V. Abtheilung.

Zoologie.

Einleitung.

Pflanzen und Thiere. Indem die Forschungen uns vorschreitend das Verständniss für die Lebensbedingungen und Lebenszwecke der geschaffenen Wesen erschliessen, gestaltet sich die Fülle derselben immer umfassender zu einem durch innere Nothwendigkeit zusammenhängenden Ganzen. Die ganze Erhabenheit der in der Schöpfung waltenden Weisheit und Allmacht tritt wachsend mit unserer Erkenntniss vor unser geistiges Auge und nimmt die ganze Tiefe und Innigkeit unseres Staunens und unserer Verehrung in Anspruch.

Unserem Verständniss am offensten liegt der durch innere Nothwendigkeit gebotene Zusammenhang von Pflanzen und Thieren. Eine sinnige Spielerei, die sogenannte Welt im Kleinen, wird Jedermann bekannt sein. In einem geschlossenen Glase befinden sich atmosphärische Luft, Wasser (Meerwasser) und Erde in Gestaltung von Kies, Sand oder farbigen Steinen. Die kleine Welt ist der Aufenthalt von Pflanzen und Thieren. Man wählt hierzu durch schöne Formen ausgezeichnete Wasserpflanzen; von den Thieren, Weichthiere, Quallen, Korallen u. dgl. Pflanzen und Thiere zusammen leben und entwickeln sich hier ohne Erneuerung der Luft und des Wassers. Pflanzen oder Thiere darin allein finden sehr rasch ihren Tod. Und so wie dies in dieser Welt im Kleinen, ist es auch in der Welt im Grossen. Der tiefe innere Grund davon liegt in dem wesentlich verschiedenen Verhalten des pflanzlichen und animalischen Organismus, gegenüber den, in der Atmosphäre im Wasser und in dem Boden vorhandenen elementaren Stoffen.

In seinen allgemeinen Umrissen besteht der Unterschied dieses Verhaltens darin, dass die Pflanze durch ihren Lebensprocess die Bestandtheile der Atmosphäre, des Wassers und des Bodens in andere höher entwickelte Zusammensetzungen bringt, aus welchen sie dann ihre Gebilde schafft. Aus Kohlensäure, Wasser und Ammoniak schafft die Pflanze zusammengesetzte Kohlen-, Wasser-, Stickstoff- und Sauerstoffverbindungen und giebt bei diesem Schaffen Sauerstoff an die Atmosphäre ab. Aus den genannten Kohlen-, Wasser-, Stickstoff- und Sauerstoffverbindungen bestehen die Gebilde der Pflanzen; sowohl ihr Bau, ihre Organe, als auch besondere in ihnen

abgelagerte Stoffe. Durch diese werden die Pflanzen Nahrungsmitteln und die eigentlichen Existenzmitteln für die Thierwelt.

Inmitten des animalischen Lebensprocesses werden diese, durch die Pflanze gebotenen stofflichen Grundlagen für die Erhaltung und Entwickelung des animalischen Daseins verändert. Ein Theil derselben wird assimilirt, d. h. er wird zu einem Theile des Thierkörpers verwandelt; es erstehen daraus die Gebilde und Organe des Thierwesens; ein anderer Theil wird wiederum zu Kohlensäure-, Wasser- und Ammoniakverbindungen umgewandelt und an die Umgebung abgegeben.

Dieser in dem Wesen der Pflanzen und Thiere begründete Unterschied in ihrem Verhalten zu den elementaren Stoffen wird stets, wie nahe sich auch sonst die höchst entwickelten Pflanzen und die niedrigsten Entwickelungsstufen der Thiere berühren mögen, eine unüberschreitbare Grenze bilden.

Eben so folgen den wesentlich verschiedenen Lebensbedingungen der Pflanzen und Thiere auch die verschiedenen Grundzüge ihrer Organisation, die entschieden und überall beide charakterisiren und trennen. Den Thieren ist das Vermögen zu eigen, entweder ihre Stellung zu ihrer Umgebung, oder die Lage ihrer einzelnen Theile, unabhängig von zufälligen Einflüssen, nach ihrem Willen zu verändern.

Diese willkürliche Bewegung besitzt jedes Thier; denn auch die festgewachsenen Thiere, Polypen, Korallen etc. verändern, um ihre Nahrung einzunehmen, nach ihrem Willen die Lage der dazu bestimmten Organe. Dagegen kommt eine von äusseren Umständen unabhängige Bewegung keiner Pflanze zu. Die Bewegung der Blättchen der Sinnpflanze (Mimosa pudica), oder der Antheren der Berberitze ist immer abhängig von einer von Aussen geschehenden Berührung.

Wenn aber jedem Thiere die Herrschaft über die Bewegung, entweder über seinen ganzen Körper, oder doch über die Hauptorgane desselben zusteht, so folgt daraus schon die Nothwendigkeit, dass, indem diese Bewegung um gewisser Zwecke (Nahrung, Begattung, Sicherung der Existenz) willen geschieht, auch das Vermögen vorhanden sein muss, jene Zwecke herauszufühlen, ihren Einfluss zu empfinden. Dies Vermögen, das Empfindungsvermögen, beherrscht jedes Thier und fehlt jeder Pflanze. Unter seinem Einfluss sucht das Thier die günstigen Bedingungen für sein Bestehen, es entflieht den Gefahren, welche diesem drohen, oder es setzt wenn es den gefährdenden Einflüssen vermöge seiner Organisation nicht entgehen kann, denselben nach seinen äussersten Kräften selbstthätigen Widerstand entgegen.

Entsprechend diesen beiden wesentlichen Hauptcharakterzügen der Thiere sind auch die Organe der Thiere, d. h. gewisse Theile des Thierkörpers ausgebildet, durch welche das Empfindungsvermögen zur Herrschaft gelangt und die willkürliche Bewegung geschieht.

Organisirte Wesen, welche Empfindungsvermögen besitzen, und unter dem Einflusse desselben ihren Ort oder doch die Lage einzelner Organe zu ändern vermögen, nennen wir Thiere.

Zoologie. Derjenige Theil der Naturgeschichte, welcher uns die Thiere nach ihren gemeinschaftlichen und unterscheidenden inneren und äusseren Merkmalen kennen lehrt, ist die Zoologie (ζῶον das Thier, λόγος die Lehre).

Allgemeine Zoologie.

Die Organe und ihre Verrichtungen.

Organe. Diejenigen Theile des Thierkörpers, vermöge welcher das Empfindungsvermögen, die Bewegung, Ernährung und Begattung der Thiere vermittelt wird, nennt man die Organe des Thierkörpers. Ein Thier erscheint um so vollkommener, je mannigfaltiger und ausgebildeter seine Organe sind. Der Mensch gehört durch seinen Körper zu den Thieren; der menschliche Körper ist der vollkommenste Thierkörper. Indem man die Organe dieses kennen lernt, eine Kenntniss, die jedem unentbehrlich ist, lernt man zugleich die Organe aller untergeordneten Thiere verstehen.

Der menschliche Körper besitzt die grösste Verschiedenheit seiner Theile in Form und Stoff und zugleich ist die Bestimmung und der Zweck seiner Organe in der Gestaltung dieser am hervorstechendsten ausgedrückt. Der Stoff, aus dem der Thierkörper gebildet ist, erscheint theils in fester, theils in flüssiger Form. In den Grundgebilden seiner Organe unterscheidet sich der Thierkörper wesentlich dadurch von der Pflanze, dass die Organe der Pflanze in ihren letzten Gebilden alle aus Zellen bestehen, welche, dem jeweiligen Zweck entsprechend, in der Form verändert sind. Die Organe des Thierkörpers bestehen aber nicht aus Zellen, sondern aus vier verschiedenen Grundgebilden — Zellgewebe, Muskelfaser, Nervenfaser und Knochen — welche je nach der Vollkommenheit des Thieres in verschiedenem Verhältniss vorhanden sind.

Eintheilung der Organe. Die Organe theilt man ein nach dem Zweck, den sie erfüllen in Bewegungsorgane, Empfindungs- oder Sinnorgane und Lebensorgane. Das Zusammenwirken mehrerer Organe verschiedener Art nennt man ein System: Verdauungssystem, Athmungssystem, Nervensystem und Bewegungssystem.

Die Bewegungs- und Empfindungsorgane.

Der Zweck der Bewegungsorgane ist die Vermittelung der Bewegung, sowohl einzelner Theile als des ganzen Körpers. Die Bewegungsorgane sind Knochen, Muskeln und Nerven. Das aus diesen gebildete System ist das Bewegungssystem oder animalische System.

Die Knochen.

Die Knochen geben dem Körper als feste Theile den Haltpunkt, an welchen die weichen Theile, die Muskeln und Häute, befestigt sind. Bei den Bewegungen dienen sie als Hebel. Sie schützen die zartesten und empfindlichsten Gebilde unseres Körpers, das Gehirn und das Rückenmark. Nach aussen sind die Knochen mit einer Haut (Beinhaut) überzogen und wo sie sich berühren, zum Schutz gegen die Reibung, mit einer weichen elastischen Substanz (Knorpel) bedeckt. Zwischen dieser befindet sich zu demselben Zweck eine Flüssigkeit, die Gelenkflüssigkeit. Innen bestehen sie aus zelligem Gewebe und phosphorsaurer und kohlensaurer Kalkerde. Die grösseren Knochen bilden Röhren, welche mit Mark (Knochenmark) ausgefüllt sind.

Fig. 335. Skelet des Menschen.

Kopf.

I Nasenbein
II Stirnbein.
III Keilbein.
IV Scheitelbein.
V Schläfenbein.
VI. Hinterhauptbein.

Rumpf.

W W W Wirbelsäule.
R R Rippen.
Br Brustbein.
Be Beckenknochen.

Gliedmassen.

Arme.

S Schulterbein.
S' Schlüsselbein.
OA Oberarm.
Sp Speiche.
E Ellenbogen.
H Hand.

Beine.

Sk Schenkel.
Sh Schienbein.
Wa Wadenbein.
K Kniescheibe.
F Fuss.

Skelet. Sämmtliche Knochen zusammen bilden das Skelet (Fig. 335). Es zerfällt in drei Theile: Kopf, Rumpf und Gliedmassen.

Die Knochen des Kopfes.

Die Knochen des Kopfes lassen sich hauptsächlich unterscheiden als Knochen des hinteren Theiles oder Schädels und als Knochen des vorderen Theiles oder des Gesichtes. Sie sind bei der Geburt in grösserer Anzahl vorhanden, verwachsen später und zeigen an den verwachsenen Stellen meistens Nähte.

Der Schädel (Hirnschale) schliesst das Gehirn ein. Er besteht aus acht Knochen: 1 Stirnbein, 2 Scheitelbeinen, 1 Hinterhauptsbein, 2 Schläfenbeinen, 1 Keilbein und 1 Nasenbein, welches letztere tief in die Nasenhöhle hineinreicht. (Fig. 335. I—VI).

Das Gesicht besteht aus 13 verschiedenen Knochen. Diese bilden Augen-, Mund- und Nasenhöhlen. Die wichtigsten Knochen sind: das Nasenbein, die zwei Kiefer, in denen die Zähne befestigt sind. Die Zähne bestehen aus Wurzel und Krone; mit ersterer sind sie in den Kiefer eingesenkt; sie bestehen aus Zahnsubstanz und sind aussen mit einem Schmelz (Email) bekleidet. Jeder Zahn hat am unteren Ende der Wurzel eine kleine Oeffnung, durch welche ein Blutgefäss und ein Nerv eintritt.

Der Mensch hat 32 Zähne. 4 Eckzähne, 8 Schneidezähne, 8 Lückenzähne und 12 Backenzähne.

Bei den Thieren sind die Zähne in dieser Vollkommenheit nicht vorhanden. Am häufigsten fehlen ihnen die Lückenzähne. Dagegen sind die Eckzähne oft sehr ausgebildet wie z. B. die Hauer des Ebers und die Stosszähne des Elephanten. Schmelzfaltige Zähne sind solche, bei welchen der Schmelz die Zahnsubstanz durchdringt und darin Falten bildet. Durchsetzen die Falten plattenartig die Zähne in ihrer ganzen Breite, so nennt man diese zusammengesetzte Zähne. Die Zähne geben eines der wichtigsten Merkmale der höher entwickelten Thiere ab, sie charakterisiren durch ihre Beschaffenheit die Lebensweise, die Nahrung, die Grösse und das Alter der Thiere. Schneidende, zusammengedrückte Backenzähne, wie z. B. die der Katzenarten, deuten auf Fleischnahrung. Spitzhöckerige Zähne gehören Insektenfressern, abgeplattete und rauhe Pflanzenfressern an. Bei den letzteren bildet der Schmelz nur eine dünne wenig schützende Lage über der weichen Zahnsubstanz, daher die Zähne bald abgenutzt werden. Die meisten Säugethiere bekommen die Zähne erst nach der Geburt und wechseln sie später gegen dauerhaftere.

Die Knochen des Rumpfes.

Der Rumpf wird hauptsächlich durch die Wirbelsäule, W W W (Fig. 335), das Brustbein Br (Fig. 335) und die Beckenknochen Be Be (Fig. 335) gebildet.

Die Wirbelsäule (Fig. 335) W W W oder das Rückgrath, auf dessen oberen Ende bei dem Menschen der Kopf aufrecht befestigt ist, besteht aus 24 wahren und mehreren verwachsenen Wirbeln. Diese sind durch Knorpelsubstanz fest mit einander verbunden. Innerhalb der Wirbelsäule ist ein fortlaufender Kanal, in welchem das Rückenmark befindlich ist.

Die Brustknochen werden gebildet aus dem Brustbein Br und den Rippen R R (Fig. 335). Von den Rippen werden die äusseren Umgebungen der zwei grossen Höhlungen, der Brusthöhle und der Bauchhöhle gebildet. Die Brustrippen und das Brustbein bilden die Brusthöhle, in welcher die Lunge und zwischen deren zwei Flügeln das Herz liegt. Innen

ist die Brusthöhle von der darunter befindlichen Bauchhöhle durch das Zwerchfell getrennt. Die Bauchhöhle wird von Aussen durch die Bauchrippen umschlossen. Sie enthält die Därme, Magen, Leber und Nieren.

Die Beckenknochen Fig. 335 Be Be bilden den unteren Theil des Rumpfes. An ihnen sind die unteren Gliedmassen befestigt.

Die Knochen der Gliedmassen oder der Extremitäten.

Die meisten Thiere, welche eine Wirbelsäule haben, besitzen zwei vordere und zwei hintere Gliedmassen. Sie bestehen aus mehreren hinter einander liegenden Knochenreihen. Die Knochen sind gegen das Ende verdickt, abgerundet und an den Enden mit Knorpel überzogen. Zwei mit ihren Enden — Gelenkknöpfen — zusammenstossende Knochen bilden ein Gelenk.

Von den Gliedmassen des Menschen bestehen die **Vorderglieder** aus den Schultern und den Armen. Die Schulter ist aus dem Schulterbein S Fig. 335, der Schulterhöhle, dem Hackenfortsatze und dem Schlüsselbein S' Fig. 335 zusammengesetzt. Der Arm besteht aus dem Ober- und Unterarme Fig. 335 mit der Speiche Sp Fig. 335, Elle E Fig. 335 und aus der Hand; diese aus der Handwurzel, Mittelhand und den Fingern Fig. 335.

Die **Hinterglieder** werden gebildet durch das Bein und den Fuss. Das Bein ist zusammengesetzt aus dem Schenkel- Sk Fig. 335, Schien-, Sh Fig. 335, Wadenbeine Wa Fig. 335 und der Kniescheibe K Fig. 335; der Fuss F Fig. 335, aus dem Fusswurzelknochen, Mittelfussknochen und den Zehen.

Die Muskeln.

Die Muskeln sind elastische aus Fleischfasern gebildete Bündel. Sie sind gewöhnlich in der Mitte verdickt und laufen gegen die Enden in dünne Bänder aus. Eine besondere Haut umgiebt jeden einzelnen Muskel und trennt ihn von den nächst gelegenen. Die Muskeln bestehen aus Kohlenstoff $54,_3$; Wasserstoff $7,_5$; Sauerstoff $21,_4$; Stickstoff $15,_4$ und Schwefel, Phosphor und Alkalien zusammen $1,_4$. Bei den wirbellosen Thieren ist das Muskelsystem grösstentheils nur unvollkommen entwickelt, lässt sich indess überall nachweisen.

Zellgewebe. Zwischen den Muskeln liegt eine aus zahlreichen verzweigten Fasern bestehende Schicht, das Zellgewebe. In diesem sammelt sich das Fett. Muskeln und Zellgewebe — das Fleisch — hüllen die Knochen ein, welche letztere, ausser als Zähne, nirgends blos liegen. In der Masse der Muskeln verbreiten sich zahlreiche Blutgefässe und die Bewegungsnerven. Die Muskeln der willkürlichen Bewegung sind meistens an zwei Knochen befestigt. Die Befestigung ist durch sehr feste Sehnen oder Flechsen geschehen. Die Muskeln der unwillkürlichen Bewegung, diejenigen die das Athmen, Verdauen etc. bedingen, sind an den betreffenden Organen befestigt.

Alle Bewegungen der Thiere, alle Ausdehnungen, Veränderungen der Glieder, Gehen, Springen, Fliegen, Schwimmen, Schreien, Trinken, Athmen, alle Akte willkürlicher nnd unwillkürlicher Bewegung erfolgen in nächster Veranlassung durch die Thätigkeit der Muskeln. Den Impuls zu der willkürlichen Bewegung geben die in den Muskeln verlaufenden Bewegungsnerven, in Folge eines von diesen Nerven ausgehenden Reizes. Die Ausübung dieses Reizes wird durch den Willen des Thieres beherrscht.

Jeder Muskel entspricht einer gewissen Bewegung. Die meisten wirken in Verbindung mit den Befestigungspunkten als Hebel. Manche Bewegung resultirt indess aus dem Zusammenwirken mehrerer Muskel. Ist durch die Thätigkeit eines Muskels ein Theil des Körpers aus seiner Lage gebracht, so kann nur ein anderer Muskel die frühere Lage wieder herstellen, daher Beugungsmuskel und Streckmuskel. Daraus ergiebt sich die erforderliche und vorhandene grosse Menge der Muskeln. Der Mensch besitzt nahe an 240 Muskelpaare.

Die Nerven.

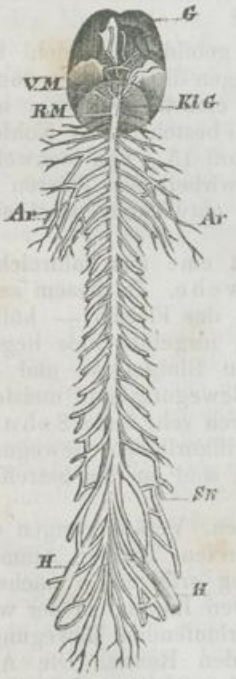
Ausser den Muskeln sind die Nerven bei jeder Bewegung thätig; von ihnen geht die Veranlassung zur Bewegung aus. Die Nerven bestehen aus einer eigenthümlichen, weissen, käseartigen Masse, Nervenmasse, welche von einer anderen grauen Substanz umgeben ist, die in den Nerven meistens die Form von feinen Fäden oder Bündelchen angenommen hat und oft ein zartes, netzartiges Geflecht darstellt.

Die chemischen Bestandtheile der Nervenmasse bilden: Wasserstoff $10,_2$; Sauerstoff $19,_1$; Kohlenstoff $66,_3$; Stickstoff $2,_1$; Phosphor $0,_9$. Hervorstechend ist darin die Menge des Phosphors.

Nervensystem.

Die Nerven verbreiten sich als zweig- oder netzartig verbundene, aus einem Mittelstamm entsprungene Fäden durch den ganzen Körper. Die gesammte Vereinigung derselben bezeichnet man als Nervensystem.

Fig. 336.



Die empfindlichsten Körpertheile haben die meisten Nerven. Höher organisirte Thiere haben ein entwickelteres Nervensystem. Bei den niedrigst organisirten Thierklassen kann man zuweilen keine Nerven entdecken, obwohl die Verrichtungen derselben auf den Besitz solcher schliessen lassen.

Am entwickeltsten ist das Nervensystem bei den Wirbelthieren. Hier zerfällt es in die zwei Theile: das Cerebral-Nervensystem und das Ganglien-Nervensystem. Das Cerebral-Nervensystem besorgt die Empfindung und Bewegung, es besteht aus den Glieder- und Sinnesnerven; das Ganglien-Nervensystem veranlasst die Ernährung und enthält die Eingeweide-Nerven.

Das Cerebral-Nervensystem Fig. 336, oder auch animalische Nervensystem besteht hauptsächlich aus dem Gehirn und dem Rückenmarke.

Das Gehirn. Das Gehirn ist von den harten Knochen des Schädels umgeben und der Schädel noch durch die harte Hirnhaut geschützt. Die Form des Gehirns ist halbrundlich Fig. 336 und durch einen tiefen Einschnitt in zwei Theile das grosse Gehirn G und das kleine Gehirn KlG getrennt. Das grosse Hirn nimmt den vorderen oberen Theil des Schädels ein. Im Hinterkopfe befindet sich das kleine Hirn. Darmähnliche Wülste auf der

der Oberfläche des Gehirns sind die Gehirnwindungen. Der Mensch hat das entwickeltste Gehirn. Es ist nahe an 3 Pfd. schwer. Dem Menschen am nächsten in der Ausbildung des Gehirnes stehen Affen und Fleischfresser; das kleinste Gehirn unter den Wirbelthieren haben die Fische.

Das Rückenmark. Das Gehirn Fig. 336 geht über in das sogenannte verlängerte Mark v. M, dessen Fortsetzung das innerhalb der Wirbel der Wirbelsäule befindliche Rückenmark RM Fig. 336 ist.

Sinn- und Gliedernerven. Von dem Rückenmarke gehen nach allen Richtungen die Nerven in Gestalt weisser zarter Fäden, als ausserordentlich mannigfaltige und dicht verzweigte Geflechte, durch den ganzen Körper. Alle Sinn- und Gliedernerven entspringen entweder unmittelbar aus dem Gehirn, oder aus dem verlängerten Marke, oder endlich aus dem Rückenmarke. Je nach ihrem Ursprunge theilt man sie in Hirn- oder Kopfnerven und in Rückenmarksnerven.

Hirn- oder Kopfnerven zählt man 12 Paare. Riechnerven, Sehnerven, die Bewegungsnerven der Augen, die Rollnerven der Augen, die dreitheiligen Nerven, deren Zweige der Zungen-, Gaumennerv, die Zahnnerven etc., die abziehenden Augennerven, der Gesichtsnerv und der Gehörnerv.

Die Nerven, welche aus dem verlängerten Marke entspringen verzweigen sich sowohl im Kopfe als im Korper, namentlich in den Eingeweiden und dem Magen. Daher die Erscheinung, dass Verdauungsfehler sehr häufig Kopfweh verursachen.

Rückenmarksnerven. Die Zahl der Rückenmarksnerven geht bis auf dreissig. Sie zerfallen in Halsnerven, Rückennerven, Lendennerven und Kreuznerven. In Fig. 336 ist das nach den Armen gehende Nervengeflecht mit Ar, das nach den Schenkeln gehende mit Sk, der grosse Hüftnerv mit H bezeichnet.

Die Cerebral-Nerven sind die eigentlichen Organe der Empfindung und der willkürlichen Bewegung, die Vermittler zwischen Seele und Körper, die lebendigen Telegraphen des Bewusstwerdens äusserer Eindrücke, die unmittelbaren Diener des Willens.

Das Ganglien-Nervensystem oder das vegetative Nervensystem. Das Ganglien-Nervensystem wird aus einer grossen Anzahl kleiner Nervenmassen gebildet, welche durch Nervenfäden und Geflechte verbunden und zu Nervenknoten, Ganglien, vereint sind. Es ist hauptsächlich in der Brust- und Bauchhöhle verbreitet. Die Ganglien- oder Eingeweide-Nerven vermitteln die Verrichtungen der Eingeweide, die Bewegung des Magens, des Herzens, der Lunge, so wie alle uns unbewussten und unwillkürlichen Bewegungs-, Absonderungs- und Aufnahmsvorgänge des Lebensprocesses.

In ihren Verrichtungen unterscheiden sich die Gangliennerven sehr auffallend von den Empfindungsnerven. Alle Vorgänge der Verdauung, des Blutumlaufes, des Athmens etc. geschehen durch zahlreiche Gangliennerven, gehen aber ganz ohne unsern Willen z. B. während des Schlafes vor sich. Auch gelangt uns die unausgesetzte Thätigkeit dieser zahlreichen Nerven und die durch sie veranlassten Processe in gesundem Zustande nicht zum Bewusstsein. Wir nehmen z. B. nichts von dem Vorgange des Blutumlaufes, von der Ausdehnung und Zusammenziehung des Herzens, von der Zersetzung der Speisen im Magen etc. gewahr, so lange dieselben auf normale Weise von Statten gehen. Störungen innerhalb jener Processe sind die Ursachen von Krankheiten. Die dann eintretende schmerzliche Empfindung rührt aber nicht unmittelbar von dem in ihrer Thätigkeit gestörten Gangliennervensystem, sondern von dem Cerebral-Nervensystem her, dessen Aeste von dem kranken Organ in Mitleidenschaft gezogen werden.

Die wirbellosen Thiere besitzen nur vegetative Nerven. Diese sind zu einer grösseren oder kleineren Anzahl Ganglienknoten vereinigt, welche sich dadurch von den Gangliennerven der Wirbelthiere unterscheiden, dass sie auch die willkürliche Bewegung vermitteln.

Sinne und Sinnorgane.

Diejenigen Organe, vermöge deren die Thiere äussere Eindrücke empfinden, heissen: Sinnorgane; das Vermögen der Empfindung: Sinne. Derartige Sinne giebt es bei den höher entwickelten Thieren fünf: den Gefühlssinn, dessen Organ die Haut; den Geschmackssinn, dessen Organ die Zunge; den Geruchssinn, dessen Organ die Nase; den Gehörssinn, dessen Organ das Ohr; den Gesichtssinn, dessen Organ das Auge.

Die Sinnorgane bestehen nicht aus einzelnen Gebilden, es vereinigen sich vielmehr in denselben Knochen, Muskeln und Nerven und sind jene Organe daher als zusammengesetzte zu betrachten. —

Der Gefühlssinn.

Das Organ des Gefühlssinnes ist die Haut. Die Haut bedeckt die ganze Oberfläche der Thiere. Sie besteht aus drei verschiedenen Schichten: aus der Gefässhaut, der Fleischhaut und der Zellhaut.

Die Gefässhaut besteht wiederum aus drei Schichten, aus der unempfindlichen Oberhaut, aus dem Schleimnetz und der Lederhaut. Die Oberhaut ist ein dünnes Häutchen, welches durch Druck oder Reibung sich verdickt und die harte Haut der Proletarierhände und das Merkmal stiefel- und schuhtragender Völker, die Hühneraugen, bildet. Unter der Oberhaut liegt das Schleimnetz. In ihm liegt das Hautpigment der farbigen Menschenklassen. Bei der caucasischen Race ist es farblos. Die Lederhaut ist der wesentlichste Theil der Gefässhaut. In ihr verlaufen die Nerven. Sie treten darin als Bündel, die zu kleinen Wärzchen vereint sind, auf, und sind die eigentlichen Träger und Vermittler des Gefühlssinnes.

Die Lederhaut der Thiere wird, befreit von Haaren und der Oberhaut, als Leder benutzt.

Die Fleischhaut besteht aus einer dünnen Lage von Muskelfasern. Sie ist sehr ausgebildet bei einigen Thieren. Der Mensch besitzt sie nur an einigen Körperstellen, z. B. auf dem Kopfe. Vermöge ihrer geschieht das Stirnrunzeln und die Bewegung der Kopfhaut.

Die Zellhaut besteht aus lockerem Gewebe, zwischen welchem grossentheils Fett abgelagert ist.

Haare, Nägel, Hörner, Federn, Schuppen. Zur Haut gehörig und mit ihr aus demselben Stoff gebildet, sind: die Haare, Nägel, Hörner, Federn und Schuppen.

Die Haare sind durch die sogenannte Haarwurzel in besonderen Vertiefungen der Oberhaut befestigt. Sie sind hohl und eigentlich eine röhrenförmige Fortsetzung der Haut. In ihrer Mitte entsprechend dem Schleimnetz ist das Pigment abgelagert, welches ihnen die verschiedene Farbe giebt. Nägel, Hörner, Federn und Schuppen sind als vereinigte Haare zu betrachten, denen sie, sowohl in der Entwickelung, als in der elementaren Zusammensetzung gleichen. Alle genannten Körpertheile zeichnen sich durch ihren grossen Stickstoffgehalt aus. Daher ihre Verwendung zur Bereitung von Ammoniak.

Die Poren der Haut und der Schweiss. In der Oberhaut sind ausserordentlich feine und zahlreiche Vertiefungen, die Poren oder Schweisslöcher. In ähnlichen Vertiefungen wurzeln die Haare. In ihnen tritt das in dem Körper circulirende Blut in nächste Berührung mit der Luft. Die Häute, die hier zwischen demselben und der Atmosphäre liegen, sind nicht ganz undurchdringlich für Flüssigkeiten und für deren Dämpfe. Unterstützt durch die innere Blutwärme verdunstet ein Theil der wässerigen Bestandtheile des Blutes, vermischt mit Ammoniakverbindungen durch die Poren und Haargefässe und bildet zu Tropfen condensirt den Schweiss. Der Schweiss besteht hauptsächlich aus Wasser; die darin enthaltenen Salze sind überwiegend Ammonverbindungen.

Für den Menschen ist die Ausdünstung durch die Haut eine Lebensbedingung. Für ihn und eine grosse Anzahl Thiere ist ihre gänzliche Unterdrückung tödtlich, eine theilweise hat stets Krankheiten im Gefolge. Vermehrt man den Blutandrang nach der Haut, so erfolgt eine grössere Schweissabsonderung. Hierin liegt die Wirkung schweisstreibender Mittel.

Der Geschmackssinn.

Zunge. Das Organ des Geschmackssinnes der höher entwickelten Thiere ist die Zunge. Die Zunge ist ein fleischiges mit Nervenwärzchen (Papillen) besetztes Organ. Sie ist vorhanden bei allen Wirbelthieren und bei vielen wirbellosen Thieren. Bei den Säugethieren ist sie am ausgebildetsten, schwächer bei den Vögeln und den Reptilien. Fische haben eine sehr kleine Zunge.

Bei denjenigen Thieren, welche keine Zunge besitzen, denen aber doch nach ihren Verrichtungen und der Wahl ihrer Nahrung der Geschmackssinn inne zu wohnen scheint, liegt derselbe wahrscheinlich in allen Theilen der Mundhöhle.

Die Körper wirken nur dann auf den Geschmackssinn, wenn sie in der aus den Speicheldrüsen abgesonderten eigenthümlichen wässerigen, am öftesten schwach alkalischen Flüssigkeit, dem Speichel, löslich sind. Körper, welche darin unauflöslich sind, sind auch geschmacklos.

Der Geruchssinn.

Nase. Das Organ des Geruchssinnes ist die Nase. Die Nase ist als besonderes Organ nur bei den Wirbelthieren vorhanden. Sie besteht wesentlich aus dem Riechbein. Das Riechbein ist aus vielen dünnen Blättchen zusammengesetzt und mit einer schleimigen, vielfach verzweigten und zusammengefalteten Haut, der Riechhaut, überzogen, in welcher sich der Riechnerv, ausserordentlich fein verzweigt, vertheilt. Sie ist der eigentliche Träger des Geruchssinnes.

Aeusserlich besteht die Nase meistentheils aus zwei Höhlungen. Bei dem Menschen steht die Nase durch zwei Gänge mit dem Gaumen in Verbindung. Die Einnahme von Luft beim Athmen kann daher auch durch die Nase geschehen. Dasselbe findet bei den Säugethieren, Vögeln und Fischen statt. Bei den Fischen schliessen sich die Höhlungen blindsackförmig. Bei den weniger entwickelten Thieren hat man, obwohl die Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, dass auch sie Geruchssinn besitzen, doch noch kein sichtbares Geruchsorgan wahrnehmen können.

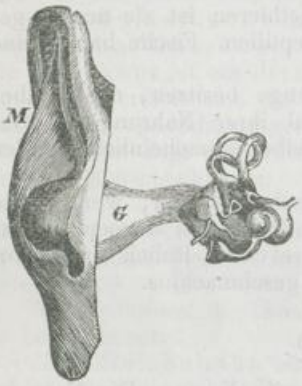
Durch den Geruchssinn lassen sich nur dann Körper wahrnehmen, wenn sie in flüchtiger Form sich der Atmosphäre mitgetheilt haben und in

dieser beim Hindurchgehen durch die Nase, mit der Riechhaut in Berührung kommen. Körper, welche dies nicht vermögen, nennen wir im Allgemeinen geruchlos. Aber die Grenze ist hier nicht genau zu ziehen. Die Körper verhalten sich in ihrem Einflusse auf den Geruchssinn ausserordentlich verschieden. Einige Körper lassen sich in ausserordentlich weitgehender Vertheilung ihrer Materie noch wahrnehmen, z. B. Rosenöl, Moschus; andererseits aber können manche Menschen durch den Geruch auch Körper wahrnehmen, welche wir bei gewöhnlicher Temperatur nur als nicht flüchtig kennen.

Der Geruchsinn ist bei manchen Menschen ganz besonders ausgebildet, z. B. bei den wilden Völkern. Die rothen Stämme Nordamerikas sind namentlich ausgezeichnet durch ihren Geruchssinn. Es ist Thatsache, dass sie nur aus dem verschiedenen Geruche des Schweisses die Racen unterscheiden können. Unter den Thieren besitzen besonders die Hunde einen sehr ausgebildeten Geruchssinn.

Der Gehörssinn.

Fig. 337.



Ohr. Das Organ des Gehörsinnes ist das Ohr. Fig. 337. Das Ohr besteht aus dem äusseren Ohr und dem Gehörgange, in welchen letzteren sich das äussere Ohr, die Ohrmuschel M, verengt. Der Gehörgang G ist nach Aussen durch ein elastisches Häutchen, das Trommelfell, geschlossen. Hinter dem Trommelfell liegt die Trommelhöhle, die nach dem Munde zu offen ist. In ihr liegen auch die Gehörknöchelchen: der Steigbügel St Fig. 338, Amboss A Fig. 339, Hammer H Fig. 340, ferner das Labyrinth L Fig. 341, das aus dem Vorhofe, der Schnecke und dem Fenster besteht. In dem Vorhof und der Schnecke findet sich eine seröse halbflüssige Masse, in welche der Gehörnerv mit seinen feinsten Gezweigen eintaucht.

Fig. 338. 339. 340. 341.

Ueber das Hören selbst ist schon Seite 279 gesprochen worden. Die Schallwellen werden durch das äussere Ohr aufgefangen, wirken auf das Trommelfell und gelangen nach Vermittelung durch die Gehörknöchelchen in das Bereich der Gehörnerven. Die Bestimmung aller einzelnen Theile des Ohres ist noch nicht hinreichend erklärt.

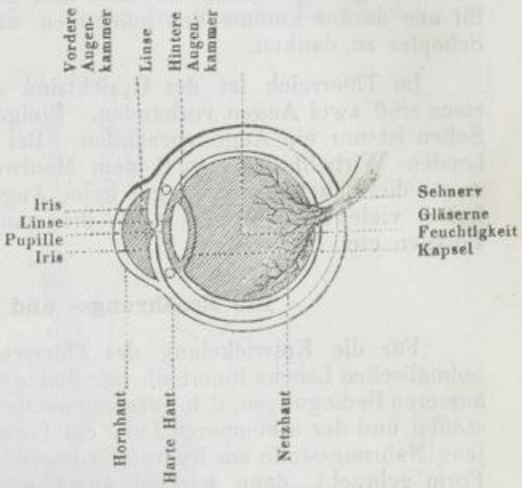
Das Hörorgan findet sich nur bei den Wirbelthieren ausgebildet. Ein äusserlich sichtbares Ohr mit einer Ohrmuschel haben nur die Säugethiere. Bei den Fischen und Lurchen ist es nach Aussen geschlossen, bei den Vögeln ist eine Oeffnung vorhanden. Ohne Zweifel können auch viele wirbellose Thiere hören, ein Gehörorgan hat man indess bei ihnen bis jetzt noch nicht entdecken können. —

Der Gesichtssinn.

Auge. Das Organ des Gesichtssinnes ist das **Auge**. Fig. 342. 343. Das **Auge** oder der **Augapfel** ist ein von mehreren Häuten umgebener

Fig. 342.

Fig. 343.



kugelförmiger, mit einer durchsichtigen gallertartigen Masse gefüllter Körper, in welchem von dem Gehirn aus der Sehnerv sich verbreitet und der durch die nach Aussen durchsichtigen Häute dem Lichte Einlass und Einfluss auf den Sehnerv gestattet. Die Hülle des Auges wird durch zwei Häute gebildet. Die äusserste dieser ist die **harte Augenhaut** (sclerotica). Sie ist fest, weiss, knorpelartig und giebt dem Auge eine feste Gestalt und genügenden Schutz. Nach vorn ist sie gewölbt und vollkommen durchsichtig, dieser Theil ist die **Hornhaut** (cornea). Der harten Augenhaut folgt als Hülle nach innen zu die **Gefässhaut** (choroidea). In ihr verlaufen zahlreiche Blutgefässe. Ihr vorderer Theil schliesst sich der unter der Hornhaut liegenden **Regenbogenhaut** (iris) an. Diese ist gefärbt und giebt dem Auge die blaue, schwarze, braune und graue Farbe. Zwischen Hornhaut und Regenbogenhaut entsteht durch die Wölbung der Hornhaut und die verticalere Lage der Regenbogenhaut ein halbmondförmiger Raum, die **vordere Augenkammer**, welche mit einer durchsichtigen Flüssigkeit angefüllt ist. Die Regenbogenhaut ist im Centrum offen Diese Oeffnung ist die **Pupille**. Unmittelbar hinter der Pupille liegt die **Krystalllinse**. Sie besteht aus einem knorpelartigen, vollkommen durchsichtigen harten Körper, welcher in einer besondern, mit einer durchsichtigen Flüssigkeit gefüllten, durchsichtigen Umhüllung liegt. Von der vorderen Augenkammer durch die Regenbogenhaut geschieden liegt die **hintere Augenkammer**. Sie nimmt den überwiegend grössten Theil des Auges ein. Gefüllt ist sie mit einer sehr durchsichtigen, gallertartigen Masse, dem Glaskörper, (humor vitreus). In die hintere Augenkammer tritt an der der Pupille und der Hornhaut fast gegenüber liegenden Stelle der aus dem Gehirn kommende Sehnerv und ver-

breitet sich auf der nach Innen gelegenen Fläche der Gefässhaut zu einem zarten, häutigen, netzartigen Gewebe, der Netzhaut (retina). Die ganze Oberfläche der Netzhaut ist mit einem schwarzen Pigment überzogen.

Von dem Sehen selbst ist schon Seite 296 gesprochen. Die Hornhaut, die Krystalllinse und der Glaskörper bilden die Medien, durch welche die Aussenwelt sich im Auge abspiegelt und uns durch den Sehnerv zum Bewusstsein gelangt. Niemals sollte dies geschehen, ohne für die Fülle der für uns daraus kommenden mächtigen und erhabenen Eindrücke unserem Schöpfer zu danken.

Im Thierreich ist der Gesichtsinn sehr allgemein ausgebildet. Meistens sind zwei Augen vorhanden. Einige haben zusammengesetzte Augen. Selten ist nur ein Auge vorhanden. Bei einigen wenigen im Finstern lebenden Wirbelthieren, z. B. dem Maulwurf ist der Gesichtssinn verkümmert; die Bauchkieme hat gar keine Augen. Von den wirbellosen Thieren haben viele keine Augen z. B. die ganze Reihe der Eingeweidewürmer, Polypen etc.

Die Ernährungs- und Lebensorgane.

Für die Entwickelung des Thierwesens und für die Erhaltung des animalischen Lebens innerhalb der ihm gewordenen Grenzen ist, ausser den äusseren Bedingungen, d. h. ausser den erforderlichen naturgemässen Nahrungsstoffen und der athembaren Luft, ein Process nothwendig, innerhalb dessen jene Nahrungsstoffe zur Nahrung vorbereitet, in die zur Aneignung nöthige Form gebracht, dann wirklich angeeignet und die ungehörigen Stoffe ausgeschieden werden. Aus diesem Processe resultirt die Erzeugung der für das Leben und die Entwickelung nothwendigen materiellen Gebilde, er ist die eigentliche Quelle der Lebensthätigkeit. Bei den höher entwickelten Thieren zerfällt dieser Lebensprocess in mehrere durch Zweck und Anordnung einander ergänzende und zusammenwirkende Processe: die Verdauung, der Blutumlauf und das Athmen; bei den niedriger organisirten Thieren fallen dieselben zu einem zusammen. Die genannten Lebensprocesse werden durch gewisse Organe vermittelt, welche nach ihrem Sonderzweck in: Verdauungs-, Blutumlaufs- und Athmungs-Organe zerfallen.

Organe der Verdauung.

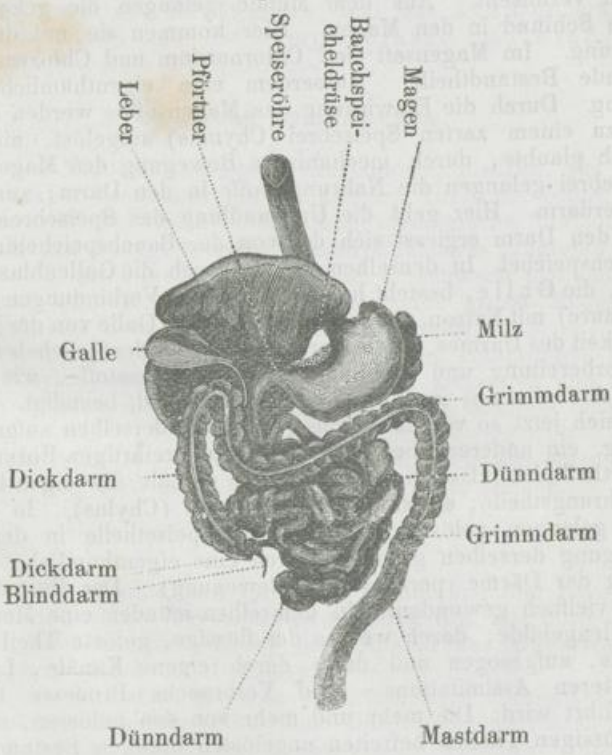
Denjenigen Theil des Lebensprocesses, innerhalb dessen die von den Thieren eingenommene Nahrungsstoffe, in der zu ihrer Aneignung nothwendigen Weise umgeändert und die nicht aneignungsfähigen Bestandtheile derselben abgesondert und abgeleitet werden, heissen wir den Verdauungsprocess oder die Verdauung; die Organe, welche denselben vermitteln die Verdauungsorgane.

Mund. Magen. Darm. After. Jedes Thier besitzt Verdauungsorgane. Bei den untergeordneten Thieren sind dieselben sehr einfach beschaffen und verrichten auch zugleich die übrigen Funktionen des Lebensprocesses. Die Urform des Verdauungsorganes ist ein cylinderförmiger Schlauch, der Darm. Ein solcher ist bei allen Thieren vorhanden, aber nach der Dichte seiner Gewebsschichten, nach seiner Ausdehnung, seiner Gestaltung und seinen Nebenorganen bei den verschiedenen Thierklassen

ausserordentlich verschieden. Der Darm hat zwei Mündungen, eine vordere zur Aufnahme der Nahrungsstoffe bestimmte, den Mund, und eine zweite, durch welche die nicht verwendbaren Theile der Nahrungsstoffe aus dem Körper geführt werden, den After. Die niedrigsten Thierklassen besitzen nur eine Oeffnung für Mund und After zugleich. Eine Erweiterung des Darmes, welche bei den meisten Thieren vorhanden ist, bezeichnet man als Magen.

Die Verdauungsorgane des Menschen Fig. 344. Die am höchsten entwickelten Verdauungsorgane besitzt der Mensch. Es gehören dazu:

Fig. 344.



die Mundhöhle, der Schlundkopf, die Speiseröhre, welche sich zu dem Magen erweitert. Der Magen ist ein aus dichten Häuten bestehender Sack, der quer in der Bauchhöhle liegt und nach Aussen zu von der Leber überdeckt wird. Die Leber besteht aus einer Zuzammenhäufung kleiner körniger Gebilde, innerhalb der eine grosse Menge Blutgefässe verlaufen und aus der in zahlreichen kleinen Kanälen die Galle abgesondert wird. Gegen die Mündung der Speiseröhre erweitert der Magen sich und dieser Theil ist der Magenmund, an dem entgegengesetzten Theile, wo er in den Darm verläuft, wird er enger, welcher Theil der Pförtner heisst. An beiden Magenöffnungen sind Muskeln, vermöge deren die Oeffnung und Schliessung des Magens erfolgt. Auch in der inneren Haut des Magens verlaufen Muskeln, die zu einer dichten Schicht vereint sind. Vermöge ihrer kann der Magen stark zusammengedrückt werden. Nach

innen zu bildet der Magen vielfache Falten. Er ist hier mit einer Schleimhaut bekleidet, welche den Magen- oder Verdauungssaft, (Pepsin) eine saure Flüssigkeit, absondert. An der Verbindungsstelle des Magens mit der Speiseröhre liegt die Milz. Die enge Fortsetzung des Magens nach unten ist der Darm (intestina), dessen Theile der Dünndarm, der gewundene Darm, der Dickdarm (Blind-, Grimm-, Mastdarm sind.) Seitlich in den Darm mündet die Gallenblase.

Vorgang der Verdauung. Der Vorgang der Verdauung beginnt im Munde. Hier werden die Speisen zerkaut. Die Kauwerkzeuge und die Zunge wirken hierzu zusammen. Dabei wird das Gekaute mit dem Speichel, einer von besonderen Drüsen (Speicheldrüsen) abgesonderten wässrigen Flüssigkeit vermischt. Aus dem Munde gelangen die gekauten Speisen durch den Schlund in den Magen. Hier kommen sie mit dem Magensaft in Berührung. Im Magensaft sind Chlornatrium und Chlorwasserstoffsäure vorwiegende Bestandtheile. Ausserdem eine eigenthümliche organische Verbindung. Durch die Einwirkung des Magensaftes werden die zerkauten Speisen zu einem zarten Speisebrei (Chymus) aufgelöst, nicht wie man irrthümlich glaubte, durch mechanische Bewegung des Magens zermalmt. Als Speisebrei gelangen die Nahrungsstoffe in den Darm; zunächst in den Zwölffingerdarm. Hier geht die Umwandlung des Speisebreies weiter vor sich. In den Darm ergiesst sich der von der Bauchspeicheldrüse abgesonderte Bauchspeichel. In denselben mündet auch die Gallenblase. Der Inhalt derselben, die Galle, besteht hauptsächlich aus Verbindungen fetter Säuren (Choleinsäure) mit Natron. Abgesondert wird die Galle von der Leber. Durch die Thätigkeit des Darmes, sowie durch den Zutritt des Speichels und der Galle ist die Vorbereitung und Umbildung der Nahrungsstoffe, wie sie zur Aneignung (Assimilation) im Körper erforderlich sind, beendigt. Die Speisen befinden sich jetzt so verändert, dass ein Theil derselben aufgelöst und daher flüssig, ein anderer Theil unaufgelöst in breiartiger Form in dem Gelösten vertheilt ist. Der aufgelöste Theil enthält die eigentlich verwendbaren Nahrungstheile, es ist der Nahrungssaft (Chylus). In dieser Untermengung gelangen gelöste und ungelöste Speisetheile in den Dünndarm. Die Bewegung derselben geschieht durch eine eigenthümliche wurmförmige Bewegung der Därme (peristaltische Bewegung). Der Dünndarm ist eng lang und vielfach gewunden. In demselben münden eine Menge schwammiger Zellengebilde, durch welche der flüssige, gelöste Theil der Speisen, der Chylus, aufgesogen und dann durch eigene Kanäle, Lymphgefässe, dem weiteren Assimilations- und Verbrauchs-Processe des Organismus zugeführt wird. Die mehr und mehr von den gelösten, nahrungsstoffreichen flüssigen Theilen befreiten ungelösten breiigen Bestandtheile gelangen mehr abwärts. Sind sie in den Dickdarm gelangt, so ist aus ihnen, wenn die Verdauung normal geschieht, das für den Körper zur Verwendung Brauchbare fast vollständig herausgesogen. In solcher Form gelangen sie in den Mastdarm und werden als Excremente durch die Thätigkeit dieses und durch die dabei mitwirkenden Muskeln aus dem Körper entfernt.

Die Organe des Blutumlaufes.

Die Lebensquelle der Thiere. Die von den Verdauungsorganen veränderten zur Aneignung im Körper brauchbaren Bestandtheile der Nahrungsmittel müssen angeeignet, assimilirt, werden. Nicht aber blos die materielle Aneignung der so gelösten Nahrungsstoffe ist der Entzweck des diesfallsigen Processes, sondern es stellt derselbe vielmehr nur den greifbaren Theil des Vorganges dar. Der innerste eigentlichste Zweck der

Nahrungsstoffe ist als Quelle zu dienen, aus welcher während ihrer Umwandlung die Erhaltung der dem Thiere anerschaffenen geistigen Potenz — die Lebenskraft — fliesst.

Sowohl die Bedingungen für diese Erhaltung, als die Ansprüche an die Intensität der Lebenskraft sind bei den Thierklassen ausserordentlich verschieden. Abhängig hierin gestalten sich auch die Vorgänge des Lebensprocesses selbst. Im Allgemeineu können dieselben auf folgende zwei Hauptbedingungen zurückgeführt werden, auf die Bildung fester Körpertheile und die Entwickelung und Verbreitung von Wärme im Thierkörper. Bei den höher entwickelten Thieren werden diese Bedingungen durch zwei besondere, aber in inniger Berührung und Vermittelung stehende Theile des Lebensprocesses, durch den Blutumlauf und das Athmen erfüllt. Die Organe des Blutumlaufes sind die Lymphgefässe und Blutgefässe, die des Athmungsprocesses die Lungen.

Lymphe und Lymphgefässe.

Der von den Verdauungsorganen umgebildete, lösliche, zur Verwendung im Thierkörper bestimmte und brauchbare Theil der Nahrungsstoffe erleidet auf dem Wege dieser Verwendung mannigfache Veränderungen. So wie der von den Sauggefässen aus dem Dünndarm aufgesogene Theil des Nahruugssaftes aus diesem heraustritt, ist er schwach gelblich gefärbt, durchsichtig und innerhalb seiner schwimmen eine grosse Menge kleiner rundlicher ungefärbter Körperchen. In diesem Zustande heisst er Lymphe.

Diejenigen Gefässe, welche an den Därmen entspringen und den Nahrungssaft (Chylus, später Lymphe) aus diesen aufsaugen und in Kanälen fortführen heissen die Lymphgefässe. Das Gekröse besteht aus Lymphgefässen.

Die Lymphe wird je weiter sie in den Lymphgefässen gelangt um so mehr verändert. Sie wird mehr und mehr dem Blute ähnlich.

Blut.

Die eigentliche unmittelbare Quelle der Ernährung und Entwickelung des Körpers ist das Blut. Aus dem Blute bilden sich alle übrigen Theile des Körpers. Das Blut giebt ferner die Urquelle der Körperwärme her und verbreitet diese durch den Organismus.

Das Blut des Menschen ist eine undurchsichtige, rothgefärbte Flüssigkeit, in welcher sich wesentlich eine klare gelbliche Flüssigkeit, die Blutflüssigkeit und eine grosse Menge kleiner, kugliger, rothgefärbter, fein vertheilter Körperchen, die Blutkügelchen, unterscheiden lassen.

Die chemischen Bestandtheile des Blutes sind sehr mannigfaltig. Der Hauptbestandtheil ist Wasser. Ausserdem sind darin vorhanden: Fibrin, Albumin, Globulin, Hämatokrystallin, Hämatin, Cholestearin, Elain, Margarin, Zucker, Harnstoff, Kreatin, Kreatinin, Hypoxanthin, extractive Materien, Chloralkalimetalle, kohlensaure, schwefelsaure und phosphorsaure Alkalien, Erdphosphate, Kieselsäure, Mangan, Eisen, Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff.

Die quantitativen Verhältnisse dieser Bestandtheile sind im Durchschnitt bei gesundem Blute in 1000 Theilen Blut, $795,_{45}$ Wasser und $204,_{55}$ feste Bestandtheile.

Das frische Blut hat, je nachdem es aus dem einen oder dem anderen Blutgefässsysteme stammt, eine heller- oder dunklerrothe Farbe. Es hat ein spec. Gewicht von $1,_{045}$—$1,_{075}$. Lässt man frisches Blut ruhig

stehen, so gerinnt es nach sehr kurzer Zeit. Es scheiden sich dabei seine Bestandtheile in eine klare, blassgelbliche Flüssigkeit, das Blutserum, und eine dichte rothe Masse, den Blutkuchen. Der Blutkuchen besteht aus geronnenem Faserstoff, zwischen dessen Faden die Blutkörperchen mit eingeschlossen sind *). Schlägt man frisches Blut mit einem Stabe, so hängt sich der Faserstoff in Gestalt von zähen, dichten, zusammenballenden Fäden an den Stab an und das auf diese Weise von dem Fibrin befreite flüssig bleibende Blut behält dann den grössten Theil der Blutkörperchen und dieserhalb eine rothe Farbe.

Die Blutkörperchen oder Blutkügelchen geben dem Blute die rothe Farbe. Sie stellen sehr kleine, kreisrunde Kügelchen dar. Sie sind von einer durchsichtigen, farblosen Haut umschlossen, und enthalten eine ungefärbte, zähflüssige Masse, das Globulin und den eigentlichen Blutfarbestoff, das Hämatin. Ausserdem sind in ihnen noch Fett, Extractivstoffe und Salze, namentlich phosphorsaure, schwefelsaure und Chlorverbindungen enthalten. Ausgezeichnet sind die Blutkörperchen dadurch, dass in ihnen vorzugsweise die im Blute vorhandenen Gase Kohlensäure, Stickstoff und Sauerstoff enthalten sind.

Die Zusammensetzung des Hämatins, Blutroths oder Blutfarbestoffes ist nach Mulder: $C_{44}H_{22}N_3O_6Fe$. Es ist gelungen, das Hämatin krystallisirt als Würfel und Prismen zu erhalten. Im unkrystallisirten Zustande ist es ein bräunlich schwarzes, geruch- und geschmackloses Pulver, welches sehr wenig löslich ist. Digerirt man Hämatin mit concentrirter Schwefelsäure und verdünnt nachher mit Wasser, so löst sich das in demselben enthaltene Eisen unter Wasserstoffentwickelung auf. Es ist daher das im Hämatin vorhandene Eisen nicht als Sauerstoffverbindung, sondern in regulinischem Zustande vorhanden.

Der Durchmesser der Blutkügelchen beträgt bei dem Menschen $^1/_{300}$ paris. Linie. Der in den unterirdischen Gewässern, namentlich der Adlerberghöhle in Krain lebende Molch (Proteus anguinus) hat unter allen Thieren die grössten Blutkörperchen; ihr Durchmesser beträgt hier $^1/_{72}$ par. Linie. Am zahlreichsten sind die Blutkörperchen vorhanden in dem Blute des Schweines.

Ausser den gefärbten sind im Blute auch noch ungefärbte Blutkörperchen (Lymphkörperchen). Sie sind mehr kugelig, ihre Umhüllungshaut ist granulirt und ihr Durchmesser ist geringer als jener der gefärbten Blutkörperchen. Sie sind in geringerer Menge im Blute vorhanden, wenn der Mensch hungert, zahlreicher während der Verdauung. Bei einigen Krankheiten z. B. der Lungenentzündung und der Schwindsucht vermehrt sich gleichfalls ihre Anzahl.

Auch die Anzahl der gefärbten Blutkörperchen im Blute wird unter dem Einflusse mancher Krankheiten z. B. der Herzkrankheiten, der Cholera vermehrt, verringert durch Entzündungskrankheiten, Aderlasse, Metallvergiftungen etc.

Das Blutserum ist eine Lösung von Albumin im salzhaltigen

---

*) Bei Entzündungskrankheiten erscheint bei dem Gerinnen auf dem Blutkuchen eine Schicht von Blutkörperchen freiem Faserstoff, die ihrer gelblich weissen Farbe wegen den Namen Speckhaut oder Entzündungshaut erhalten hat.

Wasser. Es ist von schwach salzigem Geschmack und gelblich weisser Farbe.

Salze sind im Blutserum im Durchschnitt 8 pC. enthalten. Sie bestehen hauptsächlich aus phosphorsauren, schwefelsauren und aus Chlor-Verbindungen der Alkalien. Der Salzgehalt nimmt zu und ab, in dem Verhältniss als sich die Salze in den Nahrungsmitteln finden; das Verhältniss ihrer Anwesenheit hat aber nach beiden Seiten eine Grenze.

In einigen Krankheiten ist der Salzgehalt des Blutserums grösser z. B. im Typhus, langdauernden oder bösartigen Wechselfiebern; bei anderen z. B. bei der Cholera, der Wassersucht und den Nierenkranhheiten ist er geringer.

Faserstoff, Fibrin, Blutfibrin. Fibrin ist im Venenblute zu $0,_{19}$—$0,_{28}$ pC. enthalten. Auch im Chylus uud der Lymphe ist es vorhanden. Es besteht aus Kohlenstoff $52,_7$, Wasserstoff $6,_9$, Stickstoff $15,_4$, Sauerstoff $23,_5$, Schwefel $1,_2$, und Phosphor $0,_3$. So lange es in den genannten Flüssigkeiten im Thierkörper enthalten ist, befindet es sich im aufgelösten Zustande. Bei dem Austritt der Flüssigkeiten aus dem Organismus scheidet es sich aus denselben in seiner unlöslichen Modification aus, es gerinnt. Geronnen stellt der Faserstoff eine gelblich weisse, elastische, faserige, zähe, halbweiche Masse dar, die weder Geschmack noch Geruch besitzt und sich gegen alle Lösungsmittel sehr indifferent verhält. In den Lösungen einiger Salze ist Fibrin am meisten löslich z. B. in der Lösung des salpetersauren Kali. Getrocknet ist Fibrin hart, hornartig, durchsichtig und von gelblicher Farbe. An der Luft wird es sehr bald verändert; es bildet Ammonverbindungen und flüchtige Säuren.

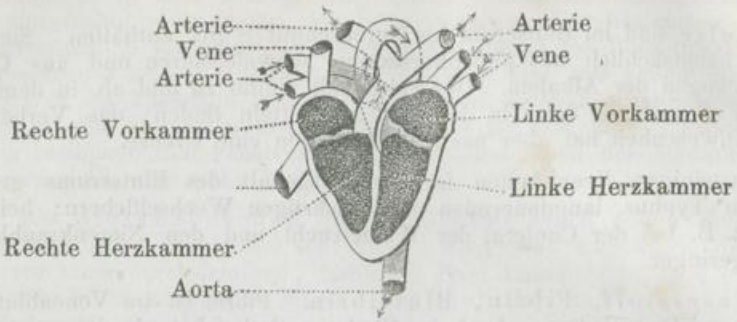
Das Blut der Schwangeren enthält grössere Mengen Fibrin; eben so das Blut der nur von animalischer Nahrung Lebenden. Entzündungskrankheiten vermehren die Menge desselben.

Ganz verschieden nach Farbe und Zusammensetzung ist von dem Blute der Wirbelthiere das der wirbellosen Thiere, welches letztere auch noch sehr wenig gekannt ist. Grösstentheils ist es eine weisse oder gelblich gefärbte Flüssigkeit, in der man zuweilen einen fibrinartigen Körper findet. Bei einigen Thieren ist es von bläulicher Farbe. Das Blut der Weinbergsschnecke ist farblos und wird an der Luft blau, durch Kohlensäure wieder farblos. Ebenso verhält sich das Blut einiger Kopffüssler (Cephalopoden) und vieler Molluscen. Das farblose Blut der Insekten wird an der Luft grün.

Die Blutgefässe oder Organe des Blutumlaufes.

Damit das Blut seine Zwecke erfüllen könne, ist dessen Bewegung nothwendig. Diese geschieht in und durch gewisse Gefässe und Organe. Die Gesammtheit dieser Organe des Blutumlaufes bezeichnet man als Gefässsystem. Die Theile des Gefässsystemes sind: das Herz und die Adern.

Fig. 345.



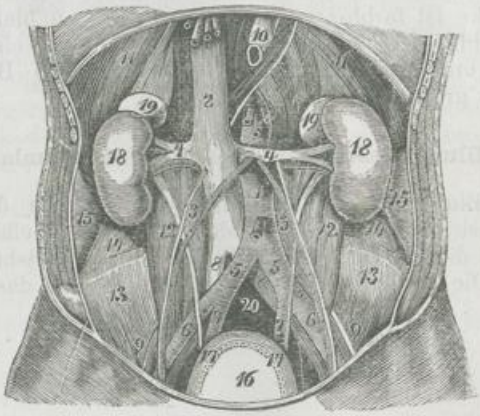
Das Herz Fig. 345. Das Herz ist das Centralorgan des Blutlaufes. Es liegt in der Brusthöhle zwischen den Lungenflügeln. Bei den Säugethieren und Vögeln ist es durch eine innere, mitten liegende, senkrechte Scheidewand in zwei Hälften geschieden. Jede dieser Hälften ist für sich wieder in zwei über einander liegende Höhlungen getrennt. Die beiden unteren grösseren Höhlungen bilden die linke und rechte Herzkammer. Sie stehen mit den beiden oberen kleinern Höhlungen, den Vorkammern, in Verbindung.

Das Herz selbst ist ein fleischiger Muskel, der in hohem Grade die Fähigkeit besitzt, sich zusammenzuziehen. In Verbindung mit den Klappen an seinen Mündungen wirkt es durch abwechselnde Contraction und Ausdehnung des Herzmuskels als ein Saug- und Druckwerk.

Blutgefässe oder Adern. Die Blutgefässe oder Adern sind häutige Röhren, deren Wände eine sehr grosse Elasticität besitzen und von denen die einen das Blut von dem Herzen zum Körper, die andere das Blut aus dem Körper zum Herzen führen. Die wichtigsten Blutgefässe und die damit in Verbindung in der Bauchhöhle befindlichen Organe sind in Fig. 346 abgebildet.

Fig. 346.

1. Aorta.
2. Vena cava.
3. Samenschlag u. Samenblutader.
4. Nierenvenen.
5. Hüftarterien.
6. Schenkelarterien.
7. Beckenarterien.
8. Hüftvenen.
9. Schenkelnerv.
10. Speiseröhre.



11. Zwerchfell.
12. Lendenmuskeln.
13. Hüftbeinmuskel.
14. Lendenmuskel.
15. Bauchmuskel.
16. Blase.
17. Harnleiter.
18. Nieren.
19. Nebennieren.
20. Aushöhlung des Kreuzbeines.

Arterien. Diejenigen Blutgefässe, welche das Blut vom Herzen dem Körper zuführen, heissen Arterien, Schlagadern oder Pulsadern.

Die Arterien führen hellrothes, zur Assimilation geeignetes Blut. Man erkennt sie leicht an der Bewegung des Blutes in ihnen, an dem Pulsiren. Ihre Verzweigungen bilden das Arteriensystem. Die wichtigsten sind in Fig. 345 und 346 angedeutet. Der Hauptarterienstamm, grosse Körperarterie (Aorta) Fig. 345 und 346 entspringt aus der linken Herzkammer und verzweigt sich in mehrere Hauptäste, die entlang den beiden Seiten des Halses nach dem Kopf, andere nach den Armen und nach den Schenkeln gehen und sich von hier in zunehmend feineren Geflechten über den ganzen Körper verbreiten. Die Lungenarterie tritt aus der rechten Herzkammer aus und verzweigt sich in den Lungen.

Venen. Die feinsten Endungen der Arterien stehen mit den im Anfange eben so zarten Venen oder Blutadern in Verbindung. Die Venen gleichen den Arterien ganz in ihrer Form, nur sind sie weniger straff als diese. Auch ist ihre Bestimmung eine andere. Die feinsten Endtheile der Venen vereinen sich bald in stärkere Zweige, diese zu Hauptästen, aus denen das Venensystem gebildet ist. Die wichtigsten Zweige sind in Fig. 345 und 346 angedeutet.

Die Venen nehmen durch ihre Endfasern das aus den Endfasern der Arterien tretende, im Körper nicht assimilirte Blut auf. Dieses wird in den Venen mit dem durch die Lymphgefässe aus dem Nahrungssafte (Chylus) stammenden kohlenstoffreichen Stoffen vermischt und gelangt in dieser Form als kohlenstoffreiches, dunkelrothes Blut aus den Venen in das Herz.

Die Venen sind nicht in dem Maasse prall mit Blut gefüllt als die Arterien. Verletzungen der Venen sind nicht so gefährlich, als die der Arterien. Das Oeffnen der Venen an Beinen und Armen zum Behufe der Blutentziehung heisst Aderlass.

Lymphgefässe oder Saugadern sind diejenigen Gefässe, welche den veränderten Nahrungstoff (Chylus), später Lymphe, in weiten Verzweigungen durch den Körper führen und mit den Adern in Verbindung setzen.

Kreislauf des Blutes. Das Blut ist in steter, ununterbrochener Bewegung im Körper. Sind die Höhlungen des Herzens mit Blut gefüllt, so zieht sich das Herz zusammen. Zu gleicher Zeit schliessen sich die Klappen der in das Herz mündenden Venen. Durch die Contraction des Herzens wird daher alles in den Höhlungen desselben vorhandene Blut in die Arterien, deren Klappen sich unter diesem Drucke öffnen, getrieben. Das arterielle Blut wird durch die Contraction des Herzmuskels innerhalb des ausserordentlich fein verzweigten Arteriensystems durch den ganzen Körper geführt und auf diesem Durchgange zum Theil von dem Körper assimilirt. Die Bestandtheile des Blutes wandeln sich hier unter der vitalen Kraft (Lebenskraft) des Organismus so, dass ein Theil derselben zu den festen Gebilden wird, aus denen die Körpertheile bestehen. Die elementaren Erfordernisse zu dieser Bildung sind alle im Blute gegeben. Muskel, Nerven, Knochen, Haut, Haare, Nägel, alle Gefässe und Organe haben sich aus dieser Quelle gebildet. Ein anderer Theil des arteriellen Blutes, und zwar derjenige wässerige Theil derselben, dessen Gehalt an assimilirbaren Stoffen zu Körperbestandtheilen geworden ist, wird als wässerige Flüssigkeit, Schweiss, ausgeschieden. Endlich wird ein Theil des arteriellen Blutes nicht assimilirt und nicht ausgeschieden, sondern geht unverändert durch die letzten Endfasern der Arterien in die Venen über. Bis dahin wird es durch die Contraction des Herzmuskels gedrängt. Jede Zusammenziehung eines Muskels, mithin auch die des Herzmuskels hat eine Grenze und wird durch die Gegenwirkung einer andern Muskelthätigkeit aufgehoben. Tritt dies bei der Contraction des Herzmuskels ein, so schliesst das rückströmende Arterienblut die von aussen nach innen schliessbare Klappen der

Arterien. Das Herz dehnt sich aber aus und wirkt nun als Saugwerk. Hierdurch öffnen sich die Klappen der Venen und das in denselben befindliche Venenblut tritt in die Höhlungen des Herzens und füllt dieselben.

Dieser Theil des Blutumlaufes, die Strömung des arteriellen Blutes von dem Herzen durch das Arteriensystem in den Körper und aus diesem in die Venen und die Rückkehr des venösen Blutes in die Herzhöhlungen bildet den grossen Kreislauf des Blutes. Inzwischen geht noch ein anderer Vorgang vorher. Das Herz hat noch eine zweite Verrichtung. Das aus dem Körper rückkehrende Venenblut ist kohlenstoffreich, von Farbe dunkelroth. Durch denselben Vorgang der Contraction und Ausdehnung des Herzens, der die Ursache des grossen Kreislaufes ist, drängt das Herz dieses dunkelrothe, kohlenstoffhaltige Blut in die Lungen. Hier wird es durch den Athmungsprocess von dem darin vorherrschenden Kohlenstoff befreit und kehrt als hellrothes, nunmehr assimilirbares, oder Arterienblut in das Herz zurück. Es stellt dies den kleinen Kreislauf des Blutes vor. Erst das aus der Lunge rückkehrende Blut gelangt dann in den grossen Kreislauf.

Durch die stete Zusammenziehung und Ausdehnung des Herzens entsteht die eigenthümliche Bewegung des letzteren, der Herzschlag. Mit jedem Herzschlage correspondirt die Bewegung des Blutes in den Arterien (Pulsschlag). Bei einem gesunden erwachsenen Menschen erfolgen etwa 70 Pulsschläge in der Minute, bei Kindern und in fieberhaften Krankheiten ist die Anzahl grösser.

Es wird daher durch den Kreislauf des Blutes dem Körper die Quelle des Lebens und seiner Entwickelung geboten und die dem Blute innewohnende Wärme gleichmässig durch den Körper vertheilt. Die Blutwärme bei Säugethieren beträgt durchschnittlich 37° C., bei Vögeln ist sie höher. Beide bezeichnet man als warmblütige Thiere. Das Blut von Reptilien und Fischen kaltblütigen Wirbelthieren, ist nicht viel wärmer als ihre Umgebung.

In dem ausgewachsenen, gesunden und vollkräftigen Menschen circulirt eine Menge von 30 Pfund Blut. Die Blutwärme ist in allen Zonen und Breitegraden, unter denen der Mensch lebt, bei dem Esquimaux, wie dem Tropenbewohner, oder in Deutschland wenig merklich verschieden.

Der Process des Athmens.

Es ist schon erwähnt worden, dass das Leben des Thierwesens in der Umbildung der eingenommenen Nahrungsstoffe seine Grundquelle hat und dass dieser Umbildungsprocess durch die eigenthümliche vitale Kraft, die Lebenskraft, in Wechselwirkung mit dem in der atmosphärischen Luft enthaltenen Sauerstoffe geschieht.

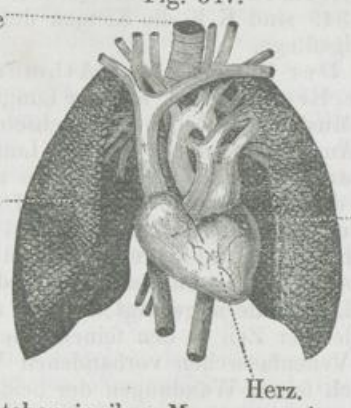
Der Process dieser Wechselwirkung wird vermittelt durch das Athmen. Das Athmen geschieht durch besondere Organe, die Lungen-, Athmungs- oder Respirations-Organe. Das Athmen ist wie die Verdauung und der Blutumlauf ein wesentlicher Theil des animalischen Lebensprocesses, eine nothwendige Lebensbedingung aller Thiere und daher auch seinem eigentlichsten Zwecke, d. h. der Einnahme und Verwendung von Sauerstoff nach auch bei allen Thieren vorhanden. Dagegen sind die Organe des Athmens bei höheren und niederen Thierklassen sehr verschieden gebildet.

Die überwiegend meisten Thiere nehmen den erforderlichen Sauerstoff aus der Atmosphäre, luftathmende Thiere. Die wasserathmenden Thiere, Fische einige Reptilien und Wasserinsekten, nehmen den Sauerstoff aus der im Wasser enthaltenen Luft. Die Respirationsorgane der ersteren bestehen entweder aus Lungen, oder aus Luftkanälen. Der Athmungsprocess der niedrigst organisirten Thiere geschieht

ohne besondere Organe auf der ganzen Fläche der Körperhaut. Die Respirationsorgane der wasserathmenden Thiere sind Kiemen.

Die Lungen. Die Lungen Fig. 347 sind die vollkommensten Respira-

Fig. 347.



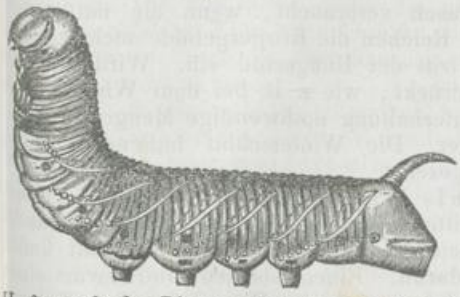
tionsorgane. Sie bestehen in ihrer Masse aus einem schwammigen überaus fein verlaufenden Gewebe drei verschiedener, sich ausserordentlich nahe berührender Kanäle: der Luftkanäle, welche aus dem Hauptkanal der Luftröhre stammen; der Arterienkanäle, welche aus der Lungenarterie stammen; und der Venencanäle, welche aus der Lungenvene stammen.

Bei dem Menschen ist die Lunge ein umfangreiches Organ. Fig. 347. Sie besteht aus zwei ziemlich gleichen Lappen, den Lungenlappen oder Lungenflügeln.

Luftröhre. In die Lunge münden und führen ausserordentlich zarte und vielfach verzweigten Röhrchen und Bläschen, welche an ihren letzten Enden von den feinsten Aderröhrchen umgeben sind. Die Luftröhre Fig. 347 selbst ist ein aus Knorpeln zusammengefügter, innen und aussen mit Häuten überzogener und verbundener röhrenförmiger Kanal. Sie verbindet die Mundöffnung mit der Lunge. An ihrem, in dem Munde gelegenen Ende, befindet sich der Kehlkopf, eine knorpelartige Erweiterung der Luftröhre und innerhalb dieses die Stimmritze und die Stimmbänder. Oberhalb der Stimmritze befindet sich eine knorpelartige Klappe, der Kehlkopfdeckel, durch welchen die Luftröhre geschlossen und geöffnet werden kann.

Luftcanäle oder Tracheen. Weniger ausgebildet als die Lungen sind die Luftcanäle oder Tracheen, mittelst deren Insekten athmen. Die Luftcanäle oder Tracheen in Fig. 348 stellen röhrenförmige Canäle vor, welche nicht durch ein Hauptorgan, sondern durch zahlreiche besondere, auf der Oberfläche des Körpers mündende Oeffnungen mit der atmosphärischen Luft in Verbindung stehen und durch ihre vielfachen Verzweigungen die Luft in alle Theile des Körpers führen.

Fig. 348.



[Luftcanäle der Ligusterschwärmer-Raupe]

Bei den niedrigst organisirten Thieren bemerkt man keine besondern Athmungsorgane, vielmehr wird bei ihnen der Process

des Athmens von denjenigen Organen ausgeübt, welche zugleich die Verdauung und die Säftecirculation besorgen.

Fig. 349.

Kiemen. Die Organe der wasserathmenden Thiere, die Kiemen, sind ausserordentlich vielgestaltig. In Fig. 349 sind K K die Kiemen der Larve der gemeinen Eintagsfliege.

Der Process des Athmens und dessen nähere Ergebnisse. Mit der Lunge verbunden sind mehrere Muskeln. Durch die abwechselnde Zusammenziehung und Ausdehnung dieser wird die Lunge zusammengezogen und ausgedehnt. Wird die Lunge ausgedehnt, erweitern sich deren vielfachen Canäle und entsteht in denselben ein luftverdünnterer Raum, so tritt in diesen von Aussen durch die Luftröhre reine sauerstoffreiche wasserarme atmosphärische Luft. Ist diese in die feinsten Endungen der Luftcanäle angelangt, so tritt sie hier mit dem dort zu gleicher Zeit in den feinen, die Luftcanäle umgebenden Venenfaserchen vorhandenen Venenblute in Berührung. Die ausserordentlich feinen Wandungen der beiderseitigen Kanäle sind dieser Berührung nicht entgegen, vermitteln dieselbe vielmehr durch ihr Vermögen wässrige Flüssigkeiten und Gase fortzuleiten (Endosmose).

Das Ergebniss dieser Berührung ist eine Wechselwirkung des Sauerstoffes der Luft mit den Kohlenwasserstoffverbindungen des venösen Blutes. Kohlensäure und Wasser bildet sich und beide letzteren imprägniren die, eines Theiles ihres Sauerstoffes beraubte, in den Luftcanälen noch befindliche, atmosphärische Luft. Jetzt wird die Lunge durch die Wirkung der Muskeln zusammengedrückt und es entweicht auf demselben Wege, auf dem reine, sauerstoffreiche, wasserarme Luft in die Lunge trat, aus derselben sauerstoffarme mit Kohlensäure und Wasser imprägnirte Luft.

Wenn in 100 Raumtheilen atmosphärischer Luft vor dem Einathmen sich $20,_{815}$ Raumtheile Sauerstoff, $79,_{185}$ Raumtheile Stickstoff, nur ganz geringe Spuren von Kohlensäure und der bei einer Temperatur von z. B. 15^0 C. in der Atmosphäre vorhandene Wassergehalt sich befinden, so enthalten 100 Raumtheile ausgeathmeter Luft $16,_{033}$ Raumtheile Sauerstoff, $79,_{587}$ Raumtheile Stickstoff und $4,_{380}$ Raumtheile Kohlensäure und den den, bei einer Temperatur von 35^0 C. vorhandenen Wassergehalt. Ein erwachsener Mensch athmet in einer Stunde durchschnittlich dem Gewichte nach 40 Gramms Kohlensäure aus.

Der hierzu erforderliche Kohlenstoff wird von dem venösen Blute geliefert. In dieses tritt er aus der Lymphe und die Lymphe erhält denselben aus den umgesetzten Nahrungsstoffen. Fehlen die Nahrungsstoffe, so wird der Kohlenstoff aus den Körperbestandtheilen genommen. Zellgewebe, Fett und Muskelgebilde werden rasch verbraucht, wenn die natürlichen Quellen der Ernährung mangeln. Reichen die Körpergebilde nicht zur Unterhaltung des Athmens aus, so tritt der Hungertod ein. Wird andererseits das Athmen theilweise unterdrückt, wie z. B. bei dem Winterschlafe der Thiere, so ist auch die zur Unterhaltung nothwendige Menge der Kohlenwasserstoffverbindungen geringer. Die Winterschlaf haltenden Thiere sind bei ihrem Erwachen sehr abgezehrt.

Der Athmungsprocess als Wärmequelle. Wo eine Verbindung zweier Körper zu einem dritten entsteht, wo irgend eine Veränderung des Stoffes in seinem jederzeitigen allgemeinen Befunde Statt findet, da hat auch die Wärme Antheil daran. Einen solchen und zwar einen sehr bedeutenden Antheil nimmt daher auch die Wärme bei dem Lebens-

processe des Thierwesens. Von dem Beginn der Einnahme der Nahrung, bis zu deren entsprechenden Verwendung, durch alle Phasen des Lebensprocesses und in jedem, auch dem letzten Endtheilchen dieses, spielt die Wärme eine Rolle. Am wahrnehmbarsten ist dies der Fall bei dem Athmungsprocesse. Hier tritt die Stoffumbildung, die sich indess vermöge der das Blut bildenden Bestandtheile durch den ganzen Körper fortsetzt, am unmittelbarsten und umfassendsten auf und es ist daher dieselbe auch die Hauptquelle der Wärmeentwickelung im Thierkörper.

Wo Sauerstoff sich mit Kohlenstoff und Wasserstoff zu Kohlensäure und Wasser umbilden, da ist auch Wärme das Ergebniss. Diese Wärme theilt sich vermöge der grossen Nähe, in welcher die Blutgefässe der Entwickelungsquelle liegen, dem Blute mit und dieses wird dadurch zu dem Hauptträger der Wärme. Sie begleitet das Blut in alle Theile des Körpers und wird eben so überall wo sie sich bildet davon aufgenommen.

Die Fortpflanzung und deren Organe.

Die Existenz jedes einzelnen Individuums im Thierreiche, sein Leben, hängt von unendlich vielen Wechselfällen ab. Unwiderruflich begrenzt ist dasselbe durch den Periodismus der organisirten Wesen d. h. durch eine gewisse Lebensdauer, über welche hinaus die Existenz keines fordauert. Diese Lebensdauer, ist sehr verschieden. Einige Insekten leben nur wenige Stunden, sie sterben ohne nur Nahrung zu sich genommen zu haben; andere Thiere hängen in ihrer Lebensdauer von dem Wechsel der Jahreszeiten ab; viele andere dagegen überdauern diesen; des Menschen Lebensdauer überschreitet oft 100 Jahre. Jedes Individuum aber verfällt dem Tode. Für das Fortbestehen der organisirten Welt, nach der die Weltordnung beherrschenden Idee der ewigen Entwickelung, ist in dem Reiche der organisirten Wesen die Fortpflanzung dieser angeordnet.

Die Fortpflanzung im Thierreiche geschieht durch Begattung, durch Keimbildung und durch Sprossenbildung. Dem entsprechend sind die Organe der Fortpflanzung ausgebildet.

Die Begattung oder geschlechtliche Fortpflanzung. Bei der Fortpflanzung durch Begattung entwickelt sich das Thier aus einem im weiblichen Körper entstehenden Thierkeime, dem Embryo, oder dem Thierei, zu dessen Lebensfähigkeit der Akt der Begattung und Befruchtung durch das männliche Thier nothwendig ist.

Ganz ausnahmsweise findet bei einigen Thieren z. B. bei den Blattläusen die Fortpflanzung aus Eiern statt, deren Befruchtung nicht durch einen unmittelbaren Akt geschehen ist. Unbefruchtet sind dieserhalb aber diese Eier nicht. Die Fortpflanzung aus unbefruchteten Eiern wäre eine Anomalie, welche dem Grundbegriffe und dem Wesen des Thiereies zuwiderliefe. Die Thatsache, dass die unbefruchteten Weibchen der Blattläuse lebensfähige Eier legen, erklärt sich am wahrscheinlichsten dadurch, dass in diesen Eiern die Fortpflanzungsweise durch Eier und durch Sprossenbildung vereint ist.

Nach der Befruchtung entwickelt sich der Keim entweder innerhalb des weiblichen Körpers, bei den lebendiggebährenden Thieren, Säugethieren, oder ausserhalb des weiblichen Körpers, bei den eierlegenden Thieren, Vögeln, Reptilien, Fischen. Auch die Befruchtung geschieht bei einigen Thieren ausserhalb des weiblichen Körpers z. B. bei den Fischen, Reptilien.

Die Geschlechter. Die Geschlechter sind unterschieden durch besondere Geschlechtstheile.

Die männlichen Geschlechtstheile liegen bei den meisten Thieren ausserhalb der Bauchhöhle, in einer besondern Membran, dem Scrotum. Der männliche Saame wird aus den Hoden, Testikeln, abgesondert und in die Harnröhre geführt. Wenige Thiere haben die Hoden innerhalb der Bauchhöhle z. B. der Elephant, der Maulwurf, der Dachs etc. Bei dem Menschen erscheinen die Hoden erst nach dem achten Monat im Fötus ausserhalb der Bauchhöhle, bis dahin liegen sie innerhalb derselben.

Das weibliche Geschlechtsorgan in welchem der Keim liegt, ist der Eierstock, ovarium. Bei den eierlegenden Thieren entwickelt sich auch hier das Ei und wird durch Eiergänge nach Aussen geführt. Bei den Lebendiggebärenden ist ein besonderes Organ die Gebärmutter, uterus, vorhanden. In diese wird der Keim durch besondere Röhren geführt. Der Uterus ist bei den verschiedenan Thieren sehr mannigfaltig geformt. Bei dem Menschen ist er einfach. Bei einigen Thieren ist er mit Hörnern versehen. Bei anderen besteht er fast nur aus zwei Hörnern, z. B. bei dem Hasen und Kaninchen, oder er ist, wie bei dem Opossum, aus zwei neben einander liegenden Gebärmuttern zusammengesetzt. In dem Uterus entwickelt sich der Thierkeim bis zu seiner Reife. Die Dauer dieser Entwickelungszeit von der Befruchtung bis zu der bei der Lebensfähigkeit eintretenden Geburt, ist bei den verschiedenen Thieren sehr verschieden.

Zwitter. Nur wenige Thiere sind Zwitter, Hermaphroditen, d. h. ein Individuum besitzt zugleich männliche und weibliche Geschlechtstheile. Der Fall ist dies z. B. bei den Schnecken etc. Bei diesen geschieht die Befruchtung wechselseitig.

Die Verwandelung. Alle Thiere haben, bevor sie zu ihrer völligen Entwickelung gelangen, gewisse Wandelungen oder Metamorphosen durchzumachen. Bei einigen Thieren, z. B. am vollkommensten bei den Insekten, sind diese Wandelungen mit einer stufenweisen Veränderung der gesammten Körperformen des Thieres verbunden. Die Insekten durchlaufen als Ei, Larve, Puppe und als ausgebildetes Insekt vier verschiedene Lebensperioden. Bei den höher entwickelten Thieren ist die Wandelung nach der Geburt weniger hervortretend. Viele Säugethiere werden blind geboren und erst nach der Geburt sehend; sie erhalten ihre Zähne erst nach einiger Zeit und wechseln die ersten Zähne. Die Reptilien häuten sich, einige verändern auch ihre Körperformen, die Vögel verlieren ihre Blutfedern und den Flaum.

Die Fortpflanzung durch Sprossen oder Knospenbildung und die Fortpflanzung durch Keimbildung findet nur bei den unentwickelteren Thieren, mit seltenen Ausnahmen und nur als Phänomen bei den höher organisirten Thieren, Statt. Bei der Sprossen- oder Knospenbildung sprosst das Junge entweder aus dem Mutterkörper heraus, trennt sich von diesem zu selbstständiger Entwickelung, oder der Mutterkörper theilt sich in eine Anzahl Sprossen, die zu gleicher Zeit sich entwickeln und sich von einander trennen. Polypen pflanzen sich auf diese Weise fort. Bei der Fortpflanzung durch Keimbildung entwickeln sich ausserhalb des Thieres erst vollständige Keim- oder Eiersäcke, aus denen dann die Thierbildung erfolgt. Viele Polypen und Infusionsthierchen pflanzen sich durch solche Keimsäcke fort.

Generationswechsel. Offenbar findet ein Zusammenhang der Fortpflanzung durch Sprossenbildung und durch Begattung Statt. Nur ist uns hier noch sehr Vieles dunkel. Aus diesem Zusammenhange werden sich viele sonst unerklärliche Phänomene erklären. Auch die Erscheinung des Generationswechsels, welche darin besteht, dass die aus geschlechtlicher Befruchtung hervorgegangenen Individuen in äusserer Form

und innerer Bildung von ihren Eltern abweichen, sich in Ermangelung von Geschlechtstheilen durch Keimsackbildung oder durch Sprossenbildung vermehren, und erst in der dritten oder folgenden Generation ihren Grosseltern oder Urgrosseltern in Form und in, zur geschlechtlichen Fortpflanzung fähigen, Bildung gleichen, findet in diesem Zusammenhange seine Lösung.

Einige allgemeine Erscheinungen des Thierlebens.

Einflüsse klimatischer Verhältnisse. Nicht von so grossem Einflusse als bei den Pflanzen, sind bei den Thieren die klimatischen Verhältnisse ihrer Wohnorte. Gleichwohl sind dieselben von Einfluss. Die in den kalten Zonen, unter hohen Breitegraden lebenden Thiere sind durch eine dichte, die Wärme wenig ableitende Hülle geschützt. Diese ist bei den Landthieren der Pelz, bei den Wasserthieren der arctischen Regionen die dichte Fettlage. Die Reptilien nnd viele höher entwickelte Thiere der Tropen dagegen haben eine haarlose glatte Haut. In den gemässigten Zonen wird die Behaarung gegen den Winter hin dichter. Auch das Licht übt einen entsprechenden Einfluss. Die Vögel und Insekten der Tropen haben gewöhnlich eine prächtige glänzende Färbung, dagegen die Thiere der Polargegenden eine matte, meistens weisse Farbe.

Dieser Einfluss der atmosphärischen und klimatischen Verhältnisse wird auch auf die äussere Gestaltung und, wenn andauernd, auf die gesammte Entwickelung des Menschen ausgeübt. Die Strahlen der Tropensonne verändern die Farbe der Haut. Es sondert sich unter der Epidermis, in der Pigmenthaut, welche bei dem kaukasischen Stamme farblos ist, ein Pigment ab, welches die Haut gefärbt erscheinen lässt. Bei dem mongolischen Stamme ist die Farbe der Haut in Folge dessen gelbbraun, bei dem aethiopischen Stamme schwarz, bei dem amerikanischen Stamme rothbraun und bei dem malaischen Stamme braun. Auch in Rücksicht auf die Grösse und Kräftigkeit des Körperbaues, auf die Entwickelung der physischen und geistigen Kräfte des Menschen, sind die den Menschen umgebenden klimatischen und atmosphärischen Verhältnisse nicht ohne Einfluss, obwohl nicht allein entscheidend. In jedem Falle hat der kaukasische Stamm es als ein weises und gütiges Geschenk göttlicher Allmacht anzusehen, dass ihm nächst dem hehren Götterfunken, nächst dem, eines regeren Seelenlebens, einer höheren geistigen Begabung fähigen Wesens, auch Wohnorte angewiesen worden sind, welche durch ihre klimatischen und atmosphärischen Verhältnisse die Entwickelung jenes Wesens so begünstigen.

Der Instinkt und der Kunsttrieb der Thiere. Allen Thieren ist der Trieb angeboren, für ihre Existenz und für ihre Vermehrung zu sorgen. Hieraus fliessen eine Reihe von Handlungen, deren Motiv man als Instinkt bezeichnet. Der Instinkt lässt das Thier alle zu seiner Nahrung erforderlichen Bedürfnisse suchen und finden. Durch den Instinkt entgeht das Thier den Witterungseinflüssen und den aus vielen Naturerscheinungen für dasselbe erstehenden Gefahren. Die Fühlfäden hierfür sind bei vielen Thieren so zart und untrüglich, dass sie ihren Einfluss üben, lange bevor der Mensch etwas davon gewahr wird. Die Wanderthiere beim Eintritt der kalten Jahreszeit, die als Wetterpropheten benützten Thiere, Laubfrösche, Blutegel etc. dienen als Beispiele. Auch den Gefahren der Vernichtung, die ihm entweder von Seiten der Thiere, denen es zur Nahrung dient, oder von Seiten des Menschen drohen, lehrt der Instinkt das Thier zu fliehen. Natürlich wird dieser Trieb der Selbsterhaltung überboten durch die Vertilgungs-

mittel derjenigen Thiere, welche auf die Thiernahrung angewiesen sind. Instinkt tritt dann gegen Instinkt auf und bedingt in der ganzen Thierwelt, sei es im Wassertropfen, oder Urwald, oder Ocean einen unaufhörlichen Kampf. Grössere Kraft, Schnelligkeit, Schlauheit machen den Sieger. Als Herr über alle schafft die Vernunft den Menschen. Der Mensch besiegt die grössere Kraft des Löwen, des Elephanten und des Wallfisches, die Schlauigkeit des Fuchses, der Gemse, des Auerhahns, des Bibers, der Fischotter etc. ebenso wie die Schnelligkeit des Adlers, des Strausses, der Gazelle etc.

Bei manchen Thieren ist der Instinkt in bewunderungswürdigem Grade bis zum Kunsttrieb gesteigert. Hier äussert sich derselbe theils in dem Bau künstlicher Wohnungen, z. B. der des Bibers, einiger Vögel, der Biene, Wespe etc., theils in der Darstellung feiner zarter Gewebe, wie der der Spinne, Seidenraupe etc.

Wanderthiere. Zugvögel. Der Nahrungs- und Erhaltungstrieb nöthigt viele Thiere ihre Wohnorte zu wechseln. Dies geschieht, entweder regelmässig bei dem Eintritt des Winters, wo gewisse Thiere — Zugthiere Zugvögel — wärmere Gegenden aufsuchen, wie z. B. der Lemming, die Schwalben, Lerchen, Wachteln, Störche, etc. oder es hat als Ursache nur zufällige Vorkommnisse, Mangel an Nahrung, Ueberfülle der Erzeugung etc. wie bei den Wanderthieren, Wandertauben, Heuschrecken, etc.

Der Schlaf. Bei allen höher organisirten Thieren findet mit dem Wechsel von Tag und Nacht ein Wechsel des körperlichen Zustandes Statt, den wir mit Schlaf und Wachen bezeichnen. Der Schlaf dient zur Erholung, zum Ausruhen der angestrengten Muskel- und Nerventhätigkeit, das Wachen ist die Zeit der Thätigkeit. Bei den niedriger organisirten Thieren findet ein Wechsel von Schlaf und Wachen nicht Statt.

Für das Eintreten des Schlafes der meisten der höher organisirten Thiere, der Säugethiere, Vögel und Amphibien ist das Verschwinden der Sonne am Horizonte das Zeichen. Einige derselben sind indess durch ihre Organisation auf das Einnehmen ihrer Nahrung in den Stunden der Dämmerung, oder wo diese nicht stattfindet, auf die Nacht angewiesen.

Einige Thiere fallen mit dem Eintritt der kalten Jahreszeit in einen lang dauernden, von dem Tageswechsel unabhängigen, schlafähnlichen Zustand, den Winterschlaf. Hierbei werden indess alle Funktionen der Organe, die Ernährung, der Blutumlauf zeitweise bedeutend herabgestimmt. Der Blutumlauf, das Athmen, die Blutwärme werden geringer, welches bei dem nächtlichen Schlaf nicht der Fall ist. Fledermäuse, Bären, Murmelthiere etc., von den Vögeln nur die Schwalben, halten Winterschlaf. Dahin gehört auch der Zustand der Erstarrung, in welchen viele Reptilien, die Insekten als Puppen, viele Mollusken etc. verfallen.

Thierlaute. Von dem wüstebeherrschenden Brüllen des Löwen an bis zu dem Nachtigallenschlag und dem Zirpen der Grille herrscht eine ausserordentliche Vielseitigkeit und Verschiedenheit in den Thierlauten. Eine Stimme, d. h. ein dem menschlichen Stimmorgane ähnliches Organ, besitzen nur die höher organisirten Thiere, die Säugethiere und besonders die Vögel. Unter letzteren wiederum vorzugsweise die Singvögel. Hier ist das Stimmorgan in bewunderungswürdigster, zartester Weise gebildet. Die Laute vieler Reptilien werden nur durch Schwingungen der Kehlhäute erzeugt, wie z. B. die des Brüllfrosches, der Schlangen und Eidechsen. Die Fische bringen einen schnallzenden Schall nur durch Zusammenschlagen und Trennen der Lippen hervor, wie z. B. Karpfen, Lachsforellen. Unter den Insekten bringen einige Käfer durch das Reiben des Halsschildes an den Flügeldecken einen Ton hervor. Die Grille hat hierfür einen besonderen Singapparat. Einige Zweiflügler bewirken ihr Summen durch die

schwingenden Bewegungen ihrer Rumpfhäute; ganz ohne Laute sind viele untergeordneter organisirte Thiere.

Einige besondere Eigenschaften. Hierunter gehört das Leuchten einiger Thiere. Einige Meerthiere, besonders Quallen, erfüllen zu Zeiten ganze Meeresstrecken mit einem eigenthümlichen Lichtglanze. Als einzelner leuchtender Punkt leuchtet unser Johanniswürmchen im dunklen Busch.

Ganz besondere elektrische Eigenschaften erhalten einige Thiere, besonders der Zitterrochen, der Zitteraal und der Zitterwels durch eigene zur Entwickelung von Elektricität bestimmte, der galvanischen Säule analog gebildete, Organe.

Eintheilung des Thierreiches.

Wirbelthiere und wirbellose Thiere.

Man ordnet das gesammte Thierreich, nach dem Vorhandensein, oder Fehlen eines Rückgrates, unter die zwei grossen Kreise der Wirbelthiere und der wirbellosen Thiere.

Wirbelthiere.

Ein inneres Knochenskelett; Gehirn und Rückenmark in einer Knochenhöhle; rothes Blut; getrennte Geschlechter.

Wirbellose Thiere.

Wirbelsäule fehlt; das centrale Nervensystem ist nicht in Gehirn und Rückenmark getheilt, es besteht aus Ganglien; kein inneres Knochenskelet; Blut ohne rothe Blutkörperchen.

Die Klassen und Gruppen des Thierreiches.

Ausser diesen zwei grossen Kreisen, der Wirbelthiere und der wirbellosen Thiere, theilt man das Thierreich noch in Klassen und Gruppen ein.

Die Klassen der Wirbelthiere.

Die Wirbelthiere zerfallen in sehr natürlicher Ordnung in folgende vier Klassen: Säugethiere, Vögel, Reptilien, Fische.

Säugethiere. Mammalia. Wirbelthiere mit getrenntem rechten und linken Herzen; sie besitzen Säugorgane, warmes rothes Blut, athmen durch Lungen und gebären lebendige Junge.

Vögel. Aves. Wirbelthiere mit getrenntem rechten und linken Herzen; sie besitzen warmes rothes Blut, keine Säugorgane, athmen durch Lungen und legen Eier.

Reptilien. Reptilia. Wirbelthiere mit ungetrenntem Herzen, aber doppeltem Vorhofe, besitzen kaltes Blut, athmen durch Lungen, legen Eier.

Fische. Pisces. Wirbelthiere mit ungetrenntem Herzen und einfachem Vorhofe, besitzen kaltes Blut, athmen durch Kiemen, legen Eier.

Die Klassen und Gruppen der wirbellosen Thiere.

Die Zahl der wirbellosen Thiere übersteigt die der Wirbelthiere bedeutend. Auch haben sie eine viel mannigfaltigere Organisation. Diese ist namentlich bei den niedrigst organisirten Thieren noch nicht umfassend und erschöpfend gekannt. Ihre Klassifikation ist daher auch nicht nach so natürlichen Grundzügen möglich, als dies bei den Wirbelthieren der Fall ist. Man ist, der bessern Uebersicht wegen, genöthigt, die wirbellosen Thiere noch in Gruppen zusammenzustellen und unter diesen die Eintheilung in Klassen geschehen zu lassen.

Die Gruppen der wirbellosen Thiere sind: Gliederthiere, Arthropoda; Weichthiere, Mollusca; Würmer, Vermes; Zoophyten, Zoophyta; Infusorien, Infusoria.

Gliederthiere. Arthropoda. Gegliederte Bewegungsorgane, das centrale Nervensystem besteht aus einem Ganglienring, welcher am Schlunde verläuft und mit einem Bauchganglienstrang zusammenhängt. Zu den Gliederthieren gehören die Klassen der Krustenthiere, Crustacea; Arachniden, Arachnida und Insekten, Insecta.

Weichthiere. Mollusca. Die Weichthiere haben einen Körper von sehr mannigfaltigen Formen, meistens in einer fleischigen Umhüllung. Ihr centrales Nervensystem besteht aus Ganglien, welche theils den Schlund ringförmig umgeben, theils im Körper zerstreut sind, aber durch Nervenfäden unter einander zusammenhängen. Zu den Weichthieren gehören die Klassen der Kopffüssler, Cephalopoda; Kopfträger, Cephalophora und Kopflosen, Acephala.

Würmer. Vermes. Die Würmer haben einen symmetrisch gebauten, gestreckten Körper, gegen dessen Längenaxe die Organe so gelagert sind, dass eine rechte und linke, eine Bauch- und Rückenseite unterschieden werden kann. Gegliederte Bewegungsorgane fehlen. Das centrale Nervensystem besteht aus einem Nervenganglion, mit, oder auch ohne Bauchganglienstrang. In die Gruppe der Würmer gehören die Klassen der Ringelwürmer, Annelida; der Räderthiere, Rotatoria und der Eingeweidewürmer, Helmintha.

Zoophyten. Zoophyta. Die Zoophyten haben einen regelmässig gebauten Körper, dessen Organe um einen Mittelpunkt oder eine Längenaxe strahlenförmig gelagert sind. Das centrale Nervensystem besteht aus einem Ganglienringe, welcher den Schlund umfasst. In die Gruppe der Zoophyten gehören die Klassen der Stachelhäuter, Echinodermata; Quallen, Acalepha; Polypen, Polypodes.

Infusorien. Infusoria. In diese Gruppe gehören die Rhizopoden, Rhizopoda und die Infusorien, Infusoria.

Uebersicht der Abtheilungen, Gruppen und Klassen des Thierreiches.

I. Abtheilung. Wirbelthiere. Vertebrata.

1. Classe. Säugethiere. Mammalia.
2. Classe. Vögel. Aves.
3. Classe. Reptilien. Reptilia.
4. Classe. Fische. Pisces.

II. Abtheilung. Wirbellose Thiere. Evertebrata.

A. Gruppe: Gliederthiere. Arthropoda.

5. Classe. Krustenthiere. Crustacea.
6. Classe. Arachniden. Arachnida.
7. Classe. Insekten. Insecta.

B. Gruppe: Weichthiere. Mollusca.

8. Classe. Kopffüssler. Cephalopoda.
9. Classe. Kopfträger. Cephalophora.
10. Classe. Kopflose. Acephala.

C. Gruppe: Würmer. Vermes.

11. Classe. Ringelwürmer. Annelida.
12. Classe. Räderthiere. Rotatoria.
13. Classe. Eingeweidewürmer. Helmintha.

D. Gruppe: Zoophyten. Zoophyta.

14. Classe. Stachelhäuter. Echinodermata.
15. Classe. Quallen. Acalepha.
16. Classe. Polyypen. Polypodes.

E. Gruppe: Infusorien. Infusoria.

Specielle Zoologie.

Wirbelthiere. Vertebrata.

Inneres Knochenskelet; Gehirn und Rückenmark in einer Knochenhöhle; rothes Blut; getrennte Geschlechter.

I. Classe.

Säugethiere. Mammalia.

Wirbelthiere mit getrenntem rechten und linken Herzen, sie besitzen Säugorgane, rothes warmes Blut, athmen durch Lungen und gebären lebendige Junge.

Entwicklungsstufe. Die Säugethiere stehen auf der höchsten Entwickelungsstufe der Thierwesen. Nervensystem und Sinnesorgane stehen in dem grössten Ebenmaasse und das Gehirn ist überwiegend ausgebildet.

Hautbedeckung. Allen Säugethieren kommen Haare zu. Diese sind auch neuerdings bei den ächten Cetaceen im Fötalzustande aufgefunden worden.

Skelet. Der innere Bau der Säugethiere stimmt mit dem des Menschen, der seinem irdischen Theile nach in diese Classe gehört, überein.

Die Knochen des Kopfes der Säugethiere sind durch Nähte mit einander verbunden, die des Gesichtes mit Muskelhaut bekleidet, durch welche der Kauapparat bewegt wird. Von Zähnen sind vorhanden: Schneide-, Eck- und Backenzähne. Der Kopf verbindet sich mit der Wirbelsäule durch zwei Gelenkknöpfe; Halswirbel sind sieben vorhanden.

Extremitäten. Alle Säugethiere, mit Ausnahme der Wallfischarten, besitzen 4 Extremitäten. Die vier Gliedmassen sind verschieden gebildet zum Laufen, Springen, Fliegen, Schwimmen und Greifen; meistens mit fünf Zehen. Eine verkümmerte Zehe heisst Stummel, eine die Erde nicht berührende, Afterzehe, auch Afterklaue. Bei der Hand sind die Zehen verlängert und die Daumen entgegensetzbar. Die Pfote ist ein Fuss ohne Daumen. Ein Flossenfuss hat durch Schwimmhaut verbundene Zehen. Das Endglied der Zehen hat eine Hornbedeckung: Nagel, Kralle, Huf, Klaue.

Besondere Körpertheile. Die Jungen der Säugethiere werden nach der Geburt kürzere oder längere Zeit mit Milch ernährt, welche von Drüsen an der Brust, oder am Bauche, Zitzen, abgesondert wird. Einige Säugethiere haben Backentaschen, z. B. Affen, Hamster etc., andere Drüsen, welche eigenthümliche Stoffe absondern, z. B. Biber, Moschusthier, Zibethkatze etc.

Fortpflanzung. Es findet stets eine Begattung Statt und alle männlichen Thiere haben Begattungsorgane.

Wohnorte. Die meisten Säugethiere leben auf dem Lande, wenige im Wasser und nur einige können fliegen.

Fossile Säugethiere. Von den fossilen Säugethieren treten zuerst Beutelthiere auf. Diese kommen in der Jurabildung vor. Nach dieser findet man erst wieder Säugethierreste in den älteren tertiären Schichten.

Die Beziehungen der Säugethiere zum Menschen. Die Säugethiere leisten dem Menschen die besten Dienste. Ihre Kräfte werden zu den mannigfachsten häuslichen, gewerblichen, kriegerischen oder Vergnügungszwecken benutzt. Pferd, Ochs, Esel, Kameel, Lama, Elephant etc. Ihre Körperstoffe dienen als Nahrungsmittel: Fleisch, Milch, Käse etc.; als Bekleidung: Leder, Wolle etc.; als Arzneistoffe: Moschus, Biebergeil, Walrath etc.; endlich als Stoffe zu vielen gewerblichen und industriellen Zwecken: Rosshaare, Elphenbein, Fischbein, Talg etc. Gewiss waren und sind die Säugethiere die Hauptstützen der Existenz des Menschen. In allen Zonen und in allen Zeitaltern der menschlichen Entwickelungsgeschichte haben die Menschen einzelne Säugethiere als Existenzquellen und als treue Lebensgefährten an sich gezogen.

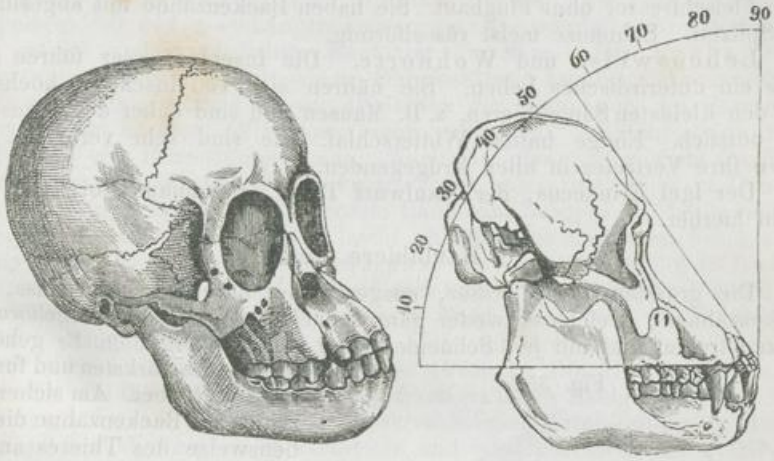
Im Verhältniss zu diesem grossen und allgemeinen Nutzen, den die menschliche Gesellschaft von den Säugethieren hat, ist der Nachtheil einzelner ganz verschwindend. Kein Säugethier ist giftig und die furchtbare und mörderische Kraft einzelner findet ihren Sieger in der menschlichen Vernunft. Löwen, Tieger, Panther werden durch jede Scholle Landes, um welche die menschliche Gesellschaft ihre Ansiedelungsorte erweitert, mehr und mehr auf ein Minimum ihres Schadens eingeschränkt.

Eintheilung der Säugethiere. Die Säugethiere werden in neun Ordnungen und diese wiederum in einzelne Familien eingetheilt. Die Ordnungen sind: 1. Affen. Simiae. 2. Fleischfresser. Carnivora. 3. Beutelthiere. Marsupialia. 4. Nagethiere. Rosores. 5. Zahnarme. Edentata. 6. Dickhäuter. Pachydermata. 7. Einhufer. Solipeda. 8. Wiederkäuer. Ruminantia. 9. Wale. Cetacea.

1. Affen. Simiae.

Die Affen sind Säugethiere mit vier meist fünffingerigen Händen. Sie stehen dem Menschen in Gestalt und Körperbau am nächsten. Sie unterscheiden sich von dem Menschen durch den geringeren Gesichtswinkel und durch die Bildung des Schädels. Der Gesichtswinkel besteht, wie dies in Fig. 351 angedeutet ist, aus zwei Linien, deren eine über die Zahnzellen der Oberkinnlade, die andere von der grössten Erhöhung der Stirn herabgezogen wird Fig. 350 zeigt den Schädel eines jungen, Fig. 351 den eines alten Orang-

Fig. 350. Fig. 351.



Utangs. Bei den Europäern ist der Gesichtswinkel 80—90°, bei den Negern 70—75°, bei dem jungen Orang-Utang beträgt er 60, bei dem alten weniger. Ferner unterscheiden sich die Affen von den Menschen durch die Behaarung des ganzen Körpers und meist durch einen langen Schwanz; durch Stellung und Bildung der Zähne und durch die vier Hände.

Die Affen sind fast alle nur in der heissen Zone heimisch. Eine Affenart (Inuus ecaudatus) findet sich verwildert auf den Felsen Gibraltars. Sie leben von Früchten, meist auf Bäumen und in Truppen zusammen.

Man unterscheidet unter den Affen: a. Affen der alten Welt; b. Affen der neuen Welt; c. Halbaffen.

2. Fleischfresser. Carnivora.

Säugethiere mit sehr entwickeltem Gebiss; die innere Zehe kann nie den anderen entgegengestellt werden. Sie nähren sich, mit sehr wenigen Ausnahmen, von animalischen Stoffen. Ihre Backenzähne sind dieserhalb schneidend und der Darmkanal kurz.

Familien. Man theilt die Fleischfresser ein in: a. Fledermäuse, Chiroptera; b. Insektenfresser, Insectivora und c. Raubthiere, Ferae.

a. Fledermäuse. Chiroptera.

Die Fledermäuse oder Handflügler haben eine grosse Flughaut zwischen den sehr entwickelten Vorder- und Hintergliedmassen. Ausserdem zeigt das Brustbein noch die Eigenthümlichkeit, dass an seiner vorde-

ren Fläche ein Knochenkamm zur besseren Verwendung des grossen Brustmuskels herunterläuft, welcher hauptsächlich beim Fliegen thätig ist. Sie fliegen sehr rasch und halten Winterschlaf.

Wohnorte und Lebensweise. Sie sind über die ganze Erde verbreitet. In Deutschland leben 18 Arten Fledermäuse. Es sind meistens Nachtthiere, sie flattern in der Dämmerung herum und fangen im Fluge ihre Nahrung, welche aus Insekten besteht. Grössere, in Südamerika lebende, Arten z. B. der Vampyr, Phyllostoma spectrum, saugen schlafenden Thieren, auch wohl Menschen, Blut aus.

b. Insektenfresser. Insectivora.

Fleischfresser ohne Flughaut. Sie haben Backenzähne mit abgestumpften Spitzen. Schnauze meist rüsselförmig.

Lebensweise und Wohnorte. Die Insektenfresser führen meistens ein unterirdisches Leben. Sie nähren sich von Insekten, höchstens von den kleinsten Säugethieren, z. B. Mäusen und sind daher dem Menschen nur nützlich. Einige halten Winterschlaf. Sie sind sehr verbreitet und haben ihre Vertreter in allen Erdgegenden.

Der Igel Erinaceus, der Maulwurf Talpa, Spitzmaus Sorex etc. gehören hierher.

c. Raubthiere. Ferae.

Die grössten Fleischfresser, ausgezeichnet durch starkes Gebiss, mit Backenzähnen, welche entweder ganz schneidend sind, oder kegelförmige Spitzen tragen und mit je 6 Schneidezähnen versehen Fig. 352. Es gehören hierher die stärksten und furchtbarsten Räuber. Am sichersten zeigen die Backenzähne die Lebensweise des Thieres an; je schneidender diese sind, um so ausschliesslicher leben jene von Fleischnahrung, wie z. B. der Löwe, Tieger und die Katzenarten überhaupt, bei welchen nur im Oberkiefer, hinter dem grossen Reisszahn ein kleiner Höckerzahn ist. Die Backenzähne der Raubthiere dagegen, welche zugleich von vegetabilischer Nahrung leben, wie z. B. die des Hundes, Bären etc. sind mit stumpfen Höckern versehen; Fig. 352. 1. 2. 3. 4. Ueber der Sagitalnaht des Schädels erhebt sich bei allen Raubthieren, wenn sie älter werden, eine Längsleiste, an welcher sich der, ihrem Gebiss die fürchterliche Kraft gebende, Musculus temporalis ansetzt und ausserordentlich stark entwickelt.

Fig. 352.

Plantigrada und Digitigrada. Unter den Raubthieren unterscheidet man solche, die an den Hinterbeinen mit der ganzen Sohle auftreten, Plantigrada und solche, welche nur mit den Zehen auftreten, Digitigrada. Zu den ersteren gehört der Bär, Ursus; Vielfrass, Gulo, Dachs, Meles. Zu den Digitigraden gehört: der Hund, Canis; die Hyäne, Hyaena; die Katzenarten, Felis; der Marder, Mustella; Stinkthier, Mephitis; Fischotter, Lutra; Zibetthier, Viverra; Ichneumon, Herpestes.

Lebensweise und Verbreitung. Die Raubthiere sind über die ganze Erde verbreitet, und, um so furchtbarer und blutdürstiger, je heisser

die Zone ist, unter der sie leben. Unter die, die in den heissesten Zonen leben, gehören besonders die Katzenarten, die gewandtesten, stärksten und blutgierigsten Räuber. Der stärkste unter ihnen, der Löwe, Felis leo, den die Romantik zum König der Thiere gemacht und mit Grossmuth und ähnlichen Eigenschaften bekleidet hat, macht davon keine Ausnahme. Der Löwe, Felis leo, ungefleckt, mit Mähne und Schwanzquaste, lebt in den heisesten Regionen Asiens und Afrika. Felis concolor, Puma oder amerikanischer Löwe, ohne Mähne und Schwanzquaste in Mittelamerika. Felis tigris, Tiger, gestreift, ohne Mähne, mit dem Löwen das furchtbarste Raubthier in Indien. Der Panther, Felis pardus, mit geringelt dunklem Fell und der Leopard, Felis leopardus, kleiner, wie der vorige, mit geflecktem Fell, leben in Afrika. Der Jaguar, Felis onça, mit rostgelbem Fell und 4—6 Längsreihen grosser schwärzlicher Ringflecken, ist das grösste und gefährlichste Raubthier Amerikas. Der Luchs, Felis lynx, mit geflecktem Fell, einem Ohrpinsel und kurzem Schwanz lebt in Europa. In Deutschland ist vor 40 Jahren der letzte Luchs im Harz erlegt worden. Er ist dem Wildstande sehr gefährlich, erhascht seine Beute im Sprung von Baumstämmen aus. Nach ihm das gefährlichste Raubthier Europas ist der Wolf, Canis lupus, der indess gleichfalls in Deutschland fast ausgerottet ist. Das grösste Raubthier Europas ist der gemeine Bär, Ursus arctos, welcher leicht zähmbar ist und auch Früchte und Honig frisst. Der Bär, der Vielfrass, Gulo borealis, der Dachs, Meles taxus, sind Höhlenbewohner und halten Winterschlaf. Der Fuchs, Canis vulpes, in Nordeuropa und Nordasien, lebt in Höhlen, er ist der listige raubsüchtige Feind aller niedern Jagd. Er hat eine Drüse oben am Grunde des Schwanzes (Viole). Die Hyäne, Hyaena striata und H. maculata, ist ein gefrässiges feiges Raubthier Afrikas. Der Marder, Mustela, ist in seinen verschiedenen Arten, ausser in Australien, in allen Weltgegenden verbreitet und wird durchweg des Pelzwerkes wegen eifrig verfolgt. Der Edel- oder Baummarder, Mustela martes, der Hausmarder, Mustela foina, das Wiesel, Mustela vulgaris, der Iltis, Mustela putorius, leben in ganz Europa. Der Zobel, Mustela zibellina und der Hermelin, Mustela erminea in Sibirien. — Den Fischereien schädlich ist die Fischotter, Lutra vulgaris. Sie lebt in den Uferlöchern der Seen und Flüsse Europas und Asiens. In Südasien und Afrika leben ausserdem noch die Zibethkatze, Viverra zibetha und Viverra civetta; der Ichneumon, Herpestes ichneumon in Aegypten. —

Der Nutzen, den die Raubthiere dem Menschen gewähren, ist nicht gross. Früh nach seinem Erstehen hat der Mensch im Kampfe mit dem Raubthier seine Kraft geübt und dabei seine geistigen Kräfte an der Wahrung seiner Existenz entwickelt. Seit Jahrtausenden ist indess der Sieg des Menschen entschieden, die Jagd der Raubthiere ist nur noch an den Culturgrenzen das, was sie einst war; überwiegend sind jetzt ihre rohen Freuden nur Nachklänge jener frühen Zeit. Der einzige Nutzen der Raubthiere ist ihr oft durch Haarreichthum und Feinheit ausgezeichnetes Pelzwerk. Obenan stehen hierin die Marderarten, obwohl auch die Fischotter und einzelne Nagethiere, z. B. der Biber gutes Pelzwerk liefern. Tiger-, Löwen-, Panther- und Leoparden-Felle sind sehr geschätzt, aber wegen der Vereinzelung ihrer Träger kein grosser Handelsartikel. Häufiger schon tragen der Bär, der Waschbär oder Schuppe, Procyon lotor, der Dachs, der Vielfrass etc. ihr Fell zu Markte. Auch das Fuchsfell, besonders das dunkle, wird geschätzt. Aber die eigentliche und gesuchteste Beute der Pelzjäger bilden die Marderarten. In dem asiatischen Russland, auf den Tundern und den

Gebirgen der Flussgeleite des Irtysch, Ob, Jenisei und an der Lena jagen russische Verbannte und die einheimischen Horden das Hermelin, den Edelmarder und besonders den Zobel. Ihre Beute sammelt sich in Jakutzk, in Irkutzk, am Baikal See, geht dann auf dem Jenisei bis Jeniscirk, von da über Tobolsk nach Archangel und Petersburg, oder östlich nach Okhotsk und von hier wie auch von Irkutzk über Kiachta als schwunghafter Handelsartikel nach China. In Amerika übernehmen Pelzjägercompagnien, z. B. die englische Hudsonbaygesellschaft in Canada, in den ihr gehörenden um die Hudsonbay gelegenen Ländereien, die so gross wie Deutschland sind, ausserdem einzelne weisse Pelzjäger, Squatters und Rothhäute, das Geschäft der Tödtung. Erstere vertilgen systematisch, letztere ohne Wahl und Zahl die Pelzthiere Amerikas aufwärts von 50° n. Br., längs den Felsengebirgen und zwischen diesen und der Hudsonbay. Besonders ergiebig waren die um die Hudsonbay und die Seen (Huron-, Oberen-, Sklaven- und Bären-See) gelegenen Länder. Die amerikanische Pelzwaare sammelt sich in Quebeck, oder an den Seen und geht von hier nach New-York, oder sie gehen den Missisippi oder Missouri hinunter nach New-Orleans und nimmt von den genannten Orten nach Europa, oder nach China und Japan ihren Weg.

Zwei Raubthiere, die Hauskatze, Felis Catus, aus Aegypten stammend und der Hund, Canis familiaris, seinem Vaterlande nach unbekannt und seit Jahrtausenden an den Menschen gewöhnt, verrichten dem Menschen als Hausthiere ihre guten Dienste. Besonders ist es der Hund, der dem Menschen durch alle Zonen folgt und ihm mit Gelehrigkeit, Treue, Schnelligkeit, Wachsamkeit und Muth ein nützlicher Genosse und Diener ist.

Arzneistoffe liefert unter den Raubthieren nur die Zibethkatze. Dass man in früherer Zeit den Koth des Hundes unter dem Namen Graecum album in den medicinischen Gebrauch gezogen hat, ist heute nur noch von historischem Interesse.

Asiatische Zibethkatze. Viverra zibetha.

Die asiatische Zibethkatze hat ein hell bräunlich graues Fell mit schwarzen Flecken und Bändern, an der Kehle werden die letzteren winklig gebogen. Längs des Rückens läuft eine schwache Mähne. Der Schwanz ist schwarz geringelt. Es ist ein graciös gebautes Thier, etwas grösser und länger als eine Katze.

Wohnort. Sie lebt in Ostindien.

Nutzen. Sie liefert Zibeth.

Afrikanische Zibethkatze. Viverra civetta.

Die afrikanische Zibethkatze gleicht der vorigen im Bau, in der Farbe und Grösse, unterscheidet sich von ihr nur durch einen ungeringelten, schwarzen, weissgefleckten Schwanz, durch einen braunen Fleck an der Kehle und die lange sträubbare Mähne.

Wohnorte. In ganz Afrika, besonders in Mittelafrika.

Nutzen. Sie liefert Zibeth.

Zibeth. Zibethum.

Zusammenhängende, vor dem After gelegene Drüsen der Zibethkatze sondern eine weisse, dickmilchähnliche, später mehr erhärtende und nachdunkelnde Flüssigkeit, den Zibeth ab, welcher sich in kleinen Säckchen sammelt und von diesen in zwei jederseitig gelegene Drüsenbeutel geführt wird.

Letztere sind von der Grösse eines Taubeneies und zu einer Art Tasche vereinigt, welche nach Aussen durch eine Spalte mündet und durch einen besonderen Muskel zusammengezogen werden kann. Dies geschieht, wenn die Säckchen gefüllt sind; dann streift das Thier sich den Inhalt an Steinen oder Baumstämmen ab.

Der meiste Zibeth wird von Thieren erhalten, welche sich in Gefangenschaft befinden. Die Zibethkatze wird nur zu diesem Zwecke jung gefangen und gezähmt, in engen Käfigen gut gefüttert, besonders mit der Frucht von Durio zibethinus, welche die Absonderung des Zibeths sehr vermehrt. Ein Thier liefert wöchentlich dann 2 Drachmen Zibeth.

Der ächte Zibeth ist, so wie er in den Handel kommt, eine braune fettähnliche Masse, von starkem, moschus-storaxähnlichem Geruch. In verdünnterem Zustande ist der Geruch angenehmer. Zibeth ist unlöslich in Wasser und kaltem Alkohol. Kochender Alkohol löst ihn theilweis, zum grösseren Theil Aether. Ausser einer eigenthümlichen organischen Materie und einem ätherisch-öligen Riechstoffe enthält er als Hauptbestandtheil Fett. Grösstentheils ist der im Handel vorkommende Zibeth vermischt und verfälscht mit Fettsubstanzen und oft genug ganz und gar ein nur aus diesen, aus Moschus, Storax etc. bestehendes Kunstprodukt.

Seine Verwendung ist sehr beschränkt, da ihm eine anerkannte medicinische Wirkung nicht inne wohnt. Er gelangt mehr und mehr in den Bereich der Arcanistenkrämerei und Wunderarzneien. Er ist in keiner deutschen und überhaupt in keiner Pharmacopöe aufgenommen. Hier hat er und das Thier, von welchem es stammt, noch seinen Platz gefunden, weil er in der That noch in sehr vielen Apotheken seine Standbüchse hat und von alten Jägern oder Fischern als Ködermittel, oder von klugen Frauen als Wundermittel gefordert wird. —

d. Amphibienartige Fleischfresser. Amphibia.

Die Amphibien sind Fleischfresser mit unentwickelten, zum Schwimmen eingerichteten, mit Schwimmhäuten versehenen, kurzen Füssen. Ihr Leib ist lang gestreckt und mit kurzen Haaren besetzt. Auf dem Lande vermögen sie sich, ihrer unentwickelten Extremitäten wegen, nur langsam fortzubewegen. Um so vorzüglicher und ausdauernder bewegen sie sich im Wasser. Besondere Eigenthümlichkeiten ihres Baues befähigen sie sehr lange unter Wasser zu bleiben. Sie können das Athmen in der Luft deswegen so lange entbehren, weil sie durch vollständiges Schliessen der Nasen- und Ohröffnungen, einzelne sogar in einer besonderen beutelförmigen Erweiterung der Nase, einen gewissen Vorrath an Luft unter das Wasser nehmen. Man hat alle hierher gehörende Thiere in die grosse Classe der Seehunde, Phoca, gebracht und davon nur das Walross, Trichechus rosmarus getrennt.

Nahrung, Lebensweise und Wohnorte. Die Nahrung der Amphibien besteht, das Walross ausgenommen, welches sich ausschliesslich von Vegetabilien nährt, aus Fischen. Sie beleben in grossen Heerden die arktischen Regionen, vor deren kaltem Klima sie durch ein dichtes Fell, noch mehr aber durch eine dicke Fettschicht unter jener geschützt sind. Sie vertilgen eine unberechenbar grosse Menge von Fischen, sind aber ihrerseits wiederum eine der Hauptquellen der Existenz der Bewohner des höchsten Nordens. Ihre Jagd ist nicht ohne Gefahren. Das Walross ist durch seine Grösse und Kraft manchem Jägerboot verderblich. Der Seehund aber wählt heerdenweise zu seinem Aufenthalt ausser dem Wasser die unzugänglichsten, gefährlichsten Klippen und Eisschollen. Hier wird er umzingelt

und, weil er nur sehr schwerfällig sich fortbewegen kann, in Schaaren erschlagen.

Nutzen. Dem Grönlandbewohner liefert der Seehund durch sein Fleisch, sein Fell und sein Fett die Nahrung, Kleidung und Beleuchtung. Ausserdem bilden Seehunde, Walrosse und Seelöwen die Beute der Walfisch- und Robbenjäger. Sie liefern als Handelsartikel die schlechten Sorten des Thranes. Die Zähne des Walrosses dienen wie Elfenbein, besonders aber zur Fertigung künstlicher Zähne.

3. Beutelthiere. Marsupialia.

Beutelthiere sind Säugethiere, deren Bauchzitzen hinter Hautfalten, oder in einem Beutel liegen, in welchem die unreif geborenen Jungen an den Zitzen hängend weiter entwickelt werden. In ihrem Bau, ihrer Lebensweise und ihrer Nahrung unterscheiden sich die Beutelthiere sehr von einander. Man theilt sie in fleischfressende und in pflanzenfressende Beutelthiere. Zu den ersteren gehört die Beutelratte, Didelphys; das Opossum etc. Zu den pflanzenfressenden Beutelthieren gehört das Känguruh, Halmaturus.

Lebensweise und Wohnorte. Die Jungen der Beutelthiere kommen in fötusähnlichem Zustande zur Welt, werden so von dem Mutterthiere in den Beutel gebracht, woselbst sie sich festsaugen und weiter ausbilden. Auf der Flucht oder in Gefahr suchen sie auch später dort noch Schutz und die Mutter entzieht sich und ihre Kleinen durch grosse Wachsamkeit und Schnelligkeit den Nachstellungen der Eingeborenen, welche sie um ihres Fleisches willen tödten. Amerika, Ostindien und vorzüglich Australien sind die Wohnorte der Beutelthiere.

4. Nagethiere. Rosores.

Die Nagethiere sind Säugethiere, denen die Eckzähne fehlen, die aber oben und unten zwei lange, meisselartig gebogene, von der Wurzel aus nachwachsende Schneidezähne (Nagezähne) Fig. 353 und keine Bauchtaschen, sondern frei liegende Zitzen haben. Zu den Nagethieren gehören das Eichhörnchen Sciurus; die Maus Mus (Mus musculus die Hausmaus; Mus rattus schwarze Ratte); das Murmelthier Arctomys; der Lemming Lemmus; der Siebenschläfer Myoxus; der Hamster Cricetus; das Meerschweinchen Cavia: der Biber Castor; der Hase Lepus; das Stachelschwein Hystrix etc.

Lebensweise und Wohnorte. Die Nagethiere sind kleine furchtsame Thiere, die sich hauptsächlich von Vegetabilien nähren. Die Mäuse und Ratten machen hiervon eine Ausnahme. Ihre Lebensweise ist sehr verschieden. Viele von ihnen führen ein unterirdisches Leben, es sind Nachtthiere wie z. B. Mäuse, Ratten, Siebenschläfer; andere leben in Höhlen, wie das Murmelthier, der Lemming; andere leben auf Bäumen wie das Eichhörnchen mit seinen vielen Vertreten; endlich leben einige an den Ufern der Flüsse, der Bieber, die Wasserratte. Das Murmelthier, der Siebenschläfer, der Hamster halten Winterschlaf. Der Lemming, das einzige Wandersäugethier, bewohnt die Gebirge Norwegens und die weiten Tündern des asiatischen Russlands. Hier ist er, ausser dem Rennthier, das am weitesten nördlich lebende Landsäugethier und wandert beim Eintritt anderer Jahreszeit in ungeheuren Zügen, vorzüglich des Nachts, immer gerade aus in bewohnbarere Gegenden. Die Nagethiere sind über die ganze Erde verbreitet.

Nutzen. Die Nagethiere nutzen durch ihr Fell und ihr Fleisch. Die meisten indess schützt ihre Kleinheit vor der Verfolgung. Die Eichhörnchen des Nordens liefern das Grauwerk; Hamster, Hasen, Kaninchen liefern gleichfalls doch wenig geschätztes Pelzwerk; ausgezeichnetes Pelzwerk liefert der Biber; die Stacheln des Stachelschweines dienen als Federhalter etc. Als Nahrungsquelle finden nur der Lemming, der Hase, das Kaninchen, das Stachelschwein, Siebenschläfer und einige südamerikanische Nagethiere Verwendung.

Arzneimittel liefert der Biber.

Der Biber. Castor fiber.

Der Biber ist das grösste Nagethier Europas und Asiens. Er wird über 3 Fuss lang, von dunkelbrauner Farbe; das Fell ist mit seidenglänzenden nicht zu langen Haaren besetzt. Der fusslange Schwanz S. Fig. 353. ist platt und mit schmutziggrauen Schuppen besetzt; die Hinterfüsse H sind mit Schwimmhäuten versehen. Unmittelbar unter der Haut vor dem After liegen bei dem Männchen und Weibchen zwei 3—4 Zoll lange, länglichrunde Säcke, in deren faltenreicher Haut sich Drüsenapparate befinden, welche ein dickes, später ganz erhärtendes Secret, das Castoreum absondern. Ausser diesen liegen, weiter ab von ihnen, noch mehrere andere kleinere Säcke, in denen sich eine öligfettartige Masse das Biberfett, Axungia castoris absondert.

Fig. 353.

Lebensweise und Wohnorte. Der Biber theilt mit dem Ur und dem Elenn das Schicksal in Deutschland fast vollständig vertilgt zu sein. Biber waren früher in Deutschland, besonders in Norddeutschland, sehr häufig. Die weit verzweigten Flussgebiete der Weichsel, Oder, Elbe, Weser, Spree und Havel machen dies erklärlich. Noch heut leben unter den alten Fischerfamilien Brandenburgs, deren Vorältern seit fast 1000 Jahren den Fischreichthum in der Havel ausbeuteten, Fischer, die den Biber und die Fischotter gefangen haben. Die letztere hat sich erhalten; Biber sind in den letzten Jahren an der Havel, Oder, Spree nicht mehr gefangen worden, hin und wieder noch einer an der Weichsel, oder an der Donau. In der Anzahl, wie wahrscheinlich früher an den Flüssen Mitteleuropas, lebt der Biber gegenwärtig nur noch an den Flüssen des asiatischen Russlands und Nordamerikas. Am häufigsten ist der Biber an den Seen Canadas, dem grossen Bärensee, dem Sklavensee, an den von den Felsengebirgen herabkommenden und westlich in die Seen mündenden Flüssen, dem Saskatschewan, dem Athabasca, Friedensfluss etc. Ebenso häufig war er an den Flüssen, welche den Oberen- und Winipeg-See mit der Hudson Bay verbinden, den Albany, Severn, Nelson, Churchill-Fluss und in den Flussgebieten des St. Lorenz Stromes, des Missouri und Missisippi; hier ist er indess schon sehr zusammengeschmolzen; ganz besonders trägt hieran die vollständig zur Jagd und zum Pelzhandel organisirte englische Hudsonbay-Gesellschaft die

Schuld. Um das Fell nicht zu entwerthen, schiesst der Jäger den Biber mit einer kleinen Kugel in den Kopf oder er fängt ihn in Fallen. So schlau auch der Biber ist, der Mensch bleibt doch stets sein Sieger. Am verderblichsten ist dem Biber die Habsucht des ohnehin schon rohen Jägers. Oft kehren die Leidenschaften dieser sich auch gegen einander und entwendete Biberfallen oder heimgesuchte fremde Jagdreviere werden an den letzten Enden der menschlichen Gesellschaft oft genug die Veranlassung zu Kampf und Mord.

Wo der Biber noch in grösserer Menge zusammenlebt, da ist seine Lebensweise eine andere, als in seinen vereinzelten Wohnorten. In letzteren begnügt er sich mit Höhlungen an dem Ufer der Flüsse, aus denen er seine Nahrung, die aus Baumrinden und Wurzeln von Wasserpflanzen besteht, holt. Wo er weniger gestört ist, baut er sich Wohnungen, die wenn auch die dabei verwendete Kunstfertigkeit sehr übertrieben worden ist, immer noch einen sehr hoch entwickelten Kunstsinn verrathen. Ein Biberbau ist eine Wohnung für mehrere Familien. Er ist aus Baumstämmen und Schlamm gefertigt, an das Ufer gelehnt, 10—15 Fuss im Durchmesser, etwa einem gewölbten Töpferofen vergleichbar. Die Ausgänge liegen nnmittelbar über dem Wasser. Wird der Fluss seicht, so suchen die Biber das Niveau des Flusses ihrem Bau in der erforderlichen Höhe durch die Aufführung von Dämmen, die in den Fluss hinein reichen, zu erhalten. Sein Handwerkzeug sind die scharfen und starken Schneidezähne und sein Schwanz.

Castoreum. Der Inhalt der Hautsäcke des Bibers, welche man früher irrthümlich für die Hoden hielt und daher Geilen oder Bibergeil nannte, ist das Castoreum. Es bildet eine gelblich braune, nicht fettige Masse, welche anfangs eine salbenartige Consistenz hat, später krümlich und endlich ganz trocken wird. In die Masse hinein ziehen sich Scheidewände, die aus Zellgewebe bestehen und die bei dem Austrocknen der Beutel dem Inhalte sich fest anschliessen. Die von Nordamerika und von dem europäischen und asiatischen Russland aus in den Verkehr kommenden Castoreum-Sorten sind nach ihrer Wirksamkeit und auch nach ihrem Preise sehr verschieden. Möglicherweise tragen zu diesem Unterschiede die verschiedenen Nahrungsmittel bei; gewiss ist, dass die verschiedene Behandlungsweise der frischen Beutel jene Unterschiede vermehrt. Nach den Handelswegen und Ursprungstellen des Castoreum hat man dasselbe als Castoreum sibiricum oder moscoviticum und als Castoreum canadense oder anglicum bezeichnet. Castoreum ist schon von Hippokrates als Arzneimittel angewendet worden.

Bestandtheile. Castorin, ätherisches Oel, eigenthümliches Harz, Cholestearin, Fett, Proteinkörper, Hippur- und Phenylsäure, extraktartige Materie, Salze und Wasser.

Eigenschaften. Castoreum hat einen eigenthümlich aromatischen Geruch und Geschmack, wird von kochendem Alkohol zum grossen Theil gelöst.

Das amerikanische oder canadische Castoreum, Castoreum canadense, americanum, anglicum kommt in mehr länglichen, schmalen, birnförmig gestalteten Säcken vor, deren Inhalt aus einer harzartigen glänzenden und röthlich braunen trockenen Masse besteht und sich wesentlich durch seinen specifischen brandig-aromatischen Geruch, so wie dadurch von dem sibirischen Castoreum unterscheidet, dass die Umhüllunghaut sich nicht, wie bei dem sibirischen Castoreum, in mehrere Lagen trennen lässt.

Das sibirische Castoreum, Castoreum sibiricum, moscoviticum kommt in mehr gerundeten, grösseren, gewöhnlich etwas platt

gedrückten Säcken vor, ist von graubrauner Farbe, weicher, von halbtrockener oder trockener, körnig-schmieriger Consistenz, nicht harzig, ohne Glanz und stets von Häuten durchzogen. Die umgebende Haut der Säcke ist bräunlich schwarz und besteht aus mehreren leicht trennbaren Hautlagen. Geruch und Geschmack sind deutlich von dem des amerikanischen verschieden.

5. Zahnlose Säugethiere. Edentata.

Die zahnlosen Säugethiere haben keine Schneidezähne, häufig gar keine Vorderzähne und Eckzähne. Zehen mit langen Krallen zum Graben und Klettern. In ihrem Bau, ihrer Bedeckung und ihrer Nahrung sind sie sehr verschieden. Das Gürtelthier, Dasypus hat einen Panzer über Kopf und Rücken, der Ameisenbär, Myrmecophago ist zottig behaart, das Schuppenthier, Manis ist mit Schuppen und das Schnabelthier, Ornithorhynchus mit einem Wollpelz bedeckt und mit Schwimmfüssen versehen. Das letztere ist auch dadurch ausgezeichnet, dass es — das einzige Beispiel unter den Säugethieren — einen Giftapparat besitzt. Das Männchen hat an den Hinterfüssen einen durchbohrten Sporn, in welchem eine besondere Drüse eine eigenthümliche Flüssigkeit absondert, die das Thier, wenn es verwundet in die Wunde fliessen lässt, die aber nur heftige Entzündung hervorbringt.

Lebensweise und Wohnorte. Fast sämmtliche hierher gehörende Thiere sind in den Tropengegenden heimische, stumpfsinnige, langsame Thiere, wie besonders das Faulthier, Bradipus. Sie leben von Pflanzen und Insekten.

6. Dickhäuter. Pachydermata.

Die Dickhäuter sind Säugethiere mit verwachsenen, in eine Haut eingeschlossenen Zehen, so dass nur der Nagel oder das Nagelglied hervorragt. Ihre Lederhaut ist besonders stark entwickelt, sparsam behaart oder mit Borsten besetzt. Das Gebiss ist vielfach verschieden, die Backenzähne gross, schmelzfaltig; die Schneidezähne sind bei einigen riesig entwickelt. Es gehören hierher die grössten, jetzt bekannten Landsäugethiere, der Elephant, Elephas; das Nilpferd, Hippopotamus; der Tapir, Tapyrus; das Nashorn, Rhinoceros; das Schwein, Sus etc. In dieselbe Familie gehören auch jene riesigen, vorweltlichen Thiere, wie z. B. das grosse Mastodon oder Ohiothier, Mastodon giganteum, welches 15 Fuss lang und 10 Fuss hoch gewesen sein muss.

Lebensweise und Wohnorte. Alle hierher gehörenden Thiere leben nur von vegetabilischer Nahrung. Sie haben ein sehr ausgebildetes Ernährungs- und Bauchsystem. Es sind plumpe Thiere. Elephanten und Rhinoceros leben in Heerden zusammen auf den weiten noch wenig gekannten Ebenen Inner-Afrika's, auch in Ostindien und den grossen indischen Inseln. Das Nilpferd lebt im Schlamm der Nilufer, der Tapir in Südamerika.

Der Nutzen, den sie dem Menschen gewähren ist mannigfach, besonders der des Elephanten und des Schweines. Der Elephant ist seit Jahrtausenden ein gezähmter williger Diener des Menschen und unter allen diesen weitaus der kräftigste Bursche. Im Alter war die Verwendung desselben noch grösser als heut. Die Carthager hatten auch afrikanische Elephanten abgerichtet. Er verrichtete ihnen Haus- und Kriegsdienste. Gegenwärtig ist der Elephant in Indien ein Zugthier, seine riesigen Stosszähne

liefern das Elfenbein, Ebur, welches früher auch als Medicament gebraucht wurde. Ebur ustum nigrum ist jetzt Knochenkohle. Arzneimittel liefert nur das Schwein, Sus.

Das Schwein. Sus scrofa.

Fig. 354.

Das Schwein. Sus scrofa. Das Schwein hat vier Zehen, wovon die mittleren mit Hufen versehen sind, während die seitlichen den Boden nicht berühren. Fig. 354.

Das Schwein hat oben und unten 6 Vorderzähne, 4 kantige Eckzähne, wovon beim Männchen die oberen aufwärts gekrümmt sind und stark hervorragen. Die Schnauze ist in einen beweglichen kurzen, vorn in eine runde Scheibe endenden Rüssel verlängert, dessen Scheidewand mit einem besonderen Knochen, dem Rüsselknochen versehen ist.

Die vielen europäischen Abarten des Schweines stammen alle von dem Wildschwein. Dieses ist stärker behaart, schwarzbraun, die Jungen (Frischlinge) schwarz und braun gestreift. Die Schneidezähne (Hauer) sind stärker entwickelt. Männchen (Eber) und Weibchen (Bache) sind muthige Thiere, die wenn verwundet, ihr Leben und das ihrer Jungen tapfer vertheidigen.

Lebensweise und Wohnorte. Das Wildschwein lebt in Rudeln in unsern Wäldern. Ihre Anzahl hat zwar sehr abgenommen, ist aber immer noch bedeutend genug, um manchem Grenzbewohner der Wälder durch die nächtlichen Heimsuchungen und Wühlereien in den Kartoffelfeldern unangenehm zu werden. Das wilde Schwein wirft 4—6, das gezähmte 10—14 Junge. Im gezähmten Zustande gehört das Schwein zu den ältesten Hausthieren. Es ist dem Menschen über die ganze Erde gefolgt und leistet ihm überall durch sein vortreffliches Fleisch die willkommensten Dienste. Officinell ist vom Schwein das Fett, axungia porci seu adeps suillus. S. 602.

7. Einhufer. Solipeda.

Die Einhufer haben nur eine Zehe — die Mittelzehe vorstellend — die in einen Huf eingeschlossen ist, unter der Haut oberhalb des Hufes die Rudimente der Hinterzehen.

Nur die Gattung Pferd, Equus, darunter das Pferd, Equus caballus, der Esel, Equus asinus etc. gehörten hierher. Das Pferd Equus caballus hat oben und unten 6 Schneidezähne, auf jeder Seite oben und unten 6 Backenzähne und das männliche (Hengst) auf jeder Seite oben und unten einen kleinen Eckzahn. Der Schweif ist von der Basis an mit langen Haaren besetzt und die Ohren sind unter halber Kopflänge.

Lebensweise und Wohnorte. Die Pferde leben nur von Vegetabilien. Wo sie verwildert sind in den Steppen Ostasiens und den Llanos und Praerien des südlichen und nördlichen Amerikas leben sie in Rudeln zusammen, die gewöhnlich von einem klugen, wachsamen Hengste geführt werden. Ursprünglich wilde Pferde sind nirgends zu finden, auch ist die Stammraçe des Pferdes unbekannt. Alle Arten sind unter einander fortpflanzungsfähig. Maulthiere sind die Bastarde von einem Pferdehengst und einer Eselsstute. Maulesel die Bastarde von einem Eselshengst und einer Pferdestute.

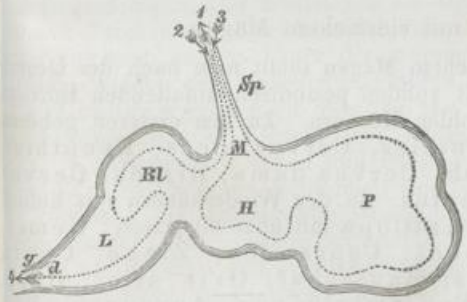
Der Nutzen des Pferdes ist bekannt. Er ist der treue Gefährte des

Menschen, sein bestes Lastthier, ausgezeichnet durch seine Schnelligkeit, seine Kraft und seinen Muth unter einem muthigen Reiter. Kein anderes Thier, den Hund ausgenommen, hat sich so die Zuneigung des Menschen erworben wie das Pferd. Der hoch civilisirte Sportsmann, der Kosak, Kirgise oder Araber sind sich darin gleich. Die nomadischen Stämme Osteuropas und Nordasiens, Kalmücken, Tartaren, Baschkiren bereiten durch Gährung der, durch ihren grossen Milchzuckergehalt ausgezeichneten Pferdemilch ein spirituöses Getränk, den Kumiss.

8. Wiederkäuer. Ruminantia.

Die Wiederkäuer sind Säugethiere mit gespaltenen Klauen und einem in Abtheilungen getrennten Magen. Ihre Füsse endigen in zwei Zehen, welche im Hufe eingeschlossen das Aussehen von einem gespaltenen Hufe haben. Oft sind zwei dahinter liegende kleinere nicht auftretende Zehen (Afterzehen) vorhanden. Es fehlen ihnen mit Ausnahme der Kameelartigen die Eckzähne, meistens sind auf jeder Seite, oben und unten 6 zusammengesetzte Backenzähne vorhanden. Die Schneidezähne fehlen ihnen oben, unten sind gewöhnlich acht vorhanden. Ausgezeichnet vor allen andern Thieren sind sie durch das Wiederkäuen, d. h. durch die Eigenschaft die schon einmal gekaute und verschluckte Speise nochmals in den Mund gelangen zu lassen und nochmals zu kauen. Es beruht dies auf einer ganz besonderen Einrichtung ihres Magens. Dieser ist durch Einschnürungen in vier, bei einigen in drei, besondere Abtheilungen getrennt. Fig. 355 stellt den Magen der Wiederkäuer vor. Durch Sp. die Speiseröhre und M den Magenmund gelangen die gekauten Nahrungsmittel mit dem alkalischen Speichel in den Pansen P, die grösste der Magenabtheilungen, um hier einige Zeit zu digeriren. Aus dem Pansen gelangen die Speisen in die kleinere obere Abtheilung die Haube H, die eben so wie der Pansen kein Secret absondert, sondern nur die eingeweichten, zusammengeballten Speisen wieder in den Mund hinauf schickt. Hier werden sie zum zweiten Male gekaut und gelangen dann durch die Speiseröhre unmittelbar in den dritten, den Blättermagen Bl. Dieser ist der kleinste von allen, fehlt bei einigen Wiederkäuern und hat, wo er vorhanden ist, in seinem Innern eine Menge von getheilten Wandungen, die ihm das Aussehen eines zusammengelegten Buches geben. Von ihm gelangen die jetzt ganz breiförmig zermalmten Speisen in die vierte Abtheilung, den Labmagen oder eigentlichen Magen L. Dieser ist in seinem Bau und seiner Funktion dem einfachen Magen der übrigen Thiere gleich. Es sondert ein Secret ab, welches die Zersetzung der Nahrungsmittel bedingt und gelangen diese dann bei g d in dem zersetzten und für die Ernährung hergerichteten Zustand in den Zwölffingerdarm. In der Jugend, der Zeit der Milchnahrung, ist nur der Labmagen in Funktion; sobald aber vegetabilische Kost die Muttermilch ersetzt, tritt der Pansen in Funktion und wird mit dem Alter des Thieres immer

Fig. 355.



grösser, bis er bei dem ausgewachsenen Thiere alle andern Abtheilungen an Grösse übertrifft.

Viele der Wiederkäuer haben Hörner und bieten diese zur Unterscheidung der Arten sehr sichere Merkmale.

Man theilt die grosse Ordnung der Wiederkäuer nach der Zahl der Abtheilungen ihres Magens in Widerkäuer mit dreifachem Magen und in Wiederkäuer mit vierfachem Magen.

a) Wiederkäuer mit dreifachem Magen.

Die Wiederkäuer, deren Magen drei Abtheilungen hat, denen der Blättermagen fehlt, haben oben zwei und unten sechs Schneidezähne. Hierher gehört das Kameel, Camelus dromedarus mit einem Fetthöcker und Camelus bactrianus mit zwei Fetthöckern; ferner das Lama, Auchenia lama; Vicunna, Auchenia vicunna.

Lebensweise und Wohnorte. Die Wiederkäuer leben sämmtlich nur von Vegetabilien, das Kameel von der geringsten Nahrung. Das Kameel ist in Ost- und Mittelasien, das Dromedar, dessen Vaterland unbekannt ist, in Südasien und Afrika Hausthier. Es ist seit uralten Zeiten gezähmt. Das Lama ist in Südamerika heimisch, eben so das Vicunna. Ersteres ist Hausthier, nicht so das Vicunna.

Der Nutzen des Kameeles, des Dromedars und des Lamas ist je in den Gegenden ihrer Heimath sehr beträchtlich. Die ersteren — die Schiffe der Wüste — bilden das einzige Communicationsmittel der Wüste. In den Anden Südamerikas leistet das Lama die Dienste des Kameels.

b) Wiederkäuer mit vierfachem Magen.

Die Wiederkäuer mit vierfachem Magen theilt man nach der Gestaltung ihrer Hörner in solche, mit soliden periodisch abfallenden Hörnern (Geweihen) und in solche, mit hohlen Hörnern. Zu den ersteren gehören die Hirscharten, Cervus. Elennthier, Cervus alces; Rennthier, Cervus tarandus; Damhirsch, Cervus dama; Hirsch, Cervus elephas; Reh, Cervus capreolus. Zu den Wiederkäuern mit hohlen beständigen Hörnern gehört die Antilope mit über 80 Arten, Gemse, Antilope rupicapra; Steinbock, Capra ilex; Ziege, Capra aegagrus oder Capra hircus; Hausschaf, Ovis aries; Hausstier, Bos taurus; Bison, Bos americanus; Auerochs, Bos urus; Büffel, Bos bubalus.

Das Moschusthier, Moschus moschiferus hat keine Hörner und die Giraffe, Camelopardalis giraffa solide, aber beständige Hörner.

Lebensweise und Wohnorte. Die Wiederkäuer mit vierfachem Magen leben gleichfalls von Vegetabilien. Sie sind über die ganze Erde verbreitet. Das Rennthier ist im höchsten Norden heimisch und ist — das einzige Beispiel eines hirschartigen Hausthieres — den Bewohnern der nördlichen Gegenden beider Welten ganz unentberlich für ihre Existenz. Die Gemse bewohnt in Rudeln die Gipfel-Ketten der höchsten Gebirge Europas. Der Steinbock, der gleiche Wohnorte hat, ist fast ausgerottet. Dasselbe ist in Deutschland mit dem Elennthier und dem Auerochs, welcher letztere das gefährlichste Jagdthier unserer Vorfahren war und das grösste Landthier Europas ist, der Fall. Das Elennthier wird in Ostpreussen, der Auerochs in Lithauen gepflegt. Dasselbe Schicksal droht dem Bison, der in ungeheuren Heerden die Praerien Nordamerikas bewohnte, jetzt aber

durch die mörderischte Vertilgung, die je einem Thiere geschehen ist, immer weiter nach dem Westen gedrängt und seiner Ausrottung näher gebracht wird. Noch in ihrer Urmächtigkeit bewohnen die Antilopen in Heerden von Tausenden die Ebenen Afrikas. Hier lebt auch die Giraffe; das Gnu, Catoblepon Gnudus; Gazelle, Antilope dorcas, etc. Alle wilden Wiederkäuer aber werden an Zahl und an Wichtigkeit von den gezähmten übetroffen. Die Heerden der Rinder und Schafe im Besitz der civilisirten Nationen rechnen nach Millionen und sind ohne Zweifel die wichtigsten und nützlichsten Thiere.

Arzneimittel liefert das Moschusthier, Moschus moschiferus; der Hirsch Cervus elephas; das Hausschaaf, Ovis aries; der Hausstier, Bos taurus.

Moschusthier. Moschus moschiferus.

Das Moschusthier hat einen vierfachen Magen, oben keine; unten 8 Schneidezähne. Ohne Hörner. Das Männchen ist mit zwei langen Eckzähnen im Oberkiefer bewaffnet Fig. 356. Es erreicht die Grösse eines jungen Rehes und gleicht in seiner zierlichen Gestalt und seinem äusserst behenden Wesen der Gemse. Von Farbe ist es graubraun mit zwei weissen Halsstreifen.

Fig. 356.

Sein Haar ist grob und brüchig, der Schwanz sehr kurz. Die Eckzähne des Männchens erscheinen schon im zweiten Jahr und erreichen oft eine Länge von 3 Zoll. Beim Männchen findet sich unmittelbar vor der Oeffnung der Vorhaut eine beutelartige Einstülpung der äusseren Bedeckungen. Der Beutel hat die Gestalt und Grösse eines in der Längenaxe durchschnittenen kleinen Hühnereies und mündet durch einen schmalen Gang nach aussen. Unter der innersten Haut liegen eine Menge kleiner Drüsen, welche den Moschus absondern.

Lebensweise und Wohnorte. Das Moschusthier gleicht in seiner Lebensweise der Gemse, lebt indess nicht in grösseren Rudeln zusammen. Es ist äusserst scheu und flüchtig und erfordert, um erlegt zu werden, dieselbe Ausdauer, Schlauheit und Kühnheit wie die des Gemsenjägers. Es bewohnt die unzugänglichsten Gipfel und Bergrücken der ungeheuer ausgedehnten, in einander zusammenhängenden hohen Gebirgszüge Mittel-, Ost-, West- und Nord-Asiens, welche in mächtigen Umkreisen die Bergwüste Gobi umgrenzen, in diese hinein, von den westlichen Hochländern Turan, Nepal, Afghanistan bis an das okhotzkische Meer reichen und endlich das Grenzgebirge zwischen Tübet und Vorderindien und zwischen China und Hinterindien ausmachen. Dieses ungeheure Jagdgebiet, welches einen grossen Theil von Sibirien, die Mongolei, Mandschurei, Tübet, China und die diesem tributpflichtigen westlichen Staaten in sich begreift und Europa an Flächenraum übertrifft, so wie die unzugänglichen Bergwüsteneien, die in seiner Mitte liegen erklären es, dass das Moschusthier noch nicht ausgerottet ist und auch wohl nicht ausgerottet werden wird, obwohl es vielleicht seit länger als einem Jahrtausend eine gesuchte Beute ist und ganze Völkerstämme die Jagd darauf als eine Existenzquelle betreiben.

Moschus. Der Moschus ist, wenn das Thier als Beute in die Hand des glücklichen Jägers gelangt von der Consistenz eines dicken Syrups und von röthlich brauner Farbe. Es erfordert jener eine geschickte Trennung von dem Körper des Thieres. Diese wird gleich und vorsichtig vollzogen. Die Beutel werden darauf getrocknet. Getrocknet ist der Inhalt derselben, viel dunkler gefärbt, besteht aus schwärzlich braunen Körnchen die sich durch Reiben auf Papier in eine gleichmässige, dunkelbraune

Schicht streichen lassen, einen bitterlichen Geschmack und den eigenthümlichen, starken, lange anhaltenden Geruch besitzen. Die Beutel sind auf der einen Seite convex und hier mit kurzen, brüchigen, in der Mitte zu einem Wirbel zusammenstehenden braunen Haaren besetzt. Auf der andern d. i. der Seite, wo sie auf dem Körper aufsassen, sind sie fast flach.

Der Handel mit Moschus ist wahrscheinlich schon sehr alt. Die Hauptwohnorte des Moschusthieres, die tübetanischen Hochlande sind vielleicht das Stammland der Menschen. Gewiss ist, dass sich hier die ersten und uralten Wohnsitze der später nach Vorderindien herabziehenden altindischen Völkerstämme befanden. Diesen war das Moschusthier bekannt. Der Name kommt in allen indischen und semitischen Sprachen vor und gewiss war der Handel bei der Vorliebe der Orientalen für angenehme Riechmittel schon sehr früh nach Indien, Persien, später nach Arabien ausgebreitet. Gegenwärtig haben ihn die Chinesen sich ganz angeeignet und denselben durch ihr ganzes Gebiet vollständig organisirt. Die ihnen tributpflichtigen Stämme der Westländer bezahlen damit einen Theil ihres Tributes. Ausserdem bestehen in den Grenzstädten Stationen, in welchen Beauftragte den von den Bergländern herabkommenden Jägern den Moschus eintauschen, ihn einer gleichmässigen Behandlung und Verpackung unterwerfen und nach den Grosshandelsplätzen befördern. Der aus dieser Quelle kommende tunquinische oder chinesische Moschus, Moschus tunquinensis, ist der bessere. Es sind kleinere mit braunen Haaren besetzte Beutel und der Inhalt ist innerhalb des Felles in einem einzigen dünnen zarten Häutchen. Es ist in hohem Grade wahrscheinlich, dass diese Vorzüglichkeit ausser den für die Entwickelung vielleicht günstigeren südwestlichen Wohnorten auch der besseren und sorgfältigeren Behandlung zuzuschreiben ist, welche er vor dem, aus nördlich und nordöstlich gelegenen Bergzügen über Russland in den Handel gelangenden, kabardinischen, oder sibirischen Moschus, Moschus sibiricus, voraus hat. Dieser letztere ist in grössern länglicheren und flacheren mit längeren weissgrauen Haaren besetzten Beuteln eingeschlossen und innen mit vielen Häuten durchzogen. Er besitzt viel weniger den eigenthümlichen, reinen Moschusgeruch.

Bestandtheile. Flüchtige Stoffe, Ammoniak, Harz, Stearin, Elain, Cholestearin, Proteinkörper und Salze.

Verfälschungen. Bei einem so theuren Handelsartikel, wie der Moschus, liegt die Furcht vor Verfälschung sehr nahe. Die Eigenthümlichkeit des Zustandes, in welchem er in den Handel kommt d. h. in einem geschlossenen Beutel ist aber der beste und wirksamste Schutz davor. Eine Verfälschung von Moschus, welcher in einem unaufgemachten, ächten Beutel enthalten, ist nicht gut möglich. Hin und wieder befindet sich ein Bleikorn darin um das Gewicht zu vermehren. Viel häufiger sind darin feste, nicht zerreibliche, in Wasser unlösliche, grösstentheils aus verharzten Fettstoffen bestehende längliche kuglige Körperchen, die aber wahrscheinlich ein eben so natürliches Exsudat sind, als der Moschus. Man hat, um vor Verfälschung sicher zu sein, nur nöthig gute chinesische Beutel zu kaufen. Die Furcht vor Verfälschung des Moschus mit Ochsenblut pflanzt sich nur in den Büchern fort. Im Handel mit China kommt derartiger Moschus nicht vor. Sollte Ochsenblut wirklich als Verfälschung von Moschus vorkommen, so geschieht dieselbe nur in zweiter oder dritter Hand und wäre sie durch den Nachweis von Hämatin oder durch den Eisenhalt der Asche zu offenbaren.

Hirsch. Cervus elephas.

Die Hirsche, Cervus, sind Wiederkäuer mit soliden periodisch ab-

fallenden Hörnern (Geweihen) Fig. 357—359, die meist nur die Männchen tragen. Die Geweihe sind die Fortsätze der Stirnbeinhöcker. Sie werden alljährlich abgeworfen und ersetzen sich in stärkerer und mehrästigerer Gestalt. Unter den vordern Augenwickeln stülpt sich die Haut zu einem Sack, der Thränengrube, ein. In diese wird ein schmieriges Sekret abgesondert, welches mit der Zeit erhärtet und so mit Haaren vermischt ausgeworfen wird, es sind die sog. Hirschthränen.

Der Hirsch, Edel- oder Rothhirsch, Rothwild, Cervus elephas hat rundliche Geweihe Fig. 358, mit eben solchen rundlichen Aesten.

Fig. 357. Fig. 358. Fig. 359.

Die Nase ist kahl, der Schwanz von halber Ohrenlänge, der Körper bräunlich, im Sommer röthlich. Bei beiden Geschlechtern ist oben je ein Eckzahn. Er wirft sein Geweih im Februar ab, davon heisst dieser Monat Hornung. Das einjährige männliche Kalb heisst von der Gestalt des Geweihes Spiesser, das zweijährige Gabler.

Der Damhirsch, Cervus dama, hat schaufelartige Fig. 357, das Reh, Cervus capreolus, kurze wenig ästige Geweihe Fig. 359.

Lebensweise und Wohnorte. Der Edelhirsch hat seine Heimath in Europa. In Asien und Amerika wird er durch andere Arten ersetzt, so durch den Axishirsch, Cervus axis in Ostindien, den Pampas-Hirsch, Cervus campestris in Südamerika, den virginischen Hirsch, Cervus virginianus, den kanadische Hirsch oder Wapiti, Cervus canadensis in Nordamerika. In Europa war der Edelhirsch überall heimisch, Russland ausgenommen. Der Edelhirsch und das Reh, Cervus capreolus, sind ohne Zweifel die graziösesten Säugethiere unserer Wälder. Der Edelhirsch war in Deutschland sehr häufig, Rudel von hunderten suchten sich einst zwischen Main, Neckar und in den grossen Wäldern der Elbe-, Weser-, Donau- und Oder-Flussgebiete ihre Nahrung Heut haben sie sich ausserordentlich vermindert. Er lebt, wo er noch wild vorkommt, zerstreut und flüchtig, sonst meistens nur noch aus Gnade, oder als eine gepflegte Zierde und Lieblingsunterhaltung in umhegten Wäldern. Urwüchsig und in viel ausgedehnterem Masse ist noch das Rehwild vorhanden.

Der Nutzen des Hirsches wird eben durch sein Verschwinden immer untergeordneter; Hirschbraten ist eine leckere, aber immer seltenere Speise. Das Fett, die Geweihe sind nutzbar, aber in geringer Menge vorhanden. Auch sein Werth, in therapeutischer Hinsicht, hat sich aus solchem Grunde vermindert. Sonst war dies nicht so. Fast alle Theile des Hirsches wurden, um ihrer heilsamen Wirkung wegen, geschätzt und vielfach verwendet. Es geschieht dies wohl noch heut, aber Hirschtalg, Hirschhorn, Hirschhornöl, Hirschhornsalz sind blosse Namen. Als Ursprungsquelle dieser Arzneien hat der Hirsch längst seine Bedeutung verloren.

Das Hausschaf. Ovis aries.

Die Schafe, Ovis, sind Wiederkäuer mit hohlen beständigen Hörnern. Diese sind zuerst nach hinten sodann spiralförmig nach vorn gebogen Fig. 360 und umschliessen im Innern einen zelligen Knochenkern.

Fig. 360.

Das Hausschaf, Widder, Ovis aries, zerfällt in eine solche Menge Raçen, dass die Art, von der es abstammt und der eigentliche Charakter dieser nicht mehr mit Sicherheit angegeben werden kann.

Lebensweise und Wohnorte. Höchst wahrscheinlich ist die Stammart des Hausschaafes in den Hochgebirgen Asiens heimisch gewesen. Von den ursprünglichen Gewohnheiten, in denen alle die ihm verwandten wilden Arten z. B. das Mouflon, Ovis musimon, auf den Inseln des Mittelmeeres, das Argali, Ovis ammon, in Asien, am meisten der Ziege gleichen, hat das Hausschaf ganz abgelassen. Es ist ganz und gar ein Hausthier geworden. Ein solches ist es seit uralter Zeit. Schon die ersten asiatischen Hirtenvölker hatten es gezähmt und waren im Besitz von zahlreichen Schafheerden. Von Asien aus ist das Schaf nach Europa gekommen und hier in sehr zahlreichen Varietäten erzeugt und gepflegt worden. Fast jedes Land hat seine eigene Raçe.

Eine der edelsten sind die Merinos in Spanien, mit schweren, stark gewundenen, seitlich gestellten Hörnern Fig. 360 und ausgezeichnetem Fliess. Ferner das veredelte oder Electoralschaf, die Zackelschafe in Oestreich, die Fettschwänze Asiens etc. Haidschnucken sind verwilderte Schafe der Lüneburger Haide. Hammel oder Schöps nennt man den verschnittenen Schafbock, Lämmer die jungen Schafe.

Der Nutzen des Schafes ist ein sehr bedeutender. Fast alle Theile werden benutzt, vorzüglich die Wolle. Die Schafe machen im Verein mit dem Rind einen Theil des Reichthumes der Nationen aus und die Schafheerden Deutschlands, insonders Württembergs, Bayerns, Preussens und Oestreichs sind so bedeutend, dass sie einen Haupttheil des Weltmarktes für die Wolle nach Deutschland gezogen haben. Auch Spanien, England, weniger Frankreich und Polen, erzeugen zum Theil ausgezeichnete Wolle. In grossen Mengen — aber in schlechter Qualität — kommt Wolle von Australien in den Handel. Dort haben auf den endlosen Triften die, durch europäische Ansiedler verpflanzten, Schafe sich in ausserordentlicher Menge vermehrt.

Officinell ist vom Schafe das Talg, Sebum ovillum.

Der Hausstier. Bos taurus.

Der Stier, Bos, ist ein Wiederkäuer mit hohlen beständigen, halbmondförmigen, am Ende glatten, runden und spitzen Hörnern und einem

am Ende mit einem Haarbüschel versehenem Schwanze. Der Hausstier, Bos taurus, unterscheidet sich von den verwandten Arten d. i. vom Ur, Bos urus, Bisamochs, Bos moschatus, Büffel, Bos bubalus etc. dadurch, dass seine Hörner nach vorn und dann seitwärts gekrümmt und rund sind und dass zwischen ihnen auf dem höchsten Punkte der Stirn eine Querleiste ist. Ausserdem hat er kurzes, überall gleich langes Haar. Der verschnittene Stier heisst Ochs, das Junge Kalb.

Lebensweise und Wohnorte. Wie bei dem Hund und dem Schaf ist man auch über den Ursprung des Hausstiers im Zweifel. Am wahrscheinlichsten ist die Ansicht, dass derselbe vom Wiesent, einer, nur aus halbfossilen Ueberresten bekannten, Stierart abstammt. Gegenwärtig findet man nirgends mehr wilde Rinder. Dagegen findet sich an fast allen Wohnorten, die nördlichsten ausgenommen, wo es aus Mangel an Nahrung nicht fortkommt, das Rindvieh. Die Raçen sind ausserordentlich zahlreich. Der Boden und die klimatischen Verhaltnisse üben einen sehr wesentlichen Einfluss auf die äussere Gestalt und die Lebensweise des Hausstieres aus. In nächster Berührung mit dem Menschen ist er das durch seine Dienstleistungen, seine Kraft, Ausdauer, durch seine Milch, sein Fleisch und Fell dienstwillige und ganz unersetzliche Hausthier. Je mehr er der unmittelbarsten Berührung mit dem Menschen enthoben ist, je mehr verliert er Zahmheit und Dienstwilligkeit. Er nimmt das Wesen und zuweilen alle Urwüchsigkeit des wilden Thieres an. Dies ist schon in Ungarn, bei dem Büffel in Unteritalien und Spanien der Fall und die ungeheuren nach Tausenden zu rechnenden Heerden der süd- und centralamerikanischen Ansiedelungen (Hacienden) erfordern die ganze Kühnheit und Schnelligkeit der Gauchos, ihrer Bewacher, um noch als Eigenthum zu gelten.

Der Nutzen des Rindes ist bekannt. Officinell von ihm sind: das Talg, Sebum, das Mark der Röhrknochen, Medulla ossium tauri, die Milch, Lac vaccinum, die Galle, Fel tauri und der Labmagen des Kalbes, Stomachus vitulinus. Das Talg und das Fett der Röhrknochen ist bei den Fetten Seite 601 abgehandelt worden.

Die Milch.

Synon. Lac.

Vorkommen. Die Milch wird von den Brustdrüsen der weiblichen Säugethiere abgesondert. In Gebrauch ist fast nur die Kuhmilch.

Zusammensetzung. Die Milch der Säugethiere besteht aus Wasser (82 bis 90 pC.), Casein (2 bis 15 pC.), Milchzucker (3 bis 8 pC.), Fett (2 bis 16 pC.), Salze, unter denen Chlorkalium, Chlornatrium, phosphorsaure Alkalien und Erden, Eisenoxyd (0,16 bis 1,5 pC.) Extractivstoff und Kohlensäure.

Diese Bestandlheile sind so geordnet, dass sie theils in klarer wässriger Lösung in der Milch enthalten, theils in kleinen Kügelchen in dieser Lösung suspendirt sind. Die Milchkügelchen sind nur bei starker Vergrösserung zu unterscheiden, denn sie haben gewöhnlich einen Durchmesser von nur 0,0012 bis 0,0018 Linien. Sie bestehen aus einem Fetttröpfchen, das von einer Caseinhülle umgeben ist. Ihre grosse Anzahl, Kleinheit und Vertheilung giebt der Milch das Ansehen einer homogenen Flüssigkeit.

Eigenschaften. Aussehen und Geschmack der Milch sind bekannt. Ihr spec. Gew. ist durchschnittlich 1,018 bis 1,045. Ihre Zusammensetzung aus einer wässerigen Flüssigkeit und darin suspendirten Fettkörperchen hat zur Folge, dass nach einigem Stehen sich an der Oberfläche der Milch eine aus grösseren Antheilen von suspendirten Milchkörperchen bestehende dicke,

weisse Schicht, der Rahm oder Sahne, und unter dieser eine bläuliche, wässerigere Flüssigkeit, gewöhnliche Milch, abscheidet.

Bewahrt man Milch oder Rahm längere Zeit, so bildet sich in derselben Milchsäure, die Milch reagirt dann sauer.

Das Casein, welches die Fetttröpfchen der Milch umgiebt, verändert sich unter dem Einfluss der Säuren. Einige Säuren, unter denen die Essigsäure, lösen es auf. Milchsäure, Schleimsäure, Gerbsäure, gehen mit dem Casein eine Verbindung ein. Bei dem Sauerwerden der Milch ist die Verbindung der Milchsäure mit dem Casein die Ursache des Dickwerdens und Gerinnens der Milch und des Rahmes. Wird der saure, dicke Rahm, in welchem durch den Einfluss der Milchsäure, die die Fetttröpfchen umgehende Caseinhülle verändert und gelockert ist, geschlagen, wie dies beim Buttern der Fall ist, so werden diese in ihren Wandungen angegriffenen Hüllen zerrissen, die Fettkügelchen gelangen mit einander in Berührung, haften zu Klümpchen und Klumpen zusammen und geben bei der Kuhmilch die Butter.

Die Mengung von Wasser, Milchzucker, Salzen von Milchsäure und von ausgeschiedenem Casein ist die Buttermilch. Durch Entfernung des Wassers, durch Auswaschen und Abpressen bleibt das Casein als weiche, weisse, voluminöse Masse zurück, es ist der Käse, Quark.

Kälberlab, der in frischem oder aufgeweichtem Zustande mit Milch digerirt wird, bewirkt gleichfalls das vollständige Ausscheiden des Caseins. Trennt man das entstandene Coagulum durch Filtration, so erhält man eine fast klare Flüssigkeit, welche den in der Milch gelösten Milchzucker, die löslichen Salze, die extractartigen Stoffe derselben, dagegen Käse und Fett nicht enthält. Diese klare Flüssigkeit ist die Molke.

Molken. Syn. Serum lactis.

Die Molken werden vielfach arzneilich verwendet. Grösstentheils werden sie aber in Haushaltungen angefertigt. Officinell sind gewöhnliche Molken, Alaunmolken und Tamarindenmolken. Die Bereitung derselben gründet sich auf die eben angedeutete Eigenschaft des Caseins in Berührung mit Säuren oder Kälberlab, in die unlösliche Modification überzugehen und zu gerinnen. Kuhmilch an einigen Orten auch Ziegen- oder Eselsmilch wird erhitzt und beim Beginn des Siedens das dafür bestimmte Mittel, entweder Kälberlab oder die Säure, Alaun, Tamarinden etc. zugesetzt, die Mischung einige Minuten im Sieden erhalten, dann vom Feuer entfernt, absetzen gelassen und filtrirt. Soll die Molke ganz klar sein, so wird sie mit etwas geschlagenem Hühnereiweiss gemischt und nochmals aufgekocht und filtrirt. Soll alle Säure daraus entfernt sein, so sättigt man mit Magnesia.

Die Verwendung der Milch ist sehr ausgebreitet. Die Muttermilch ist die Nahrung der Menschen. Die Milch der Nutzthiere, besonders die der Kuh, ist eines der für die menschliche Oekonomie wichtigsten Nahrungsmittel. Sie enthält in ihren verschiedenen Bestandtheilen, am natürlichsten gemischt unter allen übrigen Nahrungsmitteln, die für die Erhaltung und Entwickelung, für den Stoffwechsel und Stoffansatz im menschlichen Organismus erforderlichen Elemente. Dies ist eine so allgemeine von der menschlichen Gesellschaft dankend anerkannte Thatsache, dass die alten klassischen Völker, die Indier, noch heute die Nutzthiere, die ihnen die Milch geben, heilig halten und man behaupten kann, dass 500 Millionen Menschen Milch als Nahrungsmittel benutzen.

Die Stiergalle.

Synon. Fel tauri.

Die Flüssigkeit, welche den Inhalt der Gallenblase des Thieres bildet, ist ein Secret der Leber. Ein solches Secret sammelt sich bei allen Thieren an, welche eine Gallenblase haben; wo diese fehlt, ergiesst sich die, der Galle entsprechende, Flüssigkeit sogleich in den Darm.

Zusammensetzung. In der normalen Galle der Thiere finden sich ausser Wasser, Cholestearin, Fettstoffen, Gallenblasenschleim, Gallenfarbstoffe (Bilifulvin und Biliverdin), harzartig seifenähnliche Verbindungen, die aus glykocholsauren, taurocholsauren oder hyocholinsauren Natron bestehen und Salze, Chlornatrium, kohlensaures Natron, phosphorsaure Kali-, Kalk-, Magnesia-Verbindungen, Eisenoxyd und Kieselsäure.

In der normalen Galle des Menschen sind dieselben Bestandtheile enthalten. Bei einigen Krankheiten verändert sich dieser Gehalt. So erscheinen z. B. bei Nierenkrankheiten Albumin, bei Cholera Harnstoff, und bei Metallvergiftungen die Verbindungen dieser in der Galle.

Eigenschaften. Die Galle der meisten Thiere ist eine grün gefärbte, durchscheinende, schleimig fadenziehende, dickliche Flüssigkeit. Die Galle des Menschen ist braun gefärbt. Die Thiergalle schmeckt eigenthümlich, bitter süsslich. Das spec. Gew. ist = 1,026—1,032. Beim Umschütteln schäumt sie stark, reagirt unbedeutend alkalisch, und geht, namentlich wenn sie Gallenschleim enthält, an der Luft sehr bald in Fäulniss über.

Officinell ist die eingedickte Stiergalle, Fel tauri inspissatum. Es ist vorgeschrieben die klar abgesetzte, durchgegossene, frische Galle auf dem Dampfapparate bis zur Extract- oder Pillenconsistenz abzudampfen.

9) Wale. Cetacea.

Die Wale sind Säugethiere mit fischähnlichem Leibe. Ihre vorderen Extremitäten sind flossenartig, die hinteren fehlen ganz. Dafür besitzen sie einen kräftigen Ruderschwanz, in welchem sich in der Mittellinie die Schwanzwirbelsäule fortsetzt.

Die Wale sind unbehaart, doch hat man während ihres Fötuslebens wahre Haarbildung an der Oberlippe des Fötus beobachtet. Die vorderen Extremitäten haben unter ihrer Bedeckung ganz das Aussehen eines Brustflosse zeigen aber im Innern den knöchernen Bau einer Säugethierextremität, obwohl alle Knochen darin sehr kurz und platt sind. Der Hals ist kurz und die sieben Halswirbel sehr schmal und verwachsen. Ein äusseres Ohr fehlt ihnen. Die Testikel bleiben in der Bauchhöhle. Es sind zwei Zitzen vorhanden, entweder in der Weiche oder an der Brust. Ihre Venen sind ausserordentlich weit. Während des Untertauchens sammelt sich in ihnen alles Blut. Sie können stundenlang unter dem Wasser bleiben.

Nach ihrer Nahrung theilt man sie in zwei Gruppen: in pflanzenfressende und in fleischfressende oder ächte Wale.

a) Zu den pflanzenfressenden Walen

gehören die Seekühe, Manati Manatus, das Borkenthier Rhytina etc. Ihre Nahrung besteht besonders aus Tangarten.

b) Die fleischfressenden Cetaceen.

Die fleischfressenden Cetaceen sind die grössten jetztlebenden Thiere. Sie haben entweder wirkliche Zähne oder an deren Stelle Barten. Sind

Zähne vorhanden, so sind diese sehr zahlreich, bis 190, den Fischzähnen gleich und ist an ihnen eine Unterscheidung von Eck-, Schneide- und Backenzähnen, wie bei den übrigen Säugethieren, nicht mehr möglich. Bei einigen sind, an Stelle der Zähne, Barten vorhanden. Es sind längliche hornartige Platten. Sie stecken mit ihrer kürzesten Seite in dem sehnigen Oberkiefer und sind auf ihrem innersten Rande mit haarartigen Fortsätzen bekränzt. 3—400 solcher Barten stehen auf jeder Seite des Oberkiefers und bilden nahe und dicht an einander gestellt, eine Art knöchernes Sieb, durch welches das, in den gewaltigen Rachen aufgenommene, Meerwasser wieder abfliesst, dagegen die darin suspendirt gewesenen Meerthiere zurückgehalten werden und so dem Wale eine fortdauernde Nahrungsquelle bieten. An grossen Thieren werden diese Barten, welche das Fischbein liefern, bis 12 Fuss lang, an der Basis 1 Fuss breit und $^1/_2$ Zoll dick. Der Magen der ächten Cetaceen ist zusammengesetzter, als der der pflanzenfressenden. Jener besteht aus vier Abbtheilungen.

Das Wasser, welches bei dem angegebenen Nahrungswege nicht durch den Mund wieder abfliesst, wird, vermöge einer eigenthümlichen Verbindung der Gaumensegel und der sehr einfachen nach aussen in ein oder zwei Spritzlöchern mündende Nasenhöhle und durch die Contraktion eines oder mehrerer muskulösen Beutel und der Muskeln des Schlundes durch jene Nasenlöcher in hohem Bogen ausgetrieben.

Die Cetaceen bringen 1 oder 2 lebendige Junge zur Welt. Zu den fleischfressenden Cetaceen gehören: der Delphin, Delphinus; der Narwal, Monodon; Potwal, Physeter und der Wallfisch, Balaena.

Delphin. Delphinus.

Die Delphine sind Cetaceen mit konisch spitzen Zähnen in beiden Kiefern. Ihre Nasenlöcher sind zu einem Spritzloch verbunden. Die gewöhnlichsten sind: der gemeine Delphin oder Tummler Delphinus delphis, ferner Delphinus phocaena, Delphinus tursio, Delphinus gangeticus etc.

Lebensweise und Wohnorte. Die Delphine sind äusserst behende schnell segelnde und kühne Meerthiere. Sie leben in allen europäischen Meeren und erscheinen oft in ganzen Schaaren, den Schiffen das Geleit gebend, sich tummelnd und nach Beute jagend. Ihre Nahrung sind Seethiere und Fische. Im Allgemeinen sind sie noch wenig beobachtet.

Nutzen. Von den grösseren Arten gewinnt man Thran. Die Bewohner des Nordens essen ihr Fleisch.

Potwale oder Cachelots. Physeter.

Die Potwale sind fleischfressende Cetaceen, welche nur im Unterkiefer Zähne haben. Sie bilden den Uebergang zu den eigentlichen Walen. Ihre Zähne sind hackenförmig und das Spritzloch ist einfach. Dagegen ist ihr Kopf dem der Walfische ähnlich. Er beträgt $^1/_3$ ihres 60—70 Fuss langen Körpers. Die Farbe des Körpers ist schwarz unten weisslich. Die bekannteren Arten des Pottfisches sind der gemeine Pottfisch, Physeter macrocephalus, Physeter trumpo, Physeter polycyphus etc.

Lebensweise und Wohnorte. Der Cachelot ist der Schrecken aller Meerthiere; denn er ist räuberisch, kühn, immer gefrässig und sehr schnell. Er lebt in den grossen Meeren; zuweilen wird er in den nördlichen Gegenden getroffen, seine Hauptwohnsitze sind aber die unter den Tropen gelegenen Meere. Daher denn auch die Walfischfahrer, seitdem

der Fang auf den in den nördlichen Gegenden lebenden Walfisch nicht mehr so lohnend ist, nach der Südsee gehen und den Potwal jagen.

Der Nutzen. Der Potwal wird gejagt hauptsächlich seines Fettes wegen, welches den Südseethran liefert.

Walrath. Cetaceum. Spermatum ceti. Ausserdem ist in den zelligen Räumen seines grossen Kopfes, welche von dem Rachen bis an den Nacken sich fortsetzen, der Walrath. Die Räume selbst werden durch eine sehnenartige Haut gebildet, welche zahlreiche fächerartige Fortsätze ins Innere sendet. Der ganze Walrathbehälter ist durch eine horizontal laufende Scheidewand in zwei über einander liegende Fachwerke getheilt. In dem Körper des Potwals ist der Walrath eine flüssige Masse, welche aber herausgeschöpft zu einer weissen krystallinischen festen schlüpfrig anfühlbaren Fettmasse erstarrt. Von einem einzigen grossen ausgewachsenen Potwale erhält man bis 50 Centner rohen Walrath.

Ambra. Ambra grisea. In dem Körper des Potwals und auch ausgeworfen, auf dem Meere schwimmend, findet man ein eigenthümliches, krankhaftes Produkt des Pottwals, die Ambra. Die Stücke derselben sind gewöhnlich einige Loth schwer, erreichen aber auch, in seltenen Fällen, ein Gewicht von 20 Pfund. Wahrscheinlich bildet sich die Ambra, wie die Bezoarsteine der Wiederkäuer. Am häufigsten findet man sie im Darmkanal.

Zusammensetzung. Ambrafett, flüchtiges Oel, Salze und Eisenoxyd.

Eigenschaften. Die Ambra erscheint in dem Körper des Pottwals in allen Nüancen von weiss bis dunkelgrau braun gefärbt. Medicinisch verwendbar ist nur die graubraune Ambra. Es ist eine wachsartige Fettmasse, die etwas fester zusammenhängend und härter als Wachs ist, auf dem Bruche mehrere über einander liegende verschieden gefärbte Schichten zeigt, in der Wärme weich wird und angezündet mit russender Flamme verbrennt. Sie ist zum grössten Theil aus Ambrafett (Ambrin) zusammengesetzt und löst sich dieserhalb ganz in kochendem Alkohol und Aether.

Wale. Balaena.

Die Wale oder Walfische sind Cetaceen mit Barten an Stelle der Zähne. Bei jungen Walen hat man Zähne beobachtet. Die Art der Veränderung dieser in Barten ist noch nicht gehörig beobachtet. Das Spritzloch der Wale ist doppelt. Ihr Kopf bildet gut ein Dritttheil ihres ungeheuren Körpers. Der Finnfisch wird 100 Fuss lang, 1200—1500 Centner schwer, ist mithin in solcher Grösse, unbestritten, das grösste jetzt lebende Geschöpf.

Die Arten der Wale sind noch nicht genau gekannt. Die wichtigsten sind der grönländische Walfisch, Balaena mysticetus, und der Finnfisch, Balaena boops.

Lebensweise und Wohnorte. Die Wale ziehen ihre Nahrung aus dem unerschöpflichen Reichthum des Meereswassers an darin lebenden Seethieren. Dabei ist ihr riesiger Körper und die verhältnissmässige Kleinheit der Thiere, welche ihre Nahrung bilden eine scheinbare Anomalie. Aber die Menge dieser ersetzt ihren Umfang. Das Meerwasser wird von den Walen in ihren ungeheuren Rachen aufgenommen und geht auf seinem Wege zu den Spritzlöchern durch das Bartennetz. Von diesem werden, wie von einem Filter, die Meerthiere zurückgehalten und dienen als Nahrung. — Die Wale sind Bewohner aller Meere. Einzelne Arten trifft man, indess immer in gewissen Gegenden, hauptsächlich in den nördlichen Meeren.

Auch will man zu bestimmten Jahreszeiten eine Wanderung derselben vom nördlichen Eismeer um die Küsten Americas nach Europa hin wahrgenommen haben. Gewiss ist, dass sich gegen den September zuweilen Wale an den Küsten des nördlichen Europas einfinden; dass dies Erscheinen einer regelmässigen Wanderung der Wale zuzuschreiben sei, ist keineswegs erwiesen.

Nutzen. Das Bild eines Walfischfanges, das offene unermessliche Meer, ein Schiff im Hintergrunde, auf den schwankenden Wellen ein oder zwei kleine Bote mit einer Handvoll kühner Menschen, an der Spitze der Harpunier mit geschwungener Harpune, gegenüber dem riesigen Meerungeheuer und dann der Erfolg, der verendete Wal, das Alles ist vielleicht das Bild des kühnsten Sieges, den der Mensch durch Vernunft und Willenskraft über die ungeheure Kraft, Schnelligkeit und Mächtigkeit des Thierwesens erringt. Der grönländische Wal ist seines Fettes wegen — ein ausgewachsenes Thier liefert oft 20 Tonnen Thran — seit langer Zeit eine gesuchte und massenhaft erlegte Beute. Seine Hauptjagdorte waren die Meeresgegenden um Grönland, Island und Spitzbergen. Weiter gegen den Süden sind es andere Arten. Der Finnfisch mit Rückenflosse, ist lebendiger, schneller, grösser und liefert weniger Ausbeute an Thran. Der Thran der Wale wird durch Heraushauen und Aussieden der unmittelbar unter der Haut befindlichen starken Fettlage erhalten. Wie in allen ähnlichen Fällen, wo die Habgier eine unbegrenzte und rücksichtslose Verfolgung und Tödtung nutzenbringender Thiere geschehen liess, ist auch der Wal in seinen früheren Fundorten fast ausgerottet, oder nach dem höheren Norden gedrängt. Dadurch ist der Walfang in Spitzbergen und Grönland unergiebig geworden. Die meisten Walfischfänger gehen jetzt auf den Cachelotfang in die Südsee.

II. Classe.

Vögel. Aves.

Die Vögel sind Wirbelthiere mit getrenntem rechten und linken Herzen, besitzen warmes rothes Blut, keine Säugorgane, athmen durch Lungen und legen Eier. Alle Vögel, und auch unter allen Thieren nur die Vögel sind mit Federn bedeckt.

Die Eier werden längere Zeit (18—30 Tage), durch das Aufsitzen der Eltern, meistens des Weibchens, bei einer Temperatur von 35° C. erhalten und dadurch der Thierkeim zu einem lebenden Wesen entwickelt. Die ausgekrochenen Jungen werden von den Eltern gefüttert, oder suchen sich bei einigen sogleich ihre Nahrung.

Die Federn bestehen aus dem Schafte, der Spuhle mit einer faltigen Haut (Seele) und der Fahne. Ihrer Bestimmung nach sind sie entweder Deckfedern, wozu die Schwungfedern, Schwanz- oder Steuerfedern gehören, oder Flaumfedern, Daunen, mit wenig zusammenhängenden Fahnenstrahlen, oder Bartborsten, die haarähnlichen fast strahlenlosen Federn am Schnabelgrunde. Alle Vögel wechseln jährlich ihre Federn einmal (Mauser). Zuweilen geschieht dies zweimal. Mit Ausnahme der Laufvögel und der Pinguine fliegen alle Vögel.

Das Fliegen der Vögel wird bewerkstelligt durch die Bewegung der Flügel, vermöge der hohlen Gestaltung der Vögelknochen, welche mit der Lunge in Verbindung stehen und vermöge der Luftbehälter oder Luft-

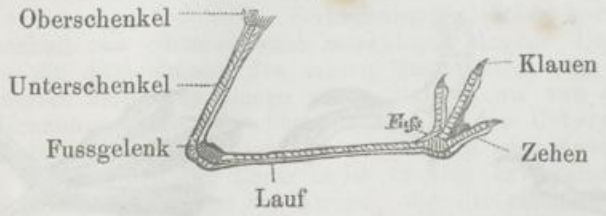
säcke in der Brust- und Bauchhöhle der Vögel. Diese letzteren machen die Vögel leichter, befördern dadurch ihren Flug und erhöhen nebenbei auch die Temperatur ihres Blutes. Diese ist höher als die der Säugethiere. Die Flügel sind besetzt mit den Schwungfedern und gestalten sich diese, je nachdem sie länger oder kürzer sind, zu Schwingen erster und zweiter Ordnung.

Der Schnabel. Ein hervorstechender Unterschied der Vögel von den Säugethieren ist die Gestaltung ihrer Kiefer. Diese schnabelartig in die Länge gezogenen, mit einem hornartigen Ueberzuge, einem Ersatze für die Zähne versehenen, Kiefer bilden den Schnabel. Am Schnabel unterscheidet man die beiden Kiefern; die Firste oder den Schnabelrücken; die Kuppe, oder das durch die Bildung ausgezeichnete Vorderende des Oberschnabels; die Zügel, die Gegend zwischen den Augen und der Schnabelwurzel; die Nasenlöcher; die Wachshaut an der Schnabelwurzel von entweder blass blauer oder gelber Farbe, wie besonders bei den Enten und den Zahn, einen eckigen Vorsprung des Oberschnabels.

Der Knochenbau. Der Unterkiefer der Vögel ist mit dem oberen durch einen besonderen Knochen eingelenkt. Ferner sind, um den Hals beweglicher zu machen, mehr als 7 Halswirbel vorhanden. Der Rumpf dagegen ist, um dem starken Luftdruck während der Fliegens zu widerstehen, verhältnissmässig unbeweglich; denn die Brustwirbel sind fest mit einander verbunden, die Kreuzwirbel sind verwachsen, die Rippenknorpel verknöchert. Nach vorn ist das Brustbein ausserordentlich entwickelt. In der Mitte trägt dieses, um dem Ansatze des Fliegmuskels, pectoralis major, eine sichere Stelle zu verschaffen, noch einen hohen knöchernen Kamm. Um das Zusammendrücken der Brusthöhle beim Fliegen durch die grosse Thätigkeit des Fliegmuskels z. B. bei den Raubvögeln beim Auffliegen mit ihrer Beute zu verhindern, sind zwischen Schultern und Brustbein zwei besondere Knochen eingeschoben. Eben so wird die Annäherung der Schultern an einander verhindert, durch das zu einem bogenförmigen Knochen verwachsene Schlüsselbein. Die Schwanzwirbel sind unter sich beweglich, der letzte ist immer der grösste und dient als Stütze der Schwanzfedern. Ueber ihm liegt eine besondere Drüse, von welcher ein Fett ausgesondert wird, mit dem besonders die Wasservögel ihre Federn bestreichen, um sie vom Wasser unbenetzt zu erhalten.

Das Bein und die Füsse. Von besonderer Wichtigkeit für die Unscheidung der Vögel ist die Gestaltung ihrer Beine und Füsse. Das Vogelbein Fig. 361 besteht aus dem Oberschenkel, dem Unterschen-

Fig. 361.



kel und dem Fuss. Der Oberschenkel ist sehr kurz, er liegt so dicht am Leibe an, dass das Knie nicht sichtbar wird. Der Unterschenkel erscheint oft fälschlich als Schenkel, so wie das Fersengelenk, Fussgelenk, Fussbeuge fälschlich als Knie. Der Fuss besteht nur aus einem Knochen, dem

Lauf und den Zehen. Die umstehende Fig. 361 stellt zur Vergleichung das Vogelbein in derselben Lage, wie das Bein der Säugethiere vor.

Nach der Befiederung und Länge der Beine unterscheidet man Gangbeine, Watbeine und Stelzenbeine. Die Gangbeine sind bis zur Fussbeuge befiedert, wie bei allen Singvögeln und Raubvögeln. Die Watbeine sind über der Fussbeuge nackt und der Lauf ist kürzer als der Rumpf. Bei den Stelzbeinen ist der Lauf so lang, oder länger als der Rumpf.

Der Fuss. Die charakteristischen Merkmale der Füsse liegen in der ihnen gegebenen Richtung, in der eigenthümlichen Gestaltung und in der Verwachsung der Zehen. Aus beiden geht die verschiedene Bestimmung der Füsse, je nach der Lebensweise der Vögel hervor.

Die wichtigsten sind:

Rennfüsse mit zwei (Strauss) oder drei (Trappe, Strandreuter etc.) Vorderzehen, ohne Hinterzehe und ohne Bindehaut Fig. 362.

Kletterfüsse. Zwei Vorder- und zwei Hinterzehen ohne Bindehaut (Spechte, Wendehals) Fig. 363.

Fig. 362.

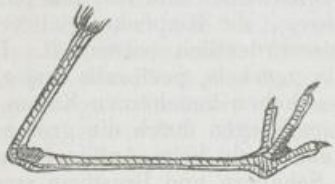


Fig. 363.

Sitzfüsse. Füsse mit kurzer Bindehaut am Grunde der drei Vorderzehen (Raubvögel, Hühner) Fig. 364.

Schreitfüsse. Die zwei äussern Zehen mit einander bis über die Hälfte verwachsen (Eisvogel) Fig. 365.

Lappenfüsse. Die Zehen nicht verbunden, aber an denselben breite Hautlappen (Wasserhühner) Fig. 366.

Fig. 364.

Fig. 365.

Fig. 366.

Schwimmfüsse. Drei Zehen durch eine Schwimmhaut verbunden (Gänse, Taucher) Fig. 367.

Ruderfüsse. Alle vier Zehen durch eine Schwimmhaut verbunden Fig. 368.

Fig. 367.

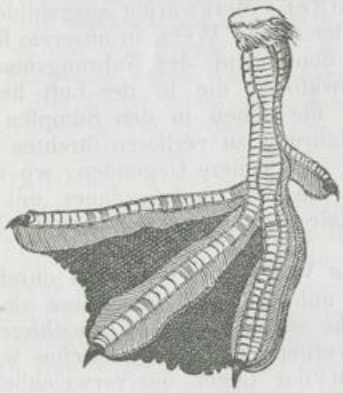


Fig. 368.

Respirationsorgane. Die Respirationsorgane der Vögel bieten manches Eigenthümliche. An der Luftröhre findet sich oben und unten ein Kehlkopf. Die Töne entstehen in dem unteren Kehlkopfe, werden aber bei ihrem Durchgang durch den oberen verändert. Die Lunge ist an die hintere Brusthöhlenwand angewachsen; einzelne ihrer Endungen öffnen sich in häutige Säcke, welche in der Brust-, Bauch- und Achselhöhle liegen und sogar mit dem Innern der Knochen in Verbindung stehen. Hierdurch findet die Luft sehr rasch ihren Weg in die Theile des Körpers, das Gewicht der Vögel beim Fliegen wird leichter überwunden und der Athmungsprocess wird ein rascherer.

Verdauungsorgane. Bei vielen Vögeln wird in einem besonderen Organe, dem Kropfe, die Nahrung in einer, von besondern Drüsen abgesonderten, dem Speichel ähnlichen Flüssigkeit erweicht. Es ist ausserdem am unteren Ende der Speiseröhre ein besonderer Vormagen vorhanden, in dessen Wandungen die Magensaftdrüsen eingelagert sind. Der eigentliche Magen hat keine Drüsen und sondert daher auch den zur Verdauung nöthigen Magensaft nicht ab. Er ist mit einer hornartigen Haut bekleidet, besteht aus einem soliden starken Muskel und hat den Zweck die Nahrung, besonders die vegetabilische, zu zerkleinern. Vögel, die von animalischer Nahrung, welche der Zerkleinerung nicht so bedarf, leben, haben dieserhalb nur einen schwach muskulösen Magen. Um so stärker ist bei ihnen die Absonderung des sauren Magensaftes, wie z. B. bei dem Geier, dessen Magensaft binnen wenig Stunden die von dem gefrässigen Thiere heruntergewürgten Knochen auflöst. Bei dem Uebergange des Dickdarms in den Dünndarm finden sich sehr häufig zwei einander gegenüberstehende Blinddärme. Der Darm endet in eine Erweiterung, in welche, auch die Ausführungsgänge der Nieren, die der männlichen Geschlechtstheile (Testikel), sowie die des Eierstockes (Ovarium) münden. Diese Erweiterung ist die Cloaca.

Fortpflanzung. Aeussere Fortpflanzungsorgane fehlen, mit wenigen Ausnahmen. Die Testikel bleiben stets in der Bauchhöhle. Von den

Ovarien und den Eileitern sind meist nur die der einen Seite entwickelt.

Wohnorte. Die 7—8000 bekannten Arten der Vögel sind entweder beständig an gewisse Wohnorte gebunden, Standvögel; oder sie verlasssen diese um der Nahrung willen auf kurze Zeit, Strichvögel; oder begeben sich auf längere Zeit und in regelmässig wiederkehrenden Zeitabschnitten in entfernte Gegenden, Zugvögel. Merkwürdig ausgebildet ist besonders der Wanderungstrieb der letzteren. Wenn in unserem Klima der eintretende Spätherbst jenen Vögeln den Beginn des Nahrungsmangels für sie verkündet, wenn z. B. die Schwalben, die in der Luft herumschwirrenden Insekten, die Störche etc. die ihnen in den Sümpfen und Teichen gebotene Fisch- und Reptilien-Nahrung zu verlieren fürchten müssen, dann rüsten sie sich zur Wanderung in wärmere Gegenden, wo ihnen jener Mangel nicht droht. Erstaunlich ist die Kraft und Ausdauer, mit welcher sie die ungeheuren Wegstrecken, viele sogar den Weg über das Meer nach Nordafrika, zurücklegen.

Nutzen. Der Nutzen, welchen die Vögel dem Menschen durch ihr Fleisch und ihre Eier leisten, ist nicht unbedeutend. Besonders sind es die Hühner-, Tauben-, Gänsearten, welche seit uralter Zeit Hausthiere geworden sind. Andere nicht zähmbare werden um ihres Fleisches willen gejagt. Federn bilden seit Jahrhunderten das Lager der verweichlichten Menschen. Guano ist der Mist der Wasservögel an der Küste Südamerikas. Der Schaden der Raubvögel verschwindet gegen jenen Nutzen. In dem pharmaceutischen Gebrauch sind nur die Eier des Huhnes.

Eintheilung. Die Vögel werden nach ihrer Lebensweise und dem hierzu hergerichteten eigenthümlichen Baue ihrer Organe, insbesondere des Schnabels und der Beine in folgende 10 Ordnungen eingetheilt: 1) Raubvögel, Raptatores. 2) Zahnschnäbler, Dentirostres. 3) Kegelschnäbler, Conirostres. 4) Dünnschnäbler, Syndactili. 5) Schwalben, Chelidones. 6) Klettervögel, Scansores. 7) Hühner, Galinae. 8) Tauben, Columbae. 9) Strausse, Struthiones. 10) Sumpfvögel, Grallae. 11) Schwimmvögel, Natatores.

1. Raubvögel. Raptatores.

Vögel mit kurzem, starkem, hackig gekrümmten Schnabel mit Wachshaut. Die Beine (Fänge) sehr kräftig mit grossen, gebogenen Krallen.

Familien. Es gehören dahin drei Familien: a) die Geier, Vulturidae; b) Falken, Falconidae; c) Eulen, Strigidae.

Geier, Vulturidae. Tagraubvögel mit langem, nur an der Spitze gebogenem Schnabel. Kopf und Hals ungefiedert. Hierzu der ägyptische Aasgeier, Cathartes percnopteros; der graue Geier, Vultur cinereus; der Condor, Sarcorrhamphus gryphus; Lämmergeier, Gryphaetos barbatus.

Falken, Falconidae. Tagraubvögel mit grade beginnendem, stark gebogenem Schnabel, befiedertem Kopf und mächtigen spitzigen Klauen. Hierzu der Gold- oder Steinadler, Aquila chrysaetos; der weisskköpfige Fischadler, Haliaetos leucocephala; der Fischaar, Pandion haliaetos; die Falken, Falco; der Sperber, Asturnisus etc.

Eulen, Strigidae. Nachtraubvögel mit von der Wurzel an gekrümmtem Schnabel, dickem rundem Kopfe, grossen nach vorn gerichteten Augen. Hierher: grosser Uhu, Stryx bubo; gemeiner Kauz, Syrnium aluco; Perl- oder Schleiereule, Syrnium flammea etc.

Lebensweise und Wohnorte. Die Raubvögel repräsentiren die

Raubthiere unter den Vögeln. Sie leben nur von animalischer Nahrung. Ihr ganzer Bau ist dazu hergerichtet. Grosse Muskelstärke zeichnet sie vor allen Vögeln aus. Dazu ist ihr Schnabel äusserst stark, ihre Klauen eben so und geschickt zum Ergreifen und Festhalten der Beute. Die Geier leben von Aas, doch rauben sie auch lebende Thiere, sind aber feige. Kühne unbändige Räuber sind die grossen Falkenarten. Gemsen, Rehe, Hasen und auch Ziegen und Lämmer fallen ihnen zur Beute. Unter den Eulen ist nur der grosse Uhu als Raubvogel schädlich. Alle Raubvögel leben paarweise, legen wenige Eier. Sie sind über die ganze Erde verbreitet. Die Geier leben hauptsächlich in wärmeren Gegenden, nur der Lämmergeier wohnt in den Alpen. Die höchsten Firsten und Felsenkämme bilden ihre Ruheplätze. Ihr sehr ausgebildetes Flugvermögen lässt sie viel in der Luft leben. Der Condor, der grösste fliegende Vogel, in den Anden, fliegt über 30000 Fuss hoch. Eben so vorzüglich entwickelt ist ihr Sehvermögen. Von den ungeheuren Höhen, in denen sie unseren Augen nur als Punkte sichtbar sind, erspähen sie ihre Beute auf der Erde, der Fischadler sogar im Wasser und stürzen sich plötzlich auf dieselbe. Die Eulen sind nächtliche Thiere. Ihre Pupille ist sehr weit, wodurch ihr Auge am Tage geblendet, dagegen in der Nacht zum Sehen geeigneter wird. Die meisten Raubvögel sind Standvögel.

Nutzen. Ein Nutzen der Raubvögel ist nur mittelbar bei einigen kleinen Falkenarten und Eulen, welche Mäuse und andere schädliche Thiere vertilgen und bei den Aasgeiern der wärmeren Gegenden, welche dort in grosser Anzahl leben und das Aas vertilgen, vorhanden.

2. Zahnschnäbler. Dentirostres.

Vögel mit freien kurzen Zehen, schwach gebogenem Oberschnabel, welcher vor der Spitze mit einer zahnartigen Einkerbung versehen ist. Es gehören dazu unter andern bei uns lebenden: der Würger Lanius; das Rothkehlchen Sylvia rubecula; die Nachtigall Sylvia luscinia; der Sprosser Sylvia philomele; der Zaunkönig Troglodites punctatus; die Bachstelze Motacilla; die Amsel Turdus merula; Singdrossel Turdus musicus; Wanderdrossel Turdus migratorius; der Pirol Oriolus galbula; Seidenschwanz Ampelis garrula etc.

Lebensweise und Wohnorte. Die Zahnschnäbler sind meistens kleine Vögel, deren Hauptnahrung Insekten sind. Nur der Würger (Neuntödter) tödtet zuweilen kleine Vögel, lebt indess auch von Insekten, die er auf Dornen spiesst. Sie sind über die ganze Erde verbreitet. Die bei uns leben, sind, da sie meistens von Insekten leben, Zugvögel. Ihr Nest ist kunstvoll.

Nutzen. Krammetsvögel geben einen beliebten Braten. Nachtigall und Sprosser sind die besten Singvögel der Welt.

3. Kegelschnäbler. Conirostres.

Vögel mit kurzen freien Zehen, Schnabel ohne oder mit sehr kleiner Einkerbung, nach vorn sich kegelförmig zuspitzend.

Dahin gehören: Feldlerche Alauda arvensis, Staar Sturnus, Rabe Corvus corax, Krähe Corvus corone, Dohle Corvus monedula, Elster Corvus pica, Goldammer Emberiza citrinella, Haussperling Fringilla domestica, Buchfink Fringilla coelebs, Stieglitz Fringilla carduelis, Hänfling Fringilla cannabina, Zeisig Fringilla spinus, Kanarienvogel Fringilla canaria, Dompfaff Fringilla pyrrhula, die Meisen Parus etc.

Lebensweise und Wohnorte. Die Kegelschnäbler nähren sich schon mehr von Vegetabilien. Dies ist um so mehr der Fall, je kürzer und dicker ihr Schnabel wird. Hiervon hängt auch die Wahl ihrer Wohnorte ab. Nur wenige sind Standvögel, wie z. B. der Haussperling, mehrere sind Strichvögel die Raben etc., andere Zugvögel Lerchen, Staare etc. Sie bauen ein kunstvolles Nest und legen mehrere Eier.

Nutzen. Leipziger Lerchen, Kanarienvogel im Bauer, Buchfink im Walde.

4. Dünnschnäbler, oder Vögel mit verwachsenen Zehen. Syndactili.

Vögel mit gestrecktem meist dünnem Schnabel. Von den Zehen sind die mittlere und äussere eine Strecke weit mit einander verwachsen.

Hierher gehören: die Spechtmeisen Sitta, Wiedehopfe Upupa, Eisvögel Alcedo, Colibri Trochilus etc.

Lebensweise und Wohnorte. Es gehören hierher die kleinsten Vögel. Der Nashornvogel Buceros macht davon eine Ausnahme. Ihre Nahrung sind hauptsächlich Insekten. Ihr langer Schnabel befähigt sie dieselben aus den Höhlungen der Bäume und aus dem Boden hervorzuholen. Eigenthümlich ist die Gestaltung der Zunge des Colibri. Sie kann weit hinausgestreckt werden und ist bis nahe auf den Grund in zwei röhrenartige Theile gespalten, die als Saugorgane dienen können und den Colibri befähigen den Zuckersaft der Blumen zu saugen. Er wird dabei unterstützt durch sein ausgezeichnetes Flugvermögen und seine Kleinheit. Der kleinste Colibri, Trochilus minimus, ist etwa 20 Gran schwer, $1^1/_4$ Zoll lang, sein Nest ist so gross als eine Wallnusshälfte und seine Eier erbsengross. Das Nest des Colibri ist sehr künstlich, die meisten anderen Vögel dieser Ordnung nisten in Baumhöhlungen. In Deutschland sind nur wenige heimisch. Diese sind entweder Strichvögel wie der Eisvogel, oder Zugvögel wie der Wiedehopf.

Nutzen. Sie nützen durch das Vertilgen schädlicher Insekten. Es sind namentlich die in diese und die vorherige Ordnung gehörigen Vögel und die Spechte, welche dieserhalb der Schonung und Pflege bedürfen. Man will wahrgenommen haben, dass seit ihrer vorschreitenden Ausrottung, welche meist dem Uebermuth und Unverstande, theils wohl auch der zunehmenden Abholzung grosser zusammenhängender Wälder zuzuschreiben ist, die den Waldungen und Obstgärten schädlichen Insekten in grosser Menge zunehmen.

5. Schwalben. Chelidones.

Die schwalbenartigen Vögel haben einen kurzen, breiten und schwachen weit gespaltenen Schnabel. Ihr Rachen ist daher verhältnissmässig sehr gross. Lange Schwingen, ebenso entwickelte anderweitige Flugorgane. Die Füsse sind schwach. Bei den Mauerseglern sind alle Zehen nach vorn gerichtet (Klammerfüsse).

Hierher gehören: Hausschwalbe Hirundo urbica, Salangane Hirundo esculenta, Nachtschwalbe Caprimulgus etc.

Lebensweise und Wohnorte. Die Schwalben leben von Insekten, welche sie im Fluge fangen. Ihr schneller Flug und ihr weiter Rachen macht ihnen dies leicht. Dis Nachtschwalben fliegen in der Dämmerung nach ihrer Nahrung umher und haben daher wie die Eulen grosse

Pupillen. Einige, so z. B. unsere Hausschwalbe, bauen kunstreiche Nester, einige leben in Erdhöhlen z. B. die Uferschwalbe Hirundo riparia, andere legen ihre Eier in kunstlose Nester auf den Boden, wie die Nachtschwalbe. Die Schwalben sind über die warme und gemässigte Zone verbreitet. Die bei uns lebenden sind Zugvögel.

Nutzen. Mehrere Schwalbenarten des indischen Archipels besonders auch Hirundo esculenta bauen ihre Nester aus eigenthümlich dazu vorbereiteten Tangarten. Es ist wahrscheinlich, dass sie die aus der Oberfläche oder an dem Ufer herausragenden zarten Spitzen der Tangarten verschlucken, einige Zeit bei sich behalten, und, wenn dieselben zu einer Gallerte geworden sind, wieder ausbrechen und damit ihr Nest aufbauen. Die Masse selbst erhärtet bald, wird bald spröde, auf dem Bruche glänzend. In Wasser eingeweicht, quillt sie auf, ist darin nicht löslich, eben so in Sauren und Alkalien. Diese Nester bilden einen Leckerbissen auf der ausserdem schon sehr mannigfaltig besetzten und gewählten Tafel der reichen Chinesen und Japanesen.

6. Klettervögel. Scansores.

Vögel mit zwei nach vorwärts und zwei nach rückwärts gerichteten Zehen.

Dahin gehören: die Spechte Picus, der Wendehals Jynx torquilla, der Kukuk Cuculus canorus, die Papageien Psittacus etc.

Lebensweise und Wohnorte. Die bei uns einheimischen Klettervögel nähren sich ausschliesslich von Insekten, die Papageien von Früchten. Nur Spechte und Papageien klettern; wozu sie ausser den dazu geeigneten Füssen, auch den Schwanz und sogar den Schnabel benutzen. Kukuk und Wendehals klettern nicht. Der starke, spitzige, grade und eckige Schnabel der Spechte befähigt sie ihre aus Insekten bestehende Nahrung unter der Rinde und in hohlen Bäumen aufzusuchen, die wurmförmige mit hornartiger Spitze versehene Zunge dient ihnen zum Herausholen derselben. Alle Klettervögel nisten in Baum- oder Erdhöhlen. Der bei uns einheimische Kukuk hat die merkwürdige Eigenschaft seine Eier in die Nester anderer Vögel zu legen. Spechte sind Strichvögel, Kukuk und Wendehals Zugvögel. Papageien, Tuckane Ramphastos, leben nur in der warmen Zone.

7. Hühner. Gallinae.

Der Schnabel der hühnerartigen Vögel ist gwölbt, die Schneiden des Oberkiefers übergreifend, die Nasenlöcher sind mit einer knorpligen Haut bedeckt, das Brustbein ist mit zwei tiefen Ausschnitten versehen. Die Hinterzehe ist tiefer eingelenkt als die vorderen, diese sind mit Bindehäuten versehen.

Es gehören zu den Hühnern: die Pfauen, Pavo; Truthühner, Meleagris; Perlhühner, Numida; Haushühner, Phasianus gallus; Fasan, Phasianus colchicus; Auerhahn, Tetrao urogallus; Birkhahn, Tetrao tetrix; Rebhuhn, Perdix cinereus; Wachtel, Coturnix dactylisonans.

Haushuhn. Phasianus gallus. Gallus domesticus.

Das Haushuhn hat nackte Wangen, das Männchen einen langen sichelförmigen Schwanz und einen Sporn. Männchen und Weibchen einen

gezähnten Fleischkamm auf dem Kopfe, zu beiden Seiten des Unterkiefers einen fleischigen Lappen.

Lebensweise und Wohnorte. Die Nahrung der hühnerartigen Vögel besteht hauptsächlich aus Samen. Zu diesem Behufe sind sie mit einem grossen Kropf und starkem muskulösen Magen versehen. Ihr Flugvermögen ist nicht sehr entwickelt, um so rascher ist ihr Lauf. So suchen sie auch ihre Nahrung. Sie leben truppenweise. Das Weibchen legt viele Eier in ein kunstloses Nest. Nur das Weibchen brütet. Die ausgekrochenen Jungen fressen gleich. Sie sind über die ganze Erde verbreitet. Die bei uns lebenden sind Standvögel, nur die Wachtel ist ein Zugvogel.

Nutzen. Es sind die nützlichsten Vögel. Ihr Fleisch und ihre Eier sind schon seit uralter Zeit eine Nahrung der Menschen. Die alten Aegypter hatten schon Brutöfen.

Die Hühner gehören zu den ältesten Hausthieren. Der Pfau in Centralindien heimisch und an Höfen der alten indischen Könige gehegt, wurde durch Alexander den Grossen nach Europa gebracht; den Fasan sollen die Argonauten nach Griechenland gebracht haben. Der Gold und Silberfasan stammt aus China, der Truthahn aus Nordamerika und das Haushuhn leitet man von dem in den Wäldern Java's und Cochinchina's wild vorkommenden Gallus bankiva ab. Die Spielarten und Racen desselben sind aber namentlich in neuester Zeit durch die Engländer nach Grösse, Farbe etc. vervielfältigt und gekreuzt worden.

In den pharmaceutischen Gebrauch werden die Eier des Haushuhnes gezogen.

Das Ei, Ovum. Es besteht aus der, der Hauptsache nach aus kohlensaurer Kalkerde bestehenden, mit kleinen Poren und innen mit doppelter Haut versehenen Schale, Testa, dem Eiweis, albumen, und dem Dotter, vitellum.

Das Eiweiss. Das Hühnereiweiss umgiebt den Dotter. Es ist eine schleimige fadenziehende Flüssigkeit und besteht aus Albumin, welches in salzhaltigem Wasser gelöst ist; und zwar sind darin 12—13 p. C. Albumin, 82—88 p. C. Wasser, ausserdem geringe Mengen von Fett, Zucker und extractartige Stoffe, geringe Mengen freier Kohlensäure und andere Gase und Salze (kohlensaure, schwefelsaure und phosphorsaure Alkalien, Kalk-, Magnesia-Verbindungen, Kieselsäure und Eisenoxyd) vorhanden.

Der Dotter oder das Eigelb. Es ist eine breiartige, sehr feinkörnige Masse, worin Dotterkügelchen und Fettblasen schwimmen.

Die Dotterkügelchen sind von einer Hülle umgeben, welche wie mit feinen Körnern bestreut erscheint; die Fettblasen sind fast eben so gestaltet und von gelber Farbe.

Die Bestandtheile des Eidotters sind: Vitellin (ein Gemenge von Albumin und Casein), Margarin, Elain, Lecithin (ein noch nicht genau gekannter Körper), Cerebin (ein stickstoff- und phosphorhaltiger neutraler Körper), Phosphor, ein gelber und rother Farbstoff, Salze (Kali-, Natronverbindungen, Chlorammonium), Erdphosphate, Kieselsäure, Eisenoxyd und ein extractähnlicher Stoff.

Eidotter ist ein sehr wichtiger und täglich verwendeter Theil unserer Küchenerfordernisse und ein sehr gehaltreiches Nahrungsmittel. Medicinisch wird er zu Emulsionen verordnet. Früher wurde häufiger auch das ausgepresste Oel der hart gekochten Eidotter, Oleum ovorum, verwendet.

8) Tauben. Columbae.

Die Tauben haben einen gradgerichteten, etwas gewölbten Schnabel. Der Schnabelgrund und eine bauchige Schuppe über den Nasenlöchern sind weich. Die Schneiden des Oberkiefers sind nicht übergreifend. Die Hinterzehe ist in gleicher Höhe mit den vorderen eingelenkt und diese letzteren ohne Bindehäute. Die Läufe sind kurz, die Flügel lang bis in die Mitte des Schwanzes reichend; ausgezeichnetes Flugvermögen.

Dahin gehören: die Haustaube, Columba livia; die Ringeltaube, Columba palumbus; die Holztaube, Columba oenas; die Lachtaube, Columba risoria; die Turteltaube, Columba turtur etc.

Lebensweise und Wohnorte. Die Tauben trinken saugend, während die Hühner schöpfend trinken; sie leben streng monogamisch, brüten abwechselnd und ätzen ihre Jungen. Sie bauen ein kunstloses Nest in den Wipfeln oder Vertiefungen der Bäume, legen meistens nur zwei Eier. Sie bilden nur eine, über die ganze Erde zerstreute Gattung. Merkwürdig durch die ungeheure Zahl ist die Wandertaube, Columba migratoria, in Nordamerika. In Zügen von Millionen erscheinen sie, so dass sie die Sonne verfinstern und mit Kanonen unter sie geschossen werden muss, um die alle Saaten verwüstenden Mengen zu verscheuchen. Die Art, von der wir unsere Haustaube ableiten, Columbia livia, kommt an den an das Mittelmeer grenzenden felsigen Gestaden wild vor. Es sind von ihr über 100 Raçen bekannt. Auch die Arten sind sehr zahlreich. Die Lachtaube stammt aus der Türkei. Die Tauben sind Strich- oder Zugvögel.

Der Nutzen beschränkt sich auf die Essbarkeit ihres wohlschmeckenden Fleisches.

9) Strausse. Struthiones.

Vögel mit kurzen, zum Fliegen untauglichen Flügeln und haarartigen Federbarten am Hals. Der Schnabel ist kurz, die Beine stark, zum Laufen geschickt. Den Thieren am meisten genäherte Vögel. Allen kommt ein aus der Cloaca hervortretender Penis zu.

Hierher gehören: die Strausse, Struthio; Nandu, Rhea; Kasuar, Casuarius; Dronte, Didus.

Lebensweise und Wohnorte. Es sind die grössten Vögel. Ihre kurzen Flügel gestatten ihnen das Fliegen nicht. Sie leben nur in der Ebene und bewegen sich laufend, den Lauf durch das Schlagen der Flügel beschleunigend. Dieser ist daher sehr rasch und übertrifft die des raschesten Pferdes.

Der Strauss lebt von Vegetabilien, der Kasuar von Insekten. Der afrikanische Strauss, der grösste Vogel, bis 8 Fuss hoch, lebt in den Sandwüsten Afrikas.

Der amerkanische Strauss oder Nandu lebt in Südamerika, der Casuar in Ostindien. Einige Gattungen, denen die Schnelligkeit des Laufes — ihr einziges Vertheidigungsmittel — gefehlt zu haben scheint, sind ausgerottet worden, wie der Dronte auf Madagascar, oder, wie der riesenhafte Dinornis auf Neuseeland, ausgestorben.

Nutzen. Die nahe an 3 Pfund schweren Eier des Strausses werden gegessen und die krausen Flügel- und Bürzelfedern des Strausses dienen als Putz.

10) Sumpfvögel. Grallae.

Vögel mit langen Schwingen, langem Hals und Füssen, gradem oder schwachgebogenem Schnabel. Die Beine sind meist länger als der Rumpf, in der Mitte des Körpers eingelenkt, Watbeine. Die Zehen sind selten mit Schwimmhäuten versehen, wären auch wegen Länge des Laufes zum Schwimmen untauglich.

Hierher gehört: Trappe, Otis; Kranich, Grus; Wasserhuhn, Fulica; Regenpfeiffer, Charadrius; Kiebitz, Vanellus; Schnepfe, Scolopax; Brachvogel, Numenius; Flamingo, Phoenicopteros; Ibis, Ibis; Storch, Ciconia; Reiher, Ardea etc.

Lebensweise und Wohnorte. Es sind meistens grosse Vögel. Sie leben in allen Zonen der Erde, welche Sumpfgegenden besitzen. Ihre Nahrung sind Wasserthiere oder Würmer. Deutschlands schwerster Vogel ist der Trappe. Er steht in Lebensweise den Straussen am nächsten, sein Bau stellt ihn aber zu den Sumpfvögeln. Die langen Beine der Sumpfvögel erlauben ihnen, weit in die Sümpfe hineinzugehen, die hautartige Verbindung der Zehen hindert das Einsinken, und mit dem langen spitzen Schnabel erreichen sie ihre Beute, Fische, Frösche, Würmer. Immer ist ihre Nahrung animalisch. Ihr Flugvermögen ist ausgezeichnet. Sie legen ihre Eier in ein kunstloses Nest. Sie leben monogamisch. Sie bilden eine nach Arten sehr zahlreiche Familie. Die meisten der bei uns lebenden sind, weil ihnen in unserem Klima durch das Frieren der Sümpfe und Teiche die Nahrung mangelt, Zugvögel.

Nutzen. Einige haben schmackhaftes Fleisch, z. B. Trappe, Schnepfe. Von den letzteren stammt der Schnepfendreck, ein eigenthümlicher Leckerbissen,er besteht meist aus Eingeweidewürmern. Kibitzeier gelten gleichfalls als beliebte Speise.

11) Schwimmvögel. Natatores.

Beine kürzer als der Rumpf, ausserhalb der Körpermitte nach hinten gerückt eingelenkt. Zehen mit Schwimmhäuten oder Hautlappen, Schwimm- oder Ruderfüsse. Die Kiefern bei einigen mit Querlamellen, wie z. B. bei der Gans, Ente, Schwan; bei andern Kiefern ohne Querlamellen.

Hierher gehören: Schwan, Cygnus; wilde Gans, Anser; Ente, Anas; Eiderente, Somateria; Sägetaucher, Mergus; Fregattenvögel, Tachypetes; Pelekan, Pelecanus; Tropikvogel, Phaeton; Sturmschwalbe, Procellaria; Albatross, Diomedea; Möve, Larus; Cormoran, Cormoranus.

Lebensweise und Wohnorte. Der ganz charakteristische Bau weist den Schwimmvögeln ausschliesslich das Wasser und die Ufer dieses als Wohnorte an. In der That sind alle Küsten der Meere und die meisten stehenden Wasser mit ihnen bevölkert. Sie sind zahlreich, sowohl in Bezug auf die Arten, als in Hinsicht auf die Individuen. Ihre Nahrung besteht aus Wasserthieren, doch lässt sie sich bei den gezähmten Arten auf vegetabilische Kost übertragen. Die weiche nervenreiche Haut über dem Schnabel dient ihnen als Tastorgan. Mit Hülfe ihrer finden sie im Sumpfboden ihre Nahrung. Die seitlich gestellten Lamellen innerhalb des Schnabels dienen ihnen dann, wie die Barten des Wallfisches, zum Zurückhalten der Nahrung, während das Wasser abfliesst. Einige holen sich die Nahrung vom Boden der Wässer; sie tauchen zu diesem Behufe unter. Durch Untertauchen entziehen sie sich auch Gefahren, Sägetaucher. Ihr Stimmorgan ist sehr ausgebildet. Ihre Stimme ist sehr laut, aber sehr selten melodisch. Das Singen des Singschwanes, Cygnus musicus, be-

schränkt sich auf einige leise Töne, welche er hervorbringt. Alles übrige davon Erzählte ist Fabel. Ihr Flugvermögen ist sehr ausgebildet. Möven, Fregattenvögel, Tropikvögel fliegen tagelang ohne auszuruhen. Letzterer entfernt sich am weitesten vom Lande bis in die Mitte der Meere. Er kann indess auf dem Wasser schwimmend ausruhen. Alle diese leben an den Seeküsten. Die Kropfgänse haben an dem untern Theile des Schnabels einen häutigen Sack, in welchen sie Fische für die Jungen forttragen. Die anderweit dem Pelekan nachgerühmte Opferwilligkeit für seine Jungen ist Fabel.

Einige, namentlich die Taucher-Arten, in denen der Charakter der Schwimmvögel am meisten ausgeprägt ist, haben nur kurze Flügel und fliegen schwerfällig. Bei den Fettgänsen, Aptenodytes, sind die Flügel nur mit kurzen Federn besetzt. Sie dienen nur zum Rudern und erinnern an das Flossenorgan des Delphins. Die Stellung der kurzen Füsse der Taucherarten macht ihnen eine aufrechte Stellung nothwendig, das Gehen auf dem Lande ist schwer und unbehülflich und sie verlassen nur selten das Wasser. Alle Jungen der Schwimmvögel folgen den Alten sogleich ins Wasser. Der Schwan kommt wild in Europa und Asien vor. Die wilde Gans kommt jeden Sommer aus dem Norden in unsere Gegenden. Die Ente stammt aus dem nördlichen und mittleren Europa und Asien. Die pelekanartigen Schwimmvögel leben am häufigsten an den Seeküsten, eben so auch die Möven, doch finden sich die letzteren auch an Binnenwassern und sind überall verbreitet.

Nutzen. Einige Arten der Schwimmvögel sind seit langer Zeit gezähmt und dienen als Nahrung. Die Kunst des Gänsemästens und der Wohlgeschmack der künstlich hierdurch vergrösserten Gänseleber war schon den Römern bekannt. Die Gänseleber nimmt durch sehr stärkemehlhaltige Nahrung und durch Verhinderung der Bewegung der Thiere sehr an Volumen und Gewicht zu. Sie wiegt zuweilen 2 Pfund. Die Veränderung, welche sie erleidet, besteht in einer Ausdehnung ihrer Zellen und in Ablagerung von Fett. Gänse und Enten sind durch ihr Fleisch, Fett und ihre Federn sehr nützliche Hausthiere. Die Hausgans, von Anser cinereus oder Anas anser stammend, hat sich dieser in allen ihren Varietäten sehr ähnlich erhalten. Die durch die Zähmung und Zucht erzeugte Veränderung beschränkt sich auf eine andere Färbung. Dagegen variirt die Hausente in ihren Spielarten sehr bedeutend von ihrer Stammart, Anas boschas. Auch der Schwan wird seit langer Zeit als Zierde der Seen gepflegt. Den meisten der wild lebenden Schwimmvögel wird um ihrer Eier und ihres Fleisches, den Fettgänsen ihres Thranes wegen nachgestellt, so dass auch diese in Zahl anscheinend unerschöpflich vorhanden gewesenen Thiere sich zu lichten beginnen. Die zarten, zur Erhaltung der Wärme von der Eiderente, Somateria molissima, in ihr Nest gelegten Federn sind die Dunen, Eiderdunen, als Bettfedern geschätzt. Unter den pelekanartigen Vögeln wird der Cormoran oder Scharben, Cormoranus, in Ostindien zum Fischfang abgerichtet.

Die ungeheure Anzahl, in der einige Arten der Schwimmvögel, namentlich aus der Gattung der Taucherartigen, an den Küsten der Südsee gelebt und ihre Excremente an ihren Ruheplätzen auf den felsigen Ufern abgelagert haben, ist die Ursache der ungeheuern Vögelmisthaufen, aus welchen sich durch langjährige Lagerung der Guano gebildet hat.

Der Guano besteht aus harnsaurem, oxalsaurem und phosphorsaurem Ammon, phosphorsaurer Ammon-Magnesia, Chlorammonium, phosphorsaurer Kalkerde, phosphorsaurem Natron, schwefelsaurem Natron, ferner aus einer eigenthümlichen stickstoffhaltigen Salzbase, dem Guanin,

aus Unreinigkeiten, Sand, Thon und aus Wasser. Um seines Stickstoff- und Phosphorsäure-Gehaltes ist Guano ein sehr gutes Düngungsmittel. Der beste Guano ist der peruanische.

III. Classe.

Reptilien. Reptilia.

Die Reptilien sind Wirbelthiere mit ungetrenntem Herzen, aber doppeltem Vorhof desselben; sie besitzen rothes kaltes Blut, athmen durch Lungen und legen Eier.

Respirationsorgane. Die Lungen sind bei einigen Reptilien in der Jugend durch Kiemen ersetzt, bei andern sind Kiemen und Lungen vorhanden, aber die letzteren erfüllen den Athmungszweck nur unvollkommen. Ihre Zellen sind sehr gross, die Berührung des zugeführten Blutes mit der Luft und der davon abhängende Oxydationsprocess ist nicht sehr energisch. Daher kommt es denn auch, dass diese Thiere, im Verhältniss zu dem Blute der Säugethiere und Vögel, kaltes Blut haben. Die Temperatur ihres Blutes übersteigt nur sehr wenig die ihrer Umgebung.

Verdauungsorgane. Kein Reptil kaut oder hat dazu geeignete Organe. Alle verschlucken ihre Nahrung. Sie vermögen sehr lange zu hungern, namentlich wenn durch Absperrung dem Sauerstoff bis auf ein Minimum der Zutritt zu ihnen versagt ist und die sie umgebende Temperatur eine verhältnissmässig niedrige ist. So hat man lebende Kröten, Bufo cinereus, in um sie herumgebildeten Süsswasserkalken gefunden, die dort wenigstens Jahrzehnte ohne Nahrung eingeschlossen gewesen sein müssen.

Wenn Zähne vorhanden sind, so dienen dieselben nur zum stückweisen Zerreissen ihrer Nahrung und sind einander alle ähnlich, so dass sie auch für die Charakteristik von untergeordnetem Werth sind. Ihr Darmcanal endet wie bei den Vögeln in eine Cloaca.

Sinnesorgane. Augenlider fehlen den Schlangen und einigen Eidechsen. Einige z. B. Blödaugen, Typhlobs, haben verkümmerte, die Wurmschlange, Caecilia lumbricoidea, in Surinam gar keine Augen.

Die Zunge ist meist sehr beweglich, bei den Schlangen, bei denen die Basis der Zunge in einer Scheide steckt Fig. 369, gespalten ist und lang hervorgestreckt werden kann, ist die Zunge auch Tastorgan.

Das Ohr ist immer ohne äussere Ohrmuschel. Eine Stimme fehlt nur einigen.

Fortpflanzung. Alle Reptilien sind getrennten Geschlechtes, sie pflanzen sich durch Eier fort. Diese unterscheiden sich durch ihre pergamentartige Schale oder durch ihre Schleimhülle von den Vögeleiern. Es findet entweder eine Begattung in der Mutter statt, wie bei den Schlangen, Schildkröten, Eidechsen, oder nur eine Befruchtung ausserhalb der Mutter, wie bei den Nackthäutern.

Bau. In ihrem Bau sind so grosse Unterschiede, dass sich allgemeine Anhaltspunkte dafür nicht geben lassen.

Körperbekleidung. Entweder Schilder wie die Schildkröten, oder Schuppen wie die Eidechsen, oder nackte Haut wie die Frösche. Alle Schlangen häuten sich wenigstens einmal jährlich.

Das Gehirn ist im Verhältniss zum Rückenmark und bei vielen, im Verhältniss zu ihrem Körper, sehr klein. Es übt dieserhalb auch sehr wenig Herrschaft über die Functionen der Nervengewebe des Körpers. Schildkröten können noch monatelang leben, nachdem ihnen das Gehirn

ausgenommen ist, während bei den Säugethieren der Tod die unmittelbarste Folge einer solchen Operation ist. Die Muskel der Reptile behalten noch lange ihre Vitalität, wenn sie auch ausser Bereich des Nervengewebes gebracht werden. Abgetrennte Gliedmassen leben noch lange, ergänzen sich auch wieder.

Metamorphose. Einige Reptilen haben bis zu ihrer vollständigen Ausbildung eine Wandelung durchzumachen. Die Jungen der Lurche oder Froschreptile sind bei ihrer Geburt den Alten nicht ähnlich, haben keine Beine, sondern gleichen Fischen, schwimmen mit einem Ruderschwanz und athmen auch nicht durch Lungen, sondern durch Kiemen. In diesem Zustande heissen die Jungen der Frösche Kaulquappen oder Froschlarven. Es ist dies das erste und einzige Beispiel einer Metamorphose unter den Wirbelthieren. Unter den Wirbellosen ist sie sehr häufig.

Lebensweise und Wohnorte der Reptile sind sehr verschieden. Einige Reptile können nur im Wasser, andere nur auf dem Lande, sogar auf Bäumen, einige im Wasser und auf dem Lande leben. Ihre Arten sind sehr zahlreich und sie sind über die ganze gemässigte und warme Zone verbreitet, besonders aber in der letzteren durch zahlreiche und grosse Arten vertreten. Sehr viele halten Winterschlaf.

Nutzen. Der unmittelbare Nutzen der Reptile ist nicht sehr bedeutend. Er beschränkt sich auf die Essbarkeit des Fleisches einiger wenigen wie z. B. der Schildkröte. Dagegen sind sie gewiss im Haushalte der Natur sehr nöthige und wichtige Thiere. Die meisten Reptile sind harmlos und unschädlich. Die Riesenschlangen, die Giftschlangen und das Crocodil machen aber auf Harmlosigkeit keinen Anspruch.

Officinell ist kein Theil oder Product der Reptilien.

Eintheilung. Man theilt die Reptilien nach ihrer Bedeckung, nach der Gestaltung ihrer Extremitäten, nach ihren Kiefern und nach dem Stattfinden einer Metamorphose in 4 Ordnungen: Schildkröten, Chelonii; Eidechsen, Saurii; Schlangen, Ophidii und Batrachier, Batrachii.

1. Schildkröten. Chelonii.

Die Schildkröten sind Reptilien, welche mit einem durch Verwachsung der Knochen entstandenen Panzer bedeckt sind. Sie haben verwachsene unbewegliche Rippen und machen keine Metamorphose durch, haben einen breiten Körper und vier Beine.

Lebensweise und Wohnorte. Die Schildkröten leben von animalischer und vegetabilischer Kost, die meisten in der warmen Zone.

Nutzen. Ihr Fleisch und auch die Eier einiger werden gegessen. Schildkrötensuppe. Der Panzer von Chelonia imbricata giebt das Schildplatt.

Man kennt gegen 130 Arten, welche man in drei Familien theilt:

Schildkröten mit flossenartigen Füssen; die vorderen Beine sind länger als die Hinterbeine. Kopf und Beine unter den Panzer nicht zurückziehbar. Hierzu gehört die Riesenschildkröte, Chelonia Midas, bis 800 Pfund schwer, in den tropischen Meeren.

Süsswasserschildkröten. Zehen beweglich mit Schwimmhäuten, Vorder- und Hinterbeine gleichlang, Kopf und Beine wenig zurückziehbar. Hierzu die europäische Schildkröte, Emys europaea, bis ins nördliche Deutschland.

Landschildkröten. Vorder- und Hinterbeine gleichlang, Zehen unbeweglich, Kopf und Beine unter den Panzer zurückziehbar. Hierzu die griechische Schildkröte, Testudo graeca. Südliches Europa.

2. Eidechsen. Saurii.

Die Eidechsen haben einen langgestreckten Körper mit Schuppen oder Schildern, meistens vier, selten zwei Beine, bewegliche Rippen, der Unterkiefer ist vorn verwachsen, Kiefer mit Zähnen, meist Augenlider, immer ein Brustbein. Sie machen keine Verwandlung durch.

Lebensweise und Wohnorte. Die Eidechsen legen Eier mit weicher oder harter Schale (Krokodile), in den Sand ohne sie zu bebrüten. Einige gebären lebendige Junge und eine Eidechsenart (Lacerta vivipara) gebärt zuweilen lebendige Junge, zuweilen legt sie Eier. Sie leben von kleineren Thieren, die meisten von Insekten und haben nie Giftzähne oder Giftdrüsen. Einige Eidechsen zerbeissen ihre Nahrung. Die oft gespaltene Zunge dient ihnen als Tastorgan wie den Schlangen. Bei den Chamaeleonen, Chamaeleo, ist sie sehr lang und mit einer klebrigen Substanz bedeckt, vermittelst deren sie Insekten fangen. Einige — darunter die Chamaeleone — sind ausgezeichnet durch das Vermögen ihre Hautfarbe zu ändern. Dies hat seinen Grund in dem Vorhandensein verschieden gefärbter Pigmentschichten der Haut. Je nachdem die Thiere durch das Aufblasen ihrer Lunge diese verschieden ausdehnen, treten die verschiedenen Pigmentschichten mehr oder weniger hervor. Die Eidechsen sind über die ganze gemässigte und warme Zone verbreitet. Hauptsächlich bewohnen sie die heissen Gegenden, in welchen auch die merkwürdigsten und grössten vorkommen. Das Nil-Krokodil, Crocodilus niloticus; Kaiman, Aligator lucius, im Missisippi; Gavial, Rhamphostoma, im Ganges; Flugeidechse, Draco, in Java; Chamaeleon in Aegypten. Einige leben auf dem Lande, andere im Wasser. Die letzteren haben Schwimmhäute. Einzelne Gattungen sind Nachtthiere, Gecko.

Man kennt 300 Arten darunter: Krokodil, Crocodilus; Kaiman, Aligator; Gavial, Rhamphostoma; Eidechse, Lacerta; Chamaeleon, Chamaeleo; Flugeidechse, Draco; Basilisk, Basilicus; Kammeidechse oder Leguan, Iguana; Gecko, Platydactylus; Skink, Scincus; Blindschleiche, Anguis.

Die grössten Saurier haben in einer früheren Erdepoche gelebt. Sie sind von ganz abentherlichen Formen gewesen, wie z. B. die Vogeleidechse, Pterodactylus; ihre Ueberreste kommen in der Juraformation vor. Nach den in ihrer Umgebung gefundenen Kothballen und nach der Bildung des Skelets müssen es furchtbare Räuber gewesen sein. Unter den jetzt lebenden kömmt ihnen in Formen und Grösse keines gleich. Einzelne sind mehr als doppelt so gross gewesen als das Krokodil. Die merkwürdigsten sind die Fischeidechsen, Ichthyosauri; die Meerdrachen, Plesiosauri; die Vogeleidechsen, Pterodactyli.

Nutzen. Einige Saurier werden von den Eingeborenen gegessen. Der Leguan im tropischen Amerika gilt für einen Leckerbissen. Aber diese Benutzung ist sehr untergeordnet. Dem Menschen gefährlich ist nur das Krokodil, der Kaiman und der Gavial. Alle sind dies aber nur im Wasser, ausserhalb desselben sind sie furchtsam und ungeschickt.

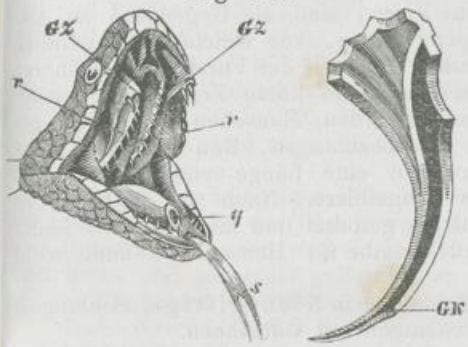
Officinell war früher der Meer-Skink, Scincus officinalis. Er lebt in den sandigen Gegenden Aegyptens und Arabiens.

3. Schlangen. Ophidii.

Der Körper der Schlangen ist langgestreckt und rund. Es fehlen ihnen Beine, Brustbein, Augenlider und Paukenfell. Eine Metamorphose machen sie nicht durch, wohl aber häuten sie sich. Ihr Kopf ist meist mit Schil-

dern, der Leib ist mit Schuppen bedeckt. Auf dem Bauche laufen ungetheilte, zu Halbringen gebildete Schuppen. Ihre Unterkiefer sind vorn durch ein sehniges Band verbunden, wodurch beim Schliessen des Mundes eine Furche an der Kehle entsteht, Kinnfurche. Ihre Zunge q. s. Fig. 369 ist tief gespalten.

Fig. 369.



Einzelnen Schlangen eigenthümlich sind die Giftzähne Gz Fig. 369. Statt der äussersten Reihe der Zähne stehen im Oberkiefer 1—5 hackenförmige Zähne Gz Fig. 369, die wie auch die andern Zähne r r Fig. 369 mit dem Knochen fest verwachsen sind. Nur der erste und grösste dient als Giftzahn. In Ruhe liegt er horizontal, wird der Oberkiefer bewegt, so kann er aufgerichtet werden. An der Spitze ist er durchbohrt und hier mündet ein Kanal Gk Fig. 369, der nach oben mit einer das Gift absondernden Drüse in Verbindung steht. Diese Drüse liegt über dem Mundwinkel. Durch Muskeln, welche in einem sehnigen Ueberzuge der Drüse angeheftet sind, wird die giftige Flüssigkeit in dem Augenblick als das Thier mit dem Giftzahn beisst durch die Oeffnung des Kanales in die Wunde gespritzt.

Lebensweise und Wohnorte. Die Schlangen legen meistens Eier, einige gebären lebendige Junge, z. B. die Viper, Nattern und Klapperschlangen. Die Eier haben eine weiche Schale und werden nicht bebrütet. In denselben finden sich sehr oft die Embryonen schon entwickelt.

Die Nahrung der Schlangen ist nur animalisch, Säugethiere, Vögel, Insekten. Sie verschlingen ihre Beute. Die Ausdehnbarkeit ihres Rachens erlaubt ihnen dies selbst bei Thieren, die einen grösseren Durchmesser haben als sie selbst. Die giftigen Schlangen tödten ihre Nahrung durch Gift, die nicht giftigen umschlingen und erdrücken dieselbe, oder sie verschlucken sie noch halb lebend.

Die Schlangen sind über die ganze gemässigte und warme Zone verbreitet, doch ist es vorzüglich die letztere, welche die grössten und gefährlichsten Arten erzeugt. Sie leben auf dem trocknen Lande oder an sumpfigen Stellen, einige können auf Bäume klettern, die Seeschlangen leben nur im Wasser, so die Seeschlange, Pelamis bicolor, im Meer von Otaheiti.

Nutzen. Die Schlangen nützen durch die Vertilgung schädlicher kleiner Thiere; wilde Völkerstämme essen das Fleisch einiger Arten. Dem Menschen gefährlich sind nur die giftigen Schlangen und selbst unter diesen beissen nur wenige ungereizt. Wenige Tropfen des Schlangengiftes vermögen zu tödten. Das Gift der Viper oder Kreuzotter, Vipera chersea, der einzigen Giftschlange Deutschlands kann, unter Umständen, indess selten, einen Menschen tödten. Die Gefahr des Bisses giftiger Schlangen ist nicht immer gleich. Sie hängt ab von der Grösse der Schlange und von der Menge des ausgeströmten Giftes. In beider Beziehung wird in dem heissen Klima die Gefahr grösser. Das Gift einiger Giftschlangen, z. B. der Brillenschlange, Naja tripudians, in Ostindien; der ägyptischen Aspis oder Naja Haji, durch welche Kleopatra sich getödtet haben soll; der Klapperschlange,

Crotalus horridus in Südamerika und der gefährlichsten unter allen, der Lanzenschlange Trigonocephalus lanceolatus auf Martinique und St. Lucia kann in wenigen Stunden einen Menschen tödten. Die Wirkung des Giftes entsteht durch Verbreitung desselben im Blute. Dieser hat man also vorzubeugen. Unterbinden des gebissenen Theiles, wenn dies möglich ist, ferner Erweitern der Bisswunde, Auswaschen mit Lauge oder besonders mit Aetzammoniakflüssigkeit, wenn dieses mangelt, Ausbrennen der Wunde mit Feuerschwamm oder glühendem Eisen, sind als Gegemittel zu empfehlen. Die Zauberkraft der Klapperschlange, von welcher viel gefabelt und die sehr übertrieben wird, beruht einzig auf der Furcht der kleineren Thiere, welche diese plötzlich überkommt und kurze Zeit bewegungslos macht. Die nicht giftigen Schlangen sind dem Menschen auch nicht gefährlich. Einige Arten, z. B. die Riesenschlangen, Boa murina, Python tigris in Südamerika, erreichen zuweilen eine Länge von 40 Fuss und tödten und verschlingen grössere Säugethiere. Nach der Mahlzeit ist sie längere Zeit träge, wird dann häufig getödtet und ihre Haut als Leder verwendet. Eine von ihr stammende Gefahr für Menschen kömmt wohl nur in Erzählungen vor.

Eintheilnng. Man theilt die Schlangen in Nichtgiftige, Schlangen ohne Giftzähne, und in Giftige, Schlangen mit Giftzähnen.

Nichtgiftige Schlangen. Riesen-, Königs-, Abgott-, Anacondaschlange, Boa und Python in Brasilien; Baumschlangen, Dipsas, Dendrophis; die Nattern Coluber; Ringelnatter oder gemeine Natter, Coluber natrix, graue Schuppen mit einem gelblich weissen, hinten schwarz gesäumten Fleck auf jeder Seite des Nackens; sie geht ins Wasser, schwimmt sehr gut. Harmloses Thier, fast in ganz Europa; Coluber flavescens um Schlangenbad. Kupfernatter oder glatte Natter, Coluber laevis, Schuppen glatt, braun mit einem grossen dunklen Flecke auf dem Hinterkopfe; auf dem Rücken zwei Reihen dunkelbrauner Flecken. Ganz unschädlich. Sehr häufig in ganz Europa.

Giftige Schlangen. Klapperschlange. Crotalus, mit aus hornartigen Gliedern bestehender Schwanzklapper, Südamerika. Lanzenschlange, Trigonocephalus lanceolatus, Zuckerfelder auf Martinique und St. Lucia. Vipern, Vipera. Viper, Kreuzotter, Vipera chersea. Oberkopf mit Schuppen oder kleinen Schildern bedeckt. Ueber den Rücken läuft eine dunkle Zickzacklinie an der, gegenüber den, durch sie gebildeten Einbuchtungen, auf jeder Seite eine Reihe dunkler Flecken laufen. Ist in Deutschland häufig. Lebt von Mäusen. Pflanzt sich im vierten Jahr fort. Gebährt 5—12 lebendige Junge. Jgel, Iltis, Wiesel, Storch etc. sind ihre Feinde. Vipera berus, in Südeuropa, die in den Apotheken Italiens sehr häufig lebendig gehalten werden.

4. Batrachier. Batrachii.

Der Körper der Batrachier ist entweder kurz, oder lang gestreckt, immer nackt, glatt oder warzig, sie haben meist 4, selten 2 oder keine Beine und durchleben eine Metamorphose. Die Metamorphose ist nicht bei allen gleich. Sie besteht aber bei allen in einem Wechsel der äussern Gestalt und des innern anatomischen Baues; in Folge des letzteren daher auch in einer Veränderung der innern funktionellen Verhältnisse der Organe.

Respirationsorgane. Charakteristisch ist besonders die Veränderung, welche die Respirationsorgane unter der Metamorphose zu bestehen haben.

Die Batrachier athmen in der Jugend sämmtlich durch Kiemen. Diese Kiemen werden bei den meisten, während der Metamorphose umgebildet, absorbirt und an ihrer Stelle gleichlaufend mit ihrer Absorbtion entwickeln sich Lungen. Bei einigen Arten bleiben die Kiemen zurück und hier bleibt das gebildete Lungenorgan von untergeordneter funktioneller Thätigkeit. Diese Arten athmen nur durch Kiemen und können daher auch ausserhalb des Wassers nicht leben. Mit der Metamorphose der Kiemen und Lungen geht zu gleicher Zeit eine Veränderung des Herzens und des Blutkreislaufes vor sich.

Der Knochenbau. In ihrem Bau weichen die Batrachier von den übrigen Reptilien dadurch ab, dass sich der Atlas mit dem Hinterhauptsbeine durch zwei Gelenksflächen verbindet. Der Bau der Wirbel ist bei den geschwänzten und ungeschwänzten nicht gleich. Die ungeschwänzten haben keine Rippen.

Begattungsorgane fehlen, aber es findet eine Begattung statt. Der Salamander und der Olm bringen lebendige Junge zur Welt. Die übrigen Batrachier pflanzen sich durch Eier fort, die sie ausserordentlich zahlreich legen und mit einer gallertartigen Hülle umgeben, welche dieselben vor den Einflüssen der Witterung bewahrt. Froschlaich.

Lebensweise und Wohnorte. Die Nahrung der Batrachier ist eine animalische. Sie leben von kleinen Wasserthieren, Insekten, Würmern. Die Kaulquappen geniessen auch zarte Pflanzentheile. Sie sind über die ganze Erde verbreitet und sehr zahlreich nach Arten und Individuen. Erforderlich ist ihnen allen das Wasser und zwar stehendes und ein mildes Klima. Alle schwimmen und tauchen vortrefflich, die geschwänzten benutzen zu ersterem den Schwanz als Ruder. Auf dem Sande ist ihre Bewegung schwerfällig. Einige der Ungeschwänzten bewegen sich hüpfend. Ihre Beute verschlucken sie ganz. Den Winter über vergraben sie sich in den Schlamm der Gewässer und in dieser Zeit hört ihre Respiration fast vollständig auf. Zur Zeit der Begattung begeben sich auch diejenigen Arten, welche sonst ausserhalb des Wassers leben in dasselbe. Für ihre Jungen sind einige äusserst besorgt. Das Männchen einer Krötenart wickelt sich die in Schnüren gelegten Eier um die Hinterbeine und führt dieselben einige Zeit mit sich herum. Das Weibchen der Wabenkröte hat auf seinem Rücken häutige Säcke, in welche die Eier von dem Männchen gebracht werden und darin die Metamorphose durchmachen.

Nutzen. Nur wenige Arten sind essbar, z. B. die Hinterbeine des Frosches, Rana temporaria und esculenta etc. Alle Batrachier sind harmlose unschädliche Thiere. Giftorgane fehlen ihnen. Einige z. B. Erd- und Wassermolche, Kröten, sondern eine weisse milchige Flüssigkeit ab, die höchstens die Hautstellen, auf welche sie gelangt, vorübergehend entzündet, sonst vollständig unschädlich ist. Die Scheu und alle in ihnen vermutheten übernatürlichen Eigenschaften und Wirkungen dieser Thieren beruhen, lediglich auf Vorurtheil und der zum Mystischen geneigten Natur des Menschen, besonders des Deutschen. Der Saft, den diese Thiere von sich spritzen, wenn sie gereizt oder angefasst werden, ist der von ihnen abgesonderte ganz unschädliche Urin. Officinell ist von ihnen nichts.

Eintheilung. Man theilt die Batrachier, je nachdem sie mit einem Schwanz versehen sind, oder nicht, in ungeschwänzte oder Froschlurche und in geschwänzte oder Schwanzlurche.

Ungeschwänzte oder Froschlurche. Wabenkröte, Pipa; Laubfrosch, Hyla arborea; Frosch (brauner) Rana temporaria; Frosch (grüner) Rana esculenta; Feuerkröte, Bombina; Wasserkröte, Pelobates fuscus; gemeine Kröte Bufo cinereus etc.

Geschwänzte oder Schwanzlurche. Gefleckter Salamander auch Feuer- oder Erd-Salamander, Salamandra maculata; Wassermolch oder Sumpfsalamander, Triton palustris; gefleckter Wassersalamander, Triton punctatus; Olm, Proteus anguinus; Wurmschlange, Caecilia lumbricoidea in Surinam.

IV. Klasse.

Fische. Pisces.

Die Fische sind Wirbelthiere, mit ungetrenntem Herzen und einfachem Vorhofe dieses; sie besitzen rothes kaltes Blut, athmen durch Kiemen und legen Eier. Die Kiemen der Fische liegen nie ausserhalb des Halses, wie bei den Froschlarven.

Respirationsorgane. Die mit Blutgefässen durchzogenen Kiemen der Fische sind kammförmigen, an einander gereiheten Blättchen ähnlich Fig. 370. Sie liegen am Hinterkopfe und sind an den Kiemenbögen, d. i. bogenförmigen Knochen, welche die Brustrippen vorstellen, befestigt. Die Kiemen sind entweder mit einem Kiemendeckel versehen, oder an der äussern Haut festgewachsen, welche dann diese Decke selbst bildet und äusserliche Spalten zeigt, die in die Kiemenhöhle führen. Vermittelst der Kiemen athmen die Fische, indem sie das Wasser verschlucken, den Mund schliessen, und dann das Wasser, nachdem es den Gehalt an Sauerstoff, den es, vermöge des Vorhandenseins von Luft in demselben besitzt, abgegeben hat, durch die Oeffnungen zwischen den Kiemen wieder heraustreiben. Durch diesen Process des Athmens unterscheiden sich die Fische von den meisten übrigen Thieren. Da der Luftgehalt des Wassers ein nur sehr geringer ist, so ist auch der Athmungsprocess der Fische und die damit zusammenhängende Oxydation des Blutes eine nicht sehr energische. Sie ist es in viel untergeordneter Art, als bei allen jenen Thieren, welche durch Lungen athmen. Hieraus erklärt sich auch die niedere Temperatur des Fischblutes. Im Zusammenhange damit steht auch die Gestaltung und Funktion des Herzens. Das Herz der Fische gleicht rücksichtlich der einen, und zwar der rechten Herzhälfte, dem der Säugethiere. Das Venenblut ergiesst sich in einen einfachen Vorhof, von da in eine Kammer, in diese mündet die Kiemenarterie. Wenn das Blut in den Kiemen dem Athmungsprocess unterworfen gewesen ist, erhalten die Körpertheile dasselbe durch die Verzweigung eines gemeinschaftlichen Pulsaderstammes.

Fig. 370.

Körperbau. Der Körper der meisten Fische ist lang gestreckt. Kopf, Körper und Schwanz liegen in einer Linie. Das Bewegungsorgan der Fische ist ihr Schwanz. Durch die Beuguug desselben und das rasche kräftige Ausstrecken schnellt sich der Fisch im Wasser vorwärts. Unterstützt wird die Bewegung durch Flossen. Diese heissen nach ihrer Lage Brustflossen, Bauchflossen, Steissflossen, Rückenflossen und Schwanzflossen. Die Flossen bestehen aus Hautfalten, welche zwischen zwei Knochenstrahlen ausgespannt sind. Diese Strahlen sind entweder eine Reihe kurzer Knochenglieder, die hinter einander liegen, weiche Flossen, oder sie bestehen aus einem strahligen Knochenstücke, Stachelflossen. Brust- und Bauchflossen sind immer paarig und entsprechen den Extremitäten der Säugethiere und Vögel. Das Steigen und Sinken

im Wasser wird vermittelt durch eine Schwimmblase, welche indessen vielen Fischen fehlt. Dieselbe ist mit atmosphärischer Luft gefüllt und steht meistens mit dem Schlunde durch einen Luftgang in Verbindung. Ihr Zusammendrücken und das damit verbundene Auspressen der Luft, welches bei einigen Fischen durch Knochen, bei andern durch einen besondern Muskelapparat bewirkt wird, vermehrt das spec. Gewicht des Fisches und macht ihn untersinken. Umgekehrt wird er durch das Aufblasen derselben leichter. In ihrem Knochenbau sind die Fische sehr wesentlich von einander verschieden. Bei vielen Fischen erreichen die den Knochen entsprechenden Organe nicht die Festigkeit der Knochen. Es lagert sich innerhalb derselben die Knochenerde nur in geringem Verhältniss und nur an der Oberfläche derselben ab. In diesem Falle bleibt das Skelet knorplig, Knorpelfische. Bei den Knochenfischen bildet das Skelet sich aus festen Knochen, bei einigen derselben aber verknöchert nicht das ganze Skelet, sondern es bleiben einzelne Theile knorplig. Die Wirbelkörper sind vorn und hinten kegelartig vertieft und auch die Verbindung des Hinterhauptes mit dem ersten Wirbel ist gleich gestaltet. Die Rippen, welche sich an die Wirbelsäule anschliessen, sind nur falsche Rippen. Einigen fehlen auch diese. Die kleinen Gräten gehören nicht eigentlich zum Skelet. Es sind verknöcherte Sehnen, die in den Muskeln stecken und zur Unterstützung der Thätigkeit dieser dienen. Das Brustbein fehlt.

Sinnesorgane. Die Sinnesorgane sind bei den Fischen sehr unvollkommen entwickelt. Besondere Gefühlsorgane fehlen ihnen. Das Gehirn der Fische ist sehr klein. Das Rückenmark erstreckt sich durch den ganzen Rückgratskanal. Ueber die ganze Oberfläche der Fische ist ein System von häutigen Kanälen verbreitet und besonders am Kopfe sehr entwickelt, im Innern mit einer nervenreichen Schleimhaut bekleidet, welche sowohl zur Absonderung von Schleim, als auch zur Vermittelung der Empfindung dient. Das Fischauge hat eine flache Hornhaut, und eine fast kugelrunde Linse. Einige wenige Fische haben Augenlider. Den Blindfischen fehlen Augen. Ein äusseres Ohr haben die Fische nicht, doch hören wie bekannt die Fische vortrefflich. Die Nasenlöcher sind blinde Höhlen, welche sich nach dem Rachen zu nicht öffnen. Die Zunge ist klein und grösstentheils verknöchert. Es ist wahrscheinlich, dass der Geschmackssinn einen andern Sitz hat.

Verdauungsorgane. Die Fischzähne stecken sehr selten in Zahnhöhlen. Ihrer Form und Anheftung nach sind sie ausserordentlich verschieden. Nur sehr wenige Fische, darunter einige Karpfen, sind zahnlos. Der Hai kann seine Zähne auf- und niederlegen. Die Zähne dienen den Fischen zum Erfassen ihrer Nahrung. Diese wird ungekaut verschluckt. Der Darmkanal der Fische ist einfach, meist kurz. Hinter dem Magen befinden sich Blinddärme.

Fortpflanzungsorgane. Die Fische sind alle getrennten Geschlechts, aber ohne äussere Fortpflanzungsorgane. Testikel und Ovarien sind zur Zeit der Fortpflanzung sehr gross. Das Weibchen (Rogener) lässt seine Eier (Rogen) unbefruchtet von sich, und das Männchen (Milchner) ergiesst darüber seinen Samen (Milch); Laichprocess. Gestützt hierauf hat man die Fortpflanzung der Fische auch durch künstliche Befruchtung ausgeführt. Denn wenngleich die Vermehrung der Fische eine ausserordentlich grosse ist und die der höher organisirten Thiere in hohem Grade übertrifft — in einem Weibchen des Härings, Clupea harengus, z. B. sind zuweilen 60,000 Eier — so ist doch die Vertilgung, welche sie durch die Menschen zu erleiden haben, noch grösser. Ausserdem geht auch bei der Art der Befruchtung ein sehr grosser Theil der Fischeier für die Erzeugung der Nachkom-

menschaft verloren. Nur jene Eier sind fortpflanzungsfähig, welche gleich bei ihrem Austritt aus dem Weibchen von dem Saamen des dahinter herstreichenden Männchens getroffen werden. Nur sehr wenige Fische, darunter einige Haien und Rochen gebären lebendige Junge. Bei ihnen geschieht die Entwickelung des Embryo in einem der Gebärmutter entsprechenden Organe.

Bedeckung. Charakteristisch ist die Bedeckung der Fische, die Schuppen. Selten sind es Schilder, Stacheln oder Hautkörper, noch seltener haben die Fische eine nackte Haut, wie der Wels. Die Schuppen sind meistens mit Schleim überzogen.

Lebensweise und Wohnorte. Der ganze Bau der Fische weist ihnen ausschliesslich das Wasser als Aufenthaltsort an. Nur einige, darunter der Flussaal, verlassen auf kurze Zeit das Wasser und schleichen auf Wiesen umher. Sie bewohnen entweder das süsse Wasser der Ströme, Flüsse, Seen und Teiche, oder es sind Meerbewohner; die einen leben in stehenden, die andern in fliessenden Wässern; die einen lieben klares Wasser, felsigen Grund, die andern moorigen Grund. Sie leben entweder in Schaaren, zuweilen in millionenfacher Anzahl an einander gedrängt, wie die Häringe, oder sie leben einzeln. Es sind entweder Wanderfische oder Standfische. Die Wanderung der Fische scheint aber nur zum Behufe der Fortpflanzung zu geschehen. Einige steigen zu diesem Behufe aus der Tiefe des Meeres in die Höhe, z. B. die Häringe, andere steigen in die Meerbuchten, noch andere in die Flüsse hinauf, z. B. Lachse, Störe. Hier laichen sie und kehren wieder in die See zurück.

Die Nahrung der Fische besteht fast nur aus animalischen Stoffen. Nur wenige, z. B. Karpfen, Barsche etc. fressen Vegetabilien. Um ihre Nahrung die bei einigen aus Wasserinsekten, bei andern aus kleinen Fischen und Reptilien besteht, zu erlangen, bedienen sich einige ihrer langen Bartfäden als Köder; der Spritzfisch schiesst die über dem Wasser schwebenden Insekten durch einen Wasserstrahl, den er aus seinem spitzen Maule ergiesst, herab; einige betäuben ihre Beute durch elektrische Schläge; die meisten erreichen ihre Nahrung durch die ausserordentliche Raschheit und Behendigkeit, mit welcher sie sich in ihrem heimischen Elemente bewegen. Die Fische sind über das ganze Wasser der Erde verbreitet. Auch sogar in unterirdischem Wasser leben dieselben und kommen, z. B. bei den Ausbrüchen der grossen amerikanischen Vulkane, zu Tage. Sie sind noch häufiger an Arten und Individuen als die Reptilien. Man kennt über 7000 Arten; die grössten Fische gehören dem Meere an.

Nutzen. Die Fische bilden in sehr ausgedehnter Weise ein Nahrungsmittel. Im Norden Asiens und Amerika's sind Fische oft die ausschliessliche Nahrung ganzer Völkerstämme, Ichtyophagen. Den Küstenvölkern und den Grenzbewohnern grosser Ströme gewährt der Fischfang einen lohnenden Erwerbszweig. Zu den wichtigsten, zugleich Handelsartikel gebenden Fischen gehören: Häringe, Sardellen, Schellfische, Neunaugen, Schollen, Lachse, Barsche, Karpfen, Aale, Hechte, Thunfische, Störe, Meerbarben etc. Den Caviar, gesalzene Fischeier, liefern Störe und Hausen. Fischleim oder Ichtyocolla liefert hauptsächlich der Stör, Hausen etc. Fett, Thran die Gadus-Arten. Gegen diesen erheblichen Nutzen, welchen die Fische durch ihr Fleisch und ihre ungeheure Anzahl und Vermehrung dem Menschen leisten, ist der Schaden, der von einigen gefährlichen Raubfischen, z. B. den Haien zu fürchten ist, ganz untergeordnet. Giftig ist kein Fisch, wohl aber kann der Genuss mancher Fischarten, wenn sie, wie dies zuweilen vorkommt, in einem krankhaften Zustande sind, gefährlich, zuweilen tödlich werden.

Electrisches Organ einiger Fische. Ganz eigenthümlich ist ein, manchen Fischen zukommendes electrisches Organ. In Fig. 371. 372. 373 ist das des Zitterrochens abgebildet. Es besteht dasselbe aus dünnen aus

Fig. 371.

Electrisches Organ.

Fig. 372.

Fig. 373.

Häuten geformten, rundlichen Säulchen, die sich so kreuzen, dass dadurch prismatische Zellen entstehen Fig. 372, welche mit einer gallertartigen Masse gefüllt sind. Das Organ des Zitterrochen besteht aus mehr als 500 solcher Säulchen. Nach innen zu verlaufen eine Reihe paralleler Streifen, Fig. 373, die gleichfalls aus feinen Häutchen gebildet sind. Mit diesen verbunden sind die von d. e. f. g., dem Rückenmark, kommenden Nerven. Von dem Einflusse dieser ist auch die Entwickelung der Elektricität und die Ertheilung electrischer Schläge abhängig. Werden die Nerven durchschnitten, so vermag der Fisch Schläge nicht mehr zu ertheilen. Der Schlag theilt sich am kräftigsten durch unmittelbare Berührung, oder auch durch Leitung mit. Aus den stärksten electrischen Fischen kann man Funken ziehen. Hat der Fisch mehrere Schläge ertheilt, so werden diese schwächer, er ist ermattet und bedarf längerer Erholung, um die zur Ertheilung starker Schläge erforderte Electricität zu ersetzen. Dies benutzen die Stämme Südamericas um den gefährlichsten der electrischen Fische, den Zitteraal, Gymnotus electricus, zu fangen. Sie treiben ihre Pferde in die mit den Gymnoten angefüllten, seichten Gewässer. An den sich sträubenden, die Gefahr ahnenden Pferden erschöpfen die Gymnoten ihre angehäuften electrischen Ladungen, tödten oder lähmen hin und wieder ein Pferd, werden aber, wenn sie ermattet und unmächtig sind, gefangen. Ausser dem Zitteraal haben noch der Zitterroche, Raja torpedo, der Zitterwels Malapterus electricus ein wirksames electrisches Organ. Bei einigen Fischen ist dasselbe anatomisch nachgewiesen, aber man bemerkt an ihnen die Ertheilung von electrischen Schlägen nicht.

Eintheilung. Die grosse Anzahl der Fische theilt man nach der Grundmasse ihres Skelets in zwei grosse Abtheilungen: die Knochenfische und die Knorpelfische.

A. Knochenfische oder Grätenfische, Osteocanthi.

Ihr Skelet ist aus Knochen gebildet, ihr Körper mit Schuppen bedeckt, selten nackt, sie haben Kiemendeckel und freie Kiemen ohne Muskelbeleg.

Es gehören zu den Knochenfischen bei weitem der grösste Theil der bekannten Fische.

Nach der Art und Stellung der Flossen, nach der Gestalt des Maules und der Bedeckung ihres Leibes hat man sie in 6 Ordnungen getheilt: 1) Bruststachelflosser, Thoracici, 2) Kehlstachelflosser, Jugulares, 3) Pfeiffenmäuler, Fistulati, 4) Bauchweichflosser, Abdominales, 5) Kehlweichflosser, Subbranchiales, 6) Kahlbäuche, Apodes.

1) Bruststachelflosser. Thoracici.

Rückenflosse mit ungegliederten Stachelstrahlen, Kopf nicht verlängert, Bauchflossen meist unter, oder gleich hinter den Brustflossen. Zu den Bruststachelflossern gehören unter andern: Barsch Perca, Kaulbarsch Acerina, Meerbarbe Mullus, Makrele Scomber, Thunfisch Scomber thynnus, Schwertfisch Xiphias gladius, Pilot Naucrates ductor etc.

2) Kehlstachelflosser. Jugulares.

Rückenflosse mit ungegliederten Stachelstrahlen, Kopf nicht verlängert, Bauchflossen vor den Brustflossen an der Kehle.

Zu den Kehlstachelflossern gehören: Flughahn, Dactylopterus volitans, dessen Flossen zu Flugflossen verlängert sind; blaugefleckt, in südlichen und südwestlichen europäischen Meeren, erhebt sich mit Hülfe der Flugflossen in hohen Sprüngen über das Meer; Stichling, Gasterosteus aculeatus; Kaulkopf oder Kaulquappe, Cottus gobio; Bandfisch, Cepola rubescens; Seeteufel, Lophius piscatorius etc.

3) Pfeiffenmäuler. Fistulati.

Rückenflosse mit ungegliederten Stachelstrahlen, Kopf in einen langen röhrenförmigen Schnabel verlängert.

Zu den Pfeiffenmäulern gehören: Pfeiffenfisch, Fistularia tabacaria; Meernadel, Syngnathus acus: Merdrache, Pegasus draco; Seepferdchen, Hippocampus brevirostris etc.

4) Bauchweichflosser. Abdominales.

Rückenflosse mit gegliederten ästig getheilten und biegsamen Strahlen, mit Bauchflossen, Bauchflossen am Bauche hinter den Brustflossen.

Zu den Bauchweichflossern gehören: Lachs, Salmo; Salm oder Rheinlachs, Salmo salar, grösste Art, im Mai aus dem Meere ziehend in die deutschen Flüsse (Rhein, Elbe, Weser); Lachsforelle, Salmo fario; Stint, Osmerus eperlanus; Asche, Thymallus vexillifer; Karpfen, Cyprinus carpio, Hausthier unter den Fischen, in Teichen gezogen, Vermehrung sehr gross, Fleisch wohlschmeckend. Karausche, Cyprinus carassius. Goldfisch, Cyprinus auratus. Barbe, Barbus vulgaris. Schleihe, Tinca vulgaris. Gründling, Gobio fluviatilis. Schlammpeitzger, Wetterfisch, Cobitis fossilis. Hecht, Esox lucius, gefräßigster Süsswasserfisch, Fleich wohlschmeckend. Gemeiner Fliegfisch, Exocoetus volitans und Springfisch, Exocoetus exiliens, erheben sich vermittelst ihrer Fliegflossen mehrere Sekunden über das Meer und fliegen

oft 5—600 Fuss weit. Häring, Clupea harengus. Im Sommer kommen zahllose Schaaren, wahrscheinlich aus der Tiefe des Meeres, an die nördlichen Küsten Europas und Asiens um zu laichen. Ihr Fang giebt den Bewohnern der Küsten Schottlands, Schwedens, Norwegens, auch deutschen Häringsfängern aus Oldenburg, Hannover, Bremen, Hamburg, aus Pommern, Preussen Unterhalt. Es ist für Mittel- und Nordeuropa der wichtigste Fisch; man nimmt an, dass in günstigen Jahren an 1000 Milionen Häringe gefangen werden. Viele werden frisch gegessen, andere geräuchert, die überwiegend meisten eingesalzen und verschickt. Die erstgefangenen und erst ankommenden heissen Jägerhäringe; unausgewachsene, besonders zarte Matjes oder Mädchenhäringe; Häringe, die schon gelaicht haben, heissen Hohlhäringe, die noch nicht gelaicht haben, Vollhäringe, eingesalzene und geräucherte heissen Bücklinge. Sprotte oder Breitling, Clupea sprattus. Kieler Sprotten, Flundern. Echte Sardelle, Clupea Sardena. Der feinste Häring besonders an der Bretagner Küste. Anchovis, Engraulis encrasicholus, Sardelle, besonders bei Sardinien. Wels, Silurus glanis, bis 7 Fuss lang und 3 Centner schwer, in allen grossen Strömen Deutschlands. Der grösste Fisch Deutschlands.

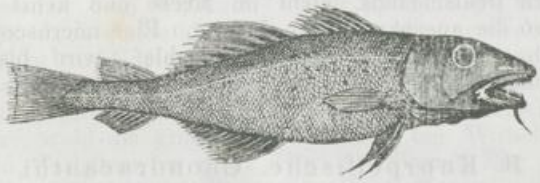
5. Kehlweichflosser. Subbranchiales.

Rückenflosse mit gegliederten, ästig getheilten und biegsamen Strahlen, mit Bauchflossen, Bauchflossen an der Kehlgegend.

Zu den Kehlweichflossern gehören: Gadus-Arten; Steinbutte, *Rh*ombus maximus etc.

Kabljau, Gadus morrhua. Fig. 374. Drei Rücken- und 2 Afterflos-

Fig. 374.



sen, Schwanzflosse gerade abgeschnitten, einem Bartfaden am Kinn, Schnauze stumpf, bis 4 Fuss lang, gelbgrau, braungefleckt.

Wohnorte. Der Kabljau bewohnt in ungeheurer Anzahl die nördlichen Meere, nicht über den 50 — 75° n. Br. hinaus. Am häufigsten ist er im nördlichen Weltmeere, vorzüglich um Labrador und Neufundland.

Benutzung. Es ist der Kabljau nächst dem Häring der wichtigste Fisch. In Europa, namentlich Norwegen, leben 50000 Menschen nur von dem Fange des Kabljaus und der diesem verwandten Arten. Die Bewohner Islands sind in Bezug auf ihre Existenz rein auf diesen nützlichen Fisch angewiesen. Sein Fleisch ist wohlschmeckend und aus seiner Leber wird der Leberthran, Oleum jecoris aselli, (Asellus ist der alte Namen der Gadusarten) gewonnen. In der Zeit, wenn sich der Kabljau in unzähliger Menge an die Küsten begiebt, dies ist an den europäischen Küsten im Februar und März, an den amerikanischen Küsten im Mai und Juni der Fall, wird der Fang desselben in systematischer und grossartiger Weise betrieben. Millionen dieser Fische werden dann

gefangen und für den eigenen Verbrauch der Küstenbewohner, oder für den Handel zubereitet. Der frisch gefangene Fisch heisst Kabljau; ist er eingesalzen, so heisst er Laberdan; der vom Kopfe getrennte ausgeweidete und an Stangen getrocknete Leib kommt in den Handel unter dem Namen Stockfisch; wird er vor dem Trocknen eingesalzen so heisst er Klippfisch. Aus seiner Leber wird der Leberthran, Oleum jecoris aselli bereitet. Der von der Leber frisch gefangener Fische von selbst ablaufende Leberthran ist von gelblicher Farbe, durchsichtig, von eigenthümlichem Fischgeruch und mildem Geschmack. Er kommt von Norwegen (Bergen) aus unter der Bezeichnung blanker Leberthran in den Handel. Nach einiger Zeit gehen die aufgeschichteten Fischlebern in einen fauligen Gährungsprocess über, innerhalb dessen, unterstützt durch Auspressen, ein dunkleres Oel gewonnen wird, das unter der Bezeichnung brauner Leberthran in den Handel kommt. Endlich wird die Leber zur Gewinnung der in ihr noch enthaltenen Oelreste ausgekocht. Das Product riecht brenzlich widerlich und kömmt in den Handel unter dem Namen Thran.

Dem Kahljau verwandt ist der Schellfisch, Gadus aeglefinus; der Dorsch, Gadus callarias; der Leng, Gadus molva; der Köhler, Gadus carbonarius, die Quappe Gadus lota. Von diesen wird der Schellfisch seines wohlschmeckenden, weissen, sich leicht in Schichten theilenden Fleisches wegen viel gegessen. Dorsch, Köhler und namentlich Leng werden ganz wie der Kahljau benutzt.

6) Kahlbäuche, Apodes.

Rückenflosse mit gegliederten, ästig getheilten und biegsamen Strahlen, ohne Bauchflossen; oft fast ohne Flossen wie der Flussaal.

Zu den Kahlbäuchen gehören: der Flussaal, Anguilla vulgaris, in allen Flüssen Deutschlands, laicht im Meere und kehrt zurück in die Flüsse, eben so die ausgekrochenen Jungen. Eier microscopisch, die Geschlechter sich sehr ähnlich, hält Winterschlaf, wird bis 6 Fuss lang. Fleisch wohlschmeckend. Zitteraal, Gymnotus electricus, in Südamerica.

B. Knorpelfische. Chondracanthi.

Skelet knorplig; Körperhaut rauh stachlig, oder mit Schildern.

Die Knorpelfische werden in 4 Ordnungen eingetheilt: 1) die Haftkiemer Plectognathi, 2) die Bedecktkiemer Branchiostegi, 3) die Quermäuler Plagiostomi und 4) die Rundmäuler Cyclostomi.

1) Haftkiemer, Plectognathi.

Freikiemer mit Kiemendeckel an der Aussenseite frei, ohne Bauchflossen.

Zu den Haftkiemern gehört: der Igelfisch, Diodon hystrix; der Klumpfisch, Orthagoricus mola, phosphorescirt stark etc.

2) Bedecktkiemer, Branchiostegi.

Freikiemer mit Kiemendeckel, Kiemen an der Aussenseite frei, mit Bauchflossen. Dazu:

Stör, Accipenser. Körper mit Längsreihen von Knochenschildern, 1 Rückenflosse, 4 Bartfäden vor der queren Maulöffnung.

Fig. 375.

Gemeiner Stör, Accipenser sturio, Fig. 375. Blaugrau, Rüssel abgerundet, zweimal länger als die Breite der Maulöffnung, die Knochenschilder strahlig gestreift, zwischen deren Rücken stehen Knochenkerne, Kopfschilder; wird bis 18 Fuss lang und zuweilen 400 Pfund schwer.

Hausen, Accipenser huso. Blaugrau, Rüssel spitz, kürzer als die Breite der Maulöffnung, die Schilder am Kopfe fehlen, die am Leibe verschwinden mit dem Alter und zwischen ihnen stehen nur Knochenspitzen. Bis 18 Fuss lang und 400 Pfund schwer.

Sterlet, Accipenser ruthenus. Rüssel pfriemenförmig, Schildchen mit hackenförmigen Kielen, einander sehr genähert, dachziegelförmig. 3 Fuss lang.

Sternstör, Sewrjuge, langrüsseliger Stör, Accipenser stellatus. Rüssel pfriemenförmig. $^1/_6$ der Körperlänge, Schildchen sternförmig. 50 Pfund schwer.

Ossetr oder Esther, Accipenser gueldenstaedtii. Rüssel konisch, halb so lang als der Körper; die Schilder von einander entfernt. Bis 12 Fuss lang.

Lebensweise und Wohnorte der Störe. Die Störe leben, obwohl ohne Zähne, doch von andern Wasserthieren, namentlich von kleineren Fischen. Sie leben im Meere und ziehen zum Laichen aufwärts in die Flüsse. Die meisten Arten erreichen eine beträchtliche Grösse und, wie man Grund hat zu vermuthen, ein hohes Alter. Ihre Vermehrung ist eine ganz ungeheuere, wohl die grösste, welche man bei Wirbelthieren beobachtet hat. Ein Weibchen hat nicht selten 3 Millionen Eier.

Der gemeine Stör lebt in allen europäischen Meeren, nicht im schwarzen Meere, doch in der Ost- und Nordsee und steigt zum Laichen in die deutschen Flüsse, er ist mit dem Wels der grösste Fisch deutscher Gewässer. Der Hausen lebt im Aralsee, im caspischen und im schwarzen Meere und steigt in die dahin mündenden Ströme. Der Sterlet und noch andere Störarten wohnen an den Küsten Russlands; der Sterlet kömmt auch in der Ostsee vor. Accipenser gueldenstaedtii lebt im Eismeer, im Baikalsee, im caspischen, im schwarzen Meere und im Aralsee.

Benutzung. Die Wanderung der Störe aus den Meeren in die Flüsse, welche ganz regelmässig geschieht, giebt auf den Strömen, wo dieselben in Menge erscheinen, Veranlassung zu einem sehr bedeutenden Erwerbszweige. Der Fang der Fische wird besonders auf den Strömen Russlands so umfassend und lohnend betrieben, dass Russland fast ausschliesslich im Besitz des Handels mit den daraus gewonnenen Producten ist. Der gemeine Stör in den deutschen Gewässern wird nur vereinzelt gefangen. Das Fleisch der meisten Störe, besonders des gemeinen Störes, des Sterlets ist wohlschmeckend und wird gegessen. Aus dem Rogen wird der Caviar bereitet. Die herausgenommenen Eierstöcke des frisch gefangenen

weiblichen Fisches werden mit Ruthen gepeitscht, damit sie sich einzeln aus dem zellenförmigen Gewebe ihrer Umhüllung lösen, durch ein Sieb geschlagen und, im Winter wenig, im Sommer stark gesalzen, verpackt und verschickt. Aller Caviar kommt aus Russland. Der Störfang auf den deutschen Gewässern ist viel zu unbedeutend, um Caviar zu liefern; der sogenannte Elbcaviar ist ein Gemisch der Eier kleinerer Fische. Die Rogen von Cyprinusarten, vom Welse und von Häringen werden eben so behandelt und wohl auch dem Caviar beigemischt. Caviar wird besonders von A. gueldenstaedtii gewonnen. Ausserdem benutzt man die Schwimmblase der Störarten zur Bereitung der Ichtyocolla. A. gueldenstaedtii liefert die beste.

Ichtyocolla. Aus der Schwimmblase der Störe, deren inneres Gewebe fast ganz aus thierischem Leime besteht, wird der Fischleim oder die Hausenblase, Colla piscium oder Ichtyocolla bereitet. Die gleich nach dem Fang des Fisches herausgenommene Schwimmblase wird durch einen Längsschnitt geöffnet, in warmes Wasser geweicht und von dem Blute gereinigt. In diesem frischen und weichen Zustande wird der innere Theil der Schwimmblase, die Ichtyocolla, abgelöst. Diese wird in verschiedene Formen gebracht und getrocknet. Gewöhnlich streicht man sie, sobald man sie abgelöst hat, so dünn und gleichmässig wie möglich auf. Sie erhält dadurch eine blättrige, unregelmässige Gestalt und durch das Zusammenziehen beim Trocknen eine ungleichförmige Oberfläche und ein bogig strahlenförmiges Gefüge. Werden diese Blätter in halbfeuchtem Zustande zusammengerollt und zwischen Holzklötzen gepresst und getrocknet, so erhalten sie eine ringelartige Form. In letzterer kömmt sie indess jetzt viel seltener in den Handel.

Eigenschaften der Hausenblase. Hausenblase, wie sie in den Pharmacopöen zum pharmaceutischen Gebrauche zugelassen wird, muss nur wenig gelblich, frei von Blutgefässen, halbdurchsichtig oder durchscheinend, an der Oberfläche glänzend und blau irisirend, geschmack- und geruchlos sein. In kaltem Wasser erweicht sie und löst sich beim Kochen bis auf geringe Ueberreste auf; gleichfalls ist sie in verdünntem kochenden Weingeist löslich. Ein Theil Hausenblase muss mit 50 Theilen Wasser eine farblose, zitternde Gallerte geben.

Verfälscht wird die Ichtyocolla mit den Schwimmblasen anderer Fische, sogar mit Harnblasen und Darmhäuten. Besonders bieten dazu englische und nordamerikanische Bezugsquellen die Hand. Eine aus Para über England eingeführte Ichtyocolla ist der Eierstock eines grossen im Amazonenstrome lebenden Welses, Silurus parkerii. Die erfinderischen Yankees bereiten Ichtyocolla durch Auskochen der Walfisch- und Delphinknochen. Nach den angegebenen Kennzeichen lassen sich die Fälschungen sehr leicht entdecken.

3) Quermäuler. Plagiostomi.

Haftkiemer ohne Kiemendeckel, Kiemen an der Aussenseite festgewachsen, Mauloffnung quer, mit Bauch- und Brustflossen.

Zu den Quermäulern gehören: Gemeiner Hai, Squalus carcharias, in der Tiefe aller Weltmeere, gefährlichster Räuber und Schrecken aller Meerthiere, allein den Cachelot fürchtend und diesem eigentlichen Meerkönige unterthan. Hammerfisch, Zygaena malleus. Gemeiner Sägefisch, Pristis antiquorum. Nagelroche, Raja batis. Zitterroche, Raja torpedo etc.

4) Rundmäuler, Cyclostomi.

Haftkiemer ohne Kiemendeckel, Kiemen an der Aussenseite festgewachsen, Maulöffnung rund, ohne Bauch- und Brustflossen.

Zu den Rundmäulern gehören: Grosses Neunauge oder Lamprete, Petromyzon marinus, in den europäischen Meeren; Flussneunauge, Petromyzon fluviatilis, in den Flüssen Europa's; Querder, Petromyzon branchialis; blinde Bauchkieme, Blindfisch, Gasterobranchus coecus, ohne Augen, in dem Schlamme der Nordsee.

Fossile Fische. Die Fische gehören zu den ersten und ältesten Bewohnern der Erde; unter den Wirbelthieren sind es nächst den Sauriern die ältesten. Versteinerte Fischreste kommen schon unter der Steinkohle vor. Man kennt 1500 fossile Fische. Die vor der Bildung des Kreidegebirges vorhanden gewesenen Fische haben meistens eckige, rautenförmige, die nach der Bildung des Kreidegebirges vorhanden gewesenen rundliche Schuppen.

Wirbellose Thiere. Evertebrata.

Den wirbellosen Thieren fehlt die Wirbelsäule; das centrale Nervensystem ist nicht in Gehirn und Rückenmark getheilt, meist aus Ganglien gebildet; sie besitzen kein inneres Skelet und Blut ohne rothe Blutkörperchen.

Gruppen der wirbellosen Thiere: A. Gliederthiere, Arthropoda, B. Weichthiere, Mollusca, C. Würmer, Vermes, D. Zoophyten, Zoophyta, E. Infusorien, Infusoria.

A. Gliederthiere. Arthropoda.

Wirbellose Thiere mit gegliederten Bewegungsorganen; das centrale Nervensystem ist ein Ganglienring, der an dem Schlunde verläuft und mit einem Bauchganglienstrang zusammenhängt.

Classen der Gliederthiere: Krustenthiere, Crustacea, Arachniden, Arachnida; Insekten, Insecta.

V. Classe.

Krustenthiere. Crustacea.

Die Krustenthiere haben einen, in viele, nicht ungleiche Ringe abgetheilten Leib, ohne Flügel und sehr verschiedenartig gebildete Beine.

Körperbau. Der Körper der Krustenthiere besteht aus dem Kopfe, dem Brustkasten (Thorax) und dem Bauche. Am Kopfe befinden sich die Augen und meist vier, selten zwei Fühler. Die meisten haben nur ein Paar Oberkiefer; alle übrigen, sogenannten Mundtheile, Unterkiefer und Kaufüsse, liegen in der Nähe des Mundes und zwar ausserhalb desselben; sie sind nur als unvollkommenes Hülfsorgan zum Kauen, zugleich als unvollkommen ausgebildete Füsse zu betrachten. Hinterleib, Bauch und Schwanz sind von verschiedener Länge, mit Flossen und Blattfüssen besetzt und meist in Krusten und Lappen endend.

Bewegungsorgane. Die grösste Verschiedenheit und zugleich die charakteristischen Unterscheidungsorgane bieten die Bewegungsorgane der Krustenthiere. Enden sie in eine einfache Klaue und dienen sie erweislich nur zum Gehen, so heissen sie Beine; enden sie in eine Zange

zum Greifen, so heissen sie Scheeren; enden sie in ein zurückzuklappendes Endglied, zum Festhalten eingerichtet, so heissen sie Klammer- oder Greiffüsse; gespaltene, gegliederte Fortsätze zum Schwimmen sind Schwimmfüsse; sehr lange spiralförmig aufgerollte Flossenfüsse sind Rankenfüsse; gespaltene, ungegliederte, häutige Fortsätze, welche gleichfalls nur zum Schwimmen dienen, sind Blattfüsse.

Körperbedeckung. Sie ist kalkig, hornartig, selten häutig. Die ganze Körperoberfläche ist bedeckt mit einer Schale, welche mehr oder weniger der Leibeseintheilung entspricht und so wie diese in Ringe getheilt ist. Diese Schale ist zum grossen Theile aus Kalkerdeverbindungen gebildet. Je grösser der Gehalt an solchen ist, um so härter ist dieselbe.

Athmungsorgane. Das Athmen der Krustenthiere findet meistens durch blattähnliche, sackförmige oder ästige Kiemen Statt, die immer ausserhalb des Körpers am Grundgliede der Bewegungsorgane liegen.

Gefässsystem. Das Gefässsystem der Krustenthiere ist ziemlich entwickelt, ihr Herz ist einkammerig und liegt unterhalb des Rückens; mehrere Gefässstämme leiten das Blut von dem Herzen zu den übrigen Körpertheilen. Diese Gefässe sind aber unvollkommen. Das Blut strömt zwischen ihnen in offenen Kanälen, sammelt sich in Behältern und gelangt aus diesen behufs des Athmungsprocesses zu den Kiemen; rückkehrend von den Kiemen fliesst es durch Spalten zum Herzen zurück.

Verdauungsorgane. Die Verdauungsorgane sind sehr einfach. Der Darmkanal ist grade und kurz, oft in eine magenartige Erweiterung übergehend, welche, wahrscheinlich zum Zwecke der weiteren Zerkleinerung der Nahrungsmittel, im Innern mit stachligen, harten Erhöhungen ausgekleidet ist.

Fortpflanzung. Die Krustenthiere sind überwiegend getrennten Geschlechtes. Alle Krustenthiere legen Eier, welche bei vielen, nachdem sie gelegt sind, an der Bauchseite des Weibchens befestigt bleiben. Bei einigen der Krustenthiere tritt zuerst die eigenthümliche Erscheinung auf, dass eine Befruchtung die Fortpflanzung für mehrere Generationen möglich macht. Die Rankenfüsser, Cyrrhopoden, sind Zwitter.

Metamorphose. Einer eigentlichen Metamorphose sind nur einige, die Rankenfüsser, unterworfen. Diese ist in so fern auffallend, als diese Thiere nur in der Jugend in ihrem Bau die Eigenthümlichkeiten des Baues und der Organe der Krustenthiere zeigen, diese durch die rückschreitende Veränderung mit dem Alter verlieren und immer mehr untergeordnet entwickelten Thieren ähnlich werden. Bei den andern Krustenthieren ist die Metamorphose ausserhalb der Eier nur unbedeutend und beschränkt sich auf die Bildung von Gliedmassen. Alle machen einen Häutungsprocess durch, welcher bei den niedriger organisirten häufiger ist, als bei den höher organisirten und mit welchem immer eine Häutung des Darmkanales verbunden ist. Bei einigen dieser letzteren, wie bei dem Flusskrebse, kehrt sie periodisch wieder.

Krebssteine. Augenscheinlich dienen als Material zu dieser Erneuerung der kalkhaltigen Schaale zwei in der Nähe des Magens der Krebse gelegene, zum grössten Theile aus kohlensaurer Kalkerde bestehende, Concremente. Diese Concremente, die sogen. Krebssteine, lapides cancrorum, finden sich nur bei Thieren mit alter Schaale; nach der Bildung der neuen sind sie stets verschwunden. Die harte, wahrscheinlich durch den Einfluss der Umgebung allzu hart und undurchdringlich, somit für den Lebensprocess unbrauchbar gewordene Schaale, wird, sobald die junge darun-

ter gebildete fertig ist, abgeworfen. Diese letztere ist dann ganz weich und erhärtet nur allmälig durch weitere Ablagerung von Kalkerdeverbindungen.

Die Krebssteine des Flusskrebses, Astacus fluviatilis, bestehen überwiegend aus kohlensaurer Kalkerde und ausserdem aus geringer Menge phosphorsaurer Kalkerde, phosphorsaurer Bittererde und einem thierischen leimartigen Stoffe. Sie sind rund, 1 bis 4 Linien im Durchmesser, auf der einen Seite convex, auf der andern platt, in der Mitte mit einer kreisrunden Vertiefung, weiss von Farbe und matt glänzend. Sie kommen aus der Tartarei, Ukräne und Moldau in den Handel.

Lebensweise und Wohnorte. Alle Krebse leben von thierischer Nahrung. Die Tausendfüsser und einige Asseln leben auf dem Lande, diese athmen auch wie die Insekten, durch Tracheen, alle übrigen Krustenthiere leben im Wasser, die überwiegend meisten im Meere. Dort halten viele sich als Parasiten, d. h. auf dem Leibe anderer Thiere und von deren Körperbestandtheilen ihre Nahrung nehmend, auf. Besonders häufig leben viele an den grossen Fischen und den Walen. Die Krustenthiere sind über die Meere aller Zonen verbreitet und sehr zahlreich. Man kennt 1500 Arten. Fossile Krustenthiere finden sich schon in dem Uebergangsgebirge.

Nutzen. Ihr Nutzen für den Menschen beschränkt sich auf die Essbarkeit einiger Arten, die, wie z. B. der Hummer, eine ansehnliche Grösse und, wie z. B. der Flusskrebs, ein angenehm schmeckendes Fleisch besitzen. Ausser diesen beiden werden noch Taschenkrebse, Garneelen etc. gegessen.

Eintheilung. Nach der Zahl, Stellung, Gestaltung und Bestimmung ihrer Füsse theilt man die Krebse in folgende Ordnungen: 1) Zehnfüsser Decapoda; 2) Maulfüsser Stomapoda; 3) Flohkrebse Amphipoda; 4) Kehlfüsser Laemodipoda; 5) Gleichfüsser oder Asseln Isopoda; 6) Tausendfüsser Myriapoda; 7) Stachelfüsser Poecilopoda; 8) Blattfüsser Phyllopoda; 9) Büschelfüsser Lophyropoda; 10) Schmarotzerkrebse Helminthocarcina; 11) Rankenfüsser Cirrhopoda.

1) Zehnfüsser. Decapoda.

Krustenthiere mit Kalkschale, verwachsenem Kopf und Bruststück, welches die Ringe des Vorderleibes bedeckt.

Zu den Zehnfüssern gehören: der gemeine Flusskrebs Astacus fluviatilis, der Hummer Astacus marinus in der Nord- und Ostsee, Garneele Crango vulgaris, der breite Taschenkrebs Cancer pagurus, gemeiner Krabbe Portunus maenas, die Meerspinne Maia squinado.

Flusskrebs. Astacus fluviatilis.

Der Innenrand der Scheeren fein gezähnt, der Stirnfortsatz vorn und am Grunde je mit einem Zahne versehen. Grünlichbraun, gekocht roth, 6—8 Zoll lang.

Lebensweise und Wohnorte. Der Flusskrebs lebt nur von animalischer Nahrung und lässt sich mit solcher auch in der Gefangenschaft ernähren. Seine Fortpflanzung ist ziemlich bedeutend; ein Weibchen trägt mitunter bis 200 Eier unter ihrem Bauche, wo auch durch einige Tage die kleinen weichschaligen Jungen bleiben. Der Krebs lebt nur im Wasser und zwar in den Uferlöchern der Teiche und Flüsse in ganz Europa und im asiatischen Russland. Er entzieht sich in seinen Aufenthaltsörtern dem Fange, wird aber in der Nacht durch Fackelschein an die Oberfläche des Wassers gelockt und so gefangen.

Der Nutzen des Krebses als Nahrungsmittel ist nur unbedeutend.

2) Maulfüsser. Stomapoda.

Hinterleib lang und vielgliedrig. Dahin: Bärenkrebs, Squilla mantis, im Schlamme des Mittelmeeres.

3) Flohkrebse. Amphipoda.

Kopf und Brust nicht verwachsen, Hinterleib sechsgliedrig, am Ende mit einem Anhange, der zugleich mit den Afterfüssen als Flosse dient. Dahin: Gemeiner Flohkrebs, Gammarus pulex, in allen Wassergräben.

4) Kehlfüsser. Laemodipoda.

Meerkrebse mit verkümmerten Hinterleibe. Dahin: Die Walfischlaus Cyamus ceti, häufig auf der Haut der Wale lebend.

5) Asseln oder Gleichfüser. Isopoda.

Der Kopf vom ersten Rumpfgliede gesondert, 14 Füsse von gleicher Länge. Wasser- und Landthiere.

Zu den Asseln gehören: Die gemeine Wasserassel Asellus aquatus; Kelleresel oder Kellerwurm Procellio scaber; Maueresel oder Mauerassel Oniscus murarius; Roll- oder Kugelassel Armadillo officinarum. Von letzteren stammen eigentlich die Millepedes, doch sind denselben auch andere Asselarten untergemischt.

6) Tausendfüsser. Myriapoda.

Zahlreiche, 12 — 50 Leibesringe, deren jeder ein bis zwei Fusspaare trägt; die Schale hornartig; sie athmen wie die Insekten vermittelst Tracheen. Dahin: Tausendfuss Julus terrestris, Scolopender Scolopendra.

7) Stachelfüsser. Poecilopoda.

Der Leib mit zwei verbundenen Schildern bedeckt, von denen das hintere einen Stachel besitzt. Mund ohne Kiefer, von 10 Scheerenfüssen umgeben. Dahin die Molluckenkrebse, Limulus. Limulus polyphemus, 2 Fuss lang. wird gegessen; die Eier behandelt man wie die Hauseneier, der Stachel dient als Pfeilspitze.

8) Blattfüsser. Phyllopoda.

Hinterleib am Ende mit Borsten oder Schwimmblättern. Dahin: Gemeiner Blattfuss, Apus cancriformis. Im Schlamm der Pfützen, bis 2 Zoll lang, mit zahlreichen (120) Schwimmfüssen, die er erst bei der Häutung so zahlreich erhält.

Zu den Blattfüssern gehören auch die wichtigsten der fossilen Krustenthiere, die Trilobiten.

9) Büschelfüsser. Lophyropoda.

Füsse verästelt. Sehr kleine Süsswasserthiere. Dahin: Gemeiner

Muschelkrebs Cypris conchacea, vierhörniger Hüpferling Cyclops quadricornis, gemeiner Wasserfloh Daphnia pulex.

10) Schmarotzerkrebse. Helminthocarcina.

Sie leben als Parasyten, vorzüglich auf Fischen. Dahin: Gemeine Fischlaus Caligus piscinus, besonders an Lachsen und Gadus-Arten.

11) Rankenfüsser. Cirrhopoda.

Die Rankenfüsser sind immer mit einem kalkschaligen Mantel umgeben, dessenwegen sie früher zu den Mollusken gerechnet wurden, von denen sie sich aber durch die deutliche Organisation der Krustenthiere unterscheiden. Sie sind Zwitter und immer auf Klippen oder an Fischen oder auch an Mollusken festgewachsen. Sie machen die oben angedeutete rückschreitende Metamorphose durch.

Zu den Rankenfüssern gehören: Entenmuschel Anatifa levis, Seetulpe oder Meerglocke Balanus tintinnabulum und andere vielgestaltig geformte Thiere.

VI. Klasse.

Arachniden. Arachnida.

Gliederthiere ohne Flügel. Kopf und Brust verwachsen. Ihr Körper ist in Kopfbruststück und in den Hinterleib getheilt. 8 Beine. 2—12 einfache Augen. Sie machen keine Metamorphose, aber mehrere Häutungsprocesse durch.

Körperbau. Der Kopf und das Bruststück sind ganz zu einem Kopfbruststücke verwachsen. Dieses ist entweder mit dem Hinterleibe eng verbunden und somit der Hinterleib sitzend wie z. B. bei den Milben und Scorpionen, oder es ist vermittelst eines schmalen Stieles mit dem Hinterleibe verbunden wie z. B. bei den Spinnen.

Bewegungsorgane. Acht Füsse sind an der Brust befestigt.

Athmungsorgane. Am Hinterleibe haben sie 2—4 Athmungslöcher, welche die Luft entweder zu den entsprechenden Lungensäckchen, oder zu Tracheen führen. Bei den Scorpionen oder Spinnen findet sich ein Organ, welches die Function des Herzens erfüllt, bei andern, und zwar bei den überwiegend meisten Arachniden, bewegen sich die dem Blut entsprechenden Ernährungsflüssigkeiten nur in unregelmässigen Schwankungen in den Zwischenräumen des Körpers.

Verdauungsorgane. Die Kieferfühler werden als Kauapparat verwendet. Alle haben einen kurzen, graden, bei einigen mit blinddarmähnlichen Fortsätzen versehenen, Darmkanal.

Fortpflanzung. Alle Arachniden sind getrennten Geschlechtes. Sie legen Eier, die Scorpione gebären lebendige Junge. Die Metamorphose, welche sie durchzumachen haben, beschränkt sich auf mehrere Häutungsprocesse, innerhalb deren die Anzahl der Füsse grösser wird und auch fehlende Gliedmassen ersetzt werden.

Bedeckung. Die Bedeckung der Arachniden ist haut- oder pergamentartig.

Lebensweise und Wohnorte. Die Arachniden leben meistens von animalischer Nahrung, namentlich von lebenden Insekten. Manche sind Parasyten und nähren sich von zersetzten animalischen Stoffen. Mit

wenigen Ausnahmen (Wassermilben) leben alle auf dem Lande. Sie sind über die ganze Erde verbreitet und sehr zahlreich, gegen 3000 Arten. Die grösseren Arten wohnen nur in den warmen Zonen.

Nutzen. Ein Nutzen der Arachniden ist nicht offenbar. Es sind Raubthiere und Parasiten. Sie vertilgen indess eine Unzahl schädlicher Insekten und verdienen den Abscheu nicht, der ihnen wegen ihres scheuen Wesens und ihres gewöhnlich unangenehmen Aeussern zu Theil wird. Der Stich einiger Scorpione, z. B. des Scorpio afer in Afrika und Ostindien ist im Stande zu tödten, der des südeuropäischen Scorpiones ist nicht gefährlich. Eben so wenig ist der Biss der grossen südeuropäischen Spinnen giftig. Der Taranteltanz, als Folge des Bisses der Tarantelspinne, ist eine Fabel.

Eintheilung. Man theilt die Arachniden nach der Art der Verwachsung des Kopfes, der Brust und des Hinterleibes in folgende 4 Ordnungen: 1) Scorpione Scorpionida, 2) Afterspinnen Phalangida, 3) Spinnen Araneida, 4) Milben Acarina.

1) Scorpione, Scorpionida.

Der Hinterleib geringelt, sitzend, keine Spinnwarzen; Kieferntaster mit Scheeren, athmen durch Lungensäcke.

Dahin der Scorpion. Europäischer Scorpion, Scorpio europaeus. Der gegliederte Schwanz der Scorpione endigt in einen blasigen, gebogenen, durchbohrten Stachel, durch welchen nach der Verwundung das Gift aus dem letzten Schwanzgliede in die Wunde fliesst. Sie tödten damit ihre Beute, Insekten, nicht sich selbst. $1^1/_2$ Zoll lang. Italien. Gemeiner Bücherscorpion, Chelifer cancroides, ohne gegliederten Schwanz und ohne Giftstachel, unschädlich.

2) Afterspinnen, Phalangida.

Hinterleib geringelt, sitzend, keine Spinnwarzen, die Kiefern fadenförmig.

Dahin: Weberknecht, Phalangium opilio. Beine dünn, lang, zittern noch lange fort, nachdem sie ausgerissen worden sind. Ueberall an Mauern, Gartenzäunen.

3) Spinnen, Araneida.

Hinterleib nicht geringelt, kurz gestielt; 6—8 Augen; Spinnwarzen. Die zweigliedrigen Oberkiefer haben ein klauenförmiges Endglied, unter dessen Spitze eine Falte sich befindet, in welche eine Giftdrüse mündet. Sie athmen durch Lungensäcke.

Spinnorgan. Unter dem After der Spinnen liegen 4—6 Spinnwarzen, deren Oberfläche maschenförmig durchbohrt ist. Durch diese Oeffnungen tritt eine klebrige, zähe, eiweisshaltige Flüssigkeit, welche in eigenen häutigen Schläuchen abgesondert wird. Aus dieser zähen, an der Luft härter werdenden, aber ihre Klebrigkeit behaltenden Masse spinnen die Spinnen ihr Netz. Es dient ihnen dieses als Aufenthalt, zum Fangen ihrer Beute und zum Schutz ihrer Eier. Die sogenannten Sommer- oder Herbstfäden sind die, durch die Herbstwinde aufgerollten und fortgeführten Netze der Brach-Spinne, welche in ungeheuerer Menge ihre Fäden auf Stoppelfeldern, dürren Stengeln in Wald, Feld und Wiese befestigt.

Lebensweise und Wohnorte. Die Spinnen leben vom Raube, sie tödten ihre Beute, die Insekten, indem sie in die ihnen beigebrachte

Wunde den aus der Giftdrüse abgesonderten Saft treten lassen; dann saugen sie dieselben aus. Sie sind sehr gefrässig, tödten einander im Kampf. Spinnen sind sehr zahlreich über die ganze Erde verbreitet.

Zu den Spinnen gehören: die Vogelspinne Teraphosa avicularia in Südamerica, sehr giftig; Tarantel Lycosa tarantula in Italien, Biss ungefährlich; Hausspinne, Tegmaria domestica; Kreuzspinne Epeira diadema etc.

4) Milben, Acarina.

Kopf, Bruststück und Hinterleib verwachsen. Sie athmen durch Tracheen.

Die aus dem Ei kriechenden Milben haben nur 3 Beinpaare, das vierte erhalten sie nach der ersten Häutung.

Lebensweise und Wohnorte. Die Milben leben als Parasiten auf andern Thieren und nähren sich von deren Säften, oder sie leben in animalischen oder vegetabilischen Stoffen. Sie sind sehr zahlreich.

Zu den Milben gehören: die rothe Erdmilbe Trombidium holosericeum, sehr häufig im Frühjahr, blutroth, lebt von jungen Raupen; gemeine Wassermilbe Hydrachna aquatica, schön gefärbt, zahlreich in allen stehenden Gewässern; Käsemilbe Acarus siro im Käse; unschädlich; Krätzmilbe Sarcoptes scabei, die Ursache der Krätze, der Leib weich, der Oberkiefer scheerenförmig, die vorderen 2 Fusspaare mit Saugnäpfchen. Lebt nur auf dem Menschen. An den zarten Hautstellen gräbt sie sich in die Haut. Das Weibchen bohrt unter der Haut Gänge, welche wie feine Hautritzen aussehen und an deren Ende die Milbe sitzt. In dieselben werden auch die Eier gelegt. Das Weibchen ist in seinen Bewegungen träge, das Männchen lebhaft; letzteres gräbt aber keine Gänge, sondern lebt an der Stelle, wo es sich eingebohrt hat und verlässt dieselbe nur zum Behufe der Begattung. Die Ansteckung der Krätze geschieht durch Uebertragung befruchteter Weibchen. Die anzuwendenden Mittel bezwecken die Tödtung der Krätzmilbe und ihrer Eier. Letztere widerstehen der Einwirkung der angewendeten Mittel länger, als die Thiere selbst. Die Räude des Rindviehes, der Pferde und Hunde, der Grind der Katzen etc. entstehen von Sarcoptes bovis, S. equi, S. canis, S. catorum etc. — Es gehören zu den Milben noch die Zecken oder Holzböcke, Ixodes.

VII. Classe.

Insekten. Insecta.

Die Insekten sind Gliederthiere mit einem in drei grosse Körperabschnitte, Kopf, Bruststück und Hinterleib geschiedenen Körper. Sie haben zwei Fühler und drei Fusspaare, athmen durch Tracheen und bestehen alle eine Metamorphose.

Körperbau. Der Bau des Insektenkörpers ist von ausserordentlich verschiedenen Formen. Der Körper besteht, innerhalb der drei grossen Hauptabschnitte, aus vielen aber höchstens 13 Körpertheilen. Von diesen bildet einer, der erste stets den Kopf, caput, die drei folgenden die Brust, thorax, die übrigen 9 den Hinterleib, abdomen.

An dem frei beweglichen Kopfe befinden sich zwei Fühler, antennae, zwei zusammengesetzte Augen, Netzaugen und der Mund.

Sinnorgane. Die Fühler, antennae sind gegliederte, sehr bewegliche Organe, welche dicht an den Augen eingelenkt, aus 5—100 Gliedern zusammengesetzt und ausserordentlich verschieden gestaltet sind. Sie sind die Tastorgane der Insekten.

Die Augen. Die Insekten haben in ihrem ausgebildeten Zustande zwei zusammengesetzte Augen. Diese sind unbeweglich und bestehen aus sehr vielen, oft 50000 regelmässigen, sechseckigen Flächen, Facetten, daher auch Facettenaugen A. Fig. 376. Einige Insekten haben ausser diesen Facettenaugen noch einfache Augen. Im Larvenzustande fehlen ihnen die Augen ganz.

Fig. 376.

Der Sitz des Gehörs- und Geruchssinnes der Insekten, der ihnen, manchen in sehr hohem Grade, zugesprochen werden muss, ist noch nicht sicher entdeckt worden.

Das Nervensystem hat so viel Knoten als der Leib Ringe. Von diesen Knoten gehen Nerven für die Fühler, für die Augen und nach den Beinen ab.

Verdauungsorgane. Der Mund der Insekten hat beissende oder saugende Fresswerkzeuge. Die beissenden bestehen aus einer, mit dem Kopfschilde verbundenen Hornplatte, der Oberlippe, aus der Unterlippe, welche die Mundöffnung nach unten verschliesst, aus den Oberkiefern, aus den Unterkiefern und aus den Fressspitzen. Bei den beissenden Fresswerkzeugen sind die genannten Theile frei beweglich, bei den saugenden sind sie mehr oder weniger verwachsen. Die saugenden Fresswerkzeuge sind entweder einfache Rüssel oder Schöpfrüssel, wie bei den Zweiflüglern oder Schnabelrüssel, bei den Halbflüglern, oder endlich Sauger- oder Rollrüssel, bei den Schmetterlingen Fig. 376.

Der Darmkanal ist in dem Hinterleib gelegen. Seine Gestaltung und seine Grössenverhältnisse sind sehr verschieden. Zuweilen ist ein erster Magen mit Zähnen oder Hornplatten zur Zerkleinerung der Nahrung vorhanden; ein zweiter Magen dient zur Absonderung der nicht assimilirten Nahrungsstoffe; Dick- und Dünndarm sind von einander getrennt. Bei andern ist die Gestaltung einfacher, die Unterschiede von Dick- und Dünndarm fallen dann weg.

Respirationsorgane. Der Athmungsprocess der Insekten geschieht durch Tracheen. An jeder Seite des Körpers liegen 9 — 10 Luftöffnungen, Stigmata, Fig. 377, welche mit Kanälen verbunden sind. Diese Kanäle münden in einen, längs jeder Seite verlaufenden, Luftsack, von welchem sich Abzweigungen im Körper vertheilen. Durch diese Abzweigungen, an deren letzten Enden noch kleine Bläschen befindlich sind, gelangt die Luft in die verschiedenen Körpertheile. Die Circulation der Luft in diesem Systeme wird durch die Zusammenziehung und Ausdehnung der Segmente des Hinterleibes bewirkt; gleichlaufend mit diesen öffnen und schliessen sich die Luftkanäle. Ein Herz und ein von diesem ausgehendes Circularisationssystem der, dem Blut entsprechenden, Flüssigkeit haben die Insekten nicht. Bei der vorhandenen Organisation der Insekten erscheint dasselbe auch unnöthig. Wenn bei den höher organisirten Thieren das Blut, behufs seiner Oxydation, zur Lunge strömt, um

Fig. 377.

Luftkanäle der Ligusterraupe.

dort zur Luft zu gelangen, so strömt bei den Insekten die Luft durch verzweigte Kanäle in den Körper selbst und bietet dort die zur Oxydation der ernährenden Flüssigkeiten erforderlichen Berührungsflächen. Am meisten entspricht dem Herzen höher organisirter Thiere noch das Rückengefäss der Insekten. Von diesem ergiesst sich durch eine Verlängerung am Kopfe das farblose Blut in die Zwischenräume der Organe, ohne jedoch in besondern, mit Wandungen versehenen, Kanälen zu fliessen.

Bewegungsorgane. Die Insekten sind fast sämmtlich mit Flügeln versehen, nur wenige sind ungeflügelt: alle haben sechs gegliederte Beine. Flügel und Beine sind in den Brustkasten eingelenkt. Der Bruskasten beteht aus drei Hornringen, dem Vorder-, Mittel- und Hinterbrustringe. Von diesen trägt jeder ein Beinpaar. Die Zahl der Flügel beträgt 2 oder 4. Im letzteren Falle heisst das erste Paar Vorder- oder Oberflügel, das zweite Paar Hinter- oder Unterflügel. Die Flügel sind nach ihrer Grösse und Gestalt sehr verschieden. Sie bestehen aus hohlen hornartigen Rippen und Luftkanälen. Die ersteren geben denselben die Widerstandsfähigkeit, die letzteren die Leichtigkeit der Bewegung. Flügel, an denen die hornartigen Rippen zu einer hornartigen Decke verwachsen sind, heissen Flügeldecken, sind dieselben häutig oder nur wenig hornartig, Halbdecken.

Die Beine, welche bei vollkommen ausgebildeten Insekten nie über sechs betragen, bestehen aus dem Schenkel, dem Schienbein und dem Fuss. Der Schenkel ist mit seinen obersten Theilen entweder unmittelbar, oder durch einen Schenkelhals, oder durch einen Ring dem Körper eingelenkt. Das Klauenglied trägt sehr häufig 2 Saug- oder Haftlappen zum Festhalten an glatten Flächen. Nach der Form, der Stellung und dem nähern Zweck der Beine bezeichnet man diese als Laufbeine, Schreitbeine, Schwimmbeine, Springbeine, Fangbeine, Brust- und Bauchbeine.

Das Muskelsystem ist bei den Insekten sehr ausgebildet. Die weissen Muskeln sind oft sehr zahlreich, die Seidenraupe sollen deren 4000 haben, und sehr kräftig, der Floh springt mehr als 200mal so weit als seine Länge beträgt.

Fortpflanzung. Alle Insekten sind getrennten Geschlechtes, nur einige sind Zwitter. Sie pflanzen sich durch Eier fort, welche sie meistens sehr zahlreich legen. Einige wenige gebären lebendige Jungen. Bei einigen findet eine Befruchtung für mehrere Generationen statt. Männchen und Weibchen sind bei vielen dem Aussehen nach sehr verschieden. Sie begatten sich nur einmal und sterben gewöhnlich bald nach der Begattung und Eierlegung.

Metamorphose. Alle Insekten machen eine Metamorphose durch. Und zwar sind dafür bei den meisten Insekten ganz bestimmt abgegrenzte Lebensperioden vorhanden.

Dem Insektenei entkriecht die Larve, aus der Larve wird die Puppe und aus dieser ersteht das vollständige, fortpflanzungsfähige Insekt. In einigen Familien ist die Metamorphose nicht so streng abgegrenzt. Das ausgekrochene Junge ist dann dem vollkommenen Insekt sehr ähnlich und die Veränderungen erstrecken sich dann, entweder nur auf eine vollständigere Entwickelung, oder auf die Nachbildung von Bewegungs- und Fortpflanzungsorganen. Auch innerhalb der vollständigen Metamorphose sind die Wandelungszustände der Insekten nach Gestaltung und Aehnlichkeit mit dem vollkommenen Insekt nicht immer ganz gleich. Die Larve ist indess in den überwiegend meisten Fällen dem vollkommenen Insekt sehr unähnlich. Jene gleichen geringelten Würmern und sind, weil sie meistens im Innern von Thieren und Pflanzen leben, weiss. Die Larven der Fliegen

nennt man Maden. Maden haben keinen Kopf und keine Beine. Eigentliche Larven haben einen Kopf und sechs Beine. Larven mit einem Kopf und 6—18 Beinen heissen Raupen. Larven mit mehr als 18 Beinen, Afterraupen. Alle Larven entbehren der Flügel, einige haben eine Spinnwarze. Die Zeitdauer des Larvenzustandes ist sehr verschieden. Einige Insekten verharren darin nur wenige Tage; andere jahrelang. Die Larven fressen sehr viel (Raupen), häuten sich mehrere Male und verwandeln sich dann in die Puppe. Diese ruht entweder und frisst nicht, oder sie läuft umher und frisst. Die letzteren nennt man Nymphen. Der Puppenzustand hat gleichfalls verschiedene Dauer, Tage und Jahre. In der Puppe geht die Entwickelung des vollkommenen Insektes vor sich. Es bilden sich die Mundtheile, die Augen, die Flügel und, wo Füsse nicht schon bei der Puppe vorhanden sind, auch diese. Die Verdauungsorgane, das Nervensystem und die Fortpflanzungsorgane erhalten ihre fortschreitende Ausbildung, die Häute der Puppe werden saftleerer, trockener und endlich bricht das vollkommene Insekt aus der Hülle.

Lebensweise und Wohnorte. Innerhalb der Grenzen dieser Wandlungen ist doch die Lebensweise der Insekten, sowohl als vollkommenes Insekt, als in den Wandelungszuständen, sehr verschieden. Durch einen merkwürdigen Instinkt der vollkommenen Insekten gelangen schon die Eier an Orte, wo die auskriechenden Jungen ihre Nahrung finden. Wenn hierin die einzige Sorge der ersteren für ihre Nachkommenschaft besteht, so wird dieselbe doch mit ausserordentliche Sorgfalt ausgeübt und nicht selten durch wirkliche Kunsttriebe unterstützt. Einige Insekten entwickeln diese in hohem Grade durch den Bau ihrer Wohnungen, die eigentlich doch Wohnungen für ihre Nachkommenschaft sind, z. B. Bienen, Wespen etc. Erstaunlich ist an ihnen ihre Vervielfältigung und ihr Wachsthum, die Bildung vom Kleinen zum Grossen, vom formlosen Unschönen zum vielgestaltigen Schönen. Das Weibchen der Honigbiene, die Bienenkönigin, legt bis 5000, ein Termitenweibchen gegen 80,000 Eier. Eine Blattlaus — die Blattläuse gehören zu den Insekten, an denen eine Befruchtung auf mehrere Generationen stattfindet — hat in ihrer letzten Generation eine Nachkommenschaft von mehreren Millionen und ein Paar graue Fleischfliegen in einem Sommer eine Nachkommenschaft von mehreren Hundertmillionen. Mehrere Raupen erhalten, von der Zeit ihres Auskriechens aus dem Ei, bis kurz vor ihrer Verpuppung ein 10000mal grösseres Gewicht und manche Maden nehmen innerhalb eines Tages um mehrere hundert Male an Umfang und Masse zu. Die Nahrung der Insekten ist hauptsächlich vegetabilisch. Nur wenige nähren sich von animalischen Stoffen. Diese letzteren leben als Parasiten auf den Thieren, wie die Läuse. Der Aufenthalt der Insekten ist im Allgemeinen sehr verschieden. Sie leben überall, im Wasser, auf dem Lande, auf Pflanzen und Thieren; sie wählen sich ihre Aufenthaltsorte, je nach ihren Bedürfnissen. Manche können diese wechseln, andere leben nur auf gewissen Thieren und Pflanzen. Auch in ihren Wandelungszuständen sind ihre Aufenthaltsorte verschieden. Das Ei vieler Schmetterlinge z. B. wird in einem Gespinnst an die Rinde der Bäume gelegt, auf denen die Raupe ihre Nahrung findet; zur Verpuppung kehren viele in die Erde zurück, andere bleiben an Aesten, Mauern und Zäunen befestigt. Die Insekten sind über die ganze Erde verbreitet, doch leben die überwiegend meisten in den Tropengegenden. Man kennt gegen 100,000 Arten.

Beziehungen zum Menschen. Die Insekten stehen zum Menschen in sehr vielfachen nicht unbedeutenden Beziehungen. Sie ersetzen hierbei ihre Kleinheit durch die ungeheuere, in ihnen wohnende Produc-

tionskraft und ihre grosse Vermehrung. Ihr Schaden und ihr Nutzen sind oft sehr erheblich. Die rasche Stoffzunahme erklärt ihre Gefrässigkeit und Schädlichkeit. Denn nicht selten fallen Kultur-, Nutz-, Zierpflanzen, zuweilen einzelne Pflanzenorgane derselben ihnen zum Raube. Durch die Zerstörung dieser wird oft die Vegetation der ganzen Pflanze unterbrochen, wie z. B. die vieler Nutzpflanzen durch die Verheerungen der Rüsselkäfer, Borkenkäfer, der Erdflöhe, Raupen etc. Je mehr die Pflanzen Nutzpflanzen werden, um so mehr muss die Sorge der Menschen darauf gerichtet sein, deren Feinde kennen zu lernen und unschädlich zu machen. Nicht so auf der allgemeinen Organisation der Insekten beruht der Nutzen, den einige dem Menschen gewähren. Der unmittelbare Nutzen kommt nur von einigen wenigen Insekten, ist Seitens dieser aber keineswegs unerheblich. Die Biene liefert den Honig, die Seidenraupe die Seide, Ameisen, Gallwespen, Cochenillenläuse, spanische Fliegen Arzneimittel und Farbewaaren. Mittelbar dienen sie zur Nahrung für Vögel und Säugethiere, viele von ihnen reinigen die Luft durch Vertilgung faulender Körper.

Eintheilung. Man theilt die Insekten nach dem Bau und nach der Anzahl ihrer Flügel ein in folgende 7 Ordnungen: 1) Käfer, Coleoptera; 2) Aderflügler, Hymenoptera; 3) Schmetterlinge, Lepidoptera; 4) Zweiflügler, Diptera; 5) Netzflügler, Neuroptera; 6) Gradflügler, Orthoptera; 7) Halbflügler, Hemiptera.

1) Käfer. Coleoptera.

Die Käfer haben fast immer 4 Flügel, davon sind die zwei Vorderflügel horn- oder lederartig, die zwei hinteren häutig, durchsichtig und gefaltet, die Fresswerkzeuge beissend, die Verwandlung eine vollkommene.

Einigen wenigen Käfern fehlen die Hinterflügel, bei diesen sind auch die Vorderflügel verwachsen; man bezeichnet diese als ungeflügelte Käfer.

Die Theile des Leibes hängen an breiter Basis fest zusammen; zwischen den beiden Vorderflügeln befindet sich eine meist dreieckige Platte, das Schildchen.

Die Mundtheile sind hervortretend und deutlich charakteristisch gebildet, die Oberkiefer einwärts gebogen, die Kinnladen und Lippen aber mit ihren Tastern sehr verschieden gestaltet.

Die Fühler haben 6—13 Glieder.

Die Augen sind zusammengesetzte und deren zwei vorhanden.

Die Füsse sind meist fünfgliedrig, am Ende mit 2 Krallen; die Beine dienen meist nur zum Laufen, zuweilen zum Schwimmen und zum Springen.

Die Metamorphose der Käfer ist eine vollständige. Die Larven der Käfer leben versteckt, sie sind nackt und, entweder mit 6 Beinen versehen, Engerlinge, oder ohne Beine, Maden.

Zur Zeit ihrer Verwandelung bauen sie sich eine Höhle. In dieser Höhlung, die ganz ohne Gespinnst ist, liegt die Puppe, sie ist bewegungslos, unthätig, ungefärbt und zeigt in ihren allgemeinen Umrissen schon die Gestalt des Käfers.

Lebensweise und Wohnorte. Das Leben des aus der Puppe ausgekrochenen vollkommenen Käfers dauert gewöhnlich nicht lange; der Lebenszweck ist erfüllt, nachdem die Begattung und die Legung der Eier vollzogen ist. Die Aufenthaltsorte und die Nahrung, sowohl der Käfer als ihrer Larven ist ausserordentlich verschieden. Einige Käfer sind Raubkäfer, wie die Laufkäfer, Kurzflügler, Schwimmkäfer, Wasserkäfer etc.; sie tödten mit ihren Fresswerkzeugen andere, kleinere Insekten. Andere leben von sich zersetzenden faulenden Pflanzensäften, wie die keulenförmi-

gen Käfer; andere leben, wie es scheint, von Cellulose und den sie begleitenden Bestandtheilen des Holzes, von frischem Laub, von Saamen, von stärkmehlhaltigen Früchten und der ganzen Reihe der vegetabilischen Erzeugnisse. Die Anzahl der Käfer ist sehr gross, man kennt über 40000 Arten, davon an 6000 allein in Deutschland. Sie sind überall vorhanden wo diejenigen Stoffe zu finden sind, von denen sie ihre Nahrung nehmen. Diese grosse, in dem Insektenreiche überwiegende Anzahl und der damit in Einklang stehende grosse Schaden, den sie allerlei Nutzpflanzen, Sämereien, Früchten zufügen, hat dieserhalb die besondere Aufmerksamkeit der Menschen auf die Käfer gelenkt. Nutzen bringen nur sehr wenige, wie Lytta, Coccionella etc.

Eintheilung. Um das grosse Käferreich einigermassen übersehen zu können, hat man die Käfer nach der Gestaltung der Fühler und der Beine, insbesondere deren Endglieder, in Abtheilungen, Familien und Gattungen getheilt. Von diesen sind die wichtigsten folgende: a) Laufkäfer, b) Sägehörnige-, c) Blatthörnige-, d) Keulenhörnige Käfer, e) Kurzflügler, f) Wasserkäfer, g) Halskäfer, h) Schwarzflügler, i) Rüsselkäfer, k) Borkenkäfer, l) Bockkäfer, m) Blattkäfer, n) Kugelkäfer

a) Laufkäfer, Carabicina. An allen Füssen fünf Tarsenglieder, die Flügeldecken bedecken den grössten Theil des Hinterleibes; Laufbeine; die Fühler am Ende nicht verdickt, faden- oder borstenförmig, Endglieder gleichlang.

Sehr häufig unter Steinen, Moos, in trocknen Wäldern, vom Raube lebend, Insekten und Larven vertilgend, wodurch sie sehr nützlich werden.

Zu den Laufkäfern gehören: Sandkäfer, Cincindela, Laufkäfer, Carabus, darunter Leder-Laufkäfer, Carabus coriaceus, Gartenlaufkäfer, Carabus nemoralis illiger, Goldschmied, Carabus auratus, Puppenräuber, Calosma sycophanta etc.

b) Sägehörnige Käfer. Laufbeine, an allen Füssen, 5 Tarsenglieder, Flügeldecken den grössten Theil des Hinterleibes bedeckend, Fühler am Ende nicht verdickt, gesägt, oder gekämmt gestaltet, Endglieder meist auffallend länger als die andern.

Sie leben meist auf Pflanzen, die Schmiede können sich in die Höhe schnellen, wenn man sie auf den Rücken legt.

Dahin gehören: Schmied oder Schnellkäfer, Elater, darunter Saat-Schmied, Elater segetis, nagt die Getreidewurzeln ab; Prachtkäfer, Buprestis; Bohrkäfer, Anobium, darunter gemeiner Bohrkäfer, Anobium pertinax, dessen Larve Möbel und hölzerne Hausgeräthe durchnagt und in den weiten Gängen das Wurmmehl zurücklässt. Die bekannten Taktschläge in dem durchbohrten Holzwerke, bringen sie durch Klopfen mit dem Kopfe hervor. Kräuterdieb, Ptinus fur; gemeiner Leuchtkäfer, Lampyris splendidula; Johanniswürmchen, die letzten Halsringe leuchtend, das ungeflügelte Weibchen unter Sträuchern um Johanni, das geflügelte Männchen des Nachts fliegend. Weichkäfer, Cantharis etc.

c) Blatthörnige Käfer, Lamellicornia. Laufbeine, an allen Füssen fünf Tarsenglieder, Flügel den grössten Theil des Hinterleibes bedeckend, die Fühler am Ende verdickt, das letzte Fühlerglied blattartig oder zahnartig erweitert und fächerförmig auseinander zu breiten.

Sie leben entweder im Thiermist, oder in modernden, vegetabilischen Stoffen und graben sich Höhlungen in die Erde, Mistkäfer; oder es sind Laubkäfer, deren Larven besonders Pflanzenwurzeln schädlich sind, wie z. B. die Engerlinge, die Larven des Maikäfers.

Es gehören hierher: Rosskäfer, Geotrupes; Mondkäfer, Copris lunaris, im Thiermist; Nashornkäfer, Oryctes nasicornis, in Lohbeeten schädlich; Hirschkäfer, Feuerschröter, Lucanus cervus, der grösste Käfer Deutschlands, die Larve lebt in faulenden Holzstämmen; Rosenkäfer, Cetonia, darunter gemeiner Rosenkäfer, Cetonia aurata, sehr häufig auf Rosen, prächtiger Rosenkäfer, Cetonia fastuosa; Maikäfer, Melolontha vulgaris, dessen Larve Engerling, Kartoffelwurm, sehr gefrässig und schädlich ist. Die Larve des Maikäfers braucht 4 Jahr, bis sie sich als Käfer entwickelt hat. Aus solchem Grunde erscheinen auch alle 4 Jahr die Käfer besonders häufig. Sie fressen das Laub der Bäume und sind schädlich. Junikäfer, Melolontha solstitialis eben so schädlich, etc.

d) Keulenhörnige Käfer, Laufbeine, alle Füsse mit 5 Tarsenglieder, Flügeldecken den grössten Theil des Hinterleibes bedeckend, Fühler am Fnde verdickt, das letzte Fühlerglied keulenförmig oder knopfförmig. Leben von animalischen und vegetabilischen Stoffen.

Hierher gehören: Stutzkäfer, Hister unicolor häufig im Thiermist; Speckkäfer, Dermestes lardarius; Pelzkäfer, Dermestes pellio, die Larven beider verderblich für Pelze, Käfersammlungen etc.; Rapps-Glanzkäfer, Nitidula aenea, einer der häufigsten und den Rapsfeldern sehr schädlicher Käfer, er frisst die aufblühenden Knospen; gemeiner Todtengräber, Necrophorus vespillo, sehr häufig an todten Thieren, die er verscharrt, um seine Eier hinein zu legen.

e) Kurzflügler, Laufbeine, alle Füsse mit 5 Tarsengliedern, Flügeldecken kaum die Hälfte des Hinterleibes bedeckend.

Dahin: Raubkäfer, Staphylinus

f) Wasserkäfer, Schwimmbeine, alle Füsse mit 5 Tarsengliedern.

Die Wasserkäfer und deren Larven leben in und an stehenden Gewässern, sie schwimmen sehr geschickt und leben als Raubkäfer von Wasserthieren.

Hierher gehören: Tauchkäfer, Dyticus; Schwimmkäfer, Hydrophilus; Taumelkäfer, Gyrinus etc.

g) Halskäfer, Trachelides. Die ersten Füsse mit 5, die übrigen mit 4 Tarsengliedern, der Kopf ganz frei nach hinten halsförmig abgeschnürt.

Sie leben von Blättern oder dem Honigsafte der Blüthen.

Dahin gehören: Maiwurm, Meloe; die spanische Fliege, Lytta vesicatoria.

Maiwurm, Meloe.

Fig. 378.

Fig. 378. Der Kopf breiter als das Bruststück, die lederartigen Flügeldecken bedecken nicht den ganzen Hinterleib, Flügel fehlen, die Fühler sind 11gliedrig.

Schwarzblaue oder schwarze Käfer, welche den weichen Hinterleib nachschleppen und, berührt, einen scharfen Saft von sich geben. Wegen dieses scharfen Stoffes waren sie früher im Gebrauch und besonders gerühmt bei Wasserscheu, in Honig eingemacht, Meloes melle conditae. Sie haben sich indess hierzu nicht nur nicht bewährt, sondern ihre Verwendung zu solchem Zwecke muss grade zu als der heilloseste Mysticismus verpönt werden.

Gesammelt werden die Maiwürmer von: Meloe majalis, Meloe violaceus und Meloe proscarabaeus. Fig. 378.

Spanische Fliege, Lytta vesicatoria.

Fig. 379.

Fig. 379. Kopf breiter als das Bruststück, die weichen doppelt gerippten Flügel bedecken den ganzen Hinterleib, sind grün, goldglänzend, der Leib oben grünlichviolett, die Seiten und die Stigmata schwarz, die Fühler 11 gliedrig, fadenförmig gegen die Spitze verdünnt. Kopf und Bruststück sind fein punktirt und behaart, der Schädel hat in der Mitte einen tiefen Eindruck.

Lebensweise und Wohnorte. Die spanischen Fliegen leben nur von Vegetabilien, sie fressen das Laub von Sträuchern und Bäumen, namentlich von Eschen, Liguster, Rainweiden, Hollunder, Rosen, Pappeln, Loniceren etc. Sie erscheinen bei uns Ende Mai und Juni, oft in ungeheurer Menge und verbreiten an Orten, wo sie sich niederlassen, einen eigenthümlichen scharfen Geruch. Nur während des Tages umschwirren und benagen sie ihre Wohsitze. Oft fressen sie dieselben bis auf die Blattrippen kahl. Die Nacht über und am frühen Morgen, ehe die Sonnenstrahlen den Thau aufgetrocknet haben, hangen sie erstarrt an den Aesten und Blättern und können dann leicht abgeschüttelt und gesammelt werden. Das Weibchen verscharrt seine Eier in die Erde und nach 4 Wochen kommen die Larven aus. Wahrscheinlich sind die Bedingungen für die Entwicklungszeit, von dem Auskriechen der Larve bis zur Heranbildung des Käfers aus der Puppe, die Ursache, dass dieser nur periodisch in solchen ungeheuren Mengen erscheint. Das eigentliche Vaterland der spanischen Fliege ist das südliche Europa, sie erscheinen aber auch in nördlichen Gegenden. Benutzt werden sie als getrocknete spanische Fliegen, Cantharides.

Spanische Fliegen, Cantharides. Zur Benützung werden die spanischen Fliegen getödtet, zu welchem Behufe Terpenthinöl oder Ammoniak-Dampf sich am besten eignet und, rasch getrocknet, in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt. Ihre Dienste verdanken sie der blasenziehenden Wirkung des in ihnen enthaltenen Cantharidins Seite 679. Sie dürfen weder mit Schimmel überzogen, noch zerfressen, noch durch längeres Liegen ihren scharfen Geruch und ihre blasenziehende Wirkung verloren haben. Verfälschungen sind bei ungestossenen Canthariden kaum möglich. Der als Verfälschung angegebene Rosen- oder Goldkäfer, Cetonia, hat mit den Canthariden nichts als die grüne Farbe gemein.

In gleicher Weise als die spanische Fliege, Lytta vesicatoria, werden noch andere Lytta-Arten verwendet. Lytta cinerea, atrata, marginata in Nordamerica, Lytta vittata in Brasilien, Lytta atomeria in Russland, Lytta ruficeps in Java und Sumatra, Lytta violacea und Lytta gigas in Ostindien. Letztere kommen auch unter dem Namen ostindische Canthariden in den Handel und zeichnen sich durch einen grossen Gehalt von Cantharidin aus.

h) Schwarzflügler. Die vier ersten Füsse mit 5, die übrigen mit 4 Tarsenglieder, der Kopf nicht abgeschnürt, vom Halsschilde ganz bedeckt. Sie sind meist ungeflügelt, die Larven leben in faulendem Holze.

Dahin der Todtenkäfer, Blaps mortisaga; der Müller, Tenebrio molitor. Die gelblichen Larven des letzteren sind die Mehlwürmer.

i) Rüsselkäfer, Corculionida. An allen Füssen 4 Tarsenglieder, Kopf in einen längeren oder kürzeren Rüssel verlängert.

Sie leben von Vegetabilien und sind nächst den Borkenkäfern die schädlichsten Käfer. Sie sind sehr zahlreich vertreten.

Es gehören dahin: gemeiner Samenkäfer, Bruchus granarius; Hasel-Blattroller, Apoderes coryli; Haselrüsselkäfer, Thylacites coryli auf Laub und Nadelhölzern; Rother Samenstecher, Apion frumentarium; Forstkäfer oder Kiefernrüsselkäfer, Curculio pini; Birnblattnager, Phyllobius piri; schwarzer oder brauner Kornwurm, Calandra granaria, eines der schädlichsten Insekten. Das Weibchen legt seine Eier an Getreidekörner. Die auskommenden Larven nähren sich von dem stärkmehlhaltigen Kerne und verpuppen sich in der leeren Hülle. Sie sind zuweilen in so erstaunlicher Menge vorhanden, dass auf Kornböden die aufgeschichteten Getreidemassen bewegt erscheinen und zerstört werden. Als Gegenmittel ist Schwefelkohlenstoff empfohlen. Apfelblüthstecher, Anthonomus pomorum, die Larven den Obstblüthen gefährlich. Buchen-Minirkäfer in Buchenwaldungen schädlich etc.

k) Borkenkäfer, Bostrychida. An allen Füssen vier Tarsenglieder, Kopf ohne Rüssel.

Die schädlichsten Insekten. Sie richten in den Forsten oft unglaubliche Verheerungen an. Im Frühling kommen sie aus ihren Winteraufenthaltsorten hervor, begatten sich und bohren dann Löcher in die Bäume, um darin ihre Eier zu legen. Die eigentlichen Borkenkäfer bohren sich nur bis in die Mitte der Rinde, die Holzkäfer bis in das Holz. Sie nagen dann Gänge in die Rinden und Bastschichten, zerstören dadurch die für das Leben der Bäume erforderliche natürliche Circulation der Säfte, vermehren den Luftzutritt und machen die Bäume absterben. Durch die erstaunliche Menge der Individuen einiger Arten verwüsten sie ganze Waldstrecken. Die genagten Gänge sind nach Weite, Richtung, Länge und Breite bei einer und derselben Art immer gleich, so dass man an diesen Gängen auch die Arten erkennen kann.

Dahin gehören: Fichtenborkenkäfer, Buchdrucker, Bostrychus typographus; grosser Kiefern-Borkenkäfer, Bostrychus stenographus; Splintkäfer, Eccoptogaster etc.

l) Bockkäfer, Cerambycida. An allen Füssen vier Tarsenglieder, Kopf ohne Rüssel, die Fühler ohne endständigen Knopf, fadenförmig oder schnurförmig, wenigstens von der Länge des Körpers, selten kürzer, der Körper gestreckt und meist ziemlich gross. Sie leben alle auf Bäumen, oder Holzstämmen, ihre Larve lebt im Holz.

Dazu gehören: Runzelbock, Cerambyx cerdo, schwarz mit runzligem Halsschilde, häufig an Eichen und Buchen; Moschusholzbock, Cerambyx moschatus, kupfergrün glänzende Flügeldecken, riecht nach Moschus; Widderkäfer, Clytus arietis; Zangenbock, Rhagium mordax; Walzenbock, Saperda carcharias; Weber oder Zimmerschröter, Lamia textor etc.

m) Blattkäfer, Chrysomelina. An allen Füssen vier Tarsenglieder, Kopf ohne Rüssel, Fühler faden- oder schnurförmig, kurz, selten so lang als der Körper, dieser meistens gedrungen und klein.

Sie leben auf Blattpflanzen und sind den Culturpflanzen schädlich.

Dahin gehören: Lilienkäfer, Lema; Rohrkäfer, Donacia; Schildkäfer, Cassida viridis; gemeiner Erdfloh, Haltica oleracea; Blattkäfer, Chrysomela, sehr häufig, in Europa über 180 Arten.

n) Kugelkäfer, Coccinellida. An allen Füssen drei oder nur ein deutliches Tarsenglied, Hinterleib von den Flügeldecken ganz bedeckt.

Hierzu: Marienkäfer, Coccinella; sieben punktirter Marien- oder Sonnenkäfer, Coccinella septempunctata.

2) Hautflügler. Hymenoptera.

Insekten mit 4 häutigen, schuppenlosen, durchsichtigen Flügeln, die astförmig verzweigte Adern besitzen und von denen die Vorderflügel länger und breiter, als die Hinterflügel sind. Die Verwandlung ist vollkommen.

Körperbau. Der Körper der Hautflügler ist noch deutlicher als der der Käfer in die drei Hauptabtheilungen: Kopf, Bruststück und Hinterleib geschieden. Der Hinterleib ist häufig gestielt und besteht meistens bei dem Männchen aus 7, bei dem Weibchen aus 6 Ringen. In seinem hinteren Ende ist bei dem Weibchen ein Stachel oder eine Legeröhre verborgen. Mit dem Stachel steht eine Giftdrüse in Verbindung. Der Kopf hat, ausser den zwei zusammengesetzten, noch meistens drei Nebenaugen, also 5 Augen, die Fühler sind faden- oder borstenförmig, zuweilen keulenförmig. Die Mundtheile sind meistens zum Saugen eingerichtet, die Oberlippe und der Oberkiefer gross, der Unterkiefer zart und klein gebaut, zu einer scheidenartigen, fadenartigen oder blattartigen Zunge zusammengedrängt, die zum Einsaugen der Blüthensäfte bestimmt ist.

Die Flügel. Mit Ausnahme einiger wenigen sind alle Hautflügler geflügelt. Die Flügelzellen werden durch Längs- und Queradern gebildet. Es sind deren bei den Hautflüglern meistens nur 16, bei den Netzflüglern dagegen immer viel mehr Flügelzellen vorhanden. Von der Wurzel des Vorderflügels gehen in die Flügelfläche mehrere Adern, deren oberste zugleich den Rand des Flügels bildet, dicker ist und als Randader bezeichnet wird. Die fast parallel mit dieser und unter ihr verläuft, ist die Unterader. Die Randader ist in der Mitte häufig dick angeschwollen, welche Anschwellung das Randmal heisst. Die dritte von der Flügelwurzel aus verlaufende Ader ist die Ellenbogenader. Die Eigenthümlichkeiten der Gestaltung und des Verlaufes der genannten Adern und der durch sie gebildeten Zellen benutzt man zur Charakteristik der einzelnen Familien und Arten.

Die Füsse sind fünfgliedrig.

Die Fortpflanzungsorgane sind bei beiden Geschlechtern in eine gleichgestaltige scheidenartige Hülle eingeschlossen.

Lebensweise und Wohnorte. Die Aderflügler sind sehr lebhafte kleine Luft- und Landthiere, sie umschwärmen mit grosser Ausdauer fliegend die Blüthen, um vermittelst ihrer scheidenartigen Zunge deren Saft zu saugen. Einige mit kürzerer Zunge, z. B. die Wespen fressen auch härtere Pflanzenstoffe, z. B. Früchte. Die meisten der Hautflügler leben gesellig und äussern dabei in ihrer Lebensweise, in dem Bau ihrer Wohnungen, in der Sorge für die Sicherung ihrer Nachkommenschaft merkwürdige Eigenschaften und Kunsttriebe. Die Larven derselben haben immer einen Kopf und 2 oder 3 Paar Füsse. Die Larven der Blattwespen leben frei auf Pflanzen und nähren sich von den Blättern derselben, die der Schlupfwespen im Innern anderer Insekten, die der Holzwespen im morschen Holze, die der Gallwespen in Pflanzengallen, die der Raubwespen in thierischen oder auch vegetabilischen Stoffen und die der Blumenwespen in künstlich gestalteten Wohnungen. Wenn die Eier in andere Thiere gelegt sind, zu welchem Zweck das Weibchen mit der Legeröhre die Oberhaut der Thiere durchsticht, leben die

Larven auf jenen Thieren als Parasiten. Zuweilen geht die Fürsorge des Weibchens für ihre Nachkommenschaft so weit, dass sie zu den Eiern einige getödtete Thiere legt, damit die auskommenden Larven sogleich ihre Nahrung in ihnen finden können. Die Hautflügler mit langer Legeröhre stechen den Menschen nie, sondern bedienen sich derselben nur zur Ablegung ihrer Eier. Dagegen stechen die Hautflügler mit kurzem verborgenem Stachel sehr empfindlich, indem sie nach Durchbohrung der Haut, den von der Giftdrüse abgesonderten Saft in die Wunde träufeln lassen. Verdünnte Aetzammoniaklösung gleich auf den frischen Stich gerieben, wird als Gegenmittel empfohlen.

Nutzen. Der Nutzen der Honigbiene ist schon seit Jahrtausenden anerkannt; die Eichengallwespe liefert die Gallen; andere Hautflügler nützen durch Vertilgung schädlichere Insekten, Ameisen als Arzneimittel. Dagegen beschädigen die Larven der Wespen die Rinde junger Räume und die Wespen selbst die reifen Früchte.

Man kennt über 10000 Arten Hautflügler.

Eintheilung. Man theilt die Hautflügler, je nachdem sie eine Legeröhre, oder einen Stachel haben, in zwei Abtheilungen: A. Hautflügler mit Legeröhre und B. Hautflügler mit Stachel und in 6 Familien: a. Blattwespen, b. Holzwespen, c. Schlupfwespen, d. Gallwespen, e. Raubwespen und f. Blumenwespen ein.

A. Hautflügler mit Legeröhre.

a. Blattwespen. Zwischen Hüften und Schenkel zwei Glieder, Hinterleib immer sitzend, der Legestachel nicht über die Hinterleibsspitze hinausragend.

Die raupenähnlichen Larven leben auf Blättern, haben einen deutlichen Kopf und meist 11 Paar Beine.

Es gehören hierher: Grüne Blattwespe, Tenthredo scalaris; Birken-Blattwespe, Cimbex variabilis; Kiefern-Blattwespe, Lophyrus pini etc.

b. Holzwespen. Zwischen Hüften und Schenkel zwei Glieder, Hinterleib immer sitzend, der Legestachel über die Hinterleibsspitze hinausragend. Die Larven der Holzwespen sind 6beinig leben im Holze.

Es gehören hierher: Riesenwespe, Sirex gigas. Häufig in Fichtenwäldern.

c. Schlupfwespen. Zwischen Hüften und Schenkel zwei Glieder, Hinterleib gestielt, das Weibchen legt die Eier in andere Insekten.

Die Schlupfwespen sind dadurch nützliche Thiere, dass sie ihre Eier zu denen anderer schädlicher Insekten legen und die auskommenden Larven die Larven dieser schädlichen Insekten verzehren. Die Schlupfwespen selbst leben nur von Blumensaft.

Es gehören hierher: Schlupfwespen, Ichneumon; Sichelwespe, Anomalon etc.

d. Gallwespen, Gallicola. Zwischen Hüften und Schenkel zwei Glieder, Hinterleib gestielt, das Weibchen legt seine Eier unter die Oberhaut der Pflanzen.

Lebensweise und Wohnorte. Die sehr kleinen Larven der Gallwespen leben auf Sträuchern. Das Weibchen legt die Schlauchförmigen Eier unter die Oberhaupt der Pflanzentheile. Hierdurch erzeugen sich die Gallen oder Galläpfel. Es entsteht durch die Verletzung und das Hineinlegen des Eies an der verletzten Stelle ein vermehrter Zufluss von

Säften, welche letztere nach und nach erhärten und um das Ei herum eine mehr oder weniger rundliche und feste Hülle bilden Fig 381. Zugleich entwickelt sich im Innern der Hülle das hineingelegte Ei und die ausgekrochene Larve frisst in dieselbe eine Höhlung. In dieser verpuppt sie sich und das ausgekommene Insekt bohrt sich durch die noch vorhandene Hülle ein rundes Loch. Dieser Bildungsgang der Gallen und die damit gleichlaufende Entwickelung des Insektes dauert mehrere Monate.

Die Gallwespen sind sehr verbreitet. Dieselbe Art legt ihre Eier immer nur in ein und dieselbe Pflanzenart.

Es gehören hierher: Eichenblatt-Gallwespe, Cynps quercus folii; Färber-Gallwespe, Cynps gallae tinctoriae; Rosen-Gallwespe, Cynps rosae etc. Sie erzeugt durch ihren Stich auf Rosenzweige die Auswüchse, die unter der Bezeichnung: Fungus Rosarum zuweilen in Gebrauch kommen.

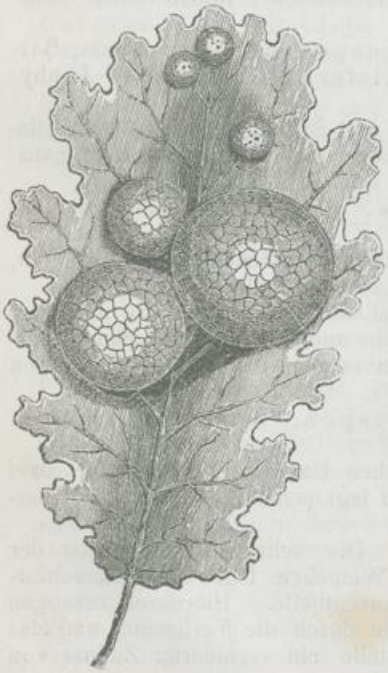
Färber-Gallwespe, Cynps gallae tinctoriae. Fig. 380, 3 Linien lang und 8 Linien breit, schmutzig gelbbraun, der Grund des Hinterleibes schwärzlich-braun. Die Antennen sind nicht so lang wie der Kopf und das Brusstück. Durch den Stich derselben an die jüngeren Zweige von Quercus infectoria erzeugen sich die Galläpfel. Gallae.

Fig. 380.

Wohnorte. Die Färber-Gallwespe lebt vorzüglich in Vorderasien, doch auch in der europäischen Türkei und an den istrischen Küsten.

Galläpfel. Gallae.

Fig. 381.



Galläpfel oder Gallen nennt man die, durch den Stich von Cynips gallae tinctoriae an den jüngeren Zweigen von Quercus infectoria entstandenen Auswüchse. Fig. 381.

Bezugsquellen. Die meisten und besten Galläpfel kommen aus Kleinasien, die beste Sorte von Aleppo, unter dem Namen Gallae nigrae s. turcicae in den Handel. Die gallae albae s. virides kommen von Smyrna und von Tripolis. Die chinesischen Gallen, die in Form ganz von den gewöhnlichen Gallen abweichen, rühren von einer Blattlaus (Aphis) her und werden an einem Sumach (Rhus semialata) erzeugt.

Bestandtheile und Eigenschaften. Die Gallae enthalten Eichengerbstoff oder Eichengerbsäure S. 625 und diesem Gehalte verdanken sie ihren Werth. Die türkischen Galläpfel, welche vor dem Auskriechen des Insektes gesammelt werden, enthalten den meisten Gerbstoff, zeich-

nen sich auch durch ihre geringere Grösse, ihre rauhe Oberfläche, ihre dunkle Farbe und ihre grössere specifische Schwere von den grösseren, gelben, glatten und leichten Smyrnaer Gallen aus. Die ersteren enthalten bis 65%, die chinesischen Galläpfel 70% Eichengerbsäure.

B. Hautflügler mit einem Wehr- oder Stechstachel.

e. Raubwespen. Zwischen Hüften und Schenkeln nur ein Glied, das erste Tarsenglied der Hinterbeine walzig und weder breit noch behaart. Man theilt die Raubwespen in: Ameisen und Wespen.

Zu den Wespen gehören: Wegwespe, Pompilus viaticus; Hornisse, Vespa crabro; gemeine Wespe, Vespa vulgaris etc.

Die Ameisen. Formicae.

Die Ameisen haben keinen eigentlichen Stachel, sondern an dessen Stelle Drüsen, aus welchen sie eine saure Flüssigkeit entleeren können. Männchen und Weibchen sind geflügelt, die Geschlechtslosen ungeflügelt.

Lebensweise und Wohnorte. Die Ameisen leben in grossen Gesellschaften, entweder in hohlen Bäumen, unter Steinen, oder in aus Holzstückchen, Rinden und Blattresten aufgeführten Wohnungen, den Ameisenhaufen. Es sind darin zusammen: geflügelte Weibchen und Männchen und ungeflügelte Geschlechtslose. Diese letzteren sind Weibchen mit verkümmerten Geschlechtstheilen. Aus den Eiern jedes Weibchens kommen immer verhältnissmässig nur wenig fortpflanzungsfähige und überwiegend fortpflanzungsunfähige geschlechtslose Thiere aus. Diese letzteren sind in sehr grosser Anzahl vorhanden und die eigentlichen Arbeiter in dem Ameisenstaate. Sie geben das Bild der unermüdlichen Geschäftigkeit, führen die Wohnung auf und halten sie im Stande, füttern die Larven, tragen die Puppen an die Sonne etc. Bei uns im August schwärmen die Ameisen. Es erheben sich dann die geflügelten Männchen und Weibchen in die Luft und begatten sich dort, sie fallen dann paarweise aus der Höhe. Das Männchen stirbt bald darauf und das Weibchen legt seine Eier an Holzstückchen, Blätter, unter die Erde. Hieraus wird in Zeit von 3—4 Wochen eine neue Colonie.

Es kommen zuerst die Geschlechtslosen aus, diese sorgen für die Ernährung der meist behaarten Larven. Aus den Larven werden die weichen, häutigen Puppen (fälschlich Ameiseneier genannt) und aus diesen die vollständigen Thiere. Die Nahrung der Ameisen besteht aus zuckerhaltigen Pflanzen und Thiersäften. Weibchen und Geschlechtslose sondern einen scharfen sauern Saft, der Ameisensäure als Hauptbestandtheil enthält, ab.

Ameisen sind überall verbreitet, in warmen Gegenden zuweilen in ungeheurer Anzahl. Am Rio Negro werden sie von den Eingebornen gegessen.

Braunrothe Ameise, Formica rufa. Die Schuppe des Hinterleibes ist fast herzförmig, das Bruststück der Arbeiter braunroth, der Männchen schwarz, 4—5 Linien lang, sie ist überall in Wäldern Deutschlands verbreitet. Sie erbauen sich 3—4 Fuss hohe Wohnungen aus Tannennadeln, Rindenstücken etc., schleppen auch Harzstücke hinein und leben darin in erstaunlicher Anzahl. Gefangen werden die Geschlechtslosen, indem man eine Flasche bis an die Mündung in einen Ameisenhaufen vergräbt.

Verwendet werden die Ameisen zu Spiritus formicarum. Die

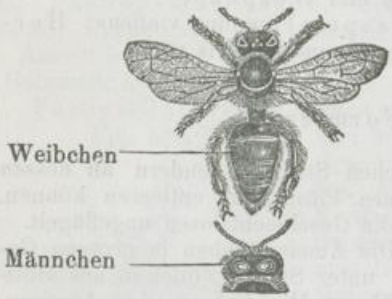
Ameisensäure stellt man fabrikmässig aus Amylum, Schwefelsäure und Manganhyperoxyd dar.

f. Blumenwespen oder Bienen. Zwischen Hüften und Schenkel nur ein Glied, das erste Tarsenglied der Hinterbeine zusammengedrückt, flach und behaart.

Dahin gehören die Biene, Apis und die Hummel, Bombus.

Honigbiene. Apis mellifica.

Fig. 382.



Der Körper der Honigbiene Fig. 382 ist 5—7 Linien lang, braunschwarz, mit grauröthlichen Haaren besetzt. Die Männchen, Drohnen, haben keinen Stachel, ihre Augen sind gross, Fig. 382, der Kopf dadurch dicker erscheinend und die Flügel überragen bei ihnen den Hinterleib. Das Weibchen, auch Königin, Mutterbiene, Weisel genannt, hat kürzere Flügel, eben so die Geschlechtslosen, bei beiden überragen sie den Hinterleib nicht. Das Weibchen ist grösser als die Geschlechtslosen und zwar um so mehr als nach der Befruchtung ihr Hinterleib sich lang streckt. Dagegen haben die Geschlechtslosen entwickeltere Mundtheile und sind mit längeren Haaren besetzt.

Lebensweise und Wohnorte. Die Honigbiene lebt in grossen Gesellschaften. Man nennt eine solche Gesellschaft einen Stock oder Schwarm. In demselben befinden sich etwa 1000 und mehrere Männchen, Drohnen; Geschlechtslose (Weibchen mit verkümmerten Geschlechtstheilen) in verschiedener Anzahl 6000—20,000 und immer nur 1 Weibchen, Königin, Weisel. Die Geschlechtslosen sind die allein arbeitenden Bienen, daher Arbeitsbienen. Sie haben an den Hinterbeinen eine Vertiefung nach Aussen, Körbchen, Fig. 383, womit sie den Blumenstaub einsammeln und nach dem Stock bringen. Sie sammeln diesen auf den verschiedensten Blüthen. Besonders gern von der Linde, dem Klee, den Erica- und Caluna-Arten. Die giftigen Gewächse werden von ihnen gemieden. Doch sind auch Fälle beobachtet worden, wo Bienenhonig giftige Eigenschaften hatte und diese wahrscheinlich von Giftpflanzen herrührten. Die zuckerhaltigen Säfte der Blüthen werden von den Arbeitsbienen eingesogen und in einer Erweiterung ihrer Speiseröhre dem Vormagen zu Honig verarbeitet. In dem eigentlichen Magen befindet sich kein Honig. Bei der Rückkehr in den Stock entleeren die Bienen ihren in dem Magen befindlichen Honig in die dafür bereit gehaltenen aus Wachs gefertigten Zellen. Aus dem Blüthenstaube ziehen sie gleichfalls ihre Nahrung. Sie verzehren ihn entweder gleich, oder heben ihn für spätere Zeit in Zellen auf. Nach jeder Nahrung, gleichviel ob dieselbe aus Blüthenstaub, Honig, zuckerhaltigen Blüthensäften, oder aus reinem Zucker besteht, schwitzt ein Exsudat durch ihre Körperwand und setzt sich an den mittleren Hinterleibsringen in Form kleinerer, zarter Scheibchen ab.

Fig. 383.

Dies Exsudat ist das Wachs. Die eigenthümliche Zusammensetzung und namentlich die Färbung erhält das Wachs aber nur, wenn die Bienen ihre ihnen von der Natur angewiesene Nahrung einnehmen. Das Wachs wird von den Arbeitsbienen zum Bau der Zellen benutzt. Diese werden eng an einander gereiht und dienen als Aufbewahrungsorte für Honig und Blüthenstaub d. h. für ihre und die Nahrung der Larven, so wie als Orte, worin das Weibchen die Eier legt. Sie bekleiden mit einer derart dicht an einander gedrängten Zellenschicht (Waben) die ganzen Wände und Zwischenlagen ihrer Wohnung.

Eine solche Bienenwohnung, Stock, ist einem auf strenge Gesetze gegründetem Staate zu vergleichen. Es lebt darin, wenn er in Ordnung ist und Friede darin herrscht, nur ein Weisel, Königin. Diese legt, wenn sie befruchtet ist, schon wenige Tage nach der Begattung durch 11 Monate Eier. Ein Weibchen soll bis 40,000 Eier legen können. Und zwar kommen aus den erst gelegten Eiern nur Geschlechtslose aus. Aus den weiter gelegten kommen etwa 1000 männliche Bienen, Drohnen, und nur gegen 20 weibliche Bienen, Königinnen, aus. Für diese Fülle von Eiern ist nur eine einmalige Begattung erforderlich. Diese geschieht in der Luft. In der Mitte des Sommers fliegt das Weibchen zu diesem Zwecke einige Male aus. Gleich darauf beginnt das Eierlegen. Jetzt sind auch die männlichen Bienen überflüssig, sie werden daher an zwei bis 3 Tagen von den Arbeitsbienen sämmtlich getödtet. Aus den gelegten Eiern kommen schon nach wenigen Tagen die Larven heraus, diese werden von den Arbeitsbienen gefüttert und verpuppen sich, um ungefähr in 3 Wochen nach dem Legen des Eies als vollkommene Insekten zu erscheinen. Um die Ueberfüllung in einem Stock zu vermeiden, verlässt kurz vor dem Auskriechen der jungen Brut die Königin mit einer Anzahl Arbeitsbienen die alte Wohnung, um eine neue aufzusuchen. Man nennt dies das Schwärmen der Bienen, und sucht, wenn sich der Schwarm irgendwo niedergelassen hat, die Königin zu fassen und sie in den bereit gehaltenen neuen Stock zu tragen, wo dann der ganze Schwarm hin folgt. In der alten Wohnung bleiben eine Anzahl Arbeitsbienen zur Pflege zurück und von den auskriechenden, jungen, weiblichen Bienen wird eine die Königin. Kommen mehrere weibliche Bienen aus, so verlassen auch diese bis auf eine den Stock mit einem Gefolge, oder, wenn die Bevölkerung in dem Stocke zu klein ist, so kämpfen die Weisel mit einander so lange bis eine als Siegerin, alle anderen aber getödtet sind.

Nutzen. Die Biene ist eines der wenigen Insekten, welches der Mensch als Hausthier benützt. Sie ist nächst der Seidenraupe auch entschieden das nützlichste Thier aus der Klasse der Wirbellosen. Als Hausthier ist die Biene schon sehr früh im Dienste der menschlichen Gesellschaft gewesen. Ihre Erzeugnisse, insonders der Honig, sind von den ältesten Völkern benutzt worden. Die Menschen wurden darauf durch die Beobachtung der Thiere gewiesen. Von diesen sucht insonders der Bär die wilden Bienenstöcke auf, um den Honig zu geniessen. Die Erzeugnisse der Bienen, Wachs und Honig, sind durch die Cultur so ergiebig geworden, dass sie in manchen Ländern einen werthvollen Handelsartikel bilden z. B. Nordamerika, Polen und Schlesien. Ueberdem erzeugen fast ganz Mitteleuropa und Nordasien Honig und Wachs, wenn auch nicht in so grosser Menge, dass es Ausfuhrartikel werden. Um einen Begriff von der Emsigkeit der kleinen Thiere zu haben, welche die genannten Stoffe in so unendlich kleinen Partikelchen zusammentragen und doch in so grossen Massen häufen, genügt die Beobachtung, dass in einem gut bevölkerten Stocke, bei guter Nahrung, innerhalb eines Tages, eine An-

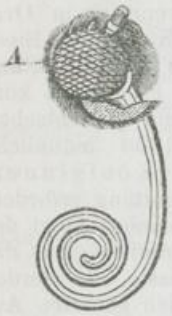
zahl von 4—5000 Zellen gefertigt und mit Honig gefüllt werden können. Es macht dies eine Wabe von fast einem Quadratfuss aus.

Das Nähere über Wachs und Honig ist schon in der Chemie S. 609 und 645 gesagt worden.

3) Schmetterlinge. Lepidoptera.

Insekten mit vier Flügeln. Diese sind mit ausserordentlich vielen kleinen Schuppen bedeckt. Die Schmetterlinge haben einen Sauger- oder Rollrüssel Fig. 384 und machen eine sehr vollkommene Metamorphose durch.

Fig. 384.



Der Körperbau. Der Körper der Schmetterlinge erscheint zu dem Umfange der Flügel grösstentheils sehr klein. Er ist lang gestreckt, mit einem kleinen Kopfe versehen und meistens mit dichten, langen Haaren besetzt. Am Kopfe stehen zwei grosse zusammengesetzte (Facetten) Augen Fig. 384; ausser welchen mehrentheils noch zwei einfache Augen vorhanden sind. Die Mundtheile sind unvollkommen entwickelt und bilden einen langen, in der Ruhe spiralförmig aufgerollten Saugrüssel (Rollrüssel), der bei vielen eine verhältnissmässig sehr grosse Länge erreicht, so dass sie fliegend damit auf den Blüthengrund reichen und die dort vorhandenen zuckerhaltigen Säfte aufzusaugen vermögen. Die Fühler sind vielgliedrig, verschieden lang, und verschieden gestaltet. Die Brust ist gedrungen, viel kürzer als der, aus 6—7 Gliedern bestehende Hinterleib.

Die Fortpflanzung und Metamorphose. Die Verwandlung ist bei den Schmetterlingen eine sehr vollkommene. Das Weibchen legt die Eier immer an Orte, an denen es mit vielen Instinkt für die Nahrung der auskommenden Larven (Raupen) sorgt. Auch umgiebt es sie grösstentheils mit einem, dieselben gegen die Ungunst der Witterung schützenden Gespinste. Die Raupen haben einen lang gestreckten, grösstentheils hornartigen Kopf, daran sechs einfache Augen. Am Leibe haben sie 12 weiche Ringe, von welchen die drei vorderen je drei Fusspaare, die hinteren mehrere Afterfüsse tragen. Sie haben deutliche Kauorgane und an der Unterlippe ein Spinnorgan, vermittelst dessen sie sich zur Verpuppung einspinnen (Cocon). Nach mehrmaligen Häutungen verwandelt sich die Raupe in die Puppe. Diese ist verschieden gestaltet, eckig bei den Tagfaltern, rund und nackt bei den Schwärmern und Eulen, oder auch behaart; sie liegt entweder frei in der Erde, oder in einem Gespinnste, oder, sie hängt frei in der Luft an Zweigen, Mauervorsprüngen etc. Aus der Puppe entwickelt sich innerhalb 2—3 Wochen der Schmetterling. Diese begatten sich und sterben bald darauf, das Weibchen, nachdem es die Eier gelegt hat.

Lebensweise und Wohnorte. Die Schmetterlinge saugen während ihrer kurzen Lebenszeit die Säfte der Pflanzen auf. Sie fliegen hierzu, entweder am Tage, oder in der Dämmerung, oder endlich nach der Dämmerung umher. Sie, insonders die Tagschmetterlinge, erfreuen durch ihre reiche Farbenpracht, durch die Zartheit ihres Baues und die Grazie ihres Fluges und ihrer Bewegungen das Auge und bilden eine Gruppe harmloser und ätherischer Geschöpfe. Nicht dasselbe gilt von den Unterstufen ihres Wandelungsvorganges. Die aus den Eiern ausgekommenen Raupen leben bald gesellig, dann in ungeheurer Anzahl, bald

einzeln, fast immer auf Pflanzen, deren Theile sie dann mit ihren starken Kiefern als Nahrung abfressen. Für ihre affallend rasche Entwickelung haben sie reichliche Nahrung nöthig, ihre grosse Anzahl vermehrt diesen Bedarf oft so bedeutend, dass auf ganzen Wegstrecken alle Blattsubstanz ihnen zum Opfer fällt. Der Nachtheil, den sie so für die Culturpflanzen haben, wird oft dadurch vermehrt, dass sie im Frühjahr auskommen und die Blatt- oder Blüthenknospen verzehren.

Schmetterlinge leben in grosser Anzahl überall dort auf der Erde, wo milde mittlere Temperatur ihren Entwickelungsprocess und ihr eigenes zartes Dasein möglich macht. In der warmen Zone und besonders dort, wo die pflanzliche Vegetation eine reiche ist, sind auch die Schmetterlinge durch ihre grosse Anzahl, durch ihre Grösse und ihre Farbenpracht ausgezeichnet. Man kennt an 20000 Arten, wovon über 2000 in Europa leben.

Ein Nutzen ist nur von denjenigen offenbar, deren Raupen durch ihr Gespinst die Seide liefern. Dagegen sind die Raupen aller anderen Schmetterlingen mehr oder weniger schädlich. Diese Schädlichkeit hängt ab von dem Umfange ihrer Vermehrung, von der Art der Nahrung und von der Jahreszeit ihres Erscheinens.

Seit der Mensch die Cultur der Pflanze begonnen, hat er nöthig gehabt Krieg gegen diese Feinde der Pflanzencultur zu führen. Das Abraupen der Bäume, wo die Raupen noch im Gesellschaften (Spiegel) zusammen leben, wird in den meisten deutschen Staaten polizeilich geboten. Und doch würde diese Vertilgung oft unmächtig gegen die Ueberfülle der Vermehrung dieser kleinen Wesen sein, wenn nicht in dem natürlichen Laufe der atmosphärischen und tellurischen Wechselumstände eben so die Vernichtung als die Erzeugung der dem Gesammtentwickelungsgange der Dinge verderblichen Ueberfülle vorgezeichnet worden wäre. Ungünstige Witterung, früher oder später Frost, häufige und kalte Regen tödten zuweilen an einem Tage Milliarden der Raupen, die allen Vernichtungsmittel der Menschen Trotz geboten. Ausserdem leben in einer Menge kleiner Säugthiere, namentlich den Fledermäusen und dem Igel, dann in den Vögeln, besonders den Singvögeln, den Reptilien, Raubinsekten geborne Feinde der Raupen. Hieraus erhellt auch besonders, wie nöthig diese Thiere sind und wie verständnisslos und zum Nachtheil der Menschen die Tödtung derselben ist. —

Eintheilung. Man theilt die Schmetterlinge, je nach der Tageszeit, in der sie herumfliegen, in 4 grosse Gruppen: A. Tagfalter; B. Dämmerungsfalter; C. Nachtfalter und D. kleine Schmetterlinge und innerhalb dieser in 10 Familien: a. Echte Tagfalter, Papilionina; b. Schwärmer, Sphingidae; c. Widderchen, Zygaenidae; d. Spinner, Bombycidae; e. Eulen, Noctuadae; f. Spanner, Geometrae; g. Lichtmotten, Pyralidae; h. Wickler, Tortricidae; i. Motten, Tineadae; k. Federmotten, Alucitadae.

A. Tagfalter. Die Tagfalter fliegen nur am Tage aus; ihre Flügel sind gross, haben fast immer lebhafte Farben und stehen in der Ruhe senkrecht zusammen gefaltet.

a. Echte Tagfalter, Papilionina. Raupe mit Dornen, Puppe mit Ecken versehen.

Dahin gehören unter andern: Perlmutterfalter, Argynnis; Schillervogel, Apatura iris; Distelfalter, Vanessa cardui; Admiral, Vanessa atalanta; Tagpfauenauge, Vanessa jo; Trauermantel, Vanessa antiopa; grosser Fuchs, Vanessa polychloros; Schwalbenschwanz, Papilio machaon; Segelfalter, Papilio podalaris; Weissling, Pontia; Citronenvogel, Colias rhamni etc.

B. Dämmerungsfalter. Sie fliegen in der Dämmerung, die Flügel sind schmal, meistens, besonders die oberen düster gefärbt, in der Ruhe horizontal hängend.

b. Schwärmer, Sphingidae. Fühler dreikantig. Die Raupen nackt, mit einem Horn am Schwanze, die Puppe ohne Hülle, in der Erde, mit starkem Rüsselwulste.

Dahin: Schwärmer, Sphinx; grosser Weinschwärmer, Sphinx elpenor; Wolfsmilchschwärmer, Sphinx euphorbiae; Todtenkopf, Sphinx atropos; Abendpfauenauge, Sphinx populi etc.

c. Widderchen, Zygaenidae; Glasflügler, Sesia.

C. Nachtfalter. Sie fliegen nach der Dämmerung umher. Leib kurz, dick. Flügel in der Ruhe dachförmig.

d. Spinner, Bombycidae. Fühler meist borstenförmig oder gezähnt. Die Puppe lebt in einem Gespinst.

Dahin: Nachtpfauenauge, Saturnia; Seidenspinner, Bombyx mori. Ursprünglich in China heimisch, von wo er nach Constantinopel, später nach Sicilien, Italien und Frankreich gebracht wurde. Die Pflege dieses nützlichsten Schmetterlinges ist von dem Anbau des Maulbeerbaumes, von dessen Blättern die Raupen allein lebt, abhängig. Um sich zu verpuppen, umgiebt sich die Raupe mit einem dichtgewobenen, gelben Gespinst (Cocon), welches aus einem einzigen Faden gewoben ist. Die Cocons werden gesammelt, die Puppe mit Wasserdampf getödet, dann getrocknet. Der von dem natürlichen Gespinst abgewickelte Faden, giebt mehrfach zusammengesponnen, einen Seidenfaden. 1 Loth Eier geben 25000 Raupen, diese ungefähr 60 Pfund Cocons und diese 7 — 8 Pfund Rohseide. Ausser diesen gehören zu den Spinnern noch der Processionsspinner, Gastropacha processionea; Ringelspinner, Gastropacha neustria; Goldafter, Liparis chrysorrhoea, die Raupe der beiden letzteren den Obstbäumen sehr schädlich; Fichtenspinner oder Nonne, Liparis monacha, die Raupe sehr gefrässig und schädlich.

e. Eulen, Noctuadae. Fühler fast immer borstenförmig, Vorderflügel schmal und dachförmig liegend. Gewöhnlich ist der Kopf, wie der der wirklichen Eulen, (Strigidae) mit einem kragenförmigen Kranze umgeben.

Dahin: Blaukopf, Episema coeruleocephala, die Raupe den Obstpflanzungen schädlich; Wintersaateule, Agrotis segetum, die Raupe den Gartenpflanzen schädlich; blaues Ordensband, Catocala fraxini etc.

f. Spanner, Geometrae. Fühler borstenförmig. Die Raupen 10 beinig, gehen wegen Mangels der mittleren Bauchbeine, mit gewölbten Rücken und spannend.

Dahin: Birkenspanner, Amphidasis betularia; Blatträuber, Fidonia defoliaria, die Raupe beider den Laubhölzern und Obstpflanzungen sehr schädlich; Winterspanner, Acidalia brumata. Oft im December in grossen Schaaren erscheinend. Raupen den Obstbäumen sehr schädlich.

D. Zu den kleinen Schmetterlingen gehören:

g. Lichtmotten oder Zinnsler, Pyralidae. Sie tragen die Vorderflügel nicht geschultert, bilden in der Ruhe damit ein Dreieck und sind meist metallisch oder seidenartig glänzend gefärbt.

Dahin: Metalllichtmotten, Pyralis; Saallichtmotten, Scopula.

h. Wickler, Tortricidae. Sie tragen die Vorderflügel stark geschultert, in der Ruhe dachförmig. Die Raupen spinnen Blätter zusammen, wickeln und lassen sich an Faden herab.

Dahin: Fruchtwickler, Carpocapsa; Wickler Tortrix.

i. Motten, Tineadae. Die Vorderflügel sind sehr schmal, nicht geschultert, die Hinterflügel in der Ruhe gefaltet. Die Raupen einiger, Mi-

nirraupen sind den Blättern der Culturpflanzen, die anderer den Betten, Kleidern etc. schädlich.

Hierher gehören: Schabe, Tinea, Langfühler, Adela.

k. Federmotten, Alucitadae. Flügel federartig ausgeschnitten. Federmotte Alucita.

4) Zweiflügler. Diptera.

Insekten mit zwei durchsichtig häutigen und aderigen Flügeln. Einige ohne Flügel. Dahinter stehen zwei gestielte Knöpfchen (Schwingkölbchen). Die Unterlippe ist zu einem Saugorgan gestaltet. Sie machen eine vollkommene Verwandlung durch.

Körperbau. An dem Körper der Zweiflügler folgen die drei Körperabschnitte der Insekten dicht und unmittelbar aufeinander. Am Kopfe stehen die zwischen den Augen eingelenkten Fühler. Die Augen sind Facettenaugen, zuweilen sind ausser diesen noch Nebenaugen vorhanden. Die Mundtheile sind von der verschiedenartigsten Bildung. Die Unterlippe bildet die Saugröhre, welche bei einigen zum Stechen eingerichtet ist. Die Füsse haben immer 5 Glieder, deren letztes das Klauenglied heisst, ausserdem 2—3 Fussballen.

Fortpflanzung. Die Zweigflügler legen ihre Eier meistens an faulende organische Substanzen, oder in stehende Gewässer, zuweilen auch unter die von ihnen durchbohrte Haut lebender Thiere; oder jene gelangen auch zufällig in die inneren Höhlungen dieser und entwickeln sich dort, wie z. B. die einiger Bremsen, Oestrus, im Darmkanal der Pferde, oder im Schlunde des Rindviehes, der Kopfhöhle der Schafe. Die auskommenden Larven sind weich, ohne Füsse, oft ohne deutlich gesonderten Kopf. Zuweilen entwickeln sich die Larven, ja manchmal sogar die Puppen im Mutterleibe, so dass Puppen geboren werden. Die Fortpflanzung ist eine ausserordentlich zahlreiche.

Lebensweise und Wohnorte. Die Zweiflügler leben entweder schwirrend in der Luft oder im Wasser, welche letztere Arten sich durch zahlreiche Kiemen auszeichnen, oder sie leben, wie die Flöhe, als Parasiten auf andern Thieren. Ihre Nahrung besteht entweder aus Pflanzensäften, dem Blute der Thiere, oder aus sich zersetzenden animalischen Flüssigkeiten. Sie sind ausserordentlich zahlreich, besonders unter den Tropen. Man kennt an 10000 Arten.

Ein Nutzen für den Menschen ist nicht ersichtlich. Wohl aber belästigen Fliegen, Mücken, Schnacken, Flöhe, unter den Tropen die Mosquitos den Menschen; Bremsen, namentlich Oestrus-Arten, die Haus- und Jagdthiere.

Eintheilung. Man theilt die Zweiflügler ein in: a) Mücken, b) Flöhe, c) Fliegen, d) Lausfliegen.

a) Mücken. Einen Saugrüssel mit fleischiger Lippe und Tastern, geflügelt, die Fühler länger als der Kopf.

Dahin gehören: Stechmücke, Culex, darunter die gemeine Stechmücke und die Mosquitos; Bachmücke, Tipula; Gallmücke, Cecidomya; Kriebelmücke, Simulia, darunter die Kolumbatzscher Mücke, Simulia maculata, welche in ungeheurer Anzahl zuweilen das Rindvieh überfällt und durch unzählige Stiche in die Schlundgegend tödtet.

b) Flöhe. Einen Saugrüssel mit zwei Schuppen oder Scheidenblättern, Fühler sehr kurz, ungeflügelt. Springbeine, Schmarotzer.

Darunter: Floh, Pulex.

c) Fliegen. Einen Saugrüssel, geflügelt, Fühler sehr kurz.

Dahin gehören: Raubfliege, Asilus; Raupenfliege, Tachina, Fleischfliege, Sarcophaga; Fliege, Musca, darunter Stubenfliege, Musca domestica, Schmeissfliege, Brummer, Musca vomitoria; Bremse, Oestrus.

d) Lausfliegen. Ohne Saugrüssel, Parasiten, Lippen und Taster fehlen. Die Larven werden als Puppen geboren.

Darunter: Pferde-Lausfliege, Hippobosca equina; Schaflaus oder Tecke, Melophagus ovinus.

5) Netzflügler, Neuroptera.

Insekten mit vier gleichartigen, häutigen, netzartigen oder gitterförmigen Flügeln. Die Mundtheile beissend. Die Verwandlung ist nicht bei allen vollständig. Die Larven sind daher den vollkommenen Insekten mehr oder weniger ähnlich.

Körperbau. Der Körper der Netzflügler ist meist verlängert, die Bedeckungen weich, die Fühler aus vielen Gliedern bestehend. Ausser den zwei Facettenaugen sind gewöhnlich noch 2 — 3 einfache vorhanden. Die Zahl der Fussglieder ist veränderlich.

Lebensweise und Wohnorte. Die meisten Netzflügler leben von dem Raube anderer Insekten. Räuberisch zumal sind die im Wasser lebenden, durch Kiemen athmenden Larven der unvollkommen sich verwandelnden Netzflügler.

Die Larve des Ameisenlöwen lebt in trichterförmigen Höhlungen, welche sie sich in den Sand gräbt und worin sie auf Raub lauert. Das Leben vieler Netzflügler als vollkommene Insekten ist sehr kurz. Die Larve der Eintagsfliege (Nymphe) lebt 2—3 Jahr im Wasser, ehe daraus sich das vollkommene Insekt entwickelt. Es häutet sich dieses nochmals, begattet sich in der Luft und stirbt ohne Nahrung genommen zu haben, oft nach wenigen Stunden. Die Termiten leben in ungeheurer Anzahl und in Gesellschaften wie die Ameisen. Sie bauen von Lehm, oder Sand, oder auch in morschen Baumstämmen ihre kegelförmigen, oft 12 Fuss hohen gemeinschaftlichen Wohnungen. Das Termitenweibchen (Königin) nimmt, wenn es befruchtet ist, einen 10mal grösseren Umfang an als früher. Die Netzflügler sind sehr zahlreich, zumal in den warmen Gegenden Asiens und Americas.

Einen Nutzen zieht der Mensch von ihnen nicht; wohl aber sind besonders die Termiten dort, wo sie manchmal in ungeheuer zahlreicher Menge vorhanden sind, den Wohnungen verderblich. Sie zernagen in kurzer Zeit alles Holzwerk, so dass nicht selten die Häuser zusammenstürzen.

Folgende Gattungen der Netzflügler sind besonders erwähnenswerth: Wasserjungfer, Libellula; Eintagsfliege, Ephemera; Uferfliege, Perla; Frühlingsfliege, Phryganea; Ameisenlöwe, Myrmecoleon, Termite, Termes; Bücherlaus, Troctes.

6) Gradflügler, Orthoptera.

Insekten mit vier ungleichartigen netzartigen Flügeln. Die Vorderflügel sind pergamentartig, schmal, grade, nicht gefaltet; die Hinterflügel breiter, häutig, längsgefaltet. Einige wenige sind ungeflügelt. Die Verwandlung ist unvollkommen.

Körperbau. Der Körper der Gradflügler hat meistens durch die

Verlängerung des Hinterleibes eine gestreckte Form; er ist sehr deutlich in die drei Körperabschnitte getheilt. Die Kiefer sind gross und stark, die Unterlippe helmartig geformt und gross; 2 Facettenaugen und 2—3 Nebenaugen. Die Bedeckungen des Körpers und auch die Flügeldecken sind weich. Der Hinterleib endigt in einen hornartigen Fortsatz, bei dem Weibchen in einen Legestachel. Die Beine sind stark, lang, oft Sprungfüsse, die vorderen oft Raubfüsse. Die meisten bringen durch Reibung ihrer Flügeldecken und Beine Töne hervor. Einige haben einen besonderen Singapparat. Dieser besteht aus einem häutigen Schlauch am Grunde der Oberflügel und einem Kanal, in welchen zwei Häute ausgespannt sind, welche durch das Hineinströmen der Luft vibriren und daher tönen.

Lebensweise und Wohnorte. Die Gradflügler leben oft in ungeheuren Schaaren, z. B. die Heuschrecken, doch nie in geordneten Gesellschaften, wie die Bienen oder Ameisen. Sie leben grösstentheils von Pflanzen und sind sehr gefrässig. Nur einmal im Jahr legt das Weibchen Eier. Die ausgekommene Larve ist der Puppe und dem vollkommenen Insekt in Lebensweise und Gestalt sehr ähnlich. Die Wandlung beschränkt sich auf Ausdehnung der Formen und auf das Herausbilden von Flügeln. Die Gradflügler leben nur auf dem Lande.

Nutzen gewähren die Gradflügler nicht, dagegen sind die meisten derselben den Culturpflanzen schädlich; die Züge der Wanderheuschrecke sind gradezu verheerend für allen Pflanzenwuchs. In Asien und Nordafrica erscheinen sie noch in so ungeheuren Massen, dass ihre Züge die Sonne verfinstern und dort, wo sie sich niederlassen, innerhalb weniger Stunden Bäume, Sträucher, Kornfelder leer gefressen sind. In geringerem Maasse schädlich, weil viel weniger häufig, ist die Feldgrylle; die Maulwurfsgrylle frisst die Wurzeln der Getreidearten ab und ist gleichfalls schädlich; die Hausgrylle, die Küchenschabe sind lästige Thiere.

Es gehören zu den Gradflüglern: Grashüpfer, Tetrix; Heuschrecken, Acridium, darunter die Wanderheuschrecke, Acridium migratorium; Grylle, Gryllus, darunter Hausgrylle, Gryllus domesticus, Feldgrylle, Gryllus campestris; Maulwurfsgrylle, Gryllotalpa vulgaris; Küchenschabe, Kakerlake, Blatta orientalis; Ohrwurm Forsicula etc.

7) Halbflügler, Hemiptera.

Insekten, die grösstentheils 4 ungleichartige, aber auch 2 und gar keine Flügel haben. Stets ist ein Saugrüssel vorhanden, welcher aus einer schnabelförmigen Scheide und 4 Innenborsten besteht. Sie machen eine unvollkommene Verwandlung durch.

Körperbau. Der Körper der Halbflügler ist mehrentheils gedrungen, die drei Abschnitte sind oft nur sehr undeutlich von einander geschieden. Die Fühler sind grösstentheils borstenförmig; ausser den zwei kleinen zusammengesetzten Augen haben sie noch 2—3 einfache. Flügel sind nicht immer vorhanden, oft fehlen sie nur dem Weibchen; die Vorderflügel sind stets grösser als die Hinterflügel. Die Beine sind schwach, zuweilen werden die vorderen stärker und zum Erfassen eingerichtet, zuweilen dienen die hinteren zum Schwimmen.

Lebensweise und Wohnorte. Vermittelst ihres Saugrüssels durchbohren die Halbflügler die Oberhaut der Pflanzen und Thiere und saugen deren flüssige Theile in sich zur Nahrung. Einige unter ihnen haben einen ätzenden Speichel, wodurch der Stich derselben schmerzhafter wird. Die

stinkende Flüssigkeit der Wanzen wird in einer Höhlung unterhalb des hintersten Fusspaares abgesondert. Das Weibchen legt seine Eier auf Pflanzen, an Holz oder Mauerwerk oder auf die Haare der Thiere. Die ausgekommenen Larven gleichen den vollkommenen Insekten ganz, unterscheiden sich nur durch geringere Grösse und das Fehlen der Flügel. Bei einigen, besonders den Blattläusen findet eine Begattung für mehrere Generationen Statt. Von einem einmal befruchteten Weibchen hat man schon 10 Generationen erhalten. Generationswechsel. Sie häuten sich einige Male; in dem hierauf folgenden Zustande unterscheiden sie sich nur noch durch das Fehlen der Flügel. Die meisten leben auf Pflanzen und auf dem Lande, nur einige wenige sind Raubinsekten.

Nutzen. Einige Schildläuse, Coccus cacti, Coccus ilicis, Coccus lacca, Coccus ceriferia liefern, die erste Cochenille, die zweite Kermes, die dritte Lacc, die vierte das chinesische Wachs. Blatt- und Schildläuse sind nebst den Wanzen sehr lästige Ungeziefer.

Eintheilung. Es gehören zu den Halbflüglern:

a) Landwanzen, Geocoridae, darunter: Deckwanze, Tetyra; Feldwanze, Cimex; Wiesenwanze, Phytocoris; Bettwanze, Acanthia lectularia etc.

b) Wasserwanzen, Hydrocoridae, darunter: Teichläufer, Limnobates stagnorum; Wasserscorpionwanze, Nepa cinerea etc.

c) Zirpen, Cicadidae; darunter: Laternenträger, Fulgora, Surinam, China, der Kopf leuchtend; Manna-Cicade, Cicada orni, auf der Manna-Esche.

d) Pflanzenläuse, Aphididae, darunter Blattläuse Aphis.

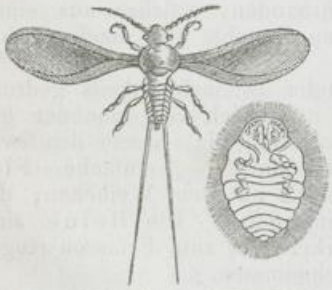
e) Schildläuse, Coccidae, darunter Coccus.

f) Läuse, Pediculi, darunter Kopflaus, Pediculus capitis, Kleiderlaus, Pediculus vestimenti, Filzlaus, Phthirius pubis.

Cochenillen-Schildlaus, Coccus cacti.

Schildläuse mit kurzen 10—11 gliedrigen Fühlern. Das Männchen hat zwei weisse Flügel, zwei Schwanzborsten, die doppelt so lang sind als der Körper und eine vollkommene Verwandlung. Das Weibchen ist ohne Flügel, ohne Schwanzborsten, mit deutlichen Hinterleibsringen und wandelt sich nur unvollkommen. Fig. 385.

Fig. 385.



Männchen. Weibchen.

Lebensweise und Wohnorte. Die Schildläuse, Coccidae, sind überaus weit verbreitet. Diejenigen, welche Farbestoffe liefern, leben in südlichen Gegenden. Sie leben nur von Pflanzensäften und werden daher, abgesehen von ihrem sonstigen Werthe, der Entwickelung der Pflanzen, auf denen sie wohnen, schädlich. Das Weibchen legt die Eier in einer compakten Masse zwischen seinen eigenen vertrocknenden Leib und die Pflanze, auf der es lebt. Bei den auskommenden Larven gleichen sich in der Jugend beide Geschlechter. Bald indess treten die Unterschiede hervor. Die Männchen verpuppen sich, dagegen setzen die Weibchen sich auf der Pflanze fest und werden von den aus der Verpuppung ausgekrochenen geflügelten Männchen befruchtet. In diesem Zustande schwellen sie dann sehr auf und

legen, an der Stelle bleibend, ihre Eier. Eine Generation braucht 6 Wochen zu ihrer Entwickelung.

Die ursprüngliche Heimath der Cochenille - Schildlaus ist Südamerica, namentlich Mexico. Von dort wurde sie nach nach Nordafrika, (Algier) nach Westindien, Teneriffa etc. verpflanzt. Sie ist, wie dies lange geglaubt wurde, in ihren Wohnsitzen nicht auf die Pflanze beschränkt, auf der sie in ihrer Heimath lebt.

Zur Pflege und zur Benutzung der Cochenille - Schildlaus ist erforderlich ein warmes sehr regenloses Klima, der Anbau von Pflanzen, auf denen sie fortkömmt, Schutz der unentwickelten Thiere vor der eintretenden Regenzeit, das Aufsammeln und Trocknen der Thiere. In ihrer ursprünglichen Heimath ist es die Nopalpflanze, Cactus coccionellifer, auf dem die Cochenille - Schildlaus lebt, in Malaga und Algier zieht man sie auf Cactus opuntia, in Teneriffa auf Cactus decumanus.

Die Weibchen werden gesammelt und in Horden und besonderen Trockenvorrichtungen getrocknet. Es können in einem Jahr 5 Erndten gehalten werden. Vor dem Eintritt der Regenzeit werden Pflanzentheile, auf denen sich unentwickelte Thiere befinden in geschützten Orten verwahrt und nach Ablauf der Regenzeit wieder ausgesetzt.

Cochenille, Coccionella. Die in den Handel kommende Cochenille besteht aus den eingetrockneten Weibchen der Cochenille-Schildlaus, Coccus cacti. Es sind kleine Insekten, von der Grösse eines Pfefferkornes, der Quere gerunzelt, oberhalb braunroth, weiss bestäubt, unterhalb glänzend, noch mit den Rudimenten der Füsse versehen. Innen sind sie, zumal, wenn zerrieben, purpurroth. Die Cochenille kam früher nur aus Südamerica, gegenwärtig ist namentlich Algier eine starke Bezugsquelle. Wie ungeheuer die Anzahl der Thierchen ist, lässt sich daraus abnehmen, dass, obwohl in neuerer Zeit mehrere andere Farbstoffe dem Verbrauch der Cochenille Abbruch thun, immerhin noch 1 Million Pfund in Europa verbraucht werden mögen und dass zu 1 Pfund Cochenille 70000 Thierchen erforderlich sind.

Bestandtheile. Der Hauptbestandtheil der Cochenille ist der Carmin. Carmin besteht wiederum zum grössten Theile aus der Carminsäure $C_{28}H_{14}O_{16}$.

Verwendung. Die Cochenille ist, wegen ihres prächtig hochrothen Farbestoffes, ein sehr vielfach verwendetes Farbematerial, wird zur Reindarstellung des Carmins und auch medicinisch benutzt.

Verfälschung. Verfälscht ist die Cochenille mit Blei vorgekommen. Der Nachweis wird durch Veraschen und Prüfen auf Blei geführt.

Kermes-Schildlaus. Coccus ilicis.

Die Kermesschildlaus ist grösser als die Cochenille - Schildlaus, blauschwarz gefärbt und weiss bestäubt.

Kermesbeeren. Grana Chermes. Die Kermes-Schildlaus, welche in wärmeren Gegenden Europas auf Quercus coccifera lebt, liefert getrocknet die Kermesbeeren. Es sind dies glatte, glänzende, röthlich braune Körperchen, welche ganz die Gestalt von Beeren haben; zerrieben geben sie ein braunrothes geruchloses Pulver, enthalten einen braunrothen dauerhaften Farbestoff und werden dieserhalb verwendet.

Gummilack-Schildlaus. Coccus lacca.

Die Gummilack-Schildlaus hat einen ovalen, aus 12 Ringen bestehenden Körper, auf dem Rücken eine Leiste und ist von rother Farbe.

Die Gummilack-Schildlaus lebt in Ostindien auf mehreren Ficusarten und auf Aleurites laccifera in ungeheurer Anzahl. An den Stellen, wo sie in gehäuften Massen um die oberen Zweige herum sitzt, und welche sie behufs ihrer Nahrung an der Oberfläche durchbohrt, findet ein sehr vermehrter Saftzufluss Statt. Jedes Thier wird von dem erhärtenden Milchsafte der Pflanze zellenartig umgeben und imprägnirt diesen durch den ihm innewohnenden rothen Farbstoff.

Stocklack, Lacca in ramulis seu in baculis. Dieser mit dem rothen Farbstoff der Gummilack-Schildlaus imprägnirte, erhärtete Milchsaft der Aleurites laccifera ist der Stocklack. Die von dem ausfliessenden Saft und den darin eingehüllten Thierchen incrustirten Zweigenden werden jährlich zweimal gesammelt und getrocknet. Sie kommen unter dem Namen Stocklack, lacca in baculis in den Handel. Sie bestehen aus einer harzartigen höckrig runzligen Hülle der Zweige, innen aus Höhlungen, in denen die Reste der Insekten und die gelegten Eier befindlich sind. Ihre wesentlichen Bestandtheile sind ein Harz, das dem Milchsafte des Baumes seinen Ursprung verdankt und ein rother Farbstoff, der von der Gummilack-Schildlaus herrührt.

Körnerlack, Lacca in granis. Die von den Zweigen gesonderte Masse, welche dieselben wesentliche Bestandtheile enthält, als der Stocklack kommt als Körnerlack, lacca in granis in den Handel.

Tafellack, Lacca in tabulis. Der schön rothe Farbstoff von der Harzmasse gesondert, heisst Lac-Lac oder Lac-Dy, hat aber nur eine geringe Verwendung. Das über Feuer ausgeschmolzene, von den Zweig- und Insektenresten gesonderte und in dünne Tafeln gegossene Harz ist das Tafellack oder Schellack, lacca in tabulis. Durch Verseifung und Trennung vermittelst einer Säure wird es ganz weiss dargestellt, sogen. gebleichter Schellack, und zu weissen Lacken benutzt.

B. Weichthiere. Mollusca.

Die Mollusken sind wirbellose Thiere. Ihr Körper ist von den verschiedenartigsten Formen und meistens von einem fleischigen Mantel, einem weichen, Schleim absondernden Hautlappen eingehüllt. Dem Gehirn entsprechen Ganglien, welche den Schlund in Art eines Ringes umgeben, oder im Körper zerstreut sind, aber unter einander zusammenhängen.

Körperbau. Die Bewegungsorgane der Mollusken bestehen entweder in flossenförmigen Häuten, oder in einem fleischigen Fuss unter dem Bauche, auf dem sie fortkriechend sich bewegen. Die Verdauungsorgane bestehen bei allen aus einem deutlichen gewundenen Darmkanale. Athmungsorgane sind als gefässreiche Lungenhöhlen oder auch Kiemen vorhanden. Es ist ein deutliches Gefässsystem mit einem dem Herzen entsprechenden centralen Organe vorhanden. Geschlechtsorgane. Die Molluscen sind entweder getrennten Geschlechtes, oder Zwitter, die sich gegenseitig befruchten.

Eintheilung. Man theilt die Molluscen in 3 Klassen: Kopffüssler, Cephalopoda; Kopfträger, Cephalophora; Kopflose, Acephala.

VIII. Klasse.

Kopffüssler. Cephalopoda.

Die Kopffüssler haben einen deutlich abgesonderten Kopf und keinen Fuss. Der Kopf ist von 8—10 Armen umgeben und mit zwei

Kiefern versehen. Der Rumpf ist mit einem Hautlappen (Mantel) umgeben.

Körperbau. Der aus dem Mantel hervorragende Kopf der Cephalopoden ist gross, der Mund wird aus zwei schnabelförmigen Kiefern gebildet, die Augen sind Linsenaugen. Den Kopf umgeben 8 — 10 bewegliche, mit Saugnäpfchen versehene Arme, die ausser zum Greifen, Anklammern, auch als Bewegungsorgane dienen. Unterhalb des Kopfes verengert sich der Mantel trichterförmig. Die Cephalopoden athmen durch Kiemen. Die Verdauungsorgane sind entwickelt, es ist eine Lunge, ein fleischiger Magen, ein spiralförmiger Blindsack, eine grosse Leber vorhanden. In der Eingeweidehöhle ist eine Drüse vorhanden, welche eine schwarze färbende Flüssigkeit enthält, die in einen häutigen Sack, den Dintensack, sich ergiesst. Die Cephalopoden der Vorzeit waren viel zahlreicher vertreten, als die jetzt Lebenden. Diese sind meist nackt, und haben statt der Schale gewöhnlich nur ein Rudiment, welches in dem Mantel steckt. Sie sind getrennten Geschlechtes.

Lebensweise und Wohnorte. Die Cephalopoden nähren sich von Meerthieren. Sie umschlingen dieselben mit ihren Armen, vermittelst deren sie sich ausserordentlich fest ansaugen können. Ihre sehr harten Kiefern ermöglichen ihnen das Durchbeissen der härtesten Schalen, innerhalb derer sie dann die Körper der darin wohnenden Thiere aufsuchen und verzehren. Oft findet man sie auf diese Weise Thiere tödten und verzehren, welche weit grösser sind als sie selbst. Sie legen zahlreiche Eier, welche schnur- oder traubenförmig an einander gereiht sind, Meertrauben. Es sind ausschliesslich Meerbewohner. Hier halten sie sich, oft in sehr grosser Anzahl, an Felsen oder Meerpflanzen mit ihren Armen fest. Ihre Bewegung im Wasser geschieht vermittelst ihrer Arme. Zuweilen ergiessen sie dabei die dintenförmige Flüssigkeit in das Wasser. Dass dies den Zweck haben sollte, sich den Nachstellungen zu entziehen, oder im Trüben zu fischen, ist ihnen wohl blos angedichtet worden.

Nutzen gewähren sie nur unbedeutend. Die Rückenknochen der Dintenfische, os sepiae, und der Farbestoff, Sepia, kommen in den Handel.

Es gehören zu den Cephalopoden: Gemeiner Dintenfisch, Sepia officinalis, Körper röthlich punktirt, in allen europäischen Meeren, die Rückenplatte sind die ossa sepiae, deren Hauptbestandtheil kohlensaure Kalkerde ist. Sepia ist eine bräunlichschwarze Flüssigkeit, der Inhalt des häutigen Dintensackes der Dintenfische, sie dient zum Malen. Ausserdem sind zu erwähnen: Papierboot, Argonauta argo; Schiffsboot, Nautilus pompilius; Meerspinne, Octopus vulgaris etc.

Die fossilen Cephalopoden haben schon in der Bildungsperiode des Uebergangsgebirges gelebt. Das Dasein einiger (Ammoniten) reicht nur bis zur tertiären Erdbildungsperiode, andere (Belemniten) findet man nicht mehr über der Kreide. Zu erwähnen wären besonders: Ammonshörner, Ammonites; Donnerkeile oder Belemniten, Belemnites.

IX. Klasse.

Kopfträgerthiere. Cephalophora.

Die Cephalophoren sind Molluscen mit deutlichem Kopf und einem Fuss.

Körperbau. Der Körper der Cephalophoren ist meistens cylinder-

förmig. Grösstentheils ist ein deutlich getrennter Kopf und an diesem 2—4 Fühler, 2 Augen, 2 Gehörbläschen vorhanden. Der Mund wird gebildet durch eine im Eingange liegende sehr muskelreiche fleischige Masse, die öfters durch eine knorpelartige Umkleidung die Gestalt von Kiefern erhält und durch eine Reibzunge.

Verdauung. Sie haben einen einfachen Magen und Darmkanal.

Gefässsystem. Ein herzartiges Organ bildet den Mittelpunkt des Gefässsystemes.

Athmungsorgane. Der Athmungsprocess geschieht durch Lungensäckchen oder Kiemen.

Geschlechtsorgane. Die Geschlechter sind zuweilen getrennt, zuweilen sind die Individuen Zwitter, die sich gegenseitig befruchten

Lebensweise und Wohnorte. Die Cephalophoren leben von vegetablischer und animalischer Nahrung. Sie leben auf dem Lande und im Wasser. Unter den letzteren sind Süsswasser- und Meerwasser-Bewohner. Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, nur wenige gebären lebendige Junge. Ihre Lebensfähigkeit ist eine sehr grosse, eben so die Anzahl ihrer Gattungen und sehr oft die auch der Individuen. Sie sind über die ganze Erde verbreitet. Man kennt über 20000 Arten.

Nutzen unbedeutend. Einige werden gegessen. Die Purpurschnecke wurde früher viel verwendet. Der Schaden der Schnecken ist unbedeutend.

Eintheilung. Je nach der Gestaltung ihres Bewegungsorganes, des Fusses, theilt man die Cephalophoren in: Bauchfüsser, Gasteropoda und Flossenfüsser, Pteropoda ein.

1) Bauchfüsser oder Schnecken. Gasteropoda.

Am Bauche stets mit einer breiten, fleischigen Sohle, Fuss, versehen. Die meisten sind Zwitter und athmen durch Lungen; wenige sind getrennten Geschlechtes; diese athmen durch Kiemen und sind meist Meerthiere. Fast alle haben eine Schaale. Es sind Land-, Meer und Süsswasserthiere. Sehr zahlreich. Zu den durch Lungen athmenden Schnecken (Lungenschnecken, Pulmonata) gehören: Wegschnecke, Limax; Schnirkelschnecke, Helix; Teichschnecke, Limnaeus etc. Zu den durch kammartige Kiemen athmenden Schnecken (Kammkiemern, Pectini branchiata) gehören: Sumpfschnecke, Paludina; Porzellanschnecke, Cypraea; Purpurschnecke, Purpura; Stachelschnecke, Murex; Wendeltreppe, Scalaria etc.

Zu den durch verschiedenartig gestaltete Kiemen athmenden Schnecken (Heterobranchia) gehören: das Meerrohr, Haliotis; Käfermuschel, Chiton; Napfschnecke, Patella etc.

2) Flossenfüsser. Pteropoda.

Neben dem Kopfe mit zwei flügelartigen Hautlappen, die als Flossen zum Schwimmen dienen, versehen. Sie athmen durch Kiemen und sind Zwitter.

Die Flossenfüsser sind in unermesslicher Anzahl, namentlich in den nordischen Meeren vorhanden. Sie bilden die Hauptnahrung der Walfische, besonders das nordische Walfischaas, Clio borealis.

X. Klasse.

Kopflose Molluscen. Acephala.

Molluscen ohne Kopf.

Die kopflosen Mollusken werden eingetheilt: 1) Armfüsser, Brachipoda, 2) Muschelthiere, Lamellibranchia, und 3) Mantelthiere, Tunicata.

1) Armfüsser. Brachipoda.

Der kopflose Leib ist von einer ungleichklappigen Schale umgeben und hat einen zweilappigen, völlig gleichseitigen Mantel.

Dahin: Terebratel oder Lochmuschel, Terebratula. Unter den vorweltlichen eines der wichtigsten Thiere zur Feststellung des Alters und der Aufeinanderfolge der Erdbildungsschichten.

Die Brachipoden treten schon in der Uebergangsperiode auf, nehmen dann ab und kommen in Menge wieder in der Juraformation vor.

2) Muschelthiere. Lamellibranchia.

Schalen symmetrisch, der Mantel gespalten.

Körperbau. Der Körper der Muschelthiere ist zusammengedrückt und von dem weiten Mantel umgeben. Die Schale besteht grösstentheils aus kohlensaurer Kalkerde und richtet sich in ihrer Form nach dem Umfang und der Gestalt des Mantels; sie ist meist von Aussen durch ein knorpelartiges Band, Schlossband, verbunden. Als Bewegungsorgan dient ein auf der Bauchseite liegendes muskulöses, dem Fuss der Schnecken entsprechendes Organ. Ausserdem sondert eine Drüse einen Stoff ab, aus dem sich lange fadenförmige, sehr zähe zur Befestigung dienende Klammerorgane bilden (Byssus). Sie athmen durch Kiemen.

Lebensweise und Wohnorte. Din Muschelthiere leben von zarten vegetabilischen und animalischen Stoffen, die ihnen innerhalb des in die Kiemen tretenden Wassers zugeführt werden. Sie haben eine grosse Lebenszähigkeit, leben ausschliesslich im Wasser, sind Meer- oder Süsswasserthiere und überall in allen Meeren verbreitet, theils angewachsen auf den in das Meer hineinreichenden Felsen, theils an Pflanzen angeheftet, auf dem Meeresgrunde fortkriechend, oder auch auf andern Thieren lebend.

Nutzen gewähren die Muschelthiere dem Menschen dadurch, dass viele Arten, besonders die Austern essbar sind; einige, besonders Meleagrina margaritifera und radiata liefern Perlen und Perlmutter. Die Perlen bestehen, so wie die Schalen aus kohlensaurer Kalkerde und thierischer Gallerte. Sie wachsen schichtweise um kleine Körperchen, die sich innerhalb der Schale befinden und von der abgesonderten Substanz eingehüllt werden. Je grösser, vollkommener rund und glänzend sie sind, um so höher steigt ihr Werth. Perlmutter ist die glänzende Substanz der Schale, besonders von Meleagrina. Die gewöhnlichen Muschelschalen in Farbenkästen stammen von Unio pictorum. Auch die Austerschalen werden verwendet. Sie bestehen vorwiegend aus kohlensaurer Kalkerde.

Einige kleine Muscheln, die sich an die Wandungen der Schiffe haften, besonders Teredo navalis, werden dadurch sehr schädlich, dass sie das Holz durchbohren und dadurch das Eindringen des Wassers, resp. die Fäulniss des Holzes vorbereiten.

Zu den Muschelthieren gehört: die Auster, Ostrea edulis; die Schalenklappen aussen blättrig, die rechte flach, grade klein, die linke grösser gewölbt, an Gegenstände geheftet, beide von ovalen Umrissen und dachförmig sich deckenden wellenförmigen Lamellen; das Schlossband klein und ohne Seitenfortsätze. Diese und andere Auster-Arten finden sich an allen europäischen Küsten. Sie sind zuweilen in ungeheurer Anzahl neben und über einander an seichten Stellen und an Orten, wo die

Brandung nicht zu stark ist, festgewachsen. Diese Anhäufungen nennt man Austernbänke. Man fischt die Austern, während der Ebbe, indem man dieselben mit grossen hölzernen Schaufeln losbricht und einschaufelt, oder mit beschwerten Scharrnetzen. Austern werden schon seit 2000 Jahren gegessen; in der Gegenwart hat die Anzahl der Austernesser sehr zugenommen und folgerechter Weise, trotz der scheinbar unerschöpflichen Austernbänke, sind diese sehr gelichtet worden, so dass namentlich von Frankreich aus Versuche zur künstlichen Pflege derselben gemacht werden. Die in Deutschland beliebtesten Austern sind die Hollsteiner und die aus Ostende kommenden. Officinell sind die Schalen, deren Hauptbestandtheil kohlensaure Kalkerde ist.

Ausserdem wären von denjenigen Muschelthieren, deren Klappen ungleich gross und ohne Seitenfortsätze am Schlosse sind, die Lochmuschel, Terebratula; Habichtsmuschel, Gryphaea; Fasermuschel, Inoceramus zu erwähnen.

Muschelthiere, deren Klappen gleichgross oder fast gleichgross und die am Schlosse geflügelt sind, sind: die Hammermuschel, Malleus; Kammmuschel, Pecten.

Muschelthiere mit gleichgrossen Klappen und am Schlosse nicht geflügelt sind: Miessmuschel, Mytilus; Trogmuschel, Mactra; Perlmuschel, Meleagrina; Teichmuschel, Anodonta; Arche Noa, Arca Noae; Flussmuschel, Unio; Riesenmuschel, Tridacna gigas, grösste aller Muschelthiere zuweilen 20 Centner schwer; Venusmuschel, Venus etc.

3) Mantelthiere. Tunicata.

Ohne Schale. Sie sind von dem lederartigen Mantel rings umgeben. Es sind Meerthiere. Die Kiemen liegen in der erweiterten Mundhöhle. Der Körper ist unsymetrisch.

Hierzu gehören: Seescheide, Ascidia; Walzenscheide, Salpa.

C. Würmer. Vermes.

Wirbellose Thiere mit symmetrisch gebautem, langgestrecktem, deutlich oder schwach geringeltem Körper, gegen dessen Längenachse die Organe so gelagert sind, dass eine rechte und linke, eine Bauch- und Rückenseite unterschieden werden können. Gegliederte Bewegungsorgane fehlen. Das dem Gehirn entsprechende Organ, besteht aus einem Nackenganglion, mit oder ohne Bauchganglienstrang.

Eintheilung. Die Würmer zerfallen in die Klassen: Ringelwürmer, Annelida; Räderthiere, Rotatoria; Eingeweidewürmer, Helmintha.

XI. Klasse.

Ringelwürmer. Annelida.

Die Ringelwürmer haben einen meist cylinderförmigen, geringelten Körper, ausser dem Nackenganglion noch eine Bauchganglienkette.

Zu den Anneliden gehören: der Blutegel, Hirudo; der Pferdegel, Haemopis, Kiefern mit wenigen stumpfen Zähnen; Regenwurm, Lumbricus; Röhrenwurm, Serpula; Sandwurm, Arenicola; Seeraupe, Aphrodite etc.

Blutegel. Hirudo.

Ringelwürmer mit flachen, schwachgeringeltem weichem Leibe und einem Saugnapfe Fig. 386, im Munde drei harte kammförmig eingeschnittene mit spitzen Zähnen versehene Kiefern. Fig. 387.

Fig. 386.

Kopf mit 10 Augen. Mundöffnung. Schwanzende und Saugnapf.

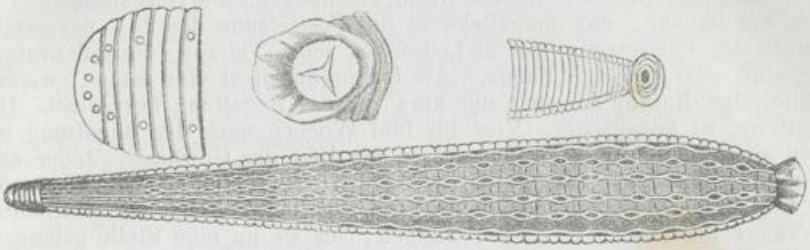
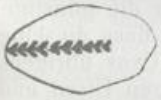


Fig. 387.
Kiefer



Kiefer

Körperbau. Fig. 386. 387. Der Körper der Blutegel ist lang gestreckt und in 90—100 Ringe getheilt. Der Kopf ist vom Leibe durch keinen Abschnitt geschieden und wird durch die ersten 9 — 10 Ringe gebildet Fig. 386. Auf dem Kopfe stehen 10 Augen Fig. 386. Am Hintertheile des Körpers befindet sich die Haftscheibe oder Saugnapf 386.

Die Blutegel sind Zwitter, die sich gegenseitig befruchten.

Lebensweise und Wohnorte. Die Blutegel leben im Wasser und in dem feuchten moorigen Untergrunde desselben. Ihre Bewegung im Wasser geschieht durch eine schlängelnde Beugung ihres, dann flach ausgebreiteten Körpers.

Zur Bewegung auf fester Unterlage dienen ihnen ihre Haftscheiben oder Saugnäpfchen, vermöge deren sie sich, eine nach der andern an dieGegenstände festsaugend und abziehend, bewegen. Ihre Nahrung besteht aus dem Blute warmblütiger und kaltblütiger Thiere. Beim Eintritt der kalten Jahreszeit verlassen sie die Oberfläche der Gewässer und begeben sich in den moorigen Untergrund derselben so weit hinein, bis sie eine Stelle erreicht haben, die, wenn zwar feucht doch nicht nass ist. Hier rollen sie sich dicht und fest zusammen, und harren in einer selbst geschaffenen Höhle ohne Nahrung und mit fast ganz beschränkter Respiration auf die warme Jahreszeit. Das Vorhandensein eines solchen, ihren besonderen Bedürfnissen entsprechenden, moorigen, von Pflanzenwurzeln durchwachsenen, von der Kälte nicht berührten, nicht austrocknenden Untergrundes ist eine Hauptbedingung fur die naturgemässe Existenz des Blutegels. Beim ersten Beginn des Frühjahres, wenn die auf dem Untergrunde stehenden, oder sich über ihn verbreitenden Gewässer eine Temperatur von über $+4^0$ R. zeigen, verlässt der Blutegel seine Winterquartiere und sucht, nun ausgehungert, seine Nahrung. Er saugt Säugethiere, Fische, Reptilien an, indem er die Kopfringe fest auf die Hautstelle drängt und beisst dann, indem er die Kiefer mit der Zahnreihe nach Aussen richtet, mit diesen in die Haut ein. Die Wunde, mit der er die Haut durchbohrt hat, gleicht genau der dreieckigen Stellung der Kiefer. Ist das Durchbeissen der Hautstelle geschehen, so erfolgt das Aussaugen des Blutes durch einen Muskelapparat

von ausserordentlicher Stärke. Hat der Blutegel sich vollgesogen, wobei er im Durchschnitte mehr als das eigene Gewicht Blut aufgesogen, so fällt er ab. Bei seinem Aufenthalte im Freien erhält er die Gelegenheit zur Aufnahme von so viel Blut viel seltener. Hier hat er sich mit den ungleich geringeren Quantitäten zu begnügen, die er von Reptilien und hin und wieder zufällig an Säugethieren aufsaugen kann. Nach der Einnahme von Nahrung geschieht, im mittleren Europa im Monat Mai und Juni, die Begattung. Diese geschieht auf dem Grunde der Gewässer, wobei die Thiere an Wasserpflanzen, Baumwurzeln, etc. hangen. Die Geschlechtsorgane liegen am Bauche, das männliche in der Fortsetzung des 24, das weibliche in der Fortsetzung des 29 Leibringes jedes Thieres. Fortpflanzungsfähig sind erst 4jährige Thiere. Als Haftorgan dient eine lange, weisse, fadenförmige Ruthe, die aber nur kurz vor der Begattung hervortritt. Die Begattung ist gegenseitig. Vier bis fünf Wochen nach der Begattung begeben sich die befruchteten Blutegel an die Ufer der Gewässer. Jeder derselben zeigt um diese Zeit an der Stelle, wo das weibliche Geschlechtsorgan liegt, eine ovale Anschwellung. Am Ufer durchfurchen die befruchteten Thiere den Boden in langen Gängen, bis sie an eine Stelle gelangen, wo der Boden warm genug, hinreichend feucht aber nicht sehr nass ist. Hier beginnt das Legen (um Johanni) der Eier. Der Blutegel sondert zuerst eine halbflüssige, eiweissartige, lufterfüllte, beim Hervortreten schaumartig erhärtende Flüssigkeit ab, die den Körper erst haufförmig umgiebt, dann aber durch langsames Abstreifen und Durchziehen des Körpers eine eiförmige festgeschlossene, aussen häutige, innen schwammige, poröse haselnussgrosse Hülle (Cocon) bildet, innerhalb deren, die Eier in einer serumhaltigen Flüssigkeit liegen. Die naturgemässe, nicht zu feuchte, nicht zu trockne Lage des Cocon, der Zutritt von Luft und eine gleichmässige warme Temperatur sind weitere nothwendige Bedingungen für die günstige Entwickelung der jungen Brut. Kommen während der Zeit, dass dieselbe unausgekrochen in den Cocons sich befindet, Hochfluthen (was übrigens in dieser Zeit selten geschieht), treten die Gewässer aus ihren Ufern und erfüllen sie die an denselben gelegenen Höhlungen, in denen die Cocons liegen, so geht sämmtliche Brut zu Grunde. Die Cocons finden sich dann mit einer schwarzen fauligen Jauche erfüllt und werden von den Fluthen an die Ufer gespült. Allzu grosse Trockenheit, erzeugt durch grosse Hitze, ist den Cocons auch schädlich. Die junge Brut zieht ihre erste Nahrung aus dem eiweishaltigen Stoffe der in den Cocons enthaltenen Serumflüssigkeit. Diese muss aber flüssig oder halbflüssig bleiben, welcher Zweck dadurch erfüllt wird, dass die Masse des Cocons durch ihre grosse Porosität hygroscopisch ist und einerseits Luft, andererseits Feuchtigkeit aufsaugt und beides nach Innen führt. Hierzu müssen sich die Cocons in unmittelbarem Bereich feuchter Erde, nicht aber in Berührung mit Wasser selbst befinden. Trockenheit und Wärme macht die Cocon zu einer hornartigen, dichten, unporösen Masse zusammentrocknen und vernichtet die Brut. Die Zahl der jungen, in einem Cocon sich entwickelnden Blutegel ist nicht immer gleich. Sie hängt von der Grösse und dem Alter des Mutteregels und von der erlangten Nahrung desselben ab. Gewöhnlich findet man in gut ausgebildeten Cocons 7—11 junge Thiere, in kleineren weniger, selten 3 und 5, zuweilen 2, wo dann gewöhnlich einer mehr ausgebildet ist, als der andere; eben so selten mehr als 11—13. In ihrem freien Aufenthalte ist die junge Brut in 4—5 Wochen, von Legung des Cocons an so weit, dass sie die Hülle des Cocons, dessen nahrungsfähige Substanz um diese Zeit vollständig aufgesogen ist, zu durchbohren vermögen und gleich darauf in munteren Bewegungen im Wasser sich tummeln. Sie sind in die-

sem Zustande fadenförmig, röthlich gelb. Sie setzen sich, wo sie in Menge vorhanden sind, zu Tausenden um die Stomacien der Wasserpflanzen herum und es nicht gewiss, ob sie dies thun, um in den Bereich des von der Pflanze ausgehauchten Sauerstoffes zu kommen, oder ob sie in ihren ersten Jugendzustande von Pflanzensäften leben. Diese Art der Fortpflanzung des Blutegels ist indess nicht die einzig mögliche. Es ist nachgewiesen, dass in manchen einzelnen Fällen und gewiss besonders dann, wenn demselben die zur Bildung des Cocon nothwendigen Bedingungen fehlen, der Blutegel lebendige Junge gebähren kann. Von mancher Seite ist sogar die allerdings nicht nachgewiesene Behauptung aufgestellt worden, dass selbst die in die Cocons gelegten Brutkeime keine Eier, sondern lebendige Junge seien. Gewöhnlich ist die Unterdrückung der natürlichen Art der Fortpflanzung eine Hauptveranlassung zu dem zahlreichen Hinsterben des Blutegels und hierdurch indirect eine der Hauptursachen der vorschreitenden Vertilgung der Thiere. Blutegel, die im Monat Juli und Juni gefangen werden, sind, wenn sie das erforderliche Alter erreicht haben, fast alle befruchtet. Bei aufmerksamer Beobachtung wird man dies stets an der erwähnten Anschwellung bemerken können. In diesem Zustande bedarf der Blutegel alle die Bedingungen, welche schon angeführt worden sind zur Ablegung des Cocons. Statt dessen wandert er gefangen in die schmutzigen Flaschen oder Beutel der Blutegelfänger und aus diesen in die mit Wasser gefüllten gläsernen oder thöneren Gefässe der Apotheker oder der Blutegelhändler. Darin fehlen ihm aber, wie gesagt, alle die in dem Zustande, in welchem er sich befindet, erforderlichen naturgemässen Bedingungen. Er wird gezwungen die Fortpflanzungskeime zu unterdrücken und wieder zu assimiliren. Hieran gehen Tausende mit den schon vorbereiteten Nachkommen zu Grunde und ganze Generationen werden also vernichtet. In der fehlerhaften, ganz und gar die naturgemässen Bedingungen der Existenz des Blutegels misskennenden Behandlungsweise liegt überhaupt der Hauptgrund der fast vollkommenen Vertilgung der Blutegel in Deutschland. Alle anderen nützlichen Thiere schont man während der Zeit ihrer Fortpflanzung, den Blutegel nicht. Er wird das ganze Jahr gefangen, wo