weiter als ein Kiemenring ist. Bey allen höheren Thieren kommen mehrere Wirbel vor, weil sie aus allen Hauptorganen zusammengesetzt sind. Man hat daher auch diese Thiere Wirbelthiere, die niederen wirbellose genannt.

a. Stamm.

Die Gestalt des Leibes wird eigentlich durchs Knochensystem bestimmt, und darnach theilt man ihn in Stamm und Zweige oder Glieder.

Jener zerfällt in Kopf und Rumpf, indem man den Hals und Schwanz wegläßt. Jener gehört zum Kopf, dieser zum Rumpf.

Der Rumpf zerfällt wieder in Brust und Bauch, worunter man auch das Becken versteht. Die Glieder heißen deßhalb Brust- und Bauchglieder.

Die Zahl der Hirnwirbel ist überall 4, nach den 4 Kopf-Sinnen; die Zahl der Rückenwirbel allerwenigstens 5mal so viel als Hauptorgane vor ihnen liegen, mithin 5mal 7, wie beym Menschen, bloß mit Ausnahme der schwanzlosen Amphibien, nehmlich der Frösche, wo man nur 8 — 10 im Ganzen zählt; jedoch ist diese Ausnahme nur scheinbar, denn ihr sogenanntes Kreuzbein ist eine sehr lange Stange, welche als eine Verwachsung vieler Kreuz- und Schwanzwirbel betrachtet werden muß.

Diese Wirbel sind aber nicht so gleichförmig an ihre Organe vertheilt, wie beym Menschen; sondern die Füße rücken bald vor- bald rückwärts, je nachdem ein anderes Hauptorgan z. B. der Hals, die Brust oder der Bauch verkümmert oder mächtiger wird. Darinn beruht eben der Character der Thiere, daß sie unregelmäßig gewordene Menschen sind. Diese Lehre von den Verkümmerungen der Theile gibt allein hinreichenden Aufschluß über die Manchfaltigkeit der Bildungen im Thier- und Pflanzenreich, sowohl der nothwendigen als der zufälligen, wie der Mißgeburten.

1) Alle Säugthiere haben wie der Mensch, 7 (oder, nach unserer Art zu zählen, 8) Halswirbel, mit Ausnahme des einzigen Faulthiers, welches 9, also einen mehr hat, aus dem einfachen Grunde, weil bey ihm die erste Rippe verkümmert ist.

Die Zahl der Rippen sinkt nie unter 11 Paar (so bey einigen Fledermäusen), ist meistens 12, 13, 14 und 15, selten mehr; das Pferd hat 18, das Nashorn 19, der Tapir und der Elephant 20, ein Faulthier sogar 23.

Die Zahl der Lendenwirbel ist gewöhnlich 5, 6 und 7; die der Kreuzwirbel meistens nur 3 und 4, weil mehrere davon als nicht verwachsen zu den Lendenwirbeln gerechnet werden. Eine philosophische Vergleichung der Wirbel anzustellen, ist noch niemanden in den Sinn gekommen. Ich habe es wiederholt versucht; da aber die Thieranatomen bey ihren Zerlegungen ver-

gessen haben zu sagen, zwischen welchen Wirbeln die Fußnerven hervorkommen; so war meine Bemühung vergeblich, so wie also auch die meist mühseeligen Zerschneidungen der Thiere, worüber man große Abhandlungen durchlesen muß, und darinn alles andere findet, nur das nicht, was zu einer ächten Vergleichung nöthig wäre. Wie in der Botanik die älteren Analysen der Blumen- und Fruchttheile ganz unbrauchbar waren und daher aufs neue wieder vorgenommen werden mußten; so geht es leider auch beym größten Theil der anatomierten Thiere: sie müssen meist aufs neue wieder zerlegt und mit einem anderen Sinne gesehen werden als mit den Augen, wenn sie richtig gezählt werden sollen.

2) Wie bey den Säugthieren die Zahl der Halswirbel ständig ist und dagegen die der Schwanzwirbel fast ins Unendliche wechselt, nehmlich durch alle Zahlen von 4 an bis 45, so bey den Vögeln umgekehrt die Schwanzwirbel ständig, meist 7 oder 8 und die Halswirbel dagegen wechselnd von 9 bis 23. Die gewöhnliche Zahl beträgt ein Dutzend, und weicht sie ab, so ist sie größer. Die Vögel haben daher unter allen Thieren den längsten oder wenigstens reichsten Hals, so daß man ihnen denselben als Character beylegen könnte: Lenden- und Kreuzwirbel zusammen betragen gewöhnlich 10 — 12, selten 14 — 15, was mithin in der Ordnung wäre; dagegen findet man nirgends so wenig Rippen wie hier und es ist die Zahl 7 oder 8 die gemeinste; ein Vogel mit 10 — 11 Rippen ist eine Seltenheit; die Ursache ist klar: eine Menge verstümmelter Rippen hängen noch am Halse, die man aber nicht zählt, weil sie nicht ans Brustbein stoßen. Rechnet man daher 3 — 4 Halswirbel noch zum Rücken, so kommt ziemlich das Verhältniß wie bey den Säugthieren heraus. Beym Vogel hat sich daher ein Theil der Brusthöhle in Hals verwandelt, und dagegen hat sich der hintere Theil der Brusthöhle auf Kosten des Bauchs entschädigt.

Den Vogelrippen ist ein schwerd- oder hakenförmiger Fortsatz eigen, der etwas über ihrer Mitte am hinteren Rande bevestigt ist und wie das Schulterblatt nach hinten läuft, so daß es aussieht als wenn jede Rippe ein Schulterblatt hätte, und dieses selbst nichts anderes wäre als solch ein Haken, für den Schlüs-

selbein und Gabelknochen, oder Hakenfortsatz und Schulterhöhe nur die zwey Rippenstücke bildeten.

3) Nirgends wechselt die Zahl der Wirbel so sehr, wie bey den Amphibien.

Die Schlangen haben mehr Wirbel als irgend ein Fisch, oft über 300, wovon nicht selten mehr als 200 Rippen tragen. Die Giftschlangen haben weniger, und ihre ganze Zahl steigt selten über 200. Da auch ihr Hals Rippen hat, so sagt man, sie hätten keine Halswirbel; dasselbe gilt von den Lenden- und Kreuzwirbeln, welche man zum Schwanze rechnet, weil sie keine Füße haben. Die Rippen der Schlangen sind übrigens nur Stummeln und daher Bauchrippen, so daß in dieser Hinsicht ihr ganzer Leib nur als ein Bauchleib zu betrachten ist.

Nach den Schlangen haben die Eydechsen die meisten Wirbel, besonders zahlreich im Schwanze, meistens zwischen 50 und 100. Die Zahl der Halswirbel aller Amphibien geht von 1—8, die der Rippenpaare, mit Ausnahme der Schlangen und der blindschleichenartigen, von 6 bis 21; es sind meistens ein Dutzend; Lenden- und Kreuzwirbel meist weniger als 5. Die Frösche haben gar keine Rippen und überhaupt nur 8 bis 10 Wirbel, weil wie gesagt, die hinteren verwachsen sind.

4) Bey den Fischen ist die Zahl aller Wirbel in der Regel ein halbes Hundert, wovon meistens auf den Schwanz die Hälfte kommt. Nur die Rochen steigen gegen 100, die Hayen auf 200.

Da meistens auch die Halswirbel Rippen tragen, so ist gewöhnlich nur ein und der andere vorhanden, oder gar keiner. Die Zahl der Rippenpaare schwebt zwischen 1 und 3 Dutzend; meist jedoch sind es nur 2. Lenden- und Kreuzwirbel werden selten unterschieden, weil die hinteren Flossen oft verschoben sind oder wohl gar fehlen; man rechnet sie daher zum Schwanze. Die Rippen sind in der Regel nur dünne Gräthen, welche hinten 2 lange Köpfe haben und vorn frey hängen. Sonderbar daß bisweilen auf jedes Wirbel 2 Rippenpaare kommen.

Brustbein.

1) Ein Brustbein findet sich nur bey den Säugthieren

und Vögeln durchgängig. Bey jenen ist es eine Reihe Knochenstücke hinter einander wie die Körper der Wirbelbeine, verschieden in der Zahl so wie die Rippen, doch meistens 7 — 9, wovon das obere Stück größer und breiter ist und Handhabe heißt. Nur bey den Schnabelthieren haben Schulter und Brustbein Aehnlichkeit mit denselben Theilen bey den Vögeln und Eydechsen, lassen sich jedoch auf den Bau bey den anderen Säugthieren zurückführen.

2) Bey den Vögeln weicht das Brustbein im Bau sehr ab, und scheint nur aus der einzigen Handhabe zu bestehen, dem großen schiffförmigen Knochen mit dem starken Kiel, und aus zwey Paar Seitenflügeln, ungefähr wie bey den Schildkröten, einem vorderen und einem hinteren, welche sehr früh ganz mit dem Kiele verwachsen, und wovon das vordere Paar die meisten Rippen trägt. Da dieses ganze Brustbein einem Schiff gleicht, so habe ich die 2 vorderen Flügel Fock genannt, die 2 hinteren Steuer. Diese Knochenstücke haben so abweichende Formen, daß man ziemlich die verschiedenen Ordnungen der Vögel darnach bestimmen kann.

3) Die Brustbeine bey den Amphibien sind auf eine ähnliche Weise zusammengesetzt, aus einem großen Mittelstück und aus 2 Paar Seitenstücken, bey den Eydechsen und den Fröschen. Bey den Blindschleichenartigen finden sich nur Spuren von Schulter- und Brustbein, welche endlich den ächten Schlangen ganz fehlen. Das Brustbein der Schildkröten besteht aus 7 Stücken, einem ungraden, der Handhabe, und 3 Paar sehr zackigen Seitenplatten, welche zusammen die Unterlage des Bauchschildes bilden. Sie sind das am vollkommensten entwickelte Brustbein und das Vorbild für das der andern Amphibien und Vögel, welches sich nur durch Verkümmerung davon zu unterscheiden scheint. Diese zwey Reihen symmetrisch liegender Brustbeinstücke sehen aus, als wären sie nur vordere Rippenstücke, zwischen denen die Brustbeine, außer der Handhabe, fehlten, eine Ansicht, wofür der Bau der Kiemenbögen spricht, welche oft vorn, außer den brustbeinartigen ungraden Stücken noch grade Seitenstücke haben.

4) In der Regel haben die Fische kein Brustbein; nur hin

und wieder findet man 2 Reihen langer Splitter längs dem Bauche, welche den Seitenflügeln der Vögel oder der Schildkröten zu entsprechen scheinen.

Stachelfortsätze.

Am Schwanze der Fische hängen von jedem Wirbelkörper nach unten 2 rippenartige Fortsätze, die wie die Stachelfortsätze des Rückens an einander stoßen und also einen Canal zwischen sich lassen, durch welche die Hauptstämme der Blutgefäße bis zum Ende des Schwanzes laufen. Das findet sich auch bey manchen Amphibien und bey den Wallfischen.

Außer den ächten Stachelfortsätzen haben die Fische und auch manche Eydechsen noch besondere, welche an jene articuliert sind und als Stacheln oder Strahlen sich in die Rückenflossen oder den Rückenkamm verlängern. Solch ein Stachelknochen findet sich auch häufig auf dem Hinterhauptsbein vieler Amphibien und sogar bey einem Vogel, der Scharbe. Sie scheinen hinten das vorzustellen, was vorn die Brustbeinstücke. Oft liegen 2 solche Strahlen in einer Verlängerung.

b. Die Glieder sind ein frey abgelößter Theil des Knochensystems, und sollen deßhalb unter der Abtheilung der Organe betrachtet werden.

II. Muskelsystem.

a. Aechte, rothgefärbte Muskeln mit einem fleischigen Anfang und einem sehnigen Ende, beiderseits den Knochen eingefügt, finden sich nur bey den drey höheren Thierclassen und sind daselbst ziemlich übereinstimmend vertheilt, wenn gleich ihr Parallelismus bey weitem noch nicht nachgewiesen ist.

b. Die Fische haben zwar auch in Beziehung auf die Anheftung an Knochen ächte Muskeln; allein sie sind, mit Ausnahme der wenigen an den Flossen, am ganzen Leibe weiß und so mit einander verflossen, daß sie nur eine einzige Muskellage zu bilden scheinen, welche aus lauter parallelen Fasern besteht, so daß man nicht im Stande ist, sie in einzelne Muskeln zu zerlegen; daher sie denn mehr mit der Natur der Fleischhaut übereinkom-

men. Indessen kann man doch 3 Lagen unterscheiden, welche einander bedecken.

c. Den niederen Thieren fehlt das ächte Muskelsystem; denn es gibt bey ihnen keine anderen als Hautmuskeln, welche daher nie auswendig um veste Theile herumliegen, sondern immer in Höhlen derselben, wo sie bey den gelenkigen Thieren von einem Ringel oder Gelenk zum andern, wie es jederman in dem Schwanze und den Scheeren der Krebse sehen kann, bey den gelenklosen aber von einer Anheftungsstelle zur andern laufen, wie z. B. bey den Muscheln und Schnecken.

Es wurde schon bemerkt, daß man bey den Insecten-Larven, besonders den Raupen, mehrere Tausend Muskeln gezählt hat; sie vermindern sich sehr beym vollkommenen Insect und lassen sich sehr wohl zählen. In den Füßen gibt es Strecker und Beuger, wie anderwärts. Es würde sehr unpassend seyn, hier ins Einzelne einzugehen. — Bey den Würmern verhält es sich ziemlich wie bey den Raupen; und dahin rechne ich auch die Strahlthiere oder Meersterne.

Die Schnecken sind fast nichts als solch ein klumpenförmiger Hautmuskel: wenigstens besteht ihr sogenannter Fuß oder Sohle, der aber nichts anderes als die vordere Bauchwand ist, aus nichts als Fasern, welche nach allen Richtungen laufen und überhaupt mit dem Bau der Zunge die größte Aehnlichkeit haben, so daß man sagen könnte, sie stellten nichts anderes als eine ungeheure Zunge vor, an welcher lange Speicheldrüsen und einige Därme hängen. Es gibt auch Muskeln, wodurch der Leib mit der Schale verbunden ist. Es sind gewöhnlich ihrer zwey, welche an dem sogenannten Säulchen bevestigt sind. — Die Fühlfäden der Landschnecken haben innere Muskeln, wie die Füße der Insecten, wodurch sie aber nicht im Winkel gebogen, sondern eingerollt werden, weil ihre Haut weich ist. Bey den Dintenfischen bestehen die Fühlfäden oder sogenannten Füße aus mehreren Muskellagen, welche sich in die Saugwarzen nach und nach vertheilen. Manche dieser Saugnäpfe haben einen Knorpelring, andere ein solches Häkchen, womit sie sich vesthalten.

Die Muscheln zeichnen sich durch zwey sehr große Schließmuskeln aus, welche vorn und hinten von einer Schale zur an-

dern gehen und in Eindrücken derselben bevestigt sind. Bey manchen rücken diese Muskeln ganz an einander, so daß sie nur einen zu bilden scheinen, wie bey den Austern. Uebrigens haben die Muscheln auch einen sogenannten Fuß, nehmlich eine Verlängerung der Bauchfläche, welche aber nie am Ende breit und zum Kriechen tauglich wird, sondern immer kantig oder spitzig bleibt, aber sich oft sehr verlängern und allerley Biegungen und Verdickungen machen kann, wodurch er sich fortschiebt oder eingräbt. Durch einige kleine Muskeln hängt der Bauch am Schlosse auf dem Rücken vest. Bey denjenigen, welche lange Athemröhren haben, gibt es noch sehr starke Muskeln, die im hinteren Ende der Schalen ebenfalls in Eindrücken vesthängen und die Athem- oder Mantelröhren fast ganz umgeben.

d. Bey den Schleim- und Gallertthieren findet sich nichts mehr, was man im Ernste Muskel nennen könnte; sie sind eigentlich eine strotzende durchsichtige Haut, welche sich nach Art des Zellgewebes bewegt, nehmlich durch Steifwerden und Erschlaffen.

III. Nervensystem.

Alle Fleischthiere haben ein doppeltes Nervensystem, nehmlich eines vor und eines hinter dem Rückgrath, d. h. Eingeweidnerven nebst Rückenmark mit Hirn. Den Hautthieren fehlt das hintere Nervensystem oder das Rückenmark gänzlich; sie haben nur das vordere oder den Bauchstrang, von welchem alle Nerven ausgehen, selbst die zu den Füßen, welche aber schon deßhalb keine ächten Füße, sondern nur eingeweidartige Aussackungen der Haut sind, etwa wie die Kiemen der Fische oder wie die Lunge eine Einsackung der Haut ist.

Beym Menschen hat man gefunden, daß er bey der größten Hirnmasse die dünnsten mithin am meisten abgesonderten Nerven habe. Schon bey den Säugthieren nimmt dieses Verhältniß ab und wird, wie wir heruntersteigen, immer geringer, sowohl dadurch, daß die Nerven dicker werden, vorzüglich aber dadurch, daß Rückenmark und Hirn sich verkleinern.

A. Hinteres Nervensystem.

1) Der Mensch hat wieder in Vergleich zum Rückenmark das größte Gehirn und auch meistens in Verhältniß zu der ganzen Leibesmasse. Indessen wechselt dieses Verhältniß sehr bey den Thieren, da die Größe des Hirns immer in gewissen Gränzen bleibt, während die Muskel- und Knochenmasse, besonders der Wanst, sich bald unmäßig vergrößern, bald verkleinern. Man braucht hiebey nur einen Wallfisch mit einer Maus zu vergleichen; das Hirn des ersteren ist winzig klein gegen den ungeheuren Leib, bey der letzteren dagegen kann man den Leib winzig nennen in Bezug auf das Hirn. Große Thiere haben daher verhältnißmäßig das kleinste, kleine Thiere das größte Hirn.

In runder Zahl kann man sagen, der menschliche Leib sey 30mal schwerer als das ganze Hirn, nehmlich das große und kleine. Nicht viel schwerer ist der Leib einer Maus, und es gibt Affen, die verhältnißmäßig leichter sind; indessen sind sie doch gewöhnlich 50mal schwerer als ihr Hirn. Ziemlich so verhält es sich bey den Mäusen und Fledermäusen. Die reißenden Thiere sind meist über 100mal schwerer; die wiederkäuenden über 200 mal; das Pferd 400, die Schweine noch mehr.

Bey den Vögeln wechselt dieses Verhältniß fast auf dieselbe Weise; jedoch ist immer ihr Hirn verhältnißmäßig zum Leibe größer als bey den Säugthieren.

Bey den Amphibien dagegen ist das Hirn immer einige Hundertmal kleiner als der Leib, selbst beym Frosch 200mal, bey der Natter 800, bey den Schildkröten sogar 3 — 5,000.

Bey den Fischen wird es noch schlimmer; es ist fast immer über 1,000mal kleiner als der Leib, die kleineren Fische etwa ausgenommen, wo es aber doch kaum den 500sten Theil erreicht.

Das Verhältniß des großen Hirns zum kleinen schätzt man beym Menschen wie 9 : 1; bey den meisten andern Säugthieren ist das kleine Hirn etwas größer, meist wie 6 : 1.

2) Beym Menschen ist das große Hirn voll tiefer Windungen und das kleine voll Blätter; bey allen Säugthieren sind sie weniger zahlreich und tief, besonders bey den kleinen, wo sie fast ganz verschwinden.

Bey den Vögeln fehlen dem großen Hirn die Windungen; das kleine aber ist in Blätter getheilt, übrigens nicht groß; dagegen sind die Vierhügel und gestreiften Körper stark entwickelt.

Die Amphibien haben weder Windungen noch Blätter, mithin keinen Lebensbaum; beide Hirne sind überhaupt ganz platt.

So ist es auch bey den Fischen, bey welchen die beiden Hirne aber noch mehr die Gestalt des Rückenmarks annehmen, indem die Knoten oder Anschwellungen derselben sich hinter einander legen; die Knollen der Riechnerven sind besonders groß.

3) Die Nerven verhalten sich bey den Säugthieren ziemlich wie beym Menschen. Bey den Vögeln brauchen sich aber die Riechnerven nicht in eine Menge Fäden zu theilen, weil sie nicht durch ein Siebbein, sondern nur durch 2 Löcher gehen. So ist es auch bey den Amphibien und Fischen. Sie entspringen überall vom vorderen Theil des Hirns.

Die Sehnerven entspringen ebenfalls aus den entsprechenden Sehhügeln, kreuzen sich gleich davor ganz deutlich, ohne mit einander zu verwachsen, bey den Fischen, verfließen aber bey den Amphibien, Vögeln und Säugthieren in eine Masse, worinn aber wahrscheinlich auch die Kreuzung vor sich geht.

Die folgenden Hirnnerven verhalten sich bey allen oberen Classen ziemlich wie beym Menschen; der Gesichtsnerve aber bleibt natürlich bey den Vögeln und Amphibien, wo das Fleisch im Gesicht verschwunden ist, sehr klein.

Die vorzüglichste Abweichung findet sich beym 8ten Paar oder den Lungennerven in den Fischen, wo sie sich sehr dick in die Kiemen vertheilen. Ein Ast davon, der vielmehr ein eigener Nerve ist, läuft unter der Seitenlinie des Leibes bis zum Schwanz und zeigt dadurch die Verwandschaft der Seitenlinie und ihrer Löcher mit den Kiemen an. Er ist es auch, welcher sich in die electrischen Organe verzweigt.

Die Zahl der Hals-, Rücken- und Lendennerven wechselt bey den Thieren mit den Wirbeln, eben so die Arm- und Fußnerven. Bey den Vögeln helfen vorzüglich die zwey ersten Rückennerven das Armgeflecht bilden; ebenso bey den Eydechsen. Bey den Fischen sind diese Nerven zum Theil verkümmert, noch mehr bey den Schlangen, denen die Füße fehlen.

Bey den unteren Thierclassen findet man gewöhnlich um die Speiseröhre nur einen Nervenring, der oben und unten eine Anschwellung hat, von welchen gewöhnlich die Sinnes- und Kiefernerven abgehen. Man muß daher diesen Ring für den Stellvertreter des Hirns ansehen.

B. Vorderes Nervensystem.

Findet sich bey allen oberen Thierclassen ziemlich wie beym Menschen, ist aber noch nicht hinlänglich untersucht.

Bey den unteren Classen entspricht das sogenannte Hirn vielleicht der Hirnbrücke und der Ring selbst wahrscheinlich dem dreytheiligen Nervenpaar, das den unteren Knoten bildet, aus dem die Kiefernerven kommen.

1) Bey den Ringelthieren, wie Insecten und Würmer, entspringt noch daraus ein Strang von 2 Fäden, welche auf der Bauchfläche bis hinten zum Schwanze laufen, auf jedem Ringel in 2 Knoten anschwellen und den Knoten- oder Intercostal-Nerven entsprechen sollen. Aus diesen Knoten gehen übrigens gewöhnlich jederseits zwey Fäden zu den Eingeweiden und auch zu den Füßen, welche mithin ihre Nerven nicht von einem Rückenmark bekommen und daher auch nicht in der Bedeutung ächter Füße stehen, sondern, wie wir schon früher bemerkt haben, nur vertrocknete Kiemenfäden vorstellen, daher hohl sind und auch die Gefäße und die Muskeln einschließen. Sie sind nur eine vertrocknete oder hornige, meist gegliederte Haut. Außerdem geben aus dem Hirn noch 3 Nerven nach hinten oben auf der Speiseröhre zum Magen und Darm. Man nennt sie rücklaufende Nerven; sie entsprechen aber offenbar den herumschweifenden oder Kiemennerven.

Bey den größeren Eingeweid-Würmern hat man auch ähnliche Nervenstränge entdeckt; und selbst bey den Leberegeln; bey den Holothurien zarte Fäden zu den Fühlfäden und zu den Längsmuskeln, ohne Knoten.

Bey den Meersternen findet sich ein Nervenring um die Speiseröhre, aus welchem je 2 Fäden nach den Strahlen abgehen, die sich am Ende vereinigen und Zweige zum Magen schicken.

Bey den Meerigeln ein ähnlicher Ring, und davon Fäden am Kiefergestell herunter und zu den sogenannten Wasser-Canälen.

2) Bey den glatthäutigen Schnecken und Muscheln ist auch dasselbe Nervensystem vorhanden; aber die Nerven sind, wie bey allen Wasserthieren, viel dicker als bey den Ringelthieren, und die Fäden mit ihren Knoten zerstreuen sich mehr von einander. Sie haben gleichfalls das Halsband um den Schlund und zwey Knoten liegen ganz oben auf der Speiseröhre wie ein Hirn; unten liegt ein ähnlicher Knoten. Aus dem Hirn kommen die Nerven zu den Fühlfäden, Augen und zum Munde; aus dem unteren Knoten die Leibesnerven, welche sich an den Muskelleib, d. h. den sogenannten Fuß, und an die Eingeweide vertheilen. Jene laufen als 2 Stämme im Fleische der Seiten nach hinten, und scheinen daher dem eigentlichen Nervenstrang oder den Intercostal-Nerven zu entsprechen; diese vielleicht dem 8ten Paar.

Bey den Muscheln verhält es sich ziemlich so, nur regelmäßiger, weil sie gleichförmiger gestaltet sind. Das Halsband hat oben und unten einen Knoten. Aus dem oberen gehen Nerven zum vorderen Schließmuskel der Schalen, zum Mantel und zu den Fühllappen am Munde.

Jederseits geht aus dem Ring ein Strang ab, welcher dem Intercostal-Nerven entspricht, in der seitlichen Leibeswand nach hinten geht bis auf den hinteren Schließmuskel, wo sich beide mit einander zu einem großen Knoten verbinden. Daraus gehen zwey Fäden zu den Kiemenblättern und zwey nach hinten in den Mantel. Bey den Meereicheln findet sich ein ähnliches Halsband, aus dem 2 Knotenstränge kommen, die ziemlich nah, wie bey den Ringelthieren, neben einander fortlaufen und den Füßen oder Fühlfäden Zweige geben.

3) Bey den gallertartigen Quallen und den schleimartigen Polypen hat man noch keine besondere Nervenfäden entdeckt, wohl aber, was sonderbar ist, bey den größeren Infusionsthierchen.

II. Organe.

A. Gefühlsorgan.

Theilt sich in Glieder, Haut und ihre Bedeckung.

a. Glieder.

1. Obere Thiere.

Die Glieder theilen sich bey allen oberen Classen und sogar bey den unteren in dieselben Hauptstücke, nehmlich in Schulter oder Becken, Schenkel, Schienbein, Ferse, Fußwurzel, Mittelfuß und Zehen.

Vorderglieder.

a. Was die Schulter

1) der Säugthiere betrifft, so weicht sie wesentlich von der des Menschen in nichts ab, als im Schlüsselbein, welches bey manchen so verkümmert ist, daß es weder ans Schulterblatt noch ans Brustbein reicht und bey vielen sogar ganz fehlt. Es ist eigentlich nur bey denjenigen Thieren vorhanden, welche sich der Vorderfüße wie Hände bedienen, wie die Affen, Fledermäuse, Eichhörnchen, Biber, Spitzmäuse, Maulwurf, Beutelthiere mit Daumen, und Faulthier; jedoch auch bey den Gürtelthieren, Ameisenbären und Schnabelthieren; bey den reißenden sind nur Stummeln vorhanden; bey den plumpen Thieren, wie Elephanten, Wiederkäuern, Pferden, Wallfischen und den meisten Nagethieren fehlen sie gänzlich.

Uebrigens besteht das Schulterblatt bey allen aus den verwachsenen 3 Knochen, nehmlich dem eigentlichen Blatt, dem oberen Schulterbein oder der Schulterhöhe, und dem vorderen oder dem Rabenschnabel-Fortsatz, der auch Haken und Riegel heißt.

2) Bey den Vögeln weicht der Bau schon beträchtlich ab. Man gibt ihnen gewöhnlich ein Schulterblatt, ein Schlüsselbein, welches mit dem Brustbein verbunden ist, und einen besonderen Gabelknochen, der aus 2 langen Stücken besteht, welche von der Schulter zum Kiel des Brustbeins laufen und daselbst mit einander verwachsen. In der neueren Zeit hat man diesen Gabelknochen für das ächte Schlüsselbein erklärt und das früher sogenannte Schlüsselbein für den Rabenschnabel-Fortsatz oder Riegel. Es scheint mir aber, daß das Gabelbein nichts anderes sey als die Schulterhöhe, wofür besonders die Anheftung des Deltamus-

kels daran spricht. Dann würde das Schlüsselbein den Vögeln fehlen.

3) Bey den Amphibien sind die drey Schulterstücke bald verwachsen, bald getrennt vorhanden, liegen aber in einer Reihe hinter einander, besonders deutlich bey den Eydechsen; hinten das Schulterblatt, dann die Schulterhöhe, woran das Schlüsselbein stößt, endlich der Haken oder Riegel, an dem meist allein der Oberarm eingelenkt ist. Bey vielen ist jedoch Schulterblatt und Höhe verwachsen und nur der Riegel frey. So verhält es sich selbst bey der Schildkröte, wo man das vordere Stück wegen seiner Breite sogar für das Schulterblatt angesehen hat. Es ist aber der Riegel, wie es nicht bloß seine Lage, sondern auch die Anheftung der Muskeln beweist.

4) Die Fische weichen so sehr in ihrem Schulterbau ab, daß man fast an der richtigen Deutung der Knochenstücke verzweifeln möchte; indessen lassen sie sich doch auf das Gewöhnliche zurückführen.

Hinter dem Kopf liegt jederseits ein großes Knochenstück, welche unter dem Halse an einander stoßen und eine Art Gürtel bilden; daher man sie Gürtelknochen genannt hat. Es hängen die Brustflossen daran und sie sind daher der Oberarm.

Hinten articuliert er gewöhnlich mit 4 Knochenstücken, wovon zwey von seiner äußeren Seite nach oben steigen, zwey, bisweilen nur eines von seiner inneren Seite nach unten. Diese vier Stücke müssen als das ganz zerfallene Schulterblatt und das Schlüsselbein betrachtet werden.

Das oberste Stück ist gabelförmig und articuliert ans Hinterhauptsbein; entspricht ohne Zweifel dem eigentlichen Schulterblatt.

An dessen unterem Ende hängt ein anderes Stück, das sich auswendig auf das obere Ende des Oberarms legt, und welches ich für die Schulterhöhe halte.

Von der inneren Fläche des Oberarms hängt wieder ein Stück herunter, welches ich für den Rabenschnabel-Fortsatz ansehe.

Darauf folgt gewöhnlich noch ein langes Stück, welches sich bis zum Brustkiel erstreckt und daselbst mit seinem Cameraden den zweyten Gürtel bildet, auch oft an eine Art Brustbein stößt,

wenn ein solches vorhanden ist. Ich glaube daher, es entspreche dem Schlüsselbein oder dem Gabelbein der Vögel, wofern dieses wirklich das Schlüsselbein ist.

2) Alle 4 oberen Thierclassen haben einen Oberarm, wofern nehmlich die Brustglieder nicht fehlen, wie bey den Schlangen. Er weicht zwar in seiner Gestalt manchfaltig ab; jedoch bleiben seine wesentlichen Verhältnisse dieselben, und es ist daher nicht der Mühe werth, von Unterschieden zu reden.

3) Größer ist der Wechsel bey den beiden Knochen des Vorderarms.

Sie sind zwar immer vorhanden; allein die Elle verkümmert sehr häufig so, daß sie nicht mehr bis zur Hand reicht und oft nur ein kleiner mit der Speiche verwachsener Stummel ist. So bey den Wiederkäuern, dem Pferde, den Fledermäusen.

Bey den Vögeln ist Speiche und Elle vollkommen, und zwar von einander getrennt.

Bey den Amphibien meistens ebenfalls, nur beym Frosch verwachsen.

Bey den Fischen finden sich gleichfalls beide Knochen, aber meistens sehr kurz und breiter als lang. Sie sind unbeweglich mit dem Oberarm verwachsen.

4) Die Handwurzel weicht bey den Thieren sehr manchfaltig ab, und gestaltet sich gewöhnlich wie die Fußwurzel an den Hinterfüßen.

Bey den Säugthieren ist übrigens die Zahl, Gestalt und Lage dieser Knochen noch ziemlich wie beym Menschen; doch sind sie mehr in die Länge gezogen und walzig geworden wie die anderen Fußknochen; auch verwachsen nicht selten die zwey hinteren, nehmlich das Kahn- und Mondbein mit einander, wodurch eine Art Fersenbein entsteht, wie besonders bey den fleischfressenden Thieren, den Hunden, Katzen, Bären, auch Igeln, Spitzmäusen und den meisten Nagthieren. Meistens ist das Erbsenbein viel größer und hakenförmig verlängert, wodurch eine Art Absatz oder Ferse entsteht.

Bey den Vögeln ist die Handwurzel sehr verkümmert und hat, wenigstens als freye Knochen, nur das Kahn- und Mondbein.

Bey den Amphibien herrscht eine große Manchfaltigkeit, weil Fußwurzel, Mittelfußknochen und selbst Fingerglieder sich so hinter einander legen, daß man oft nicht weiß, zu welcher Abtheilung man sie rechnen soll. Diese Sache muß aufs neue vorgenommen werden, was nur in einer ausführlichen vergleichenden Anatomie geschehen kann.

Bey den Fischen stoßen gewöhnlich vier kleine Knöchel, je zwey, an Speiche und Elle, worauf sogleich die Flossenstrahlen folgen. Ob man sie für Wurzel- oder Mittelhand- oder Fingerknochen halten soll, ist noch nicht ausgemacht. Indessen bemerkt man in der breiten Elle ein Loch, das von der Verwachsung mit einem daranstoßenden Knochenstück herkommt, welches wohl als Wurzelknochen betrachtet werden muß, und dann würden die vier genannten Knochenstücke Mittelhandknochen seyn.'

5) Die Mittelhandknochen richten sich in der Zahl nach den Fingern.

Hinterglieder.

1) Das Becken besteht bey den drey oberen Classen jederseits aus den drey gewöhnlichen Stücken; bey allen Säugthieren verwachsen; bey den Vögeln nur das Hüft- und Sitzbein, während das Schooßbein, lang wie eine Rippe gestaltet, ziemlich frey daran hängt, und sich vorn mit seinem Cameraden nicht verbindet.

Bey den Amphibien sind alle 3 Stücke gewöhnlich ganz von einander getrennt, ausgenommen bey den Fröschen.

Bey den Beutel- und Schnabelthieren steht auf jedem Schooßbein der sogenannte Beutelknochen, welche wahrscheinlich mit den Brustbeinstücken verglichen werden müssen.

Die Wallfische und die Fische haben auf jeder Seite nur ein einziges Knochenstück, von dem man nicht recht weiß, ob man es mit dem Hüft- oder mit dem Schenkelbein vergleichen soll. Bey den letzteren scheint es wirklich nichts anderes als das Schenkelbein zu seyn, weil die Flossen unmittelbar daran articulieren.

2) Das Schenkelbein

verhält sich auch in den 3 höheren Classen ziemlich wie der Oberarm.

3) Bey den Säugthieren findet sich zwar ebenfalls Schien- und Wadenbein;

allein das letztere verwächst oder verkümmert eben so häufig wie die Elle, und zwar ziemlich bey denselben Thieren.

Bey den Vögeln ist das Wadenbein immer verkürzt und mit dem Schienbein verwachsen; sie haben indessen noch die Kniescheibe.

Bey den Amphibien sind sie getrennt, und das Wadenbein gewöhnlich so groß als das Schienbein; nur bey den Fröschen verwachsen.

Bey den Fischen ist die Verkümmerung und Verschiebung so weit getrieben, daß eine Auseinandersetzung hier nicht thunlich ist.

4) Die Fußwurzel

ist bey den Säugthieren ziemlich wie beym Menschen, jedoch das Fersenbein gewöhnlich sehr verlängert.

Bey den Vögeln besteht die Fußwurzel nur aus einem einzigen Knochen, den man Fersenbein nennen kann; heißt gewöhnlich mit Unrecht Schienbein. Ihre Mittelfußknochen treten an die Zehen, wodurch diese mehrgliederig werden.

Bey den Amphibien ist die Fußwurzel wieder ziemlich wie bey den Säugthieren; bey den Fröschen jedoch wie bey den Vögeln.

5) Zehen.

Vollkommene Füße mit brauchbaren Zehen hinten und vorn haben nur Säugthiere und Amphibien. Die Zahl der Zehen ist nie mehr als 5, wenn man einige ausgestorbene crocodillartige Thiere ausnimmt, z. B. die Fischeydechse (Ichthyosaurus); dagegen vermindern sie sich häufig auf 4, wobey gewöhnlich der Daumen fehlt, selten auf 3, und noch seltener auf 2 oder 1, welche bey einigen Amphibien auch wohl noch fehlen kann.

Bey den Säugthieren haben alle Zehen, mit Ausnahme des Daumens, dessen erstes Glied man für einen Mittelhandknochen ansieht, 3 Glieder meist mit Klauen oder Nägeln. Die Mittelzehe ist immer die längste, mit Ausnahme mancher Beutelthiere, wo die Ringzehe die längste ist. Diese Mittelzehe steht immer in der Verlängerung der Speiche oder des Schienbeins, und

fehlt daher nie, ist eigentlich der Speichenfinger. Der Huf des Pferdes steht an dieser Mittelzehe, wofern diese Zehe nicht etwa aus der Mittel- und Ringzehe verwachsen ist, so wie die beiden Mittelfußknochen dieser Zehen beym Rindvieh in einen einzigen Knochen, den sogenannten Röhrenknochen sehr früh verwachsen. Dem sey übrigens wie ihm wolle, so hat doch selbst das Pferd noch die Anlage zu 5 Zehen, nehmlich unter der Haut hinter dem Hufe 2 sogenannte Griffelknochen, welche wohl der Zeigzehe und der Ohrzehe entsprechen, und innwendig an der Fußwurzel die sogenannte Warze als das Ueberbleibsel des Daumens.

Beym Rindvieh stehen die 2 Klauen oder Hufe an der Mittel- und Ringzehe, und die 2 Afterklauen an der Zeig- und Ohrzehe. So ist es auch beym Schwein und um weniges besser beym Tapir.

Die meisten Säugthiere haben statt des Daumens nur einen Stummel, wie die Hunde, Katzen, Mäuse.

Bey den meisten Beutelthieren kommt in dieser Hinsicht der sonderbarste Bau vor; es sind nehmlich Mittel- und Zeigzehe fast allgemein lächerlich verkleinert und mit einander verwachsen, die Ringzehe dagegen unverhältnißmäßig verdickt und verlängert, so daß der ganze Fuß darauf ruht; die Ohrzehe hängt weiter hinten daran; der Daumen liegt noch weiter zurück und steht wie bey den Affen ab, oder ist nur ein Stummel.

Uebrigens stimmen die vorderen und hinteren Zehen in Zahl und Bau gewöhnlich überein, was jedoch Ausnahmen erleidet, besonders bey den Fledermäusen, wo die 4 vorderen Zehen ungewöhnlich verlängert sind und ohne Klauen, während der Daumen kurz ist und eine Klaue hat wie die hinteren Zehen. Die Wallfische haben vorn 5 ungetrennte Zehen, hinten gar keine, nicht einmal Gliederknochen, sondern nur eine Spur vom Becken.

Bey den Vögeln finden sich nur an den Hinterfüßen brauchbare Zehen und zwar 3 nach vorn und 1 nach hinten, mit Ausnahme der Klettervögel, wo bloß die 2 mittleren nach vorn, die 2 äußeren nach hinten gerichtet sind. Sehr wenige haben nur 3 Zehen oder gar nur 2, wie der Strauß.

Die Hinterzehe ist immer verkümmert, steht innwendig und entspricht der Zeigzehe. Der Daumen fehlt allen Vögeln.

Es kommt hier zuerst noch eine Abweichung vor, nehmlich daß die Zehen nicht immer aus 3 Gliedern bestehen, sondern aus einer sehr verschiedenen Zahl, indem der Daumen 2, die Zeigzehe 3, die Mittelzehe 4, und die Ringzehe 5 Glieder hat. Das kommt ohne Zweifel daher, daß Wurzel- und Mittelfußknochen mit hineintreten; denn die Vögel haben nie mehr als einen einzigen Wurzelknochen, nehmlich ein sehr verlängertes Fersenbein, das man verkehrter Weise Schienbein nennt, weil er sehr lang und nackt ist, während das ächte Schienbein und der Schenkel von Federn bedeckt sind und verborgen liegen. Nur der Daumen hat einen besonderen Wurzelknochen, der jedoch dem Mittelfußknochen entspricht.

An den Vordergliedern oder den Flügeln sind die Zehen fast ganz verkümmert und sowohl mit den Mittelhand- als Wurzelknochen verwachsen; indessen unterscheidet man doch einen Daumen, der den sogenannten Afterflügel trägt; ferner den Zeigfinger, welcher der größte ist und sammt seinem Mittelhandknochen die Schwungfedern trägt. Der Mittelfinger ist nur ein Stummel, unter der Haut verborgen. So erklärt man diese Finger; es ist aber ohne Zweifel der größte der Mittelfinger; der sogenannte Daumen daher der Zeigfinger und der Stummel der Ringfinger, so daß Daumen und Ohrfinger fehlen.

Bey den Amphibien nimmt die Ungleichheit der Zehenglieder-Zahl und ihrer Länge noch mehr zu; übrigens haben fast alle 5 Zehen, mit Ausnahme der Frösche und Molche, welche nur 4 haben. Die Ringzehe hat gewöhnlich 4 — 5 Glieder.

Bey den Fischen kann man nicht mehr von Zehen reden. Sie haben insgesammt statt aller Hand- und Fingerknochen nur 4 Knöchel unter der Speiche und der Elle, woran die Flossenstrahlen eingelenkt sind, gewöhnlich in größerer Zahl als die Zehen, in eine große Menge Glieder getheilt und durch eine Haut verbunden, fast wie die Schwimmhaut der Gänse. Ob man diese Strahlen für Finger oder nur für getheilte Nägel ansehen soll, ist unentschieden.

2. Untere Thiere.

Als die ersten Regungen der Glieder kann man die Fühlfäden um den Mund der niedersten Thiere betrachten; und es

scheint fast, als wenn die Kiefertheile der oberen Thiere und selbst ihre Füße nichts anderes als eine allmähliche Verwandlung oder Vervielfältigung dieser Mundfühlfäden wären. Bey den untersten stehen nehmlich diese Fäden kreisförmig um den Mund, allmählich aber ziehen sie sich auf die Seite und werden symmetrisch, wie bey den Muscheln und Schnecken. Bis hieher ist der Leib ungeringelt und kann daher als eine einzige Blase betrachtet werden, welche sich bey den geringelten Thieren hinter der vorderen wiederholt, nebst ihren symmetrischen Fühlfäden, die sodann als Seitenfäden und endlich bey erreichter Gliederung als Füße erscheinen. Ein gegliederter Leib wäre demnach nichts anderes als eine mehrmal nach einander gesetzte Mundblase, und die Füße nichts anderes als Fühlfäden oder Kiefer, selbstständig geworden und daher besser von einander abgesondert und verlängert.

a. Es gibt schon viele Infusionsthierchen, welche Wimpern um den Mund haben, die sich unaufhörlich bewegen und wie es scheint sowohl zum Schlucken als zum Athmen bestimmt sind. Sogar Andeutungen von Kiefern kommen schon vor.

Bey den Polypen verlängern sich diese Wimpern bereits in wahre Fühlfäden. Ihre Zahl ist sowohl bey den nackten als bey den bedeckten oder den Corallen in der Regel acht, besteht mithin aus vier Paaren, welche symmetrisch gedacht 4 Paar Kiefern oder Füßen entsprechen. Viele dieser Fühlfäden haben an ihren Seiten Wimpern wie Federbärte und mahnen also bereits an die Haare und Dornen wirklicher Füße.

Bey den Quallen stehen in der Regel 4 Lappen um den Mund, ganz die Vorbilder der Fühllappen bey den Muscheln und der Fühlhörner bey den Schnecken. Diese Lappen sind oft in einen langen Stiel verwachsen, der mit dem Halse der Schnecken verglichen werden kann.

Bey den Meersternen, welche ihrer Gestalt nach ziemlich den Quallen gleichen, aber durch einen besonderen Darm mit Blutgefäßen viel höher gestellt sind, entwickeln sich die Mundlappen so außerordentlich, daß sie selbst einen Theil des Leibes ausmachen und Strahlen heißen. Die Seitenwimpern der Fühlfäden verwandeln sich hier in Röhrchen, wie die Fühlfäden der Schnecken, welche sehr zahlreich als 2 Reihen in der unteren Furche

eines jeden Strahls stehen und sowohl die Rolle von Fühlfäden als von Füßen versehen, indem ihre Spitze sich wie ein Napf ansaugen kann. Hier sind also die Wimpern der Polypen auf die höchste Stuffe ihrer Entwicklung gelangt.

b. Der Mundring, worauf bey den Polypen die Fühlfäden stehen, wird bey den Holothurien knorpelartig und bildet eine Art Skelet um die Speiseröhre herum. Dieses Mundskelet erreicht bey den Meerigeln seine höchste Entwicklung, indem es sich vollkommen abgliedert und ein Gestell bildet, fast wie eine Laterne, das man daher auch die Laterne des Aristoteles genannt hat. Es besteht aus einem unteren und oberen Stockwerk, jenes aus 5 Pfosten, dieses aus so viel Sparren, welche thurmartig im Gipfel gegen einander stoßen und daselbst wie Kiefer wirken. Dieses Skelet versieht nun vollkommen das Geschäft eines Gebisses.

In der Classe der Muscheln zeigen die Meereicheln scheinbar eine Wiederholung dieses Baues, nur mit dem Unterschiede, daß das gebißartige Skelet ganz auswendig liegt, während um den Mund des Thiers insectenartige Freßzangen und fußartige, bereits gegliederte und behaarte Fühlfäden stehen, und zwar die letzten in 6 Paaren an den Seiten des Mundes, wovon jeder wieder in 2 lange Geiseln sich spaltet. Die Pfosten des laternenartigen Skelets verwachsen mit einander zu einer förmlichen röhrenförmigen Schale, und die Sparren darauf bilden bald zu 4, bald zu 5 und 6 eine Art Deckel, welcher wie Centralkiefer wirkt. Hier verhält sich also das Gestell wie eine äußere Schale; bey den Holothurien, Meerigeln und den Dintenfischen wie eine innere, und darum bleibt ihre Gleichheit in Zweifel gestellt.

Auf einer noch höheren Stuffe wiederholt sich derselbe Bau bey den Dintenfischen, bey welchen 4 oder 5 Paar Fühlfäden oder Arme mit einer Menge Saugnäpfen zwar symmetrisch aber doch kreisförmig auswendig um den Mund stehen, während das Gestell des Gebisses nach innen liegt und ziemlich wie bey den Meerigeln und Meereicheln gebaut ist, nehmlich aus einem unteren Knorpelring, den man unrichtiger Weise mit der Hirnschale verglichen hat, und aus 2 oben darauf eingelenkten Deckelstücken, welche wie Ober- und Unterkiefer gegen einander wirken und auch so genannt werden.

Denkt man sich die symmetrisch gestellten 4 oder 5 Armpaare mehr aus einander gezogen, so stellen sie sich hinter einander in 2 Reihen, und verhalten sich zu dem Gebiß wie die äußeren Kiefer der Krebse zu den inneren.

Der Mund muß mithin betrachtet werden als bestehend aus einem inneren und äußeren Rand oder Ring, wovon jener sich allmählich in Kiefer, dieser dagegen in Füße verwandelt, so daß nicht bloß der Ursprung jener, sondern auch dieser aus dem Munde abzuleiten ist.

c. Der vollkommenste Bau dieser Art findet sich bey den Krebsen, als welche innere Kiefer haben im Schlund oder sogenannten Magen, äußere paarweise um den Mund herum, und endlich ächte Füße an den Seiten der sogenannten Brust und des Bauchs.

Die Zahl der inneren Kiefer ist auf 2 Paar beschränkt und auf ein ungrades Stück oben, woran jene hängen.

Die Zahl der äußeren Kiefer ist mit Auslassung der Oberlippe und der Zunge 6 Paar, wovon eines Oberkiefer, die anderen 5 Unterkiefer. Rechnet man Oberlippe, Zunge und die zwey inneren Kieferpaare mit dem Oberkiefer zusammen, so kommen 2 mal 5 Kieferpaare heraus, wovon die 5 hinteren eigentlich am Halse stehen.

Die Zahl der Brustfüße ist 5 Paar.

Die Zahl der Bauch- oder sogenannten Schwanzfüße ebenfalls 5 Paar mit Verkümmerungen, so daß also die Zahl der Füße mit der der Kiefer überein käme.

d. Bey den sechsfüßigen Insecten, welche gewöhnlich geflügelt sind, verlieren sich die inneren Kiefer; die äußeren setzen sich auf 3 Paar und eben so die Füße an der Brust, während die am Bauche gänzlich verschwinden und nur am Schwanz oder After noch ein oder das andere Paar übrig bleibt, welche aber mehr den Kiefern als den Füßen entsprechen und Haltzangen u. s. w. heißen.

Zu den Kieferpaaren muß man hier nicht bloß die Ober- und Unterkiefer, sondern auch die Unterlippe rechnen, indem sie gleichfalls aus 2 hornigen Röhren besteht mit Palpen wie die Unterkiefer, nur daß sie durch eine Haut mit einander verbunden sind und daher nicht scheerenförmig wirken können, son-

dern von hinten nach vorn, wie die ächten Unterkiefer der höheren Thiere. Mit den Krebsen verglichen entsprechen Unterkiefer, Unterlippe und die 3 Fußpaare den Halskiefern.

Gelenkstücke.

Die Füße der Krebse so wie aller Insecten bestehen aus denselben Theilen wie bey den Säugthieren. Das Leibesringel ist als ein Kiemenbogen, Rippen oder Schulter oder als Becken zu betrachten. Man kann jedes sogenannte Brustringel eines Insects, z. B. eines Käfers, betrachten als bestehend aus 2 Rippen oder Schultern, welche hinten an einen Wirbelkörper stoßen, dem aber die Stachelfortsätze fehlen. Dieses ungrade Stück auf dem Rücken der Ringel heißt Schildchen. Jede Ringelhälfte besteht aus 3 Stücken hinter einander, aus dem Rückenstück, welches den Rippenköpfchen oder den Schulterblättern entspricht; aus einem Mittelstück, der Rippe oder der Schulterhöhe; und aus einem Vorderstück, dem vorderen Rippenstück oder dem Riegel. Die Rückenstücke und Vorderstücke verwachsen gewöhnlich mit einander, und die letzten bilden dann das sogegenannte Brustbein. Daran articuliren die Füße wie bey den Amphibien am Riegel; ans Rückenstück die Flügel. Diese Theile haben in der neueren Zeit allerley sonderbare und unnütze Namen erhalten, weil man stückweise und nicht vergleichend zu Werke ging.

1) Am Vorder- oder Unterstück eines solchen Ringels ist die Gelenkpfanne für den Schenkel, der seiner ganzen Länge nach in einer Furche von der Bauchlinie gegen den Rücken liegt, sich daher nur um seine Achse bewegen kann und verkehrter Weise Hüfte (Coxa) genannt wird.

2) Daran hängt eine kleine Kugel, die Kniescheibe, welche man Schenkelhöker (Trochanter) nennt.

3) Darauf folgt ein langes und dickes Schien- oder Wadenbein, von hinten nach vorn gerichtet, welches eben so verkehrt Schenkel (Femur) heißt.

4) Diesem folgt ein langes dünnes Stück, das Fersenbein, welches man aber Schienbein (Tibia) nennt.

Sodann kommen gewöhnlich 5 kleine Stücke, die den unteren Fußwurzeln, den Mittelfußknochen und den drey Fingerglie-

dern entsprechen und überhaupt Fußwurzel (Tarsus) heißen; es ist aber das hintere Stück: 5) Fußwurzel, das folgende 6) Mittelfuß, und die drey letzten Finger- oder Zehenglieder.

Am Ende des letzten Gliedes hängen 2 krumme Klauen und bisweilen noch ein kleines Paar dazwischen.

Sehr häufig liegt unter jedem Sohlenglied ein Paar weicher Ballen oder Kissen, welche zum sicheren Auftreten und Anhalten dienen.

Die Kiefer haben im Ganzen denselben Bau, nur daß die hinteren, langen Stücke gewöhnlich in eines verwachsen sind. Die Fingerglieder aber sind beständig getrennt und haben hier den Namen Palpen oder Fühler erhalten. Sie bestehen gewöhnlich aus 3 — 4 Gliedern, denen aber die Klauen fehlen.

Die Larven der Käfer haben 3 Paar kurze kümmerliche Füße an der Brust mit 6 Gliedern. Die der Heuschrecken und Wanzen, welche keine Verwandlung erleiden, sind gebaut wie beym vollkommenen Insect.

Bey den Larven der Schmetterlinge oder der Raupen gibt es noch verkümmerte Füße am Bauch, gewöhnlich 4 — 5 Paar, welche man unächte oder Hautfüße nennt, weil sie ungegliedert sind und nur aus einem Stummel bestehen, der am Ende einen Kreis von Borsten hat. Uebrigens werden sie durch zwey Muskeln bewegt. Sie sind es, welche den Brustfüßen der Krebse entsprechen.

Bey den Larven der meisten Mucken und bienenartigen Insecten fehlen die Füße; heißen Maden.

Dieses ist der gewöhnliche Bau der Füße der niederen Thiere. Es gibt aber hievon viele Abweichungen, wovon gelegentlich.

Die asselartigen Insecten haben gewöhnlich an jedem Leibesringel ein Paar, das eben so viel Glieder enthält als bey den Krebsen und den anderen Insecten. Die gewöhnliche Zahl ist sieben Paar wie bey der gemeinen Kellerassel; doch gibt es auch welche, die 50, 100 und mehr haben, wie die Scolopendren und Julen. Die 2 vorderen Paare sind übrigens Halskiefer.

Ziemlich so verhält es sich mit den meisten Meerwürmern, nur daß sie ungegliedert sind und weiche Fäden darstellen; daher man sie auch nicht Füße, sondern Seitenfäden nennt.

Gewöhnlich liegen an ihren Wurzeln, wie bey den Krebsen, die Kiemen und eine oder die andere Warze mit Borsten, mit denen sie sich fortbewegen. Die Anordnung dieser Warzen ist so, daß man sie als die hinteren Stücke der Füße, etwa Schenkel und Schienbein, betrachten kann, wodurch die Fäden in das Verhältniß der Zehen oder der Palpen treten. So ist schon bey dem ersten Hervorsprossen von Füßen die Anlage zur Gliederung gemacht.

b. Kiefer.

1. Obere Thiere.

Aechte Kiefer, wie sie der Mensch hat, nehmlich ein aus zwey Hälften verwachsener Ober- und ein solcher Unterkiefer, worinn meistens selbstständige Zähne stecken, finden sich nur bey den 4 oberen Thierclassen und zwar durchgängig von demselben wesentlichen Bau, wovon kaum die Pricken eine Ausnahme machen. Die meisten Abänderungen finden sich in der Verwachsung der Knochenstücke, im Bau, in der Zahl, in der An- und Abwesenheit der Zähne. Bey den Fischen sind alle Knochenstücke gänzlich von einander getrennt oder wenigstens selten so verwachsen, daß man die Nähte nicht erkennen könnte. Hier allein ließe sich daher die Bedeutung der Kieferstücke klar nachweisen, wenn sie in ihrer Gestalt nicht gar zu fremdartig aussähen.

Bey den Amphibien sind sie zwar denen der Fische sehr ähnlich, aber schon mehr verwachsen; sie tragen jedoch sehr viel zur Erkennung der Kieferstücke in den Fischen bey.

Bey den Vögeln nimmt die Verwachsung zu, aber dennoch zeigen sie einen deutlichen Uebergang von den Amphibien zu den Säugthieren, wo fast alle gänzlich so mit einander verwachsen sind, daß man die Nähte nicht mehr erkennt, sondern nur durch Canäle, Spalten und Löcher auf die ehemalige Theilung schließen kann.

Der ganzen Classe der Vögel fehlen die Zähne, jedoch nur durch Verkümmerung, indem die Canäle für die Nerven und Blutgefäße derselben vorhanden sind. Alle übrigen Classen haben Zähne.

Bey den Säugthieren ist die Einfügung ganz gleichför-

mig; sie sind nehmlich in sogenannte Zahnzellen eingekeilt und fehlen nur bey sehr wenigen Wallfischen. Es gibt übrigens hier nur Zähne in den eigentlichen Kieferknochen, nicht in den Gaumenbeinen.

Bey den Amphibien sind sie entweder eingekeilt oder nur an den inneren Rand der Kinnladen angelegt. Viele haben auch Zähne in den Gaumenbeinen. Uebrigens immer nur in einer Reihe.

Die größte Manchfaltigkeit der Zahneinfügung findet sich bey den Fischen. Sie sind bald eingekeilt, bald angelegt, bald in einer, bald in mehreren Reihen, meistens auch auf den Gaumenbeinen und selbst auf der Zunge.

Gehen wir nun ins Einzelne.

1) Oberkieferstücke, worinn Zähne stecken, gibt es bey den Säugthieren nur zwey, nehmlich das eigentliche Oberkieferstück und das Zwischenkieferstück, worinn sich die Schneidzähne finden; in jenem die Eck- und Backenzähne. Hinten stößt das Oberkieferstück durch eine unbewegliche Naht an das Jochbein, dieses eben so an den Jochfortsatz des Schläfenbeins, und dieses endlich nach unten an den Paukenring und das Paukenbein, hinten ans Warzenbein, alle 4 gänzlich mit einander verwachsen und selbst wieder mit den umliegenden Schädelknochen, nehmlich das Warzenbein mit dem Hinterhauptsbein, das Schläfenbein mit den Scheitelbeinen und den großen Flügelfortsätzen des Keilbeins, der Paukenring und die Pauke mit dem Felsenbein des Ohrs.

Wie auswendig hinter dem Oberkieferbein eine Reihe von Knochen nach hinten läuft, so auch eine innwendig. Es liegt nehmlich hinter jedem Zwischenkiefer der sogenannte Gaumenfortsatz, welcher mit dem Oberkiefer verwachsen ist; dahinter jederseits ein Gaumenbein und hinter diesem das Flügelbein oder hintere Gaumenbein, mit dem Keilbein verwachsen, das daher auch nur Flügelfortsatz heißt. Auf diese Weise besteht die innere Reihe aus 4 Knochenpaaren, dem Zwischenkiefer, Gaumenfortsatz, Gaumenbein und Flügelbein; die äußere aber aus 6 Paaren, dem Oberkieferstück, Jochbein, Schläfenbein, Paukenring, Paukenbein und Warzenbein.

Der Unterkiefer ist in eine Grube des Schläfenbeins ein-

gelenkt und stößt zugleich an den Paukenring. Er selbst besteht nur aus einem einzigen Stück, woran man aber sehr deutlich den Gelenkkopf, vor demselben den Kronfortsatz, unter demselben den hinteren Winkel, und vorn das eigentliche Zahnstück deutlich unterscheiden kann.

2) Bey den Vögeln sind diese Knochenstücke schon mehr von einander geschieden, und hängen theils durch Nähte, theils durch wirkliche Gelenke mit einander zusammen. Das Schläfen-, Warzen- und Paukenbein sind zwar noch mit einander verwachsen, allein das Jochbein ist deutlich in 3 Stücke getrennt, wovon eines hinten liegt und 2 vor demselben der Länge nach an einander, welche ans Oberkieferbein stoßen. Hier liegen also in der äußeren Reihe schon acht Stücke hinter einander: Oberkiefer, 3 Jochbeine und die 3 Stücke ums Ohr.

Der Paukenring hat sich dagegen sehr vergrößert und abarticuliert, so daß er frey ans Schläfenbein, Warzenbein und die Pauke spielt, und nach vorn ans hintere Jochbein stößt. Er hat von seiner Gestalt den Namen Quadratbein erhalten.

In der inneren Reihe liegen dieselben Knochenstücke; allein sie sind sehr nach hinten verlängert, so daß das Flügelbein selbst ans Quadratbein stößt und damit beweglich eingelenkt ist, so wie vorn mit dem Gaumenbein.

Der Unterkiefer ist nun nicht mehr mit dem Schläfenbein eingelenkt, sondern bloß mit dem Quadratbein oder dem Paukenring der Säugthiere. Man bemerkt übrigens daran zwischen dem Kronfortsatz und dem eigentlichen Zahnstück, selbst bey allen Vögeln, eine deutliche Naht, so daß also jede Kieferhälfte in ein hinteres und vorderes Stück zerfällt. Außerdem liegt an der inneren Fläche des Zahnstücks ebenfalls ein selbstständiges Blatt, welches der Länge nach den Canal bedeckt, durch welchen die Zahngefäße der Säugthiere laufen; eben so ein kleines Blatt innwendig unter dem Kronfortsatz am Eingang des Zahncanals. Mithin wären hier schon jederseits hinten und vorn zwey abgesonderte Zahnstücke vorhanden.

Der junge Vogel zeigt aber deren noch mehr. Es ist nehmlich daselbst auch der Gelenkfortsatz und der hintere Winkel des Unterkiefers, so wie der Kronfortsatz in ein besonderes Stück ge-

theilt, so daß mithin jede Unterkieferhälfte aus 6 Stücken besteht, dem eigentlichen Zahnstück, der Zahnplatte, dem Kronstück, dem Winkelstück, dem Gelenkstück und dem Canalstück.

3) Bey den Amphibien geht die Theilung beider Kiefer noch viel weiter.

Am Oberkiefer ist nicht bloß der Paukenring gelenkartig abgelößt, sondern auch die Pauke und mit demselben zum Quadratbein verschmolzen. Das Warzenbein ist gleichfalls frey und hängt nur noch wenig mit dem Hinterhauptsbein zusammen; bey den Schlangen ist es sogar völlig abgelößt und bildet ein eigenes Gelenkstück zwischen dem Hinterhaupts- und Quadratbein.

Das Jochbein ist gleichfalls in mehrere Stücke zerfallen. Die innere Reihe verhält sich ziemlich wie bey den Vögeln; es ist aber auch gewöhnlich der Gaumenfortsatz zum eigenen Knochen geworden, so daß deutlich 3 Gaumenbeine hinter einander liegen, wovon das hintere oder das Flügelbein ans Quadratbein eingelenkt ist.

Der Unterkiefer ist in dieselben Theile zerfallen wie beym Vogel, nehmlich in sechs: Gelenkbein, Winkelbein, Kronbein, Canalbein, Zahnplatte und Zahnstück.

Vergleichen wir nun die Stücke des Oberkiefers mit einander, unter der Voraussetzung, daß das Zahnstück der Hand entspricht: so kann das hintere Jochbein der Vögel nicht wohl etwas anderes als den Oberarm, die beiden Vorderstücke aber den Vorderarm vorstellen; die hinter dem Jochbein liegenden also die Schulter. Es sind aber hier 4 Stücke, nehmlich das Schläfenbein, Ring-, Pauken- und Warzenbein, welche also dem Schlüsselbein und den 3 Schulterstücken entsprechen müssen. Da das Jochbein oder der Oberarm gewöhnlich nur mit dem Quadratbein, also dem Ring- und Paukenbein, zusammenstößt und diese mit dem Warzenbein, während das Schläfenbein besonders bey den Vögeln sich an die Hirnschale anschließt: so muß man wohl dieses für das Schlüsselbein, jene 3 aber für die Schulterstücke halten, und das Warzenbein dem eigentlichen Schulterblatt, die Pauke dem Rabenschnabelfortsatz oder dem vorderen Schulterbein, und den Paukenring der Schulterhöhe oder dem oberen Schulterbein gleich setzen. Auf diese Weise wäre der vollkom-

mene Parallelismus zwischen den Vordergliedern und dem Oberkiefer hergestellt.

Die 6 Knochenstücke des Unterkiefers lassen sich nur deuten, wenn man die 3 hinteren Stücke als Hüftbeine betrachtet; denn entspricht das Zahnstück dem Fuße, so muß die Zahn- und Canalplatte etwa dem Schien- und Wadenbein, und das Winkel- oder Kronbein dem Schenkelbein entsprechen. Dann blieben aber noch zwey Stücke übrig, welche keine Deutung erhalten könnten. Nimmt man aber den Gelenkfortsatz als das Hüftbein an, so verwandeln sich Kronfortsatz und Canalplatte in Schooß- und Sitzbein; das Winkelbein wird zum Schenkel und die Zahnplatte zum Schienbein.

Auf diese Weise sind die beiden Unterkieferhälften, die ganzen hinteren Glieder sammt dem Becken herauf, an den Kopf gerückt, so daß der obere Rand des Hüftbeins an die Schulter stößt und mit dem Quadratbein eingelenkt ist.

4) Bey den Fischen sind diese Theile noch mehr von einander abgesondert, und haben sich von der Hirnschale sammt den Gehörknöcheln so entfernt, daß die Erkennung ihrer Bedeutung wirklich sehr schwer, ja wohl unmöglich würde, wenn man nicht die Schädel der Amphibien zu Rathe ziehen könnte.

Die ganze hintere Hälfte des Oberkiefers oder vielmehr alle äußeren Ohrknochen sind nehmlich hier in ein ganz anderes Geschäft getreten und zum Kiemendeckel geworden, den man für ein ganz eigenthümliches Organ gehalten hat, bis Geoffroy St. Hilaire nach vielen Versuchen, worinn er von mir, Bojanus und Carus nach Kräften unterstützt wurde, seine eigentliche Bedeutung entdeckt hat.

Man hielt anfänglich den Kiemendeckel für die abgesonderte Schulter, nachher für das hintere abgelenkte Stück des Unterkiefers; allein er ist wirklich nichts anderes als der ganze Haufen der äußeren Ohrknochen mit ungeheurer Entwicklung.

Das läßt sich zuerst dadurch zeigen, daß der Unterkiefer ganz abgesondert vom Kiemendeckel gerade eben so viel Knochenstücke enthält wie bey den Amphibien und Vögeln, nehmlich 6, und zwar in derselben Lage: mithin können die Kiemendeckelstücke nicht Theile des Oberkiefers selbst seyn. Er ist aber an sie ge-

lenkt, wie bey den Amphibien und Vögeln ans Quadratbein; mithin muß das vordere Stück desselben auch dem Quadratbein entsprechen; nur ist es hier noch in mehr Stücke zerfallen.

Die vordere Hälfte des Kiemendeckels nehmlich oder der sogenannte Vordeckel besteht aus nicht weniger als 5 Stücken, wovon das hintere mit dem Schädel eingelenkte nach der Vergleichung mit den Schlangen nichts anderes seyn kann als das Warzenbein; die drey daran stoßenden das Schläfen-, Ring- und Paukenbein, welches hinten liegt, das größte ist und den eigentlichen Rand des Vordeckels bildet. Das vordere oder untere Stück, woran der Unterkiefer eingelenkt ist, muß daher wahrscheinlich als das abgesonderte Jochbein betrachtet werden. Für die richtige Deutung, wenigstens des Warzen- und Paukenstücks spricht auch die Einfügung des Griffelbeins, welches zwischen beiden liegt, gerade so wie bey den Säugthieren zwischen dem Warzen- und Paukenbein. Endlich liegen auch vor dem Schläfen- und Gelenkstück des Kiemendeckels die Gaumenbeine deutlich in 3 Stücke abgesondert wie bey den Schlangen.

Der hintere Kiemendeckel besteht aus 3 Stücken am unteren Rande des Vordeckels hinter einander; sie heißen von hinten nach vorn das Deckelstück, das untere Deckelstück und das vordere oder Zwischendeckelstück.

Schon bey den Amphibien, besonders den Schlangen hängt das Gehörknöchel ganz aus dem Ohr heraus und stößt gegen das Quadratbein; es ist aber nur ein Knochen, weil die drey Gehörknöchel hier verwachsen sind. Denkt man sich dieselben getrennt, so gleichen sie vollkommen den 3 genannten Kiemendeckelstücken.

Das äußere Ohr ist mithin bey den Fischen noch ein Organ im Dienste der Kiemen, welches allmählich bey den Amphibien und Vögeln kleiner wird, sich theilweise an den Schädel anschließt und bey den Säugthieren ganz damit verwächst.

Nun wird auch der Bau des Ohrs vollkommen begreiflich, sowohl seine Durchbohrung in den Mund durch die Trompete, welche ein übrig gebliebener Kiemenspalt ist, als auch sein Anschließen an die höheren Athemorgane, besonders die rip-

penartigen Knöchel an den Seiten der Halswirbel und die Schwimmblase der Fische.

Gebiß.

Die Zähne unterscheiden sich durch ihre Substanz, ihren Bau, ihre Gestalt, ihre Anheftung, Anordnung und Zahl.

1) Was ihre Substanz betrifft, so kann man sie in horn-, knochen- und schmelzartige theilen.

Die hornartigen finden sich eigentlich nur als Borsten, Stacheln und Platten bey den Fischen, wenn man die Zähne des Schnabelthiers und die Barten der Wallfische nicht in Betrachtung zieht.

Alle anderen Zähne bestehen der Hauptmasse nach aus Knochensubstanz, welche indessen gewöhnlich mit Schmelz überzogen ist, der äußerst selten fehlt, wie etwa bey den Ameisenfressern und Schuppenthieren.

Das Elfenbein ist eine dichtere Art von Knochensubstanz.

2) Dem Bau nach sind sie entweder ganz einfach, wie die Schneid- und Eckzähne und auch die Backenzähne der fleischfressenden Thiere, nehmlich überall da, wo die Krone ganz mit Schmelz überzogen ist; sie heißen daher Schmelzzähne.

Oder sie sind gefaltet, wo nehmlich die Schmelzrinde der Krone sich einschlägt, der untere Theil aber des Zahns eine einfache Röhre darstellt, wenn er nicht etwa in Wurzeln getheilt ist. Durchsägt man eine solche Krone oder ist sie durch das Kauen stark abgeschliffen, so zeigt die Oberfläche buchstabenartige Figuren von den einspringenden Schmelzrändern, meist in der Gestalt von V oder W. So ist es bey den Wiederkäuern, beym Pferd, Biber u. s. w.

Endlich gibt es aber auch Zähne, die ihrer ganzen Länge nach eingefaltet sind, und wie aus mehreren an einander gelegten Zahnblättern bestehen, so daß die Schmelzfiguren bleiben, man mag sie durchsägen, wo man will, oder nachdem sie auch ganz abgekaut sind. Sie heißen Blätterzähne, wie beym Hasen, Meerschweinchen, Elephanten u. s. w.

Sowohl zwischen den Blättern als zwischen den Falten setzt sich ein Kitt ab, welcher ziemlich hart und spröd ist und daher leicht abspringt. Er sieht oft ganz poliert und glänzend aus wie

Metall; so bey den Wiederkäuern, Pferden, Elephanten, Hasen u. s. w. Wahrscheinlich ist dieses nur ein unorganischer Absatz aus dem Speichel, den man daher eigentlich nicht zum Bau der Zähne rechnen kann.

3) Die Gestalt bezieht sich theils auf die Krone, theils auf die Wurzel. Jene ist entweder scharf oder platt. Die scharfen Kronen sind wieder spitzig oder schneidig; jene haben 1, 2, 3—5 Spitzen. Die Schneide ist immer einfach, wie bey den Schneidzähnen des Menschen und der meisten Säugthiere, besonders der nagenden.

Die platten sind selten ganz eben, wie etwa die Zähne der Pferde, Faulthiere u. dgl., sondern gewöhnlich in Höcker erhoben, wie die Backenzähne des Menschen, der Schweine, Wiederkäuer, Nashörner, der Hausmaus u. s. w.

In Beziehung auf die Wurzel sind die Schneid- und Eckzähne, meistens auch die kleinen vorderen Backenzähne einfach; die größeren Backenzähne haben in der Regel 2 — 4 Wurzeln, selten mehr.

Bey den fleischfressenden Thieren kann man der Gestalt nach 6 Arten von Zähnen unterscheiden. Die Vorderzähne sind schneidig oder meißelförmig, die Eckzähne spitzig, die 2 oder 3 vorderen kleinen Backenzähne, die man Stock- oder Lückenzähne nennt, einspitzig, gewöhnlich mit ein und dem andern Seitenlappen. Der vordere große Backenzahn hat gewöhnlich mehrere scharfe Spitzen nebst Höckern, und heißt Reißzahn; der zweyte ist platt und breit nach innen gezogen, hat aber mehrere Höcker und heißt Mahlzahn; der dritte oder hintere ist klein und hat nur einige Höcker wie Körner und heißt daher Kornzahn.

Diese Zahnarten kehren immer wieder, aber so, daß bey gewissen Thieren fast nichts als Kornzähne vorhanden sind, wie bey den Mäusen, Igeln, Beutelthieren; fast nichts als Mahlzähne, wie bey den Wiederkäuern, Pferden; fast nichts als Reißzähne, wie bey den Hunden, Katzen; fast nichts als Lückenzähne, wie bey den Spitzmäusen und Fledermäusen; fast nichts als Eckzähne, wie bey den Delphinen.

Bey den Amphibien sind die Zähne immer einfach wie die Eckzähne gestaltet.

Bey den Fischen aber sehr verschieden, jedoch nie wie die Backenzähne der fleischfressenden Thiere, sondern in der Regel auch einfach wie Eckzähne. Es gibt jedoch auch, welche ganz den Schneidzähnen des Menschen gleichen, wie bey den pflanzenfressenden Meerfischen, Sparus und Scarus; andere ganz abgerundeten Mahlzähnen, wie beym Seewolf (Anarrhichas). Bey den Rochen kommen sehr abweichende Zähne vor, die wie Platten aussehen.

4) Der Anheftung nach sind, wie schon bemerkt, alle Zähne der Säugthiere eingekeilt; bey den Amphibien eben so oder nur an dem inneren Rand angelegt; bey den Fischen sind die eingekeilten gewöhnlich vest mit den Knochen verwachsen; viele nur angelegt, und viele hängen bloß am Zahnfleisch, wie bey den Hayen.

Der Anordnung nach liegen sie bey den Säugthieren alle in einer Reihe hinter einander und bloß in den Kieferknochen. Nur beym Hasen liegen zwey kleine Vorderzähne hinter den Nagzähnen; sie sollten eigentlich auswendig an denselben liegen.

Bey den Amphibien ist es derselbe Fall, häufig aber kommt noch in jedem Gaumenbein eine Reihe vor, wie bey den Schlangen und vielen Eydechsen. Diese Zähne laufen oft auf das hintere Gaumenbein fort.

Bey den Fischen verliert sich fast ganz diese einreihige Anordnung, welche sich streng genommen nur bey denjenigen erhalten hat, wo sie wie die Schneidzähne des Menschen aussehen. Bey den meisten anderen tritt ein und der andere gewöhnlich kleinere Zahn nach innen aus der Reihe heraus. Sehr oft aber werden sie zwey- und dreyreihig, und vermehren sich, wenn sie nur borstenförmig sind, oft so sehr, daß die Kiefer einer Bürste gleichen. Ueberdieß finden sich fast immer Gaumenzähne und sogar welche auf der Zunge und an den oberen Stücken des hinteren Kiemenbogens, welche man deßhalb Schlundknochen genannt hat. Diese inneren Zähne sind nicht eingekeilt, sondern nur aufgesetzt.

Die entsprechenden unteren Zähne schlagen immer vor die oberen, worauf man besonders merken muß, wenn man die entsprechenden Zähne in beiden Kiefern genau bestimmen will. Der

obere Eckzahn liegt bey geschlossenem Gebiß immer hinter dem unteren, die Backenzähne stoßen jedoch gewöhnlich ziemlich grad gegen einander.

5) Bey den Säugthieren ist die Zahl der Zähne beschränkt. Aechte Backenzähne finden sich nie mehr als 3, nehmlich vom Reißzahn an; Lückenzähne aber 3 — 4, überall nur 1 Eckzahn, und gewöhnlich 6 Schneidzähne, beym Menschen und Affen nur 4, bey den Nagthieren nur 2, wenn man diese nicht vielmehr als Eckzähne betrachten will, weil sie hinten aus dem Zwischenkiefer herausstechen und mit ihrer Wurzel im eigentlichen Kieferbein vestsitzen.

Nur bey einigen Beutelthieren gibt es mehr als 6 Schneidzähne; mehr als 7 Seitenzähne finden sich nur bey den Delphinen und den Gürtelthieren.

2. Kiefer der untern Thiere.

Andeutungen von der ursprünglichen Entstehung der Kiefer sind schon bey den Gliedern gegeben worden. Sie stehen ursprünglich kreisförmig um den Mund und ordnen sich allmählich paarweise.

Bey den unteren Thieren kann man sie in 3 Abtheilungen bringen, in kreisförmige, senkrechte, welche von unten nach oben wirken wie bey den höheren Thieren, und söhlige, die von außen nach innen wirken wie Arme. Jene bey den strahlenförmigen Würmern, die andern bey den Schnecken, diese bey den Insecten, wo jedoch durch Verwachsungen alle Arten von Kieferbau vorkommen.

1) Bey den Holothurien liegen um die Speiseröhre 6 an einander stoßende Knorpel, welche zwar nicht wirklich als Kiefer wirken, aber doch die Grundlage derselben zu seyn scheinen.

Bey den Meerigeln verwandeln sich diese Stücke in 5 senkrechte Balken, unten an die Schale bevestigt; jeder trägt oben einen zugespitzten Sparren, dessen Substanz fast schmelzartig, wie bey ächten Zähnen ist. Diese Sparren oder Zähne schließen um den Mund dicht zusammen und wirken als Kiefer aber concentrisch auf einander. Dieses Gebiß wird durch eine Menge Muskeln in Bewegung gesetzt.

Es wurde schon früher bemerkt, daß sich bey den Meer-

eicheln ein entsprechendes Schalenskelet zeigt, welches aber auswendig liegt, und dessen Zähne schon anfangen, sich paarweise zu stellen.

2) Dieses Gebiß verwandelt sich bey den Schnecken in ein senkrechtes und zwar durch Vermittlung der Dintenfische, wo das Balkengerüst in einen Ring verwächst, die 4 Zähne aber oder Munddeckel der Meereicheln in einen Unter- und einen Oberkiefer verwachsen, hornig sind und gekrümmt wie ein Papageyschnabel.

Bey den eigentlichen Schnecken sind diese Organe sehr verkümmert. Die allerwenigsten haben Spuren von Kiefern.

Bey den Landschnecken ist nur der Oberkiefer als ein mondförmiger gezähnter Knorpel vorhanden, der aus zwey verwachsenen Stücken betrachtet werden muß; denn bey den Tritonien sind diese Theile wirklich getrennt und wirken scheerenartig gegen einander. — Uebrigens fehlen den meisten Meerschnecken die Kiefer.

Es ist schon bemerkt, daß bey den Muscheln nichts kieferartiges im Munde ist, dagegen häufig Knorpel im Magen, welche den Kiefern zu entsprechen scheinen. Nur bey den Meereicheln kommen, außer den fußartigen Gliederborsten, noch einige Paar Kiefer an den Seiten des Mundes vor, ziemlich wie bey den Krebsen.

3) Unter den Würmern hat der Blutegel Kiefer und zwar ein paariges und ein ungrades Stück, welche mithin concentrisch wirken, ziemlich wie bey den Meerigeln.

a. Die Nereiden können ihren Schlund zum Munde herausschieben und haben daran ein Paar söhlige, einfache, hornige Kiefer völlig wie die Oberkiefer der Insecten. Es gibt welche, die wie die Krebse 3 — 5 Paar dergleichen Kiefer hinter einander haben, wovon aber manchmal auf einer Seite zwey verkümmern und mit einander verwachsen, so daß ihre Zahl ungleich wird. Außer dieser Sonderbarkeit kommt noch die andere hinzu, daß oft sehr ähnliche Nereiden gar keine Kiefer haben wie die Mehrzahl der Würmer.

Die größte Aehnlichkeit mit diesen Kiefern haben die 2 in-

neren Kieferpaare der Krebse, zu denen aber von außen noch eine große Zahl hinzu gekommen ist.

b. Um jedoch den Bau dieser Theile besser aus einander setzen zu können, müssen zuerst die Kiefer der sechsfüßigen Insecten betrachtet werden.

Am vollkommensten finden sie sich bey den Käfern und zwar in 3 Paaren, wovon man das vordere Oberkiefer nennt ohne Palpen, das zweyte Unterkiefer mit Palpen, das dritte Unterlippe ebenfalls mit Palpen. Die Oberkiefer sind mithin den einzelnen Freßzangen der Nereiden ähnlich und gewöhnlich auch am inneren Rande gezähnt.

Bey den Heuschrecken ist der Bau wesentlich derselbe. Ziemlich so findet es sich auch bey den Wasserjungfern, bey den bienenartigen Insecten, bey welchen jedoch die Kiefer nicht zum Kauen dienen sondern zum Verarbeiten ihrer Baumaterialien. Besonders verlängert sich der mittlere Theil der Unterlippe häufig in einen rüsselförmigen Faden, den man unrichtig Zunge nennt, und womit sie den Blütenstaub sammeln, aber nicht einsaugen, weil er nicht hohl ist.

Dieser Kieferbau ist wesentlich bey allen sechsfüßigen Insecten, selbst bey denen, welche nur Säfte saugen, derselbe. Ich habe dieses bereits vor mehr als 20 Jahren in meiner Naturphilosophie und sodann in meiner größeren Naturgeschichte bewiesen und abgebildet, was darauf Savigny umständlicher gethan hat. Der sogenannte Rüssel der Mucken oder Fliegen ist nehmlich keine Röhre, sondern nur die verlängerte und rinnenförmig gewordene Unterlippe, worinn gewöhnlich 4 Borsten spielen, welche nichts anderes als die 2 verkümmerten Kieferpaare sind, wovon bisweilen selbst ein Paar fehlt.

Der sogenannte Schnabel der Wanzen ist ebenfalls nichts anderes als die gegliederte, rinnenförmige Unterlippe, worinn gleichfalls die Kiefer wie Stempel in einer Pumpe spielen.

Bey den Schmetterlingen sind endlich die beiden Unterkiefer selbst in eine wirkliche Röhre zusammengewachsen, die man Spiralzunge nennt; und hier hat hiemit die Verkümmerung und Verwandlung der Kiefer ihren höchsten Grad erreicht. Es gibt daher streng genommen keinen wirklichen Rüssel bey den Insecten,

außer etwa da, wo alle Kieferbildung gänzlich fehlt und daher nur der Schlund sich über den Mund heraus verlängert wie bey den Nereiden. So ist es bey der einzigen Läus, nicht einmal bey den saugenden Milben, deren Rüssel gleichfalls aus verwachsenen Kiefern zusammengesetzt ist.

c. Nach diesen Bestimmungen können wir zur näheren Betrachtung der Freßwerkzeuge der Krebse schreiten, wobey man jedoch im Gedächtniß behalten muß, daß die Palpen den Finger- oder Zehengliedern entsprechen, und daß die Kiemen als Blätter an den Schenkeln der Füße hängen.

Bey den Krebsen bilden sich die Kiefer deutlich von innen nach außen; auf die 2 Paar Magenkiefer folgen im Munde die Oberlippe und die sogenannte Zunge, welche hier ebenfalls aus 2 verwachsenen Aesten bestehen und daher wohl Kiefern entsprechen. Endlich wird der Mund durch die starken Oberkiefer geschlossen, welches die eigentlichen Kauorgane sind.

Hinter diesen Mundkiefern liegen aber am Halse noch fünf Paar andere, häutige Kiefer meist mit Palpen oder Blättern, welche deren Verwandtschaft mit den Füßen anzeigen und mehr zum Fangen und Halten, als zum Kauen der Speise dienen.

Darauf folgen erst die 5 großen Fußpaare an der Brust und noch 4 — 5 kleine am Bauch oder dem sogenannten Schwanz. Der Krebs hat mithin 10 Paar Kiefer und 10 Paar Füße, oder 5 Paar Mundkiefer, 5 Halskiefer, 5 Brustfüße und 5 Bauchfüße, hier mit Verkümmerungen.

Mit diesen Kiefern und Füßen gehen aber nun manchfaltige Veränderungen vor, indem sie sich gleichsam spielend in einander verwandeln, was sich leicht erwarten läßt, nachdem man die gleiche Bedeutung der Kiefer und Füße erkannt hat.

Bey den Kellerasseln nehmlich finden sich 7 Paar Brustfüße; die Bauchfüße sind gewöhnlich in Kiemenblätter verwandelt. Die Zahl der Brustfüße hat mithin um 2 zugenommen. Untersucht man aber nun die Kiefer, so finden sich die Halskiefer um 2 Paar vermindert; es sind nehmlich diese 2 Paare etwas weiter nach hinten gerückt und haben die Gestalt der Füße angenommen. Diese Thiere haben daher nur 3 Halskiefer und 2 Halsfüße, sodann ebenfalls 5 Brustfüße wie die Krebse. Die Mundkiefer,

auf welche wir hier nicht Rücksicht nehmen, sind meist bis auf die Oberkiefer verschwunden.

Gehen wir zu den Julen, so finden wir hinter den Oberkiefern nur noch zwey Paar Halskiefer, welche lippenartig mit einander verwachsen sind. Die 3 hinteren sind abgerückt und in Füße verwandelt ziemlich wie die gewöhnlichen.

Bey den Scolopendern finden sich außer den Oberkiefern 4 Paar Halskiefer, wovon die 2 vorderen lippenartig mit einander verwachsen. Das fünfte Paar ist abgerückt und zu Fuß geworden.

Die Scolopendern haben also 4 Paar Halskiefer und 1 Halsfuß; die Kellerasseln 3 Halskiefer und 2 Halsfüße; die Julen 2 Halskiefer und 3 Halsfüße.

Denselben Kieferbau finden wir nun bey den vollkommenen Insecten, z. B. den Käfern. Von den Mundkiefern ist nur das Oberkieferpaar mit der Oberlippe und der sogenannten Zunge, aber diese sehr verkümmert übrig geblieben; von den Halskiefern nur die 2 vorderen Paare, wovon das erste Unterkiefer heißt, das zweyte Unterlippe. Die 3 Paar Füße dahinter an der sogenannten Brust sind mithin nichts anders als die 3 Halskiefer, wie bey den Julen, aber noch mehr abgerückt und selbstständiger gebildet.

Auf diese Weise ergibt es sich, daß die Brust der dreytheiligen Insecten der Hals ist und ihre Füße Halsfüße genannt werden müssen.

Was man ferner hier Bauch nennt, ist also Brust und Bauch zugleich, mit einander verschmolzen, denen alle Füße fehlen. Daß sich dieses wirklich so verhalte, beweißt die Zahl der Bauchringel, deren gewöhnlich 10 sind, also 2 mal 5, wovon die 5 vorderen der Brust des Krebses, die 5 hinteren dessen Bauch oder Schwanz entsprechen.

Von allen Füßen des Krebses kommt mithin bey den vollkommenen Insecten keine Spur mehr vor, außer bey den Raupen, deren vordere Bauchfüße mithin den Brustfüßen der Krebse entsprechen. Die Flügel sind daher auch nicht die vertrockneten Kiemen der Brustfüße, sondern der 2 hinteren Halskiefer der Krebse, welche, wie schon bemerkt, allein noch Kiemen tragen. Wir werden also auf das merkwürdige Ergebniß geführt,

daß bey den vollkommenen Insecten, d. h. bey den geflügelten nur der Vorderleib, nehmlich Kopf und Hals, fußartige Glieder hat, und diese dem Hinterleib, nehmlich Brust und Bauch, gänzlich fehlen. Das läßt sich sogar bey den Spinnen und Milben beweisen, deren 4 Fußpaare nicht Brust- sondern Halsfüße sind.

b. Haut.

Obschon die Haut im Allgemeinen zum Fühlorgan gehört, so ist die Empfindung doch nur in ihren nackten Theilen gehörig entwickelt und sehr beschränkt in denjenigen, welche von Haaren, Federn, Schuppen, Schalen oder Horn bedeckt sind. Die hauptsächlichsten Fühlorgane sind daher die Zehen und die Lippen, welche im Rüssel gewöhnlich mit verlängert sind.

1) Es sind nur die Säugthiere, welche sich noch einiger Maaßen ihrer Zehen als Fühlorgane bedienen können und auch da ist das Gefühl sehr beschränkt, weil sie nicht im Stande sind, Formen damit wahrzunehmen. Bey denjenigen, deren Zehenspitzen von Klauen umgeben sind, und das ist bey den meisten der Fall, geht auch dieses Gefühl verloren und man kann außer dem Menschen nur noch die Affen nennen, welche sich ihrer Zehen oder Finger als wahrer Fühl- und Tastorgane bedienen. Ueberhaupt hat der Mensch das vollkommenste Fühlorgan und bedient sich auch dessen auf die manchfaltigste Weise, während es sich bey allen Thieren nur auf Berühren oder Anstoßen beschränkt und nur selten noch zum Anfassen brauchbar ist. Streng genommen gilt das von allen Sinnen; mag auch der Adler weiter sehen, der Hase besser hören, der Hund besser riechen, der Affe besser fassen, das Pferd besser laufen: so braucht doch gewiß keines alle diese Organe auf eine so manchfaltige Weise wie der Mensch; keines kann die Augen so vielseitig bewegen, noch weniger damit durch das ganze Weltall dringen; kein anderes Ohr empfindet die Harmonie der Töne; keine Nase die Annehmlichkeit der Gerüche; keine Zunge den Reiz der Geschmäcke; keine Tatze mißt die Formen der Geometrie. Es ist daher ein eitles Behaupten, daß manche Thiere vollkommenere Sinne hätten als der Mensch.

Für die Säugthiere im Allgemeinen bleiben nur die Lip-

pen als eigentliches Fühlorgan übrig und hier ist es gewöhnlich nur der Rüssel, welcher wirklich als Fühlorgan gebraucht wird. Die Rollschwänze mancher Affen, Beuteltbiere, Stachelschweine und Ameisenbären dienen im Grunde nicht als Fühl-, sondern nur als Haltorgane.

2) Den Vögeln sind die Füße mehr zum Laufen, Scharren und Schwimmen als zum Fühlen gegeben; sie sind überhaupt in dieser Hinsicht am wenigsten bedacht, da ihnen mit Ausnahme einiger Schwimmvögel, wie der Gänse und Enten und einiger Sumpfvögel, wie der Schnepfen, nicht einmal Lippen zu Theil geworden sind; und selbst bey diesen dient die weiche Haut des Schnabels nur zum Andrücken, aber nicht zum Fassen der Speisen. Kämme, Bartlappen und Trotteln am Kopf oder Hals können kaum als Fühlorgane betrachtet werden, da sie schlaff herunterhängen und sich auch an Stellen befinden, wo sie als solche wenig nützen können.

3) Bey den Amphibien sind die Zehen, mit Ausnahme der nackten Frösche und Molche, mit Schuppen bedeckt, so wie die Lippen, welche überdieß ganz unbeweglich sind. Eigentliche Fühlorgane haben sie daher gar nicht; denn die Kopffäden einiger Schildkröten und den Rollschwanz des Chamäleons kann man eben so wenig daher rechnen als den Schwanz der Schlangen. Sie haben nur das allgemeine Gefühl und von besonderen ist ihnen nichts übrig geblieben als die Zunge, deren sich die Schlangen, die Frösche und das Chamäleon bedienen.

4) Bey den Fischen ist es nicht besser. Ihre Flossen sind nichts als Schwimmorgane; ihre Lippen sind zwar weich, helfen ihnen aber zum Fühlen nicht mehr als die Haut, wenn sie nackt ist. Die Bärtel, welche oft von ihren Lippen herunter hängen, bekommen zwar Nerven, können sich aber auch nicht willkührlich bewegen.

Vollkommener tritt der Gefühlsinn hervor bey den unteren Thieren; wenigstens hat er daselbst bewegliche Organe zu seiner Grundlage.

5) Die Insecten sind reichlich mit dergleichen Organen versehen, obschon ihre Haut in Horn verwandelt und daher zur Empfindung untauglich ist. Sehr viele, besonders Käfer und

Mucken haben unter ihren Zehengliedern paarige Ballen von weicher Haut, womit sie tasten können.

An ihren Unterkiefern und Unterlippen hängt ein Paar gegliederte Fäden, deren Spitzen ebenfalls weich sind und die sie unaufhörlich zum Tasten anwenden; man nennt sie daher Taster und Palpen. Auch der Fühlhörner bedienen sie sich offenbar als Tastorgane, sie mögen nun Nasen oder Ohren vorstellen; denn auch die Nase und die Ohrmuschel wird bey den oberen Thieren als Fühlorgan gebraucht, obschon sie das Eigenthum anderer Sinnorgane sind.

6) Bey den Würmern, Schnecken, Muscheln und allen Gallertthieren ist der ganze Leib ein vortreffliches Fühlorgan; aber auch außerdem haben sie größtentheils noch besondere ungegliederte aber meistens willkührlich bewegbare Fühlfäden, welche größtentheils am Kopfe stehen, bey den Würmern aber auch häufig an den Seiten des Leibes, wo sie jedoch schlaff herabhängen. Nur bey den Seesternen, wo sie reihenweise in der Furche der Strahlen liegen, können sie durch Einspritzung ausgestreckt werden. Bey den Holothurien eben so, stehen aber um den Mund und sind verzweigt. Die Nereiden haben gewöhnlich 2 Paar steife fast gegliederte Fühlfäden auf dem Kopfe und einen ungraden dazwischen.

Die Schnecken haben fast durchgängig 4 Fühlfäden vorn am Kopfe, welche nur bey den Landschnecken einziehbar sind. Bey den Meerschnecken sind gewöhnlich die unteren mit den äußeren verwachsen, und da sie die Augen auf ihrer Spitze tragen, so erscheinen diese, als wenn sie aus der Mitte der größeren Fühlfäden herauswüchsen. Bey den Süßwasserschnecken sind die Fühlfäden meistens nur breite Lappen und die augentragenden sind so kurz, daß sie oft nicht über die Haut hervorragen und die Augen daher am Grunde der Fühllappen liegen. Es gibt manche nackte Meerschnecken, deren Leibes- oder Mantelrand mit einer Menge Fäden besetzt ist; auch kommen unter den nackten manche vor mit fadenförmigen Kiemen auf dem Rücken, welche gleichfalls als Fühlorgane zu dienen scheinen. Die Dintenfische haben 8 oder 10 sehr lange und dicke Fühlfäden rings um den Kopf herum, mit Näpfen besetzt, wodurch sie sich ansaugen können.

Die Näpfe entsprechen dem Gipfel der einstülpbaren Fühlfäden, so daß jeder Fühlfaden des Dintenfischs eigentlich zusammengesetzt betrachtet werden muß aus einer Menge ungleich langer Fühlfäden, deren Gipfel napfförmig aus der Masse hervorragen.

Bey den Muscheln zerfallen die Fühlorgane in 2 Theile. Gewöhnlich verlängert sich der Bauch in eine Schneide oder in einen Haken, welche sie aus der Schale vorstrecken, um damit im Schlamm zu wühlen oder sich in denselben einzubohren. Außerdem haben sie fast ohne Ausnahme 4 schlaffe Fühllappen um den Mund, welche ziemlich denen der Süßwasser-Schnecken gleichen und wohl sehr wenig als Fühlorgane nutzen. Bey manchen ist der Mantelrand gefranzt, so wie die Mündung ihrer Athemröhren, welche meistens sehr fleischig und beweglich sind, und daher auch ohne Zweifel als Sinnorgan verwendet werden.

Die gallertartigen Quallen sind ganz Fühlorgan, obschon sie keine eigentliche Haut haben, indem der ganze Leib durch und durch aus einer gleichartigen, durchsichtigen Masse besteht. Außerdem aber kann man zweyerley besondere Fühlorgane unterscheiden, nehmlich am Mund- und Leibesrand. Bey vielen verlängert sich der Mund oder wenigstens die Mitte der Scheibe in einen dicken Stiel, der sich in 4 lange Lappen theilt, welche man Lippen nennen könnte, wenn sie nicht mehr Aehnlichkeit mit den Fühllappen der Muscheln hätten. Der Leibes- oder Hutrand ist meistens mit einer Menge haarförmiger Fühlfäden besetzt, welche hohl sind, mit dem Magen in Verbindung und wahrscheinlich auch eingespritzt werden können. Viele sind am Ende geöffnet, und dienen daher als Saugröhren.

Die Fühlorgane der Polypen sind meist kurze, gradzählige Fäden um den Mund.

Bey den Infusorien kleine Wimpern gleichfalls um den Mund, oder als Kreise um besondere Stiele, wie bey den Räderthieren, wo sie wie die Athemröhren der Muscheln aussehen. Sind ohne Zweifel Athem- und Fühlorgane zugleich.

c. Bedeckungen.

1. Obere Thiere.

Nichts ist manchfaltiger, als die Bedeckungen der Haut. Sie

geben vom dünnsten Oberhäutchen durch die Schuppen, Ringel, Nägel, Hörner zu den Haaren bis zu einer sehr vollkommenen und merkwürdigen Bildung in den Federn.

1) Vom Bau des Haares ist schon geredet, weil es beym Menschen vorkommt.

2) Die Federn sind viel vollkommener und können als ein Organ betrachtet werden von zusammengesetztem Bau, woraus wir auf die ursprüngliche Bedeutung der Federn geführt werden. Sie stecken in einem Balg wie die Haare. Aus demselben wächst eine Scheide von Zellgewebe heraus, angefüllt mit einer gallertartigen Masse, wie die Zähne, und ebenfalls von Blutgefäßen durchzogen; aus ihrer Spitze ragen einfache Bartfäden hervor, der sogenannte Flaum der Nesthocker, welcher meistens bald abfällt; endlich spaltet sich das Ende der Scheide und man sieht die Feder mit ihren Fahnen darinn liegen, fast eben so weich, wie die Gallert. Diese verhärten allmählich, während sich der Federschaft verlängert, worauf sodann die Scheide in dünnen Schuppen abfällt. Die Gallert besteht aus einem Haufen ineinandergeschobener Trichter, welche fast wie die Zahnblasen auf einander liegen, aber so, daß das Rohr eines jeden Trichters sich in das des andern fortsetzt. Ist die Feder fertig, so vertrocknen die Trichter sammt ihren Gefäßen und heißen Seele, welche beym Federschneiden herausgenommen wird. Die zwey Fahnen bestehen aus dicht auf einander liegenden sensenförmigen Blättern oder Lahnen, welche an ihrem unteren Rande sich in kurze Wimpern auflösen. Vergleicht man nun diesen Bau und besonders die ursprünglich ganz weiche Consistenz der Bärte; so kann man sich nicht enthalten, dabey an die Kiemen zu denken, welche einen hohlen Mittelstamm voll Gefäße haben, die sich fecherartig nach zwey Seiten in die Bartfasern verzweigen. Nach unserer Ansicht sind auch die Flügel der Insecten nichts anderes als vertrocknete Kiemenblätter, und mit diesen haben die Federn die größte Aehnlichkeit. Sie sind daher als Insectenflügel zu betrachten, wovon der Vogel über und über bedeckt ist. Sein Leib ist gleichsam mit einer Menge von Insectenflügeln umgeben.

3) Die Schuppen der Fische und Amphibien sind Hautfalten, welche vertrocknen und von der Oberhaut überzogen sind.

Sehr oft liegt in diesen Falten ein besonderes horniges oder knöchernes Blatt mit regelmäßig aus einander strahlenden Gräthen, wodurch die Schuppe Aehnlichkeit bekommt mit den Federbärten, besonders mit solchen, welche am Ende des Schaftes verwachsen bleiben, wie beym Seidenschwanz. Diese Kalkschuppen schließen oft wie ein Panzer an einander und sind dann gewöhnlich sechseckig, nach dem geometrischen Gesetz, daß ein Kreis nur von sechs andern berührt werden kann. Häufig erhebt sich aus der Mitte solcher Schuppen eine Warze oder ein Stachel, wie bey den Stachel- oder Kugelfischen.

4) Die Hörner der Wiederkäuer sind gleichfalls eine vertrocknete Haut, welche sich röhrenförmig um einen Knochenzapfen erhebt. Zwischen ihr und dem Knochen ist ein Gefäßnetz, wodurch der letztere in seiner ganzen Länge ernährt wird, das Horn aber nur an seinem Grunde. Das Horn des Nashorns hat keinen Zapfen, sondern besteht aus lautern Fasern, wie zusammengeklebte Haare. Beym Hirschgeweih bleibt die Haut lebendig, bis es fertig ist, und dann erst gliedern sich die Gefäße an der Wurzel des Geweihes ab, wodurch die Haut stirbt, vertrocknet und abfällt.

5) Die Nägel, Klauen und Hufe sind im Grunde Hörner an den Enden der Zehen.

2. Untere Thiere.

Die Bedeckungen der wirbellosen Thiere zerfallen in Haut-Verwandlungen und in Verlängerungen derselben.

1) Bey den Insecten ist die ganze Haut in Horn verwandelt und in Ringel abgetheilt, welche bey den Krebsen wie bey den Seesternen und Seeigeln kohlensauren Kalk aufnehmen.

2) Allgemein bilden sich die Schnecken- und Muschel-Schalen zwischen der Haut oder dem Mantel und der Oberhaut, und werden daher ohne Zweifel von jener ausgeschwitzt oder abgesetzt, wie die knöcherne Substanz in den Schuppen. Bey den Kegelschnecken, den Mies- und Schiffsmuscheln, so wie bey allen perlmutterartigen bleibt die Oberhaut lebenslang sichtbar auf der Schale; bey den meisten andern aber wird sie abgerieben. Bey der Vergrößerung der Schale werden immer innwendig und am äußeren Rande Kalklagen abgesetzt, daher sie dicker wird, so wie sie sich

vergrößert. Schalendrüche werden durch Ergießung von Schleim aus dem Mantel, der nachher vertrocknet, ausgebessert. Die Färbung der Schalen kommt von Drüsen im Mantel her, welche den Färbestoff absondern. Bey vielen Schnecken und Muscheln hat der Mantel selbst grelle Farbenflecken, besonders bey den Kamm-Muscheln. Diese Schalen können daher nicht als Knochen betrachtet werden, sondern nur als Schuppen oder Nägel, weil sie keine Blutgefäße erhalten. Auch die sogenannten inneren Schalen, wie das weiße Fischbein der Dintenfische, sind nur ein Absatz aus der Haut.

3) Bey den Corallen vertrocknet die äußere Gallert oder der Schleim unmittelbar zu einer Art Papier oder Horn; bey vielen jedoch enthält sie so viel koblensauren Kalk, daß sie sich in einen knochenartigen Stamm verwandelt.

Verlängerte Bedeckungen der unteren Thiere finden sich nur bey den Insecten, in der Form von Haaren oder Schuppen.

Die Haare sind entweder weich und schlaff, oder hart und steif, wie Borsten. Die weichen Haare können sich an allen Theilen des Leibes finden; sie bedecken meistens Oberflächen desselben; die Borsten stehen größtentheils an Fußstummeln, wie bey den Raupen und Nereiden, und sind häufig hakenförmig gekrümmt. Bey den Raupen kommen sie aber auch auf Warzen an den Leibesringeln vor, und diese haben dann gewöhnlich Seitenborsten, wie Widerhaken.

Auch bey manchen Infusorien vertrocknet die äußere Lage des Leibes zu einer dünnen Röhre oder einem Schälchen wie der Rückenschild der Krebse.

B. Schmeckorgan.

Streng genommen gibt es auch nur bey den höheren Thieren eine ächte Zunge, bestehend aus 2 neben einander liegenden Muskeln an einem Zungenbein, fleischig und weich, wie bey den Säugthieren und Amphibien, bey welchen letzteren sie fast durchgängig sehr tief gespalten ist.

Die Zunge der Vögel ist, mit Ausnahme der der Papageyen und der Wasservögel, hart und trocken; auch läuft das

Mittelstück des Zungenbeins, wie der Schnabel eines Brustbeins, weit in ihr nach vorn, so daß sie nicht gebogen werden kann. Bey manchen hat sie sogar an den Seiten harte Fasern, wie Federbärte.

Die Zunge der Fische ist gewöhnlich sehr klein und deßhalb unbeweglich, und überdieß meistens von Zähnen bedeckt, so daß in ihr mehr die Verrichtung des Kauens als des Schmeckens und Schluckens übrig geblieben ist.

Die unteren Thiere haben unwidersprechlich den Geschmackssinn; allein ihre Zunge ist nichts als eine Erhöhung hinten im Munde und überdieß meist knorpelartig. Was man sonst noch bey den Insecten Zunge genannt hat, wie bey den Schmetterlingen, ist nichts anderes als die verwachsenen Kiefer, bey den Bienen die verlängerte Unterlippe, wohin auch der weiche Rüssel der Mücken gehört.

Bey den Schnecken ist das zungenartige Organ besser entwickelt; indessen auch nur knorpelig, aber oft sehr lang und mit Zähnen besetzt, steht vielleicht auch in der Bedeutung der Kiefer. Bey den Würmern, Muscheln, Quallen und Polypen gibt es nichts ähnliches. Ihr Mund ist aber so weich, daß er sehr wohl die Geschmäcke empfinden kann.

Zungenwärzchen haben Säugthiere wie der Mensch, doch viel schwächer; bey den Vögeln fangen sie an sich zu verlieren und erscheinen häufig als hornige Erhöhungen, was im Grunde die Zähne auf der Zunge der Fische ebenfalls sind. Die Zunge der Amphibien ist meist ganz glatt; nur bey den größeren, wie den Schildkröten und einigen Eydechsen sind Warzen vorhanden.

Ein wesentlicher Theil des Geschmackssinns sind die Speicheldrüsen, welche weiter verbreitet sind als die Zunge. Speicheldrüsen wie beym Menschen haben eigentlich nur die Säugthiere, jedoch auch mit sehr verschiedenen Abänderungen, indem bald diese bald jene größer sind als die Ohrspeicheldrüsen, welche sogar manchen zu fehlen scheinen, wie den Ameisenbären und den Robben, wo dagegen die Kieferdrüsen stärker entwickelt sind. Die Wallfische sollen gar keine haben. Bey den Vögeln und Amphibien sind die Speicheldrüsen schon sehr verkümmert; bey den Fi-

schen sind sie sogar größtentheils zweifelhaft, was wohl damit zusammenhängt, daß sie ihre Speisen gewöhnlich ganz verschlucken, was übrigens auch ziemlich bey den Amphibien und Vögeln der Fall ist.

Bey den Vögeln sind die Speicheldrüsen unter der Zunge stark entwickelt; die Ohrspeicheldrüsen verkümmert.

Bey den Amphibien scheint die ganze Zunge von Drüsen umgeben zu seyn, welche ihren Speichel durch viele Warzen ergießen. Die Schlangen haben noch mehr andere Drüsen, worunter sich vorzüglich die Giftdrüsen auszeichnen, welche den Ohrdrüsen entsprechen.

Bey den Fischen hat man ähnliche Drüsen noch nicht gefunden; nur bey den Rochen liegen kleine Drüsen zwischen den Aesten des Unterkiefers. Es ist merkwürdig, daß bey den höheren Wasserthieren die Speicheldrüsen so verkümmert sind, während sie doch bey den unteren, z. B. den Schnecken, ungewöhnlich vergrößert vorkommen.

Bey den unteren Thieren sind die Speicheldrüsen nur zwey sehr lange gewundene häutige Röhren, welche sich bald hinten in den Mund, bald vorn in die Lippe öffnen und hier den Stoff auslassen, welcher zum Gespinnst wird. Diese Speichelröhren finden sich besonders stark entwickelt bey den Raupen, welche daher auch größtentheils sich einspinnen können. Hier bekommt also der Speichel ein ganz anderes Geschäft als bey den oberen Thieren; man hat daher auch diese Organe Spinnwerkzeuge genannt und geglaubt, sie wären diesen Thieren eigenthümlich. Durch solche Zerreißung des Zusammenhangs ist es gekommen, daß Viele glauben, die Thierorgane wären nicht nach einem übereinstimmenden Plane hervorgebracht und es wären daher die Thiere eine ungeordnete Heerde ohne einen anderen Zusammenhang, als daß sie auf derselben Waide, nehmlich auf der Erde, umher irrten und nur dadurch mit einander in Verbindung ständen, daß sie nicht davon weg, etwa in den Mond, fliegen könnten. Außer diesen Spinnwerkzeugen, die man wohl mit den Zungendrüsen vergleichen muß, finden sich oft noch andere Röhren, welche sich oben in die Speiseröhre öffnen und die man daher vielleicht den Kieferdrüsen gleichstellen kann, besonders da

manche die Kiefer durchbohren, wie bey den Spinnen und Ameisenlöwen, wo sie einen wirklich giftigen Speichel absondern.

Bey den Meerigeln, Meersternen und Holothurien finden sich gewöhnlich 5 ziemlich große Blasen um den Mund, welche Wasser enthalten und dasselbe durch Röhren zu den Fühlfäden treiben, aus denen es aber nicht ausfließt, weil sie verschlossen sind. Sie werden dadurch nur eingespritzt und ausgedehnt. Vielleicht stehen auch diese Bläschen in der Bedeutung der Speicheldrüsen; allein sie erreichen ihren letzten Zweck noch weniger als die Spinnorgane, indem diese doch noch ihren Inhalt nach außen fördern und zum Schutze dienen, während sie hier nur die Organe erheben, welche zum Fange der Speisen oder auch wohl nur zur Bewegung darnach gebraucht werden, besonders da diese Fühlfäden um den Mund zu stehen pflegen.

Bey den Würmern herrscht noch viel Dunkel über die Speichelorgane, was merkwürdig ist, da sie sich so sehr an die Insecten anschließen, welche diese Organe so entschieden besitzen.

Bey den Eingeweid-Würmern kommt nichts vor, was man ohne weiteres für Speichelröhren ausgeben dürfte. Indessen könnten bey den Kratzern die zwey vom Munde aus in die Leibeshöhle hängenden Bänder denselben entsprechen; vielleicht sind auch die vier Röhren bey den Bandwürmern, welche dann in zwey zusammen fließen, durch den ganzen Leib laufen und für Därme angesehen werden, nichts anderes. Wer weiß, ob alle blinden Därme, besonders die verzweigten, wie bey den Leberegeln und Planarien, nicht eigentliche Speichelröhren mit dem Darm verflossen sind.

Bey den Schnecken sind die Speichelröhren sehr stark entwickelt. Die Dintenfische haben deren zwey Paar, die sich hinten in den Mund öffnen. Die übrigen Schnecken haben nur ein Paar, welches neben der Speiseröhre weit nach hinten läuft. Oft sind sie verzweigt.

Es ist merkwürdig, daß diese Speichelorgane den Muscheln gänzlich fehlen, so wie allen Thieren, welche unter ihnen stehen, wie den Gallert- und Schleimthieren.

C. Riechorgan.

Eine ächte Nase mit 2 Naslöchern findet sich nur bey den oberen Thierclassen; jedoch ein ächtes Riechbein mit vielen Windungen und den Muscheln nur bey den Säugthieren.

Nur beym Menschen ist die Nase so umgebogen, daß sie mit der Wirbelsäule wieder parallel läuft; bey allen anderen Thieren, selbst den Affen, bildet sie damit einen stumpfen Winkel und bey sehr vielen liegt sie mit ihr in einer Flucht, d. h. ein grader Stab durch die Wirbelhöhle gesteckt würde vorn durch die Nase herauslaufen.

Auch ragt nur beym Menschen die Nase ihrer ganzen Länge nach, nehmlich von der Stirn an bis zum Munde, als eine Art Walze aus dem Gesicht hervor, während sie bey allen anderen Thieren mit demselben verschmilzt, und sich nur bey manchen am vorderen Ende als ein Rüssel verlängert, wofür selbst die Nase des Nasenaffen erklärt werden muß. Die Muskeln des Rüssels scheinen nichts anderes als verlängerte Nasenmuskeln zu seyn; doch hat man den Parallelismus noch nicht nachgewiesen. Es sind gewöhnlich nur ihrer vier.

Die Naslöcher öffnen sich bey den Säugthieren und Amphibien vorn, mit Ausnahme der Wallfische, wo sie sich wie bey den Fischen und Vögeln mehr hinten in der Nähe der Augen befinden. Hieraus ergibt es sich von selbst, daß dort die Höhle der Nase groß, hier dagegen klein seyn müsse; weit übrigens ist sie nur bey den Säugthieren, wo sie auch allein noch durch Höhlen im Oberkiefer und im Stirnbein vergrößert wird. Die Windungen des Riechbeins und der 3 Muscheln, besonders der unteren, welche nur Fortsätze des Oberkiefers sind, sind bey den Säugthieren viel zahlreicher und größer als beym Menschen.

In den 3 anderen Classen ist das Riechbein ohne Windungen und ohne Siebplatte; bey den Vögeln nur eine Art senkrechter Scheidwand jedoch mit 3 Muscheln, wovon aber die mittlere und untere Nerven vom 5ten Paar erhalten, mithin zum eigentlichen Riechen nichts mehr beytragen; bey den Amphibien und Fischen bildet das Riechbein meist einen dicken Knochen mit 2 Löchern zum Durchgang der Riechnerven. Einige vorspringende

Blätter, worauf sich diese Nerven verbreiten, sind nur häutig. Bey den Fischen sind nur 2 solcher Blätter vorhanden, worauf die Nerven und Gefäße sich strahlig ausbreiten.

Nur bey den Säugthieren ist die Nase beweglich; die meisten Amphibien haben jedoch Muskelfasern um die Naslöcher, womit sie diese verengern und erweitern können; die Schlangen nicht. Die Naslöcher der Fische sind gewöhnlich durch einen häutigen Riegel getheilt, als wenn sie sich noch nicht recht öffnen wollten. Die hinteren, welche in den Mund führen, sind sogar gänzlich geschlossen, daher auch ihr Athemstoff, nehmlich das Wasser, nicht durch die Nase, sondern durch den Mund eingezogen wird. Bey allen übrigen Classen dagegen, selbst bey denjenigen Amphibien, die den Fischen sehr ähnlich sind, wie die Molche und Sirenen, sind sie geöffnet, und das ist mir ein Hauptunterschied von den Fischen.

Bey keinem einzigen unteren Thier gibt es ein Organ, welches wirklich Nase genannt werden könnte; bey den glatthäutigen, wenn man vielleicht die Dintenfische ausnimmt, nicht einmal eine Spur, daß sie nur Geruch hätten, welcher doch bey den geringelten, wenigstens den hornigen mit Füßen versehenen, nehmlich den Insecten, in nicht geringem Grade sich äußert; Gerüche locken sie an und treiben sie fort, welches letztere besonders Campher, Terpentinöl u. s. w. beweisen, die man in Insecten-Sammlungen legt.

Wo aber der Sinn des Geruchs liege, ist ein Gegenstand vielen Suchens und Vermuthens. Da bey den oberen Thieren der Geruch am Anfang der Luftröhre liegt, so scheint es sehr einfach, denselben auch an den Luftlöchern der Insecten zu suchen; allein es sprechen weder Beobachtungen dafür, noch auch das Riechorgan der Fische, welches nicht in den Kiemenspalten liegt, sondern vorn im Kopf. Die Naslöcher stehen ohne Zweifel in der Bedeutung der Luftröhren; allein sie sind offenbar die Luftröhren des Kopfes, welche eben deßhalb eine andere Bestimmung oder vielmehr nur die obere, nehmlich die geistige des Athmens erhalten haben. Es ist daher höchst wahrscheinlich, daß auch bey den Insecten das Riechorgan seinen Sitz im Kopfe habe, und zwar an der gewöhnlichen Stelle der Nase. Wenigstens findet

man über der Oberlippe eine weichere Haut, welche wohl die Riechhaut seyn könnte, besonders wenn man sie mit der Riechhaut der Fische vergleicht, welche ebenfalls unmittelbar hinter den Naslöchern liegt.

Einige haben die Fühlhörner, andere die Palpen für die Geruchsorgane ansprechen wollen; was die ersten betrifft, so wäre ihre Lage vor den Augen und auch ihr blätteriger Bau eben nicht entgegen, besonders da bey manchen Fischen ebenfalls gestielte Naslöcher sammt der Riechhaut vorkommen, welche wirklich auffallende Aehnlichkeit mit Fühlhörnern haben, wie bey den Froschfischen. Die Palpen aber stehen als Kieferorgane in einer ganz anderen Bedeutung.

D. Hörorgan.

Das Ohr zeigt eine sehr große Manchfaltigkeit. Bey den 4 oberen Thierclassen sind nur die 3 Bogengänge gleichförmig vorhanden; bey den Gräthenfischen aber nicht mit Knochenröhren bedeckt, sondern nur häutig, mit der Sonderbarkeit, daß in ihrem gemeinschaftlichen Sack 2 — 3 groß: strahlige Steine liegen, woran die Nervenfäden hängen. Man findet sie gewöhnlich beym Essen der Fischköpfe. Bey den Knorpelfischen sind die Steinchen weich, wie Kreide, die Bogengänge von Knorpelröhren bedeckt. Der Sack läuft durch ein Loch im Schädel heraus, ist daselbst mit einer Haut verschlossen, welche daher der Haut des ovalen Lochs entsprechen muß.

Bey den 3 oberen Classen ist das Ohr in das Labyrinth und die Pauke geschieden. Jenes enthält außer den Bogengängen noch die Schnecke, bey den Säugthieren gewunden wie beym Menschen, bey den Vögeln aber nur grad wie ein Kegel, jedoch mit den zwey Gängen. Ziemlich so verhält es sich auch bey den Amphibien, mit Ausnahme der Frösche und Molche. Wo eine Schnecke ist, da findet sich auch das runde Loch zur Pauke. Bey den Säugthieren und Vögeln ist überdieß das Labyrinth vom Felsenbein umgeben und dicht damit verschmolzen.

Eine ächte Paukenhöhle findet sich nur bey den Säugthieren, Vögeln und Amphibien; aber nur bey den ersten sind die Gehör-

knöchel abarticuliert, bey den anderen in ein einziges Stück verwachsen, woran man jedoch, wenigstens bey den Vögeln, die 3 Theile noch unterscheiden kann; nur bey den Fröschen sind sie in zwey Knöchel getheilt. Alle haben ein ächtes Paukenfell, mit Ausnahme der Schlangen, wo die Haut auch über dem Ohr mit Schuppen bedeckt ist.

Bey den Säugthieren und Vögeln liegt das Trommelfell tief in den Schädelknochen und daher ist der äußere Gehörgang lang und weit, nur sehr eng bey den Wallfischen. Bey den Eydechsen ist er kurz, bey den Fröschen und Schlangen fehlt er, weil das Trommelfell mit der Haut zusammenfällt. Wo eine Paukenhöhle ist, da öffnet sie sich auch durch die Ohrtrompete in den Mund.

Bey den Fischen fehlen nach der gewöhnlichen Ansicht der Thier-Zergliederer die Paukenhöhle sammt den Knöcheln; allein sie ist nur verschoben, ungewöhnlich erweitert, nach außen und innen geöffnet und hat eine ganz eigenthümliche Verrichtung erhalten, welche im Grunde die ursprüngliche ist, nehmlich Kiemenhöhle und Kiemendeckel. Auch bey den Säugthieren und bey allen andern ist das Ohr nichts anderes als ein weiter Canal, der von den Seiten des Kopfes in den Mund läuft, und vom äußeren Gehörgang, der Pauke und der Trompete gebildet wird. Die Pauke öffnet sich auch nach außen durch einen Spalt, welchen man die Ritze der Paukensaite nennt. Denken wir uns diese Ritze sehr erweitert, so ist sie der äußere Kiemenspalt, den man im gemeinen Leben ganz richtig Fischohr nennt; die Trompete ist ein innerer Kiemenspalt, wahrscheinlich der vordere, der allein übrig geblieben ist. Die 3 Gehörknöchel sind sammt dem Schläfenbein, Warzen- und Paukenbein und dem Paukenring nach außen vor das Kiemenloch oder den Ohrspalt versetzt und bilden sehr vergrößert den Kiemendeckel, an welchem auch der Antlitznerve verläuft, wie bey den oberen Thieren an den Pauken- und Gehörknochen. Diese Ansicht kann übrigens erst bey den Fischen weiter aus einander gesetzt werden.

Das Ohr ist mithin, mit Ausnahme des Labyrinths, nichts anderes als eine Verwandlung der Kiemenhöhle und des Kiemendeckels, im Grunde nur eine Verengerung der ersteren und eine

Verkleinerung des letzteren, nicht einmal eine Schließung derselben, außer durch die äußere Haut. So zeigt sich überall die Gleichförmigkeit des Baues im ganzen Organismus, so abweichend er auch in die Augen fallen mag. Um es zu sehen und einzusehen, kommt es nur darauf an, daß man die Gebilde nicht abgeschlossen für sich betrachtet, sondern wirklich vergleichend: denn ohne solch ein Verfahren verdient die Thier-Anatomie nicht den Namen der vergleichenden.

Eine Ohrmuschel kommt nur bey den Säugthieren vor, mit Ausnahme der Wallfische und einiger kleinerer Thiere, wie der Maulwurf und das Schuppenthier, ohne Zweifel, weil dieser Theil der Ausbildung der Füße parallel geht. Die äußere Leiste ist nur beym Menschen umgeschlagen. Bey den Fledermäusen ist das innere Ohreck in eine lange Klappe verwandelt, fast so groß wie die eigentliche Muschel. Die Thiere haben viel mehr Muskeln zur Bewegung der Muschel als der Mensch; sie entsprechen unseres Erachtens den Fingermuskeln. Wollte man ihren Parallelismus nachweisen, so müßte es bey den Thieren, nicht beym Menschen geschehen; das würde uns aber hier zu sehr ins Einzelne führen.

Bey den unteren Thieren hat man, außer den Krebsen und Dintenfischen, das Ohr noch nicht entdeckt; es fehlt auch ohne Zweifel allen fußlosen Thieren dieser Abtheilung, den Würmern, Schnecken, Muscheln, und den Gallertthieren ohnehin; ist aber wegen seiner Bedeutung wohl bey allen Thieren mit Füßen vorhanden, also bey allen Insecten.

Bey den Krebsen bemerkt man am Grunde der großen Fühlhörner eine weichere Haut, unter welcher ein mit Feuchtigkeit und Nerven ausgefüllter Sack liegt. Bey den Dintenfischen verhält es sich ziemlich so; sie haben aber noch ein Ohrsteinchen, wie die Knorpelfische. Dieser Sack entspricht ohne Zweifel dem gemeinschaftlichen Sacke der Bogengänge, in welche er sich hier noch nicht verzweigt hat.

Aus der Lage des Ohrs beym Krebse darf man vermuthen, daß es bey den übrigen Insecten an derselben Stelle, nehmlich am Grunde der Fühlhörner liege, und daß diese selbst die Ohrmuschel, vielleicht selbst die Knöchel, vorstellen. Wenigstens

ist es gewiß, daß sie hören; und die Bewegungen der Fühlhörner, besonders das Oeffnen ihrer Blätter, wann sie fliegen wollen, scheinen auf nichts anderes als die Empfindung des Hörens zu deuten.

E. Sehorgan.

Die Augen der 4 oberen Thierclassen, und sogar einer großen Schnecke, die man Dintenfisch nennt, sind im Wesentlichen einander gleich, d. h. sie bilden eine Kugel aus 3 Blasen, worinn 3 durchsichtige Massen eingeschlossen sind, nehmlich der Glaskörper, die Linse und das Augenwasser. Indessen kommen doch schon bey den Vögeln starke Abweichungen vor, die bey den Amphibien und Fischen zunehmen. Besonders ragt bey jenen von hinten her eine Hautfalte in den Glaskörper herein, welche man Kamm nennt und die von der ursprünglichen Entstehung des Auges, das hier einen großen Spalt hatte, herkommt, was aber hier nicht weiter aus einander gesetzt werden kann. Aehnliche kammartige Organe findet man auch bey den Amphibien und Fischen.

Die schwarze Farbenlage auf der Aderhaut des Auges beym Menschen hängt bey den Thieren wie ein Häutchen zusammen, heißt daher die Haut von Ruysch, und ist gewöhnlich sehr verschieden gefärbt. Am Rande des Sehlochs findet man sehr häufig warzige Hervorragungen, besonders beym Pferde, welche man Traube nennt, und die auch sehr stark bey manchen Fischen vorkommen. Die Regenbogenhaut ist bey den Fischen gewöhnlich silberglänzend, bey den Amphibien goldglänzend. Das Sehloch ändert sich bey den Amphibien und Fischen fast gar nicht. Uebrigens ist es bekannt, daß es in der Regel rund ist; bey manchen Thieren aber, besonders bey den fleischfressenden, wird es bey der Verengerung ein senkrechter Spalt; bey den Wiederkäuern, dem Pferde, den Wallfischen u. s. w. steht der Spalt quer. Die Crystall-Linse ist bey den Fischen ziemlich kugeltörmig, während die Hornhaut flach ist; sie sehen daher nur in der Nähe.

Die 6 Augenmuskeln des Menschen finden sich auch bey den anderen Classen, mit wenig Ausnahmen, welche bey den kleineren Amphibien vorkommen; außerdem aber ist das Auge hinten

von einem sogenannten Trichtermuskel überzogen, welcher eigentlich der Muskelhaut des Leibes entspricht. Er liegt unter den eigentlichen Muskeln, entspringt vom Sehnervenloch im vorderen Keilbein, und umgibt den Sehnerven. So ist es außer den Affen bey allen Säugthieren, den Schildkröten, Crocodillen und Fröschen.

Zwey Augenlieder finden sich bey den 3 oberen Thierclassen, doch fehlen sie den Schlangen und auch manchen Eydechsen. Während indessen bey den Säugthieren das obere Augenlied das größte ist und das Auge bedeckt, ist es bey den Vögeln und Amphibien das untere; überdieß haben diese beiden Classen, besonders die Vögel, ein sogenanntes drittes oder inneres Augenlied, welches sie wie einen durchscheinenden Schleyer vom innern Augenwinkel zum äußeren ziehen können; man nennt sie die Blinzhaut; bey den Fischen und Dintenfischen ist nichts dergleichen.

Im äußeren Augenwinkel liegt die Thränendrüse; bey den Säugthieren, Vögeln und den meisten Amphibien ziemlich wie beym Menschen. Den Fischen scheint sie zu fehlen.

Bey den Schnecken findet sich ein ordentlicher Augapfel mit einem runden Glaskörper, der sogar manchmal von Muskeln umgeben ist, nehmlich bey denjenigen, wo sie auf einstülpbaren Fühlhörnern stehen. Die übrigen Theile fehlen indessen.

Bey den Insecten und manchen Würmern kommen in der Regel mehr als zwey Augen vor, ja bisweilen viele Hundert und Tausend; bey manchen Nereiden und Raupen sind auf dem Kopfe 2 einfache schwarze Kügelchen von der äußeren hornigen Haut, welche hier durchsichtig ist, gebildet, zu welchen die Sehnerven gehen. Auf dem Kopfe der Spinnen stehen dergleichen 6 oder 8, ganz von einander getrennt. Allmählich sammeln sich diese Augenpuncte an den Seiten des Kopfes in kleine Haufen, wie bey dem Springschwanz (Podura); endlich verfließen sie mit einander zu einer großen Kugel, welche unter dem Microscop aus vielen Hundert oder Tausend 6eckigen Flächen zu bestehen scheint, wie ein Crystall. So verhalten sie sich bey allen vollkommenen Insecten und bey den Krebsen; man nennt sie zusammengesetzte Augen. Unter den durchsichtigen Hornhäuten liegt ein undurchsichtiger Färbestoff und darunter wieder ein Prisma, welches durch den Druck

der anderen sechsseitig geworden ist. Wahrscheinlich entsprechen sie dem Glaskörper; sie stoßen nach innen wieder auf eine dünne Haut, welche vom Sehnerven überzogen ist, der also hier die Netzhaut bildet. Da diese Thiere keine Augenlieder haben, so dient ihnen wahrscheinlich die dunkle Farbe unter der Hornhaut zur Dämpfung des Lichts. Bey den Krebsen steht das Auge auf einem gegliederten Fühlfaden, wie bey den Schnecken.

Allen übrigen schleimigen oder gallertartigen Thieren fehlen die Augen, wie den Eingeweid-Würmern, Muscheln, Quallen, Polypen und Infusorien, mit Ausnahme der Räderthiere. Es gibt sogar einen Fisch, der keine Augen hat, der Inger (Myxine). Sonst sind die Augen der Fische gewöhnlich unverhältnißmäßig groß, auch die der Vögel; bey den Amphibien meist klein; bey den Säugthieren mäßig. Sie fehlen hier nirgends, selbst nicht bey der Blindmaus und dem Maulwurf, obschon sie sehr klein sind und die Haut sich darüber nicht in abgesonderte Lieder faltet.

III. Reproductions-Organe.

Die Reproductions-Organe bilden ein so eigenthümliches und selbstständiges System, daß der Leib sehr wohl für sich bestehen könnte, auch wenn er jene nicht hätte: denn es trägt zu dessen Erhaltung nichts bey, sondern bewirkt vielmehr dessen Zerstörung, indem es ihm Theile nimmt, um daraus etwas Neues und Abgesondertes zu formen. Daher bilden diese Theile gleichsam einen eigenen Leib, welcher an den Hauptleib nur angeschoben ist, und zwar gewöhnlich an dem dem Kopf entgegengesetzten Ende, wovon jedoch bey den untern Thieren hin und wieder Ausnahmen vorkommen.

Wir haben diese Organe in die Nieren, die Roogner- und Milchner-Organe eingetheilt, und wollen sie nun auch nach dieser Ordnung in der Thierreihe verfolgen.

A. Nieren.

Die Nieren sind am wenigsten allgemein im Thierreich verbreitet, oder um es genauer zu sagen, nur in den vier obern

Thierclassen entschieden vorhanden, in den untern aber noch nicht mit Sicherheit als solche erkannt, obschon sich mehrere Theile finden, denen man nicht wohl eine andere Bedeutung geben kann.

1. Bey den obern Classen sind es zwey, an den Seiten der Lendenwirbel liegende, große Drüsen, welche aus einer Menge der feinsten Canälchen bestehen, von Gefäßnetzen umwickelt, woraus eine wässerige Flüssigkeit, der Harn, abgesondert wird, welcher indessen verschiedene Salze enthält, und eine stickstoffreiche Materie, den Harnstoff, nebst ziemlich viel Kalkerde. Bisweilen wird letztere in größerer Menge abgesondert, und bildet, mit Harnsäure verbunden, die sogenannten Harnsteine.

Die vielen Canälchen vereinigen sich in einen häutigen Trichter, den man Nierenbecken nennt, von welchem aus eine Röhre, der Harnleiter, jederseits zur Harnblase geht.

Bey den Säugthieren sind die Nieren derb und bohnenförmig; bey den Vögeln, Amphibien und Fischen aber weich, blutreich und roth wie die Milz, und haben, besonders bey den letztern, die Gestalt eines länglichen Bandes, in mehrere Lappen getheilt und ihrer ganzen Länge nach an den Rückgrath angewachsen.

Eine ächte Harnblase findet sich bey allen Säugthieren, bey den Fröschen, Schildkröten, bei einigen Eydechsen und bey den meisten Fischen; bey allen Vögeln dagegen, den Schlangen, den Rochen und Hayen öffnen sich die Harnleiter in die Cloake, welche man für eine Erweiterung des Mastdarms hält, die aber eigentlich nichts anderes, als die Harnblase selbst ist, in welche sich der Mastdarm öffnet.

2. Bey den untern Thieren finden sich allerley Organe, welche verschiedene Namen erhalten haben, aber sehr wahrscheinlich den Nieren entsprechen, um so mehr, da sie entweder unmittelbar mit den eigentlichen Reproductions-Organen zusammenhängen, oder ihr Saft zur Umhüllung der Eyer dient, nachdem sie gelegt worden. Bey den Weichthieren, wie Schnecken und Muscheln, sind diese Organe mehr drüsenartig; bey den Insecten aber ganz blasen- oder röhrenförmig.

a) Die Dintenschnecken oder Sepien haben eine Drüse dicht an der Leber, welche einen dunkelbraunen Saft absondert,

der in einer Blase oder einem Beutel aufbewahrt und von den Malern unter dem Namen Sepie als Farbe gebraucht wird. Zur Zeit der Gefahr spritzt das Thier diesen Saft von sich, um das Wasser zu trüben und dem Feinde zu entgehen, gerade so wie auch den höheren Thieren im Zustande der Furcht der Urin unwillkürlich abgeht. Dieser Saft ist jedoch bestimmt, die Eyertrauben der Sepien zu umhüllen, so wie der Schleim um den Laich der Fische und Frösche.

Bey den meisten andern Schnecken, welche auf einer Sohle kriechen, besonders bey den Landschnecken, hängt mit dem Eyergang eine lange Röhre zusammen, welche in eine Blase endigt, in der ein röthlicher, schmieriger Saft enthalten ist, und der daher Purpurbeutel heißt. Sowohl der Zusammenhang, als die Aehnlichkeit das Saftes mit der Dinte der Dintenschnecken läßt annehmen, daß diese Theile der Harnblase und dem Harn entsprechen.

Bey manchen Meerschnecken findet sich auch in der Nähe der Kiemen und des Afters eine Drüse mit röthlicher Flüssigkeit, welche nach außen ergossen wird, und die ebenfalls hieher zu gehören scheint.

b) Bey den Muscheln findet sich auf dem Rücken in der Nähe der zwey Mündungen der Eyergänge eine gefäßreiche Höhle, welche auch nicht wohl etwas anderes als ein Harnorgan seyn kann.

c) Bey den Quallen oder Medusen endlich liegen rings um den Rand des sogenannten Hutes drüsenartige Körper, welche meiner Ansicht nach ebenfalls hieher gehören könnten.

d) Dieses sind die nierenartigen Organe, welche man bey den untern Wasserthieren bemerkt hat. Bey den Insecten hängt fast allgemein am Eyergang eine Blase oder Röhre mit einem hellen Saft, welcher wahrscheinlich die Eyer bey ihrem Durchgange überzieht und sie kleberig macht, damit sie theils zusammenhalten, theils an andern Gegenständen, an Zweigen, Blättern u. s. w. angeheftet bleiben. Hieher sind wohl auch die scharfen Stoffe, welche manche Insecten, wie die Canthariden, die Bombardierkäfer u. s. w. von sich geben, zu rechnen.

Endlich scheinen mir selbst die Spinnwarzen der Spinnen

nichts anderes als Nieren zu seyn, und die Spinnweben nichts anderes als Harn, der nur schnell vertrocknet. Die Hauptbestimmung der Spinnweben ist auch, eine Hülle um die Eyer zu bilden, welche bekanntlich meistens in einem Sacke eingeschlossen sind.

Ob man die Drüse, welche bey manchen Muscheln am sogenannten Fuße liegt, und woraus die Bartfäden abgesondert werden, hieher ziehen darf oder vielmehr zu den Speicheborganen, muß dahin gestellt bleiben.

Auf diese Weise zeigt es sich, daß bey den niedern Thieren die Harnwerkzeuge enger mit den Reproductions-Theilen verbunden sind, als bey den höheren Thieren, ganz der Entwicklungsgeschichte der Organe gemäß, als welche sich immer mehr von einander trennen und selbstständig werden, wie die Thiere eine höhere Stuffe erreichen. Selbst der Harn ist dort kein Auswurfstoff, sondern steht wesentlich im Dienste der Fortpflanzung, indem er die Eyer schützt, umhüllt und gewissermaaßen ihre Schale bildet. So zeigt es sich, daß es im organischen Leibe keinen Stoff gibt, der bestimmt wäre, als unnütz oder als sogenannter Unrath ausgeworfen zu werden.

B. Roogner- und Milchner-Organe.

Man kann annehmen, daß alle Thiere Roogen haben; zweifelhaft ist er nur bey den Infusorien und den nackten Polypen; die Milchnerorgane aber fehlen nicht selten, wenigstens hat man sie bey den Infusorien, Polypen, Quallen, vielen Eingeweid- und andern Würmern, selbst bey Muscheln noch nicht bestimmt nachweisen können.

I. Untere Thiere.

1) Bei vielen unteren Thieren sind beiderley Theile vereinigt, und man nennt sie daher Zwitter. So findet es sich bey vielen Würmern, bey den nackten Meerschnecken und fast bey allen Landschnecken; bey allen Insecten dagegen, und bey den höheren Thieren ohnehin, sind die Theile getrennt, d. h. es gibt Roogner und Milchner ohne Ausnahme.

Es ist merkwürdig, daß mit Ausnahme der Würmer alle andern Zwitter unsymmetrisch sind, namentlich die Schnecken, indem sie auf einer Seite Roogen, auf der andern Milch haben. Nie findet man in einer Zwitterschnecke zwey Eyerstöcke und zwey Milchnerorgane beysammen; so daß man annehmen muß, die eine Seite des Thiers sey auf dem Zustande des Roogners stehen geblieben, während sich die andere in die Bildung des Milchners verwandelt habe, wodurch nothwendig die eine Seite des Leibes eine von der andern verschiedene Gestalt bekommen mußte. Die Unsymmetrie des Leibes gründet sich mithin auf die ungleiche Entwicklung der Reproductions-Organe. Um so auffallender ist die Symmetrie der Zwitterwürmer, wie des Regenwurms und des Blutegels, bey welchen sowohl die Roogner- als die Milchnerorgane paarweise vorhanden sind.

a. Ungeringelte Thiere.

1. Schon bei manchen Infusorien findet man Spuren von einem Eyerstock, der gewöhnlich in einer einfachen Röhre neben der Darmhöhle besteht, worinn die Eyer enthalten sind. Diese Theile sind indessen noch nicht so genau wahrgenommen worden, daß man eine deutliche Beschreibung davon geben könnte.

2. Beym gemeinen Süßwasserpolypen hat man noch nichts von einem besondern Eyerstocke entdeckt, obschon er ziemlich groß, oft über einen Zoll lang und so dick wird wie eine Rabenfeder. In seiner Haut selbst entwickeln sich Körner, welche auf der Oberfläche erscheinen und ohne weiteres zu einem jungen Polypen heranwachsen. Diese Fortpflanzungsart nennt man Sprossen, und es zeigt sich hier, daß die Entwicklung aus Eyern und durch Sprossen im Grunde nicht verschieden ist. Der Eyerstock ist eigentlich nur ein besonders gesammelter Haufen von Sprossen, und diese sind Eyer in der ganzen Substanz des Leibes zerstreut.

3. Bey den Corallen ist die Sonderung der Eyer viel deutlicher. Es laufen nehmlich in der Leibeswand des Polypen, der Länge nach, Röhren mit Eyern, welche sich am Mundrande zwischen je zwey Fühlfäden öffnen. Bisweilen gehen drey solche Röhren zu einer einzigen Mündung, wodurch also die Eyerstöcke

schon büschelförmig werden. Die Eyer kommen gewöhnlich nicht einzeln hervor, sondern mehrere zusammen in einem Klümpchen Schleim, welcher mithin eine Hülle um dieselben bildet, wie es bey allen Wasserschnecken der Fall ist. Diese Eyerhülsen fallen auf den Boden und zerreißen bald, worauf die Eyer heraustreten. Das Sonderbarste hierbey ist, daß sie gleich herumschwimmen wie Infusionsthierchen, und also schon wirklich lebendig sind. Sie setzen sich dann irgendwo vest und wachsen ohne weiteres zum Polypen empor, dessen äußere Leibesschicht sich bald in eine hornige oder kalkige Substanz verwandelt, die nun den Corallenstamm bildet, in welchem die innere, schleimige Schicht den Polypen vorstellt. Die harte Röhre, worinn er steckt, wird daher nicht vom Polypen gebaut wie ein Haus, sondern ist ein Theil seines Leibes selbst, wie die hornigen Ringel der Insecten, oder die Schuppen, Schilder und Panzer der Fische und Amphibien.

Bey den moosartigen Sertularien, welche in einer dünnen, pergamentartigen Röhre stecken, kommen an den Enden mancher Zweige Blasen mit Eyern hervor, welche abfallen und sodann die Eyer herauslassen.

3. Bey den Quallen oder Medusen ist man, obschon sie sehr groß sind, über die Eyerstöcke noch nicht im Reinen. In dem sogenannten Hut, der aus derber, eyweißartiger Masse besteht, finden sich gewöhnlich vier große, gefärbte Höhlen um den Magen herum, welche man für die Eyerstöcke hält. Wahrscheinlich öffnen sie sich durch einen Canal in den Rand des Mundes wie bey den Corallen. Man hat aber auch eine Menge kleiner Körner wie Eyer längs den Rändern der sogenannten Arme entdeckt, von denen man jedoch nicht weiß, ob sie daselbst entstehen oder vielleicht erst nach dem Legen dahin gebracht werden wie bey den Muscheln, wo die Eyer zuletzt in Kiemenfächer kommen und sich daselbst entwickeln. Am Leibe der Blasenquallen hängt eine Menge aus Körnern bestehender Fäden, vielleicht äußere Eyerschnüre wie bey den Kiemenwürmern.

5. Erst bey den Muscheln findet sich ein vollkommener Eyerstock abgesondert von der Substanz des Leibes hinten in der Bauchhöhle unter der Leber. Dieser Eyerstock ist ein gelblicher Körper, wie eine große Drüse, ziemlich der Leber gleich, und be-

steht ganz aus Bläschen oder Bälgen mit vielen Hundert und Tausend Eyern, welche an jeder Seite des Leibes durch einen Canal hervortreten, der sich unter den Schultermuskeln, also noch in der Nähe des Mundes, wie bey den Corallen und Polypen, öffnet. Ich habe diese Eyer bey unserer gewöhnlichen Malermuschel, eines hinter dem andern, in einer ununterbrochenen Reihe hervorkommen sehen. Sie rutschen am Rückenrande der Kiemen nach hinten, und treten in die offenen Querfächer derselben, worinn sie anschwellen und sich vollkommen entwickeln, so daß sie erst, nachdem sie Schalen bekommen haben, die Mutter verlassen.

Ein besonderes Milchnerorgan neben dem Eyerstock findet sich nicht: allein es gibt Muscheln, welche zu derselben Jahreszeit, wo andere voll Eyer sind, in demselben Eyerstock eine milchartige Feuchtigkeit enthalten, welche man für den Milch dieser Thiere hält. Es gäbe mithin unter den Muscheln auch Milchner, und beiderley Organe wären sich völlig gleich, ungefähr so wie bey den Fischen, wo man auch die Roogen- und Milchsäcke zur Zeit ihrer Leerheit nicht von einander unterscheiden kann.

Neben jeder der zwey Mündungen der Eyergänge bemerkt man noch ein Loch, welches zu der drüsenartigen Höhle auf der Schulter der Muschel führt, die ich für das Harnorgan halte, wofür nicht wenig die Nachbarschaft der beiden Mündungen spricht. Vielleicht dient auch hier der Harn zur Umhüllung der Eyer wie der Schleim des Laiches anderer Thiere.

6. Bey den Schnecken ändert sich plötzlich die ganze Scene, und es zerfällt der Muscheleyerstock einerseits in Roogen, anderseits in Milch, womit, wie schon bemerkt, die unsymmetrische Gestalt der Schnecken zusammenhängt. Man muß sich nehmlich diese Thiere als Muscheln mit zwey Schalen denken, wovon die eine, und zwar gewöhnlich die der rechten Seite, sich ungewöhnlich stark entwickelt, während die der linken zu einem kleinen, bald kalkigen, bald hornigen Deckel zusammenschrumpft oder wohl gar verschwindet. Dieses ist der Ursprung und die Bedeutung des Deckels, welcher mithin nichts anderes als eine verkümmerte Schale ist, was die Spiralwindungen in den Deckeln der Nereiden und Kreiselschnecken unwidersprechlich

beweisen. Der Eyerstock liegt auf der linken, das Milch-Organ auf der rechten, also der mehr entwickelten Seite; und auf dieser Seite ist es auch, wo sich die Ausführungscanäle beider Theile öffnen, und zwar vorn in der Gegend der Schulter wie bey den Muscheln.

Der Eyerstock besteht gleichfalls aus einer Menge häutiger Bälge, welche sich wie die Beeren der Trauben miteinander vereinigen und zuletzt einen einfachen Kanal bilden, der sich an der rechten Seite des Halses, nicht weit vom After, öffnet. In den Bälgen finden sich die kleinen Eyer, selten so groß wie Mohnsamen. Sie werden aber bey allen Wasserschnecken während ihres Durchgangs von einer schleimigen Masse überzogen, und als kleine, bald rundliche, bald längliche Laichklumpen gelegt. Solch ein gallertartiger Laich enthält bey unsern gewöhnlichen Wasserschnecken zwey Dutzend gelbliche Eyer, deren Junge sich binnen einigen Wochen in der Hülse entwickeln und erst hervortreten, wann diese halb verfault ist. An dem Eyergang hängt eine Blase, der Purpurbeutel, welcher wahrscheinlich den Schleim absondert, der die Eyer umhüllt. Bei den Landschnecken sind außerdem weiter vorn noch zwey verzweigte Blasen, die gleichfalls zu den Harnorganen zu gehören scheinen.

Das Milchorgan ist kleiner, gleicht einer braunen Drüse, und liegt gewöhnlich in der hintersten Schalenwindung. Von ihm führt gleichfalls ein langer Canal nach vorn, wo er an der rechten Seite des Halses seine Oeffnung hat.

Die beiden beschriebenen Organe sind bey den Schnecken sehr verschieden vertheilt; bey den einen vereinigt, also Zwitter, bey den andern gänzlich getrennt. Auch für jene ist wieder die Vereinigung verschieden, indem bald beide Canäle nur eine gemeinschaftliche Mündung haben, bald zwey von einander abgesonderte, aber immer auf ein und derselben Seite.

a) Bey allen unsern Landschnecken und bey allen ganz nackten Meerschnecken, d. h. bey solchen, welche keine Spur von einer Schale im Mantel haben, vereinigte sich der Eyer- und Milchgang zu einem gemeinschaftlichen Canal, welcher sich an der rechten Seite des Halses öffnet. Dennoch kommen die Eyer während ihres Durchganges nicht mit dem Milch in Berührung und

bleiben unentwickelt, wenn nicht ein anderes Individuum hinzukommt, welches diese Berührung vermittelt. Die Eyer der Landschnecken sind unverhältnißmäßig groß, oft wie Erbsen, und selbst wie die Eyer der Singvögel, mit einer papierartigen Schaale, und nicht durch einen Schleim zu Laich verbunden, sondern ganz einzeln von einander getrennt. Sie werden zu einigen Dutzenden in die Erde gelegt.

b) Bey den Hausschnecken bildet der gemeinschaftliche Canal seitwärts einen fleischigen Sack, in dessen blindem Ende ein pfeilförmiger Körper aus Kalk liegt, welcher vor dem Eyerlegen ausgestoßen wird. Dieser Pfeil hat übrigens kein besonderes Geschäft, sondern scheint nur aus dem Schleim entstanden zu seyn, in dem sich viel Kalk abgeschieden hat, wie denn bey diesen Thieren die Erzeugung von Kalk an allen Theilen sehr reichlich ist.

c) Bey unsern Süßwasserschnecken und bey allen Meerschnecken mit sehr kleiner innerer oder verborgener Schale, wie bey den Aplysien und Bullen, sind die beiden Canäle von einander getrennt, und der Eyergang öffnet sich weiter hinten in der Nähe des Athemlochs und des Afters, der Milchgang an der gewöhnlichen Stelle vorn am Halse. Auch hier sind zwey Individuen nöthig, wenn die Eyer zur Entwicklung kommen sollen. Bey allen Meerschnecken mit Schalen und bey einigen wenigen Landschnecken mit einem Deckel sind die Roogen- und Milchorgane an zwey Individuen vertheilt, verhalten sich übrigens eben sowie bey den Süßwasserschnecken; die Mündung des Eyergangs ist nehmlich weiter hinten, als die des Milchgangs. Der letztere läuft überdieß durch ein ungewöhnlich langes, walzenförmiges, zur Zeit der Ruhe in die Athemhöhle auf den Rücken geschlagenes fleischiges Anhängsel, wodurch die Milchner schon äußerlich sehr leicht von den Roognern unterschieden werden können.

Die Eyer aller dieser Meerschnecken werden in Laichblasen gelegt, welche bald klumpenweise, bald wie Trotteln aneinander hängen. Nach einigen Wochen öffnen sich diese Blasen bald mit einem Spalt, bald mit einem Loch, und die Jungen treten heraus. Man hat solche Laichschnüre früher für eigene Thiere gehalten, und sie unter dem Namen Tubularien aufgeführt.

d) Bey den Dintenschnecken sind ebenfalls beide Organe an zwey Individuen vertheilt. Der Eyerstock öffnet sich durch zwey Ausführungsgänge in der Nähe der Kiemen. Vor dem Eyerstock liegt ebenfalls eine Schleim- oder Purpurblase, woraus die erbsengroßen Eyer eine Hülle bekommen, und daher bald wie ein Laichklumpen, bald wie eine Traube miteinander verbunden werden. Die Drüse der Milchner besteht aus einer Menge Röhrchen oder Bälgen, und öffnet sich in den gemeinschaftlichen Trichter, durch den auch der Unrath und die sogenannte Dinte oder der Harn ausgeworfen wird. Vorher erweitert sich aber der Milchgang in eine Blase, worinn eine Menge häutige, fadenförmige Röhrchen gegen einen Zoll lang schwimmen. Diese Röhrchen enthalten einen elastischen Spiralfaden, welcher die Röhre an einem Ende zerreißt, wenn die Masse ins Meerwasser gelassen ist. Dabey machen diese Röhren so sonderbare Krümmungen, als wenn sie lebendige Würmer wären. Wahrscheinlich entspricht aber die Blase dem gemeinschaftlichen Sack der Hausschnecken, und der Spiraldraht dem Pfeile, um welchen der Schleim sich zu einer Haut verdichtet hat. Man hat diesen Spiralröhren allerley Geschäfte zugeschrieben und sie für einerley mit den Infusionsthierchen gehalten, welche in dem Milch aller Thiere vorhanden sind, und daraus schließen wollen, daß auch diese Infusorien keine wirklichen Thiere, sondern nur Schleimfäden vorstellten. Hieraus sieht man, wie wichtig es ist, die wirkliche Vergleichung oder Bedeutung der Theile zu finden, wenn man sich nicht in die sonderbarsten Theorien verirren will.

e) Die Borstenfüßler oder Cirripeden, wie die Meereicheln und Entenmuscheln, welche man zu den Muscheln zu stellen pflegt, sind Zwitter, und haben zwey Eyerstöcke, und zugleich zwey Röhren, welche man mit Grund für Milchsäcke hält, ein Bau, der viel Aehnlichkeit mit dem der Krebse hat, jedoch mit dem Unterschiede, daß hier nie beiderley Organe vereinigt, sondern an zwey Individuen vertheilt sind.

b. Ringelthiere.

Obschon die Ringelthiere als höher betrachtet werden müssen, so kommen doch alle Arten der Entwicklung und Verbindung der

Roogen- und Milchorgane vor. Bey manchen Würmern finden sich die Eyer nur an der Leibeshaut zerstreut wie bey den Polypen; bey andern scheinen nur Eyerstöcke vorhanden zu seyn; bey noch andern auch Milchorgane; und endlich bey noch andern sind diese Organe an zwey Individuen vertheilt, wie bey allen ächten Insecten. Sie bilden in dieser, wie in so mancher andern Hinsicht eine parallele Reihe mit den Schleim- und Weichthieren.

1. Bey den Würmern ist das Verhalten sehr verschieden.

a) Wie die Blasenwürmer sich vermehren, ist nicht recht bekannt; wahrscheinlich sondern sich Eyer an der innern Wand der Blase ab.

b) Bey den Nereiden und den Sandwürmern (Arenicola) scheinen nur Eyerstöcke vorhanden zu seyn, die als einzelne Blasen neben dem Darmcanal liegen. Wie aber, und wo die Eyer gelegt werden, ist unbekannt.

c) Die Bandwürmer und die Leberegel sind Zwitter. Bey jenen ist in jedem Glied ein Eyerstock, der sich bald am Rande, bald in der Fläche öffnet. Außerdem ist noch ein anderes Loch vorhanden, welches zu einem Canal führt, den man für den Milchsack hält.

d) Bey den Spulwürmern sind beide Theile getrennt. Die Eyerstöcke sind gewöhnlich zwey sehr lange Fäden oder Röhren, welche im ganzen Leibe neben dem Darmcanal hin und her geschlagen, und daher manchmal mehrere Ellen lang sind. Sie enthalten so feine Eyer, daß man sie kaum unter dem Microscop wahrnehmen kann, und endigen in einen gemeinschaftlichen Canal, der sich gewöhnlich vor dem hintern Theile des Leibes öffnet.

Die Milchorgane bestehen aus zwey ähnlichen Röhren, nur mehr knäuelförmig aufeinander gewickelt, und endigen meistens in eine Blase mit einer kleinen Spitze oder Granne am hintern Ende des Leibes. Bey den Kratzern oder Hakenwürmern fehlen diese Fäden, und die Eyer scheinen sich an der innern Wand zu entwickeln wie bey den niedersten Thieren. Das Milchorgan ist nur eine Blase am hintern Ende des Leibes.

e) Es ist merkwürdig, daß schon bey den Eingeweidwürmern die Roogen- und Milchorgane an zwey Individuen vertheilt, mit-

hin getrennt, vorkommen wie bey den höhern Thieren, während unter den viel vollkommneren rothblütigen Würmern sich wieder Zwitter finden, wie z. B. der Regenwurm und der Blutegel.

Die Eyerstöcke sind paarig und liegen neben dem Darmcanal als eine Reihe Blasen. Beym Regenwurm öffnen sie sich in der Nähe des Sattels durch zwey Mündungen; vor demselben bemerkt man noch zwey andere Löcher, welche wahrscheinlich zu den Milchorganen führen. Beym Blutegel vereinigen sich die Ausführungsgänge der Eyerblasen in ein einziges Loch an der Brust; und vor demselben liegt auch nur ein einziges zur Ausführung des Milchs.

f) Bey den Meer-Anemonen oder Actinien liegen die Eyerstöcke als viele Röhren um den Magen herum, und öffnen sich im Rande des Mundes, wie bey den Polypen der Corallen.

g) Bey den Meerblasen oder Holothurien findet sich ein röhriger, vielfach verzweigter Eyerstock vorn im Leibe, welcher sich rechter Seits hinter dem Munde öffnet. Am Ausführungsgang hängen 8 — 10 birnförmige Körperchen, welche man für Milchstöcke oder wahrscheinlicher für Schleimbläschen ansehen kann.

h) Bey den Meerigeln liegen fünf Eyerstöcke ziemlich wie bey den Actinien zwischen dem Darm und der Schale, welche sie ganz ausfüllen, sehen drüsenartig aus und gelb, und öffnen sich nicht im Umfange des Mundes, sondern des Afters, also am hintern Ende des Leibes mit fünf Mündungen.

Bey den Meersternen liegen die Eyerstöcke an derselben Stelle, aber nicht in den Strahlen des Leibes, sondern in den Winkeln derselben; es sind ihrer gewöhnlich fünf Paar, und manchfaltig verzweigt. Ihre Mündungen kennt man nicht; man glaubt, daß die Eyer in die Leibeshöhle fallen und durch Löcher im Winkel der Strahlen heraus kommen.

Von besondern Milchorganen hat man bey diesen letzten Thierarten nichts finden können; doch will man bey den Meersternen in den sogenannten Eyerstöcken statt Eyern eine milchartige Flüssigkeit bemerkt haben, wie bey manchen Muscheln. Wenn es sich so verhält, so muß man schließen, daß die Roog-

ner viel zahlreicher sind als die Milchner, was übrigens bey den Wasserthieren häufig der Fall ist.

Aus allen diesen Thatsachen geht deutlich hervor, daß bey den untersten Thieren, welche alle Wasserthiere sind, der Roogen zuerst erscheint, und die Milchorgane erst bey der höhern Entwicklung dazu kommen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß ganze Ordnungen nichts anderes als Roogner sind, namentlich die meisten Infusorien, alle Polypen und Quallen. Bey den untersten Eingeweidwürmern scheint es sich nicht anders zu verhalten, und bey den Muscheln ist auf jeden Fall bey weitem die Mehrzahl bloß Roogner.

Wo die Milchorgane zuerst auftreten, sind sie mit den Eyerstöcken in demselben Leibe vereinigt, und die Thiere daher Zwitter, wie bey den Würmern und Schnecken. Meistens hat sich dann einer der zwey Eyerstöcke in ein Milchorgan verwandelt. Später erst tritt die völlige Trennung ein, und dann sind diese Organe, sowohl die Eyer- als Milchstöcke, paarig.

2) Bey allen Insecten sind, wie gesagt, Roogen- und Milchorgane völlig getrennt, und öffnen sich bey allen Luftinsecten am hintern Ende des Leibes; bey den Wasserinsecten aber, wie bey den Asseln und Krebsen, findet große Manchfaltigkeit statt.

Diese kommen, wie es scheint, alle darinn überein, daß nicht bloß die Eyerstöcke und die Milchorgane, sondern auch ihre Ausführungsgänge und deren Mündungen doppelt sind wie beym Regenwurm, und ebenfalls in der Mitte der untern Leibesfläche, nicht am hintern Ende liegen wie bey den meisten geflügelten Insecten.

a) Bey den Lernäen oder sogenannten Kiemenwürmern, weil sie meistens in den Kiemen der Fische vestsitzen und eine ziemlich wurmartige Gestalt haben, hängen die Eyerstöcke als lange Fäden an den hintern Seiten des Leibes und schwimmen ganz frey im Wasser.

b) Bey den sogenannten Cyclopen, fast microscopischen Thierchen mit einfachem Rückenschild, hängen die zwey Eyerstöcke ebenfalls auswendig an den Seiten des Schwanzes und werden auf diese Weise tagelang herumgetragen, bis die Eyer entwickelt

sind. Sie sind aber nicht faden- sondern trauben- oder klumpenförmig zusammengehäuft. Auch die Ausführungsgänge des Milches sind doppelt, treten aber nur zur Zeit ihrer Thätigkeit hervor.

c) Von nun an liegen diese Theile ganz im Innern des Leibes verborgen, öffnen sich aber immer noch durch zwey Mündungen in der Nähe der hintern Füße und zwar bey den Muschelinsecten, deren Rückenschild in zwey Klappen gebrochen ist, bald hinten, bald vorn am Leibe; bey den ächten Krebsen die Eyergänge an der Einfügung des dritten, die Milchgänge des fünften Fußpaares, mithin an der sogenannten Brust oder vielmehr am Halse wie bey den Muscheln und Schnecken. Man muß daher annehmen, daß die Ringel, an welchen sich die entsprechenden Mündungen bey den Blutegeln und Regenwürmern finden, gleichfalls der Brust oder dem Halse entsprechen. Die Eyer- und Milchstöcke sind übrigens hier auch nur Röhren, wovon jedoch die letztern sich gewöhnlich verzweigen und eine Art Knäuel oder Drüse bilden.

d) Bey den Asseln, welche noch durch Kiemen athmen, sind diese Theile ziemlich wie bey den Krebsen und öffnen sich zwischen dem siebenten Fußpaare, welches dem fünften der Krebse entspricht; die Mündungen fangen an zusammen zu fließen.

e) Bey den bereits luftathmenden aber noch asselförmigen Vielfüßen oder Julen öffnen sich diese Theile ebenfalls vorn am Leibe, und zwar die Eyergänge zwischen dem zweyten und dritten Ringel, die Milchgänge aber am sechsten. Es ist zweifelhaft, ob man sie für einfach oder doppelt halten soll.

f) Bey den andern luftathmenden flügellosen Insecten, welche nicht mehr wurmförmig sind, sondern kurz und dick, und bereits in Vorder- und Hinterleib geschieden wie die geflügelten Insecten, tritt ein Schwanken sowohl in der Zahl, als in der Mündungsstelle dieser Theile ein. Bey den Spinnen stehen beiderley Mündungen nicht hinten am Bauche, sondern vorn an der Wurzel desselben und sind noch doppelt. Die Milben sind in dieser Hinsicht noch nicht bekannt, außer den Wassermilben, wo sich die Theile wie bey den Spinnen verhalten. Bey den Scorpionen treten die Eyergänge so wie die Milchgänge kurz

vor ihrem Ende in eine Oeffnung zusammen, und zwar gleichfalls am ersten Bauchringel. Bey den Weberknechten endlich ist die Einfachheit der äußern Oeffnung entschieden, aber auch noch an derselben Stelle. Innwendig sind jedoch alle diese Theile doppelt.

g. Alle geflügelten Insecten sind in dieser Hinsicht regelmäßig, und haben nur eine einfache Oeffnung für beide Theile am hintern Ende des Leibes.

Innwendig sind jedoch sowohl die Eyer- als Milchstöcke doppelt, indem sich der Ausführungsgang gabelt, und jede Gabel sich gewöhnlich in mehrere Röhren theilt, welche wie die Strahlen einer Dolde neben einander stehen und die Mitte des Bauches einnehmen.

Die Zahl der Strahlen ist sehr verschieden, und geht von einem halben bis drey und mehr Dutzenden. Die Eyer liegen darinn einzeln hinter einander wie eine Perlschnur, und zwar so, daß die vordersten, welche zuerst gelegt werden, bedeutend größer sind, als die hintersten.

An dem einfachen Eyergang hängen gewöhnlich zwey Blasen mit kleberiger Flüssigkeit, wovon die eine rundlich ist, die andere gewöhnlich fadenförmig und verzweigt, manchmal doppelt und mehrfach. Dieser Bau erinnert auffallend an den der Landschnecken, nehmlich an den Purpurbeutel und an die verzweigten Anhängsel. Es sind ohne Zweifel Harnorgane, deren Saft aber noch im Dienste der Reproductionsorgane steht und die Eyer als ein Laich überzieht, wodurch sie aneinander und an andern Gegenständen kleben.

Dieser Saft entspricht dem Schleim, welcher die Eyerhülsen der Schnecken bildet. Von der runden Blase glaubt man, daß der Milch hineinkomme und darinn aufbewahrt werde, bis die Eyer daran vorbeygehen, wo sie mit demselben in Berührung kommen, was nicht unwahrscheinlich ist, wenn man bedenkt, daß man auf eine künstliche Weise die Eyer durch Bestreichung mit dem Milch zur Entwickelung bringen kann, welche von einem gefangenen Schmetterling im Zimmer gelegt worden sind. In diesem Falle müßte die Blase den Theil vorstellen, der bey den höhern Thieren Tragsack heißt.

Die äußere Oeffnung des Eyergangs ragt bey den meisten Insecten, wie bey den Käfern, Wanzen, Schmetterlingen und Mucken, nicht vor; bey den Heuschrecken aber und den bienenartigen Insecten, besonders den Schlupfwespen, verlängert er sich in eine lange Röhre, welche man Legröhre nennt, und wodurch diese Thiere Löcher in Pflanzentheile oder in Raupen stechen, um die Eyer hinein zu bringen. Diese Legröhre ist gewöhnlich von zwey seitlichen Fäden oder breiten Klappen begleitet, zwischen denen sie wie in einer Scheide steckt. Sie klaffen jedoch beym Legen auseinander, damit die Röhre frey wirken kann.

Die fadenförmigen Röhren der Milchorgane sind in der Regel vielmal länger als der Leib wie bey den Eingeweidwürmern, und stellenweise drüsenförmig zusammengeknäuelt, so daß zwey Reihen von dergleichen Drüsen neben einander liegen. Dieser Bau ist übrigens so manchfaltig, daß wir uns auf die Abweichungen nicht einlassen können. Am Ausführungscanal hängen auch einige Blasen, wovon ein Paar wohl zur Aufbewahrung des Milchs dient, eine andere aber als Harnorgan betrachtet werden muß.

Zu den Seiten der Mündung des Ausführungscanals liegt gewöhnlich eine Klappe, bisweilen zwey und mehr, welche man Haltklappen oder Haltzangen nennt. Sie mahnen auffallend an die Freßzangen, und sind wohl nichts anderes als eine Wiederholung derselben am hinteren Ende des Leibes. Dieser Bau beweißt, daß die Reproductionstheile wieder ein ganzes System von Organen sind, welches dem vorderen Theile des Leibes nachgebildet ist.

Die äußern Haltzangen entsprechen den Kiefern oder den Füßen; die innern Theile dem Schlund mit seinen Speicheldrüsen und dem Darm mit der Leber u. s. w. So sehen wir, daß alle Hauptabtheilungen des Leibes nur Wiederholungen von einander sind, und zwar eine dreyfache: Eingeweide mit dem Rumpf, Kopf und Reproductionsorgan.

Nester.

Zu dem Reproductionsgeschäft muß man auch die Hüllen und selbst die Nester rechnen. Sie bilden eine zusammenhän-

gende Reihe von der ersten Absonderung des Schleims und des Harns an bis zu den Gespinnsten, welche noch immer von thierischen Absonderungen herrühren, und endigen in völligen Kunstproducten, für welche man schon zum Theil die Waben, besonders der Wespen, und noch mehr die in Holz und in Pfaden ausgenagten, bald mit Sägmehl, bald mit Laub- oder Blumenstückchen ausgefütterten Löcher der Insecten ansehen muß. Diese Reihe findet in den Nestern der Vögel und in den Höhlen der Säugthiere, welche bereits gänzlich von den animalen Organen zu den Zwecken des Reproductionsgeschäftes verfertiget werden, ihren Uebergang zu ihrer höchsten Vollendung in den Hütten, Häusern und Palästen der Menschen.

Die Vorsicht, womit der Platz für die Eyer ausgesucht wird, sowohl in Hinsicht auf Schutz gegen Witterung und Feinde, als in Hinsicht auf die Nachbarschaft der Nahrungsmittel, ist äußerst manchfaltig, und erregt das Erstaunen des Beobachters bald wegen der gänzlichen Nachläßigkeit, womit die meisten niedersten Thiere ihre Eyer fallen lassen, bald wegen der ungemeinen Ueberlegung und Geschicklichkeit, welche oft den menschlichen Scharfsinn zu übertreffen scheinen, womit die höheren Thiere dieser Reihe, vorzüglich die Insecten, für alle Bedürfnisse ihrer Jungen sorgen.

a. Die eigentlichen Schleimthiere, die Infusorien, Polypen und Quallen lassen ihre Eyer zur Zeit der Reife fallen, wo sie sich gerade befinden, unbekümmert um ihr Schicksal, was auch nicht nöthig ist, indem sie das ganze Meer zu ihrer Zelle und dessen Schleim zu ihrer Speise haben.

b. Auch die Muscheln brauchen nicht für ihre Jungen zu sorgen, da sie sich in ihren Kiemen wie in Waben so lange entwickeln, bis sie ihre Nahrung selbst suchen können.

c. Bey den Schnecken zeigt sich der erste Trieb zur Sorge für die Jungen. Die Meerschnecken legen ihre Eyerhülsen an Steine, Corallen oder Meerpflanzen, meist zwischen Wind und Wasser, d. h. so, daß sie bey der Ebbe ganz nahe oder selbst an die Luft kommen, und daß sie jedenfalls des Einflusses des Lichtes und der Wärme theilhaftig werden. So viel man weiß, sind

diese Eyerklumpen oder Schnüre immer bevestigt, und können nicht von den Wogen weggespült werden.

d. Die Eingeweidwürmer gesellen sich, wie in ihrem Bau, so auch in der Sorge für ihre Eyer, den Polypen bey. Sie befinden sich in ihrem Elemente, in ihrer Wohnung und in ihrer Nahrung. Die Rothwürmer bringen die Eyer schon an einen gesicherten Ort, da sie größtentheils in Erdröhren stecken, in welchen auch die Eyer Schutz finden. Bey den Blutegeln stecken sie in einer schwamm- oder pergamentartigen Hülse, ziemlich wie die rundlichen Hülsen mancher Meerschnecken, und hängen an Steinen u. dgl. vest.

e. Die Lernäen und Cyclopen schleppen ihre Eyerschnüre oder Trauben eine Zeit lang mit sich herum, und lassen sie erst fallen, wann die Jungen bereits reif sind.

f. Die Muschel-Insecten und die eigentlichen Krebse tragen die Eyer an den Fäden der Bauchfüße, und beschützen sie auf diese Weise mit ihrem sogenannten Schwanz. Die Asseln tragen sie unter den Blättern, welche die Kiemen bedecken oder zum Theil selbst Kiemen sind.

g. Die Spinnen legen die Eyer entweder in eine Höhle ihres Netzes, oder in einen Sack, den sie an zwey Häkchen neben den Spinnwarzen mit sich herum schleppen und gegen alle Anfälle vertheidigen.

h. Die Hüllen, Wohnungen und Kunstgriffe der geflügelten Insecten zum Schutz ihrer Jungen sind so äußerst mannichfaltig, daß sie hier nicht aufgezählt werden können. Am meisten zeichnen sich hierinn die Bienen oder immenartigen Insecten aus, obschon man sie in Hinsicht auf den Bau ihres Leibes nicht zu den vollkommensten rechnen kann. Bey manchen geht die Sorge für die Wohnung der Jungen so weit, daß bey einem großen Theil der Individuen die Reproductionsorgane verkümmern und nur die Werkzeuge bleiben, womit jene verfertigt und die Jungen geätzt werden können: so bey den Bienen, den Ameisen und den ameisenartigen Termiten, deren Waben und Haufen im Allgemeinen bekannt sind. Jene bereiten Wachs, um daraus walzige Zellen zu bauen, welche sodann durch wechselseitigen Druck sechseckig werden; sie tragen den Jungen Honig zu und ätzen sie

mit dem Munde; die Ameisen graben mit ihren Kiefern Gänge in die Erde, bringen den Jungen Nahrung, und tragen die Puppen fast täglich heraus, um sie zu sonnen. Termiten-Haufen verhalten sich fast auf dieselbe Weise.

Die Feldbienen machen Löcher in Zweige und Pfosten, auch wohl in die Erde, füttern sie mit Laub oder Blumenstückchen aus, tragen Honig hinein, legen ein Ey darauf, und machen das Loch wieder zu, welches dann später von den Jungen wieder aufgenagt wird. Andere Bienen, welche man Maurerbienen nennt, beißen aus Lehmwänden kleine Erdklümpchen, und setzen sie rings um den Rand des zu machenden Loches herum, so daß nach außen eine Erdröhre entsteht so lang, als die Grube tief wird. Nachdem sie Honig und ein Ey hineingebracht haben, brechen sie die Röhren wieder ab, und mauern damit die Grube zu.

Die Wespen kratzen mit ihren Kiefern verwitterte Holzfasern von Brettern ab, kneten sie mit Speichel zu einem Teig, und formen daraus wie ein Töpfer ihre papierartigen Zellen.

Andere Wespen, besonders in heißen Ländern, tragen Bissen von Schlamm herbey, und bauen sich Nester an die Wände der Häuser wie die Schwalben.

Die sogenannten Raupentödter graben Höhlen in die Fußpfade, tragen eine Raupe oder eine Spinne hinein, legen ein Ey darauf und verschließen das Loch wieder mit der herausgescharrten Erde.

Die Schlupfwespen bauen zwar keine Höhlen mehr, stechen aber mit ihrer langen Legröhre die Eyer in Raupen und oft in die Larven der Feldbienen, obschon diese tief in ihren Höhlen verborgen liegen. Die Gall- und Sägewespen stechen oder sägen Löcher in Blätter, um die Eyer hinein zu bringen. Bey jenen schwellen sodann die Blätter durch den Reiz der Larve zu großen Warzen an, welche man Gall- oder Schlafäpfel nennt.

Aber auch andere Insecten zeigen Kunsttriebe bey der Versorgung ihrer Jungen. Die Heuschrecken schieben die Eyer mit ihrer Legröhre auf Häufchen in die Erde; die sogenannte Gottesanbeterinn hüllt sie in Schleim, und hängt sie an Gras-

halme. Selbst die Mucken sind hievon nicht ausgenommen; wenigstens suchen sie ihren Jungen immer einen passenden Platz aufzufinden. Die sogenannten Bremen legen ihre Eyer auf die Haut der Rinder und Hirsche; manche Schnacken setzen die Eyer im Flug einzeln auf gepflügten Aeckern ab; andere suchen Mist, faules Fleisch, stehendes Wasser u. s. w. auf.

Bey den Käfern sind zwar die Kunsttriebe nicht ausgezeichnet, aber dennoch wissen sie immer den schicklichen Gegenstand oder Platz zum Fortkommen ihrer Jungen aufzufinden. Die einen legen die Eyer in Dung, die andern in den Mulm alter Bäume, die andern in Krautstengel; die Schröder in Holz, die Blattkäfer auf Laub, die Maykäfer in die Erde, die Todtengräber in Aas, die Mehlfresser in Erbsen, Korn u. s. w. Es gibt Käfer, welche aus Dung eine große Kugel wie Haselnuß formen, ein Ey hineinlegen und die Kugel an einen sichern Ort wälzen.

Gespinnste.

Aber nicht bloß die Mutter ist für das sichere Unterkommen ihrer Jungen besorgt, sondern auch diese selbst wissen sich mit Hüllen zu umgeben oder Höhlen zu graben.

Darinn zeichnen sich vorzüglich die Larven der Schmetterlinge oder die Raupen aus. Die meisten machen sich ein Gespinnst von ihrem Speichel aus dem Munde, in das sie sich entweder einzeln hüllen oder gemeinschaftlich, in welchem Fall man es Raupennest nennt. Die Schaben schaben die Härchen von Pelzen und Tüchern oder Federn ab, benetzen sie mit Speichel und machen sich daraus ein Kleid; die Blattwickler rollen dünne Blätter zusammen, und überspinnen deren Ränder, damit sie aneinander halten. Die Larve des Weidenbohrers macht große Gänge in lebendigem, weichem Holz, um sich darinn zu ernähren und zu verpuppen. Andere bohren sich in Fett, Waben der Bienen, Aepfel u. dgl., um zu den Kernen zu gelangen.

Am auffallendsten ist die Lebensart des sogenannten Ameisen-Löwen, der Larve eines den Wasserjungfern ähnlichen Insectes. Das Ey wird in Sand gelegt unter einem hervorspringenden Felsen, damit es vor Regen geschützt sey. Die Larve gräbt sich nun im Sande, durch Rückwärtsgehen und Auswerfen

des Sandes mit dem Kopfe, einen Trichter, der gegen einen Zoll tief wird, und verbirgt sich im Grunde desselben. Rutscht nun ein vorbeygehendes Insect, was besonders den Ameisen begegnet, hinunter, so schießt der Löwe plötzlich darauf los, packt es mit seinen großen Kiefern, saugt es aus und schleudert die Hülse wieder über Bord. Eine ziemlich ähnliche Lebensart hat die wurmförmige Made einer Mucke, die man deßhalb Wurmlöwe nennt.

Wie die Raupen der Schmetterlinge sich Gespinnste aus dem eigenen Speichel machen, so die raupenartigen Larven der Wässerfalter oder Phryganeen Hülsen aus allerley fremden Stoffen, wie Sand, Holzsplittern, Blättern, Schneckenschalen u. dgl., welche sie durch Fäden mit einander verbinden, und auf dem Boden des Wassers mit sich herum schleppen. Die Blatt- und Schildkäfer machen sich eine Art Hülse von ihrem eigenen Unrath, den sie mit dem Schwanz allmählich auf den Rücken schieben.

Die meisten Käferlarven bohren sich bloß ein, bald in Früchte, bald in Korn und andere Samen, wie die Rüsselkäfer, bald in Krautstengel, bald in Holz, todtes wie lebendiges, wie die Todtenuhr und die Holzböcke, sehr viele in Dung und nachher in die Erde, wie die Roßkäfer. Manche machen sich jedoch auch eine Hülse von Mulm, wie der Hirschschröder. Die Bremenlarven bohren sich in die Haut der lebendigen Thiere ein, und verursachen große Beulen; andere lassen sich von den Pferden von den Haaren lecken, und setzen sich im Magen vest, bis sie sich verpuppen wollen, wo sie sodann loslassen, mit dem Mist abgehen, und sich in die Erde bohren, um sich daselbst zu verpuppen.

II. Obere Thiere.

Bey allen oberen Thieren sind die Eyer- und Milchstöcke, ohne irgend eine beweisbare Ausnahme, an zwey Individuen vertheilt, und fast durchgängig gepaart.

1. Die Roogen- und Milchsäcke der Fische sind gleichförmig gebaut, und bilden zwey lange Röhren, deren innere Wände dort die Eyer, hier den Milch absondern. Beide endigen hinten

ohne besondere äußere Theile. Roogen und Milch wird zu gleicher Zeit ins Wasser gelassen, so daß beide jetzt erst mit einander in Berührung kommen. Die Eyer der meisten Fische sind sehr klein, und zu Tausenden in den Säcken enthalten, weich und bloß von Schleim umgeben. Nur bey den Rochen und Hayen sind sie oft so groß wie ein Hühnerey, haben eine leder- oder leimartige, breitgedrückte Schale mit vier Zipfeln. Bei den Hayen entwickeln sie sich meistens schon in den zwey Eyergängen, die von dem Eyerstocke bereits getrennt sind, wie bey den folgenden Thieren. So auch bey den Rochen.

2. Bey den Amphibien findet sich diese Trennung durchgängig, und die Eyerstöcke sehen nun wie 2 große Trauben aus, die Eyergänge dagegen sind sehr dünn und lang und öffnen sich in die Cloake. In ihnen bekommen die Dotter das Eyweiß und den Schleim, wovon der Laich der Frösche umhüllt ist, oder woraus sich die häutige Schale der andern Amphibien bildet.

Die Milchstöcke sind nicht mehr zwey weite Säcke, sondern haarfeine, viele Ellen lange Röhren, dicht auf einander gewickelt, daß sie ein fleischig drüsiges Ansehen erhalten, ein Bau, der bey den folgenden Classen bleibt, und bey den Rochen und Hayen begonnen hat.

3. Bey den Vögeln ist es nicht viel anders; indessen sind beide Eyerstöcke in einen verschmolzen, und einer der Eyergänge ist so verkümmert, daß nur der andere das Eyerlegen vermitteln kann. In ihm wird aus zahlreichen Blutgefäßen das Eyweiß und die Kalkschale abgesondert. Er öffnet sich gleichfalls in die Cloake.

4. Bey den Säugthieren sind die Eyerstöcke nicht mehr traubenartig wie bey den Vögeln, sondern ebenfalls fleischig oder drüsenartig geworden. Auch entwickeln sich darinn die Dotter nicht eher, als bis sie veranlaßt werden, in einen oder beide Eyergänge zu treten. Die letztern öffnen sich nicht mehr von einander getrennt in eine Cloake, sondern in eine gemeinschaftliche Höhle, den Tragsack, in welchem sich die Eyer gänzlich entwickeln.

Nester.

Was die Sorge und die Gewandtheit für die Unterbringung der Eyer, die Nahrung, Erhaltung und Wohnung der Jungen betrifft: so ist sie bey weitem nicht mehr so manchfaltig, wie bey den niederen Thieren. Sie wendet sich mehr auf die Erhaltung der Jugend als auf die erste Entwicklung.

a. Die ganze Vorsicht der Fische besteht darinn, daß sie seichte Ufer, d. h. wärmeres Wasser aufsuchen, und den Laich gewöhnlich zwischen Wasserpflanzen an ruhigen Stellen fallen lassen. Von sehr wenigen erzählt man, daß sie in der Nähe des Laiches sich aufhielten und denselben hüteten.

b. Das Verfahren der Molche und Frösche ist ziemlich dasselbe. Die Schlangen und Eydechsen legen die Eyer ganz einfach unter die Erde; die Schildkröten graben ein Loch in den Sand, legen es voll Eyer, und scharren es zu. Um ihre Jungen bekümmern sich diese Thiere nicht, und ihr Betragen entspricht daher, sowohl in der Sorge für diese als für die Eyer, dem der Muscheln und Schnecken.

c. Ganz anders ist es bey den Vögeln, welche, wie im Bau, so auch in den Sitten, die Insecten wiederholen, jedoch viel gleichförmiger, indem alle Vögel Nester bauen und ihren Jungen Nahrung verschaffen, während bey den Insecten hierinn die größte Manchfaltigkeit herrscht. Die wenigsten kümmern sich um die Jungen, viele auch nicht um die Eyer. Die, welche es aber thun, thun es auf so vielerley Weisen, suchen so vielerley Wohnungen, und bauen so vielerley Zellen, Hüllen und Säcke, daß die Nester der Vögel dagegen nicht in Vergleich kommen können.

Die Zahl der Eyer, welche bey den Wasserthieren gewöhnlich in die Tausende, bey den Fischen in Millionen geht, nimmt bey allen Luftthieren, und zwar schon bey den Insecten, plötzlich ab. Außer der Bienen- und Termiten-Königinn, welche mehrere Tausend legen, gibt es wenig Insecten, die es auf Hundert bringen.

Bey den Amphibien erreichen selbst die in Wasser lai-

chenden kann diese Zahl, und von den eyerlegenden kann man nur die Riesenschildkröten hieher stellen.

Bey den Vögeln kann man die Mittelzahl der Eyer nicht viel über ein halbes Dutzend setzen, indem es nicht wenige gibt, die nur eins bis zwey legen, und nicht so viele, die es über ein Dutzend bringen, was fast nur bey den Hühnern der Fall ist. Die Mehrzahl der Vögel, nehmlich die kleineren Singvögel, begnügt sich mit einem halben Dutzend.

Die Wahl des Nestplatzes ist entweder verborgen, oder offen an freyer Luft. Die verborgenen Nester finden sich wieder bald in Erd- bald in Baumhöhlen, die freyeren bald auf der Erde, bald über derselben, auf Sträuchern und Bäumen. Diese verschiedenen Wahlen scheinen keinem Gesetz unterworfen zu seyn; wenigstens findet man fast aus allen Sippschaften Vögel, welche bald das eine, bald das andere thun, ja selbst unter demselben Geschlecht gibt es Gattungen, welche in Erd- oder Baumhöhlen bauen, und andere, welche die Nester an die freye Luft setzen.

Es gibt äußerst wenig Vögel, und das nur unter den größern Wasservögeln, welche die Eyer auf die bloße Erde legen; die meisten, welche diese Sitte befolgen, legen wenigstens etwas Genist und Federn unter. Ueberhaupt machen die Vögel, welche auf die Erde oder in Erdhöhlen legen, keine künstlichen Nester; mehr thun es schon die kleineren, welche ihre Eyer in Baumhöhlen verbergen, wie die Meisen, Tauben u. s. w.

Einige Vögel, namentlich die Schwalben, machen sich gleichsam künstliche Erdhöhlen, indem sie Schlamm herbeytragen und ihre Nester mauern; daher man sie auch Maurervögel nennt.

Die meisten Vögel, welche in die Erde bauen, minieren ihre Höhlen selbst, und machen oft Gänge, welche mehrere Ellen fortlaufen, besonders die Wasservögel, die wenig fliegen können. Diejenigen, welche ihre Nester in Baumhöhlen haben, suchen entweder schon vorhandene Löcher auf, oder hacken dergleichen mit ihren Schnäbeln; wie die Spechte, daher man sie Zimmerer nennt.

Die größern Vögel, welche Bäume oder Felsenspitzen wählen, machen in der Regel nur flache Nester, wie die Raubvögel;

die kleineren aber korbförmige, wie die meisten Singvögel; manche geben ihnen die Gestalt eines Sacks, mit einem oder zwey Ausgängen, und stellen dieselben aufrecht, wie die Goldamsel und Schwanzmeise, oder hängen sie an Zweige, wie viele Vögel der heißen Länder. Diese Hangnester sind gewöhnlich in Menge beysammen und oft so dicht an einander, daß sie eine zusammenhängende Reihe von Wohnungen bilden.

Manche Nester sind so dicht gewoben, daß sie eine Art Filz darstellen, wie die der Buchfinken und Colibri.

Es gibt auch einige Vögel, die man Schneider nennt, weil sie ein Blatt einrollen, und dessen Ränder mit Bast ganz ordentlich zusammennähen; nur in heißen Ländern.

Einige Vögel pflegen auch von fremden Nestern Besitz zu nehmen, obschon sie selbst zu bauen pflegen; so der Sperling. Endlich gibt es Schmarotzer, die gar kein Nest bauen, sondern ihre Eyer in fremde Nester legen, wie der Guckguck.

Die Vögel sind die einzigen Thiere, welche brüten, d. h. sich auf die Eyer setzen, um sie durch die Wärme ihres Leibes zur Entwicklung zu bringen. Dieses Bedürfniß der mütterlichen Wärme findet übrigens bey allen warmblütigen Thieren statt, und das Brüten der Vögel ist nur ein Vorspiel der Trächtigkeit der Säugthiere, wo die Verbindung mit den Eyern nur inniger ist.

Während es unter den Insecten nur äußerst wenige gibt, welche den Jungen das Futter herbeytragen oder sie gar ätzen, wie die Bienen; so ist dieses Verfahren bey den Vögeln durchgängig. Bey weitem der größte Theil derselben, besonders unter den kleineren, trägt den Jungen das Futter herbey, und steckt es ihnen in den Schnabel; die größern legen es ihnen vor, und wenn auch dieses nicht mehr geschieht, so führen sie sie doch herum, und leiten sie an, das Futter zu suchen, wie besonders die Hühner und die Wasservögel. Die Sorge für das Junge tritt daher hier viel mehr hervor, als bey allen vorigen Classen, bey welchen die Aufmerksamkeit mehr auf das todte Ey, als auf den lebendigen Sprößling gerichtet ist.

d. Die Säugthiere brauchen nicht mehr für die Eyer zu sorgen, indem sie dieselben bey sich behalten, bis sie durch

die mütterliche Wärme entwickelt sind. Desto mehr nimmt sie nun die Pflege der Jungen in Anspruch. Das Eyweiß, welches den andern Thieren vollständig im Ey mitgegeben ist, erhalten die bereits geworfenen Jungen noch fort in der Milch, wodurch das innigere Verhältniß der Mutter zu denselben noch länger fortgesetzt wird, beyde sich besser kennen lernen und daher einander länger begleiten.

Aus demselben Grunde erscheinen die Wohnungen dieser Thiere eben so viel den Alten als den Jungen bestimmt, und entfernen sich auf diese Weise allmählich mehr von den Zwecken der Reproductions-Verhältnisse und nähern sich denen der höheren oder animalen Bedürfnisse, welche endlich in den Wohnungen der Menschen selbst den geistigen untergeordnet werden.

Die niedern Thiere, selbst die Insecten, bauen wenig mit fremdem Material, sondern ziehen es meistens aus dem eigenen Leibe, zuerst bloß aus den Reproductions-Organen, wie Schleim, Hülsen und Gewebe; dann aus dem Munde, wie Fäden aus Speichel, dem sie endlich Fasern, Spähne, Sand oder Erde beymischen, um eine Art Mörtel zu machen.

Bey den Fischen erfolgt eine gänzliche Vernachläßigung des Baumaterials wie bey den untersten Wasserthieren. Die Amphibien suchen wenigstens ihre Eyer in Erde zu verbergen. Erst der Vogel baut gänzlich mit fremdem Material, und zwar von freyen Stücken, bloß mit seinen animalen Organen, mit Schnabel und Füßen. Von dem eigenen Leibe kommt nichts mehr dazu, außer den Federn, welche sie sich gewöhnlich ausrupfen, ohne Zweifel, um sich Kühlung zu verschaffen. Ihre Materialien sind fast durchgängig aus dem Pflanzenreich genommen, wie bey den Insecten.

Die Säugthiere wählen sich gewöhnlich die Erde zu ihrer Wohnung, in der sie sich Höhlen ausscharren, worinn sie Schutz und Wärme finden, so wie ein Lager für die Jungen. Die meisten kleineren Säugthiere, wie Mäuse, und auch die von mittlerer Größe, leben in selbstgemachten Erdhöhlen; manche, doch nicht viele, in Baumhöhlen, wie die Eichhörnchen und Siebenschläfer. Diese und einige Mäuse machen sich auch ein Nest von Moos, fast wie die Vögel. Ein großer Theil versteckt sich bloß

in natürliche Höhlen der Berge, wie die Fledermäuse und Bären, andere in Felsspalten. Die meisten größeren Thiere, besonders die fleischfressenden, verstecken sich ins Gebüsch, die pflanzenfressenden, wie die Hirsche, in Wälder; die Rinder dagegen, die Pferde, halten sich gern auf freyen Angern auf. Der Biber ist das einzige Säugthier, welches sich von Zweigen und Erde eine Hütte baut.

e. Der Mensch endlich nimmt alle drei Reiche in Anspruch, um sich Decken und Wohnungen zu verschaffen, zu jenen vorzüglich die Pelze der Säugthiere, zu diesen die Bäume des Waldes, die Steine des Gebirges und den Lehm der Ebenen. Nicht bloß seine Organe, Hände und Füße wendet er zu diesen Arbeiten an; sondern er verfertigt sich auch aus der todten Natur Werkzeuge und Maschinen, welche die Stelle von Händen und Füßen vertreten, und sogar durch die beweglichen Elemente, Wasser und Luft, in Bewegung gesetzt werden, wobey ihm nichts, als das Zuschauen übrig bleibt, und er auf diese Weise in den Stand gesetzt ist, seine Organe vorzüglich bloß zu den Geschäften seiner geistigen Entwicklung in Bewegung zu setzen.

Entwickelung.

Ich bin durch meine physiologischen Untersuchungen schon vor einer Reihe von Jahren auf die Ansicht gekommen, daß die Entwickelungszustände des Küchelchens im Ey Aehnlichkeit haben mit den verschiedenen Thierclassen, so daß es anfangs gleichsam nur die Organe der Infusorien besitze, dann allmählich die der Polypen, Quallen, Muscheln, Schnecken u. s. w. erhalte. Umgekehrt mußte ich dann auch die Thierclassen als Entwickelungsstufen betrachten, welche denen des Küchelchens parallel giengen. Diese Ansicht von der Natur forderte die genaueste Vergleichung derjenigen Organe, welche in einer jeden höheren Thierclasse neu zu den andern hinzu kommen, und ebenso derjenigen, welche im Küchelchen sich während des Brütens nach einander entwickeln. Ein vollkommener Parallelismus ist natürlich nicht so leicht bey einem so schwierigen und noch lange nicht hinläglich beobachteten Gegenstande herzustellen. Zu beweisen aber, daß er wirklich vor-

handen sey, ist in der That nicht schwer: dieses zeigt am deutlichsten die Verwandelung der Insecten, welche nichts weiter ist, als eine Entwickelung der Jungen, die außerhalb dem Ey vor unsern Augen vorgeht, und zwar so langsam, daß wir jeden embryonischen Zustand mit Muße betrachten und untersuchen können.

Wenden wir uns nun zu denjenigen Insecten, bey welchen diese Zustände am grellsten hervortreten; so finden wir deren bey den Schmetterlingen drey, nehmlich den Zustand der Raupe oder Larve, den der Puppe und den des vollkommenen, fliegenden Insects oder der Fliege überhaupt. Dem Bau und dem Geschäfte nach ist die Raupe ein bloß fressendes und verdauendes Geschöpf, das kaum angedeutete Fortpflanzungs- und Bewegungsorgane hat. Die Puppe ist in eine hornige Schale eingeschlossen, welche die Glieder bedeckt; sie hat das Fressen aufgegeben, und scheint nur zu athmen, um die sich in ihr entwickelnden Gliedmaaßen zur Verhärtung zu bringen. Dann wirft sie die Schale ab, und läßt den fliegenden Schmetterling heraus. Hier haben wir also drey Entwickelungszustände, während welchen in der Raupe und der Puppe sich manche Organe ansetzen, welche ihnen, als sie aus dem Ey kamen, gefehlt hatten. Der Vogel dagegen bekommt alle Organe im Ey selbst, d. h. er durchläuft während der Brütung den Larven- und Puppenstand, und tritt sogleich als fertige Fliege in die Welt.

Vergleichen wir nun diese drey Verwandelungszustände mit andern Thieren, so kann es uns nicht entgehen, daß die Raupen die größte Aehnlichkeit mit den Würmern haben, und zwar mit den Meerwürmern, an denen man Fußwarzen und Haare oder Borsten bemerkt, wie bey den Nereiden und Aphroditen. Dieser Parallelismus geht so weit, daß man sogar Insectenlarven nachweisen kann, welche allen Ordnungen oder Zünften der Würmer entsprechen. Wo gibt es eine größere Aehnlichkeit als zwischen den Maden der Schmeißfliege und einem kleinen Spuhlwurm? Beide sind kegelförmig, weiß, runzelig, ohne Kopf. Diese Maden unterscheiden sich nur durch zwey Athemlöcher am hintern Ende des Leibes; daher sie auch sehr oft für Spuhlwürmer angesehen worden sind. Andere kopflose Maden von Mucken, die im

Wasser herumschwimmen, haben Aehnlichkeit mit den kleineren Blutegeln; noch andere Wasserlarven mit Köpfen, wie z. B. von den Schnacken, haben Fußstummeln, und mahnen in vieler Hinsicht an die Nereiden. Manche andere bauen sich Röhren, wie die Röhrenwürmer; andere sehen wie Schnecken aus, andere wie Kellerasseln u. s. w. Es ist daher kein Zweifel, daß hier eine auffallende Aehnlichkeit besteht, welche die Idee rechtfertigt, daß die Entwickelungsgeschichte im Ey nichts anderes sey, als eine Wiederholung der Schöpfungsgeschichte der Thierclassen.

Betrachten wir nun die Puppen, so ist die Aehnlichkeit mit der Schalenbedeckung der Krebse nicht zu verkennen; und man kann nicht umhin zu sagen, daß die Raupen nun ihre Wurmform abgelegt und die Krebsgestalt angezogen haben. Hier wäre mithin die sogenannte Verwandlung nichts anderes als ein Durchgang durch zwey Thierformen oder Thierclassen, nehmlich durch die Würmer und die Krebse zu den vollkommenen Insecten. Jede Verwandlung geschieht durch Vertrocknung und Ablegung der Haut, die sich gleichsam in eine Eyerschale verwandelt, unter welcher der Embryo wieder ein neues Organ in sich entwickelt. Die Raupen sind bewegliche Eyer wie bey den Polypen der Corallen, und erhalten während ihrer Verpuppung Organe, welche sie vorher nicht hatten, z. B. Füße, Freßwerkzeuge und Flügel, was alles der Vogel schon im Ey bekommt. Die Raupe hat aber, als sie aus dem Ey geschloffen, auch mehrere Organe mitgebracht, welche mithin schon im Ey mußten entwickelt worden seyn. Durchläuft nun die Insectenverwandlung drey verschiedene Thierclassen, so darf man mit Grund vermuthen, daß auch die Entwickelung der Organe im Ey nichts anderes sey, als eine Darstellung noch niedrigerer Thierclassen, mithin wahrscheinlich der Infusorien, der Polypen, Quallen und wohl auch der Muscheln und Schnecken, worauf der große Fettkörper der Raupen deutet, welcher die Stelle der bey den Muscheln und Schnecken so stark entwickelten Leber vertritt. Die Raupen haben gerade so viele Organe als die untern Thierclassen bis zu den Schnecken, nehmlich einen Darm mit dem leberähnlichen Fettkörper und mit großen Speicheldrüsen; dazu die ersten Spuren der Reproductionsorgane. Sie sind daher ihren Eingeweiden nach die Dar-

stellung der genannten Classen; durch die Ringelung ihrer Leiber aber steigen sie herauf in die Abtheilung der Insecten.

Eine andere Eingenthümlichkeit der Larven ist, daß sie sehr lange Zeit, oft mehrere Jahre auf der Stuffe des Wurmzustandes stehen bleiben, häufig ein halbes Jahr, nehmlich durch den Winter, auf der Stuffe des Puppenzustandes, und dann gewöhnlich nur einige Wochen oder Monate während des Sommers auf dem Zustande des vollkommenen oder fliegenden Insects. Die Larven der Eintagsfliegen und der Wasserjungfern kriechen und schwimmen gewöhnlich zwey Jahre lang im Wasser herum; die Larve oder der Engerling des Maykäfers nährt sich ebenfalls zwey Jahre lang unter der Erde von Gewürzel; die meisten jedoch bringen nicht länger als einen Sommer unter dieser Form zu, wie die Raupen, welche sich dann gewöhnlich unter der Erde verpuppen, und mithin den Winter unter einer krebsartigen Form zubringen.

Diese Verhältnisse fehlen bey allen andern Classen, welche gewöhnlich schon ganz fertig aus dem Ey kommen, oder wenigstens nicht nöthig haben, sich förmlich zu verpuppen, um den höchsten Stand ihrer Ausbildung zu erreichen. Den flügellosen Insecten, wie den Asseln, Milben u. s. w., fehlt Anfangs nur ein und das andere Fußpaar; und da sie sich weder verpuppen, noch Flügel bekommen, so könnte man sagen, sie wären eben diejenigen Insecten, welche den Puppenzustand lebenslänglich beybehielten. Andere, welche nur eine unvollkommene Verwandlung erleiden, wie die Wanzen und Heuschrecken, bleiben auch längere Zeit im Puppenzustande, in welchem sie sich bewegen und fressen wie die Asseln und Krebse.

a) Die Eyer der Infusorien und Corallen sind, so wie sie gelegt werden, schon ganz fertige Junge, welche sogleich herumschwimmen, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil sie nicht nöthig haben, eine größere Anzahl von Organen in sich zu entwickeln, mithin der Brütung nicht bedürfen.

Wie es sich mit den Eyern der Quallen verhält, weiß man freylich noch nicht recht; allein es scheint doch, daß sie einer gewissen Brützeit bedürfen, um dem bereits größern Apparat von Organen Zeit zur Entwicklung zu lassen. Auch läßt es sich nicht

sagen, wie es sich mit Dotter und Eyweiß bey diesen Thieren verhält; bey allen folgenden aber kommen diese genannten Säfte im Ey vor, bald von Schleim umgeben, der kaum vom Eyweiß zu unterscheiden ist, wie fast bey allen Wasserthieren, bald von einer häutigen Schale, wie bey allen Luftthieren, den Insecten und Amphibien; sodann von einer kalkigen bey den Vögeln; endlich fehlt diese Schale ganz bey den Säugethieren, wo man jedoch noch immer Dotter und Eyweiß, im Darmbläschen nehmlich und im Amnion unterscheiden kann.

b) Bey den Muscheln bedürfen die Eyer einer Art Bebrütung in den Kiemenfächern, wo sie sich mehrere Wochen aufhalten, ehe die andern Organe zum Darm noch hinzukommen. Die Eyer, kann man sagen, stellen mit ihrem Dotter die Infusorien dar; wann dieser sich zum Darm gestaltet die Polypen; bey der Bildung der Gefäße die Quallen; bey der Entwicklung der Leber endlich die Muscheln. Die beiden Muschelschalen bilden sich auch schon im Ey, und sind im Grunde das Vorspiel der Kiemendeckel, meist sehr groß und symmetrisch entwickelt, wahrscheinlich, weil die Kiemen noch im Dienste der Reproductionsorgane stehen, eigentlich Athemorgane der Reproductionstheile, nicht des animalen Leibes sind. Man kann sie auch das Vorspiel der Rückenschale des Krebses und endlich der Leibesringel aller Insecten nennen.

c) Die Schneckeneyer bedürfen schon einer viel längern Zeit und meistens eines Aufenthalts im Freyen, ehe sie die vermehrten Organe entwickeln können; denn bey ihnen vollendet sich erst der Darm durch die Erscheinung der Speichelgefäße, wodurch die Schnecken vorzüglich characterisiert sind.

Mit dieser Vollendung der Verdauungswerkzeuge scheiden sich auch die Reproductionsorgane in Roogen und Milch; dagegen erleiden die Athemwerkzeuge auf der Seite des Eyerstocks eine Verkümmerung und damit auch der linke Kiemendeckel, nehmlich die Muschelschale, während die der rechten Seite zu einer großen Schneckenschale heranwächst.

Die Beobachtung hat gelehrt, daß bey den hartschaligen Thie-

ren, nehmlich den Insecten, der Nabel auf dem Rücken liegt, d. h., daß der Dotter vom Rücken her mit dem Darm in Verbindung steht und auch daselbst in den Leib tritt. Bey den Schnecken ist dieses nicht der Fall, sondern das Verhältniß ist wie bey den höhern Thieren. Der Dotter hängt nämlich durch die vordere Seite des Leibes mit dem Darm zusammen, und zwar wieder auf eine Weise, welche über die Bedeutung des Darmcanals der Schnecken keinen Zweifel übrig läßt.

Bey den Dintenschnecken nehmlich tritt der Dotter durch die Kehle an den Darm, steht mithin mit der sogenannten Speiseröhre in Verbindung. Bedenkt man nun, daß die Verbindungsstelle des Dotters mit dem Darm dem Blinddarm entspricht, so ist der ganze Darmcanal der Schnecken nichts anderes als ein Dickdarm, woraus man folgern muß, daß der Darm der niedersten Thiere, besonders der Polypen, nichts anderes als Mastdarm ist, und daher Mund und After zusammen fallen. Die niedern Theile fangen daher mit dem hintern Theile ihres Leibes oder mit dem Reproductionsleibe an, und man möchte versucht seyn, von ihrem Munde zu sagen, daß er ursprünglich nichts anderes als After sey, obschon noch nicht recht klar gemacht werden kann, wann und wie der Dünndarm, mithin der ächte Mund hinzukommt, oder wie die Einheftung des Dotters vor die Leber und den Magen heraufrückt.

d. Bey den Würmern ist das Verhältniß des Dotters zum Darmcanal noch nicht beobachtet, wohl aber

e. bey den Krebsen und Spinnen, bey welchen, wie schon bemerkt, der Dotter vom Rücken her eintritt, was der sonst schon geäußerten Meynung, daß der Rücken der Insecten eigentlich ihr Bauch sey, kein geringes Gewicht verleiht. Diese Sache ist übrigens so sonderbar, daß sie noch länger überlegt und von mehrern Seiten betrachtet werden muß. Es widerstrebt nicht bloß der Gewohnheit, zu sagen, daß die Insecten umgekehrt liegen, nehmlich auf dem Rücken krabbeln, und die Bauchseite noch oben richten; sondern man ist auch noch nicht im Stande anzugeben, bey welchen Thierclassen und durch welche Uebergänge die Umkehrung vom Rücken auf den Bauch stattfindet. Es ist

gewiß, daß alle Thiere der vier obern Classen den Bauch nach unten, den Rücken dagegen nach oben haben, und diese Lage ist in unserer Vorstellung so gewöhnlich geworden, daß es uns höchst lächerlich vorkommen würde, wenn wir dächten, ein Hund oder ein Pferd schlüge die Beine auf einmal auf den Rücken, wendete sich um, und liefe auf diese Weise davon. Dergleichen unnatürliche Stellungen sieht man wohl gelegentlich bey Seiltänzern oder Kunstspringern, aber beym vierfüßigen Thier oder bey einem Vogel ist solch ein fortwährender Burzelbaum unerhört. Es geht gewiß eben so gegen den Mann zu glauben, daß die Flügeldecken und Flügel eines Käfers eigentlich auf dem Bauche und die Füße dagegen auf dem Rücken liegen sollen; und dennoch hat diese Ansicht sehr viel für sich. Der doppelte Nervenstrang nehmlich liegt bey den Insecten und Würmern auf der Seite, welche man gewöhnlich die Bauchseite nennt. Dieser Strang hat aber sowohl die Gestalt als das Geschäft des Rückenmarks, indem er auch die Nerven zu den Füßen liefert. Außerdem sind noch andere Nerven vorhanden, welche den Darmcanal begleiten, und die man deßhalb für Eingeweidnerven angesehen hat. Die Flügel dagegen, welche unserer Ansicht nach nicht den Füßen der höhern Thiere entsprechen, sondern nur vertrocknete Kiemenblätter sind, liegen, wie auch die Luftlöcher, auf dem Rücken des Insectes, während man bey den Muscheln und Würmern gewohnt ist, sie mehr auf der Bauchseite zu suchen. Diese Verhältnisse, so wie die sonderbare Einfügung des Dotters, haben mehrere Naturforscher veranlaßt, die Insecten auf den Rücken zu legen, wodurch dann Dotter und Kiemen nach unten, der Nervenstrang nach oben käme, in die Lage des gewöhnlichen Rückenmarks.

Wir müssen gestehen, daß wir uns mit dieser Ansicht noch nicht befreunden können, indem uns die Kiemen überall, sowohl bey den Muscheln als bey den Schnecken, nicht auf der Bauchseite, sondern auf der Rückenseite zu liegen scheinen, und selbst bey den Fischen; und daß es der Sache Gewalt anthun heiße, wenn man den Nervenstrang der Insecten, welcher mit den Eingeweiden in derselben Höhle liegt, für das Rückenmark erklärt; ferner müßte man, um consequent zu seyn, behaupten,

daß die Schnecken auch auf dem Rücken kröchen, und daß sogar das Schloß der Muscheln auf der Bauchseite läge, was schwer anzunehmen ist, wenn man bedenkt, daß es unmittelbar das Herz bedeckt, und daß überhaupt die Einlenkung der Muschelschalen ganz mit der Einlenkung der Kiemendeckel der Fische übereinkommt. Der ganze Bau und die Lage der einzelnen Theile bey den Insecten scheint daher dafür zu sprechen, daß sie sich in derselben Lage befinden wie die höheren Thiere, und daß hievon nur der Dotter eine Ausnahme mache, welche wohl auch noch, ohne eine so gewaltsame Umkehrung, ihre Erklärung finden wird. Da indessen die Insecten als die eigentlichen Gefühlsinnsthiere zu betrachten sind; so stimmte es mit ihrer Bedeutung sehr wohl überein, wenn bey ihnen das Rückenmark zuerst hervorträte, und ihre Eingeweide eigentlich in der Rückenmarkshöhle lägen. Es fehlt hier nichts als die glückliche Begründung.

f. Die Dauer der Entwicklung der Insecten ist sehr verschieden, und läßt sich schwerlich unter ein Gesetz bringen. Diejenigen, welche im Frühling gelegt werden, entwickeln sich gewöhnlich in einigen Wochen; diejenigen dagegen, welche erst im Herbste gelegt werden, bleiben meist den ganzen Winter über bis zum nächsten Frühjahr liegen, und halten auch die stärksten Grade der Kälte aus. Es verdient bemerkt zu werden, daß aus den Sommereyern mancher Insecten, wie der Blattläuse, nichts als Weibchen hervorkommen, und Männchen erst aus den Herbsteyern.

Alle Insecten bestehen aus mehrern Ringeln hintereinander. Da in jedem Ringel ein Luftloch ist, so kann man diese Ringel als verwachsene Muschelschalen, Kiemendeckel oder als Kiemenbögen betrachten. Die Muscheln und Schnecken würden dann als Thiere erscheinen, deren Leib nur von einem einzigen Kiemenbogen oder von einem einzigen Ringel gebildet würde, und die Insecten wären mithin Muscheln oder Schnecken, deren einziges Leibesringel sich mehrmal wiederholt hätte. So sind die Polypen eine einfache Magenblase; die Würmer beständen dann aus vielen solchen Polypen, die sich gelenkartig hinter einander vermehrt

hätten; auf dieselbe Art könnte man sagen, bestände der Krebsleib aus mehrern hinter einander liegenden Muscheln; der eigentliche Insectenleib gleichsam aus verwachsenen Schnecken. Die Gelenkbildung ist eine Vervielfältigung des Leibes der niedrigsten Thiere, der nur aus einer einzigen Blase besteht. Darinn liegt wahrscheinlich auch der Grund der langsameren Entwicklung der gegliederten Geschöpfe.

g. Von den Fischen an kommt außer der Häutung oder Mauserung wenig mehr vor, was man mit der Verwandelung der Insecten vergleichen könnte. Das Junge kommt gewöhnlich ganz fertig aus dem Ey mit allen seinen Gliedmaaßen, außer bey den Fröschen, wo die Füße erst später hervorsprossen und der Schwanz einschrumpft.

h. Die Eyer aller höheren Thiere entwickeln sich während des Sommers und zwar in wenigen Wochen, welche kaum einen Monat überschreiten; nicht ein einziges Ey überwintert, wie so häufig bey den Insecten der Fall ist; und auch von den sogenannten Froschlarven kann man sagen, daß sie sich im Allgemeinen in demselben Sommer noch in vollendete Frösche verwandeln, in welchem sie gelegt worden sind.

Mit den Fischen tritt zuerst das Knochensystem auf und damit die zwey Leibeshöhlen, nehmlich für die Eingeweide und das Rückenmark. Wenn es sich recht beweisen ließe, daß der Nervenstrang der Insecten dem Rückenmark entspräche, mithin ihre Leiberhöhle der Rückenhöhle; so könnte man sagen, der Leib der höheren Thiere bestände aus zwey Leibern, nehmlich aus dem Leibe der Weichthiere und der Ringelthiere, gleichsam aus einem Muschel- und einem Insectenleib, wovon jener die Bauchhöhle, dieser die Rückenhöhle vorstellte. Die obern Thiere wären mithin eine Verbindung der beiden niedern Thierreihen, der geringelten und der ungeringelten, was übrigens auch in Bezug auf die Menge der Organe ohnehin richtig ist.

Bey allen folgenden tritt nun der Dotter wie bey den Schnecken auf der Unterseite des Leibes ein, und zwar bey den Fischen sehr weit vorn, in der Nähe des Magens, also fast wie bey den

Schnecken. Allmählich rückt diese Einfügung weiter nach hinten, bis endlich bey den Säugthieren der Dünndarm viel länger wird als der dicke, so wie nehmlich der animale Leib Meister wird über den Reproductions-Leib. Aus dem allem darf man schließen, daß die obern Thiere alle Formen der untern durchlaufen und zwar in der Entwicklung der Eingeweide die der ungeringelten, in der Entwicklung der Gelenke und der Gliedmaaßen die der geringelten. Nirgends zeigt sich diese Wiederholung deutlicher, als bey den Kiemen der jungen Frösche, welche vor ihrer völligen Reife aus dem Ey schliefen, nehmlich noch im Fischzustande, den sie erst nach einigen Wochen verlieren, indem sich die Kiemenlöcher schließen. Die Schlangen, Eydechsen und Schildkröten kommen schon mit geschlossenen Kiemenlöchern aus dem Ey, mithin als fertige Amphibien, woraus übrigens nicht folgt, daß sie vollkommener sind als die Frösche, so wenig als daß die flügellosen Insecten höher stehen als die geflügelten: während nehmlich die Frösche länger im Larvenzustande beharren, gelingt es ihnen, ihre Füße vollkommener zu entwickeln.

i. Auch die Vögel haben Kiemenspalten am Halse, schließen sie aber noch im Ey, in welchem sie sich überhaupt in Betracht auf ihre Größe sehr schnell entwickeln, gewöhnlich zwischen 3 und 4 Wochen. Sie durchlaufen also den Fisch- und Amphibienzustand, in welchem sie gleichsam vorn Flossen und hinten Füße bekommen, in sehr kurzer Zeit.

k. Verhältnißmäßig entwickeln sich die Säugthiere am langsamsten; die kleinern in drey bis vier Wochen, die mittleren in sechs Monaten, die größeren in ein bis zwey Jahren. Nur die Beutelthiere kommen unreif zur Welt, fast ohne Pfoten; man weiß aber nicht, ob sie noch Kiemenlöcher am Halse haben, oder schon durch die Nasenlöcher athmen können.

Von den Fischen ist keine Häutung bekannt; sie tritt aber sogleich bey den Schlangen und Eydechsen auf, wo besonders bey den ersten die Haut oft unzerrissen abgestreift wird, was mehrmals während des Lebens geschieht.

Statt der Haut werfen die Vögel jährlich ihre Federn, die Säugthiere ihre Haare ab; daher man außer dem Jugendkleid ein Sommer- und Winterkleid unterscheidet.

Von den Säugthieren kann man annehmen, daß sie ihre Vollendung auch erst später erhalten, nachdem sie nicht mehr nöthig haben, mit Milch ernährt zu werden.

* * *

Aristoteles ist der Vater der vergleichenden Anatomie, und zwar hievon mehr, als von irgend einem andern Zweige der Naturgeschichte. Sein ganzes Werk beschäftigt sich mit derselben, jedoch nur mit der allgemeinen, indem er bloß die Unterschiede der Organe bey verschiedenen Thieren angibt, dieselben aber keineswegs im Einzelnen beschreibt. Was Andere vor und nach ihm, selbst Galenus, gethan, ist kaum des Bemerkens werth. Nach ihm geschah nichts mehr bis nach der Erfindung der Buchdruckerkunst, wo sein Werk nun die Bibel für einige Jahrhunderte blieb. Hatte er das Ganze umfaßt und verglichen, so ergoß sich nun die neuere Zeit in das Besondere, und legte sich auf die Zerlegung einzelner Thiere und die Beschreibung ihrer Organe, so daß jeder Gelehrte gleichsam nur einen Theil von Aristoteles vorstellte, und nur alle zusammen den ganzen, aber leider nicht den verbundenen.

Wie in der Naturgeschichte Tausende von einzelnen Stücken, so lernte man nun auch in der Anatomie der Thiere Hunderte von Organen und ihre Verschiedenheiten kennen, aber nicht ihren innigen Zusammenhang durch die Reihen der Thiere. Die Italiäner wachten zuerst auf um den Anfang des siebenzehnten Jahrhunderts, und begannen ihre Laufbahn mit den Entwickelungs-Organen, Aquapendente der Säugthiere, Malpighi der Vögel; es folgte Harvey mit der Entdeckung des Kreislaufs und der Fortpflanzung der Säugthiere; Swammerdamm wurde der Vater der Insecten-Anatomie; viele andere haben Einzelnes untersucht, Charas und Perrault vorzüglich Schlangen und Eydechsen.

Im achtzehnten Jahrhundert machte die Anatomie der Raupe von Lyonet Epoche. Rösel zerlegte die Frösche und die Krebse, Haller eine Menge Thiere und sammelte alle Beobachtungen, die vor ihm gemacht worden; Daubenton lieferte die Anatomie vieler Thiere, Monro der Fische, Pallas vieler Säugthiere, Vicq-d'Azyr vorzüglich der Vögel, Schneider von Breslau der Amphibien, besonders der Schildkröten. Endlich trat Poli in Neapel mit seinem prächtigen Werk über die Anatomie der Muscheln auf, welches die neue Epoche der vergleichenden Anatomie in Bezug auf die feinsten anatomischen Theile und die treueste und schönste Darstellung durch die Kupferstecherkunst begründete.

Mit dem Beginn des 19ten Jahrhunderts stellte Cuvier von Mümpelgard alle Beobachtungen mit seinen vielen eigenen Untersuchungen in einen Codex zusammen, und beschenkte die Welt mit dem ersten Systeme der vergleichenden Anatomie; und von dieser Zeit an kann man sagen, daß sie als ein wissenschaftliches Ganzes vorhanden ist. Bald darauf folgten die Lehrbücher von Blumenbach, Carus, Geoffroy St. Hilaire, Blainville und gegenwärtig von Meckel. In England gab Home ein großes Werk mit vielen Abbildungen heraus. Cuvier zerlegte fast alle Schnecken, Ramdohr die Insecten, besonders die Muschel-Insecten, Treviranus viele flügellose Insecten, Savigny die Freßwerkzeuge derselben, Rudolphi die Eingeweidwürmer. Eine Menge einzelner Zerlegungen erschienen theils in Abhandlungen, theils in Zeitschriften, die hier unmöglich aufgeführt werden können. Das Hauptwerk sind die Vorlesungen über die vergleichende Anatomie von Cuvier.

---

auff
um
selbe
Aris
recht
ihn
keine
dem
nicht
tersch
der
war
halt
wick
fast
Nam
gen
den
den

in d
nach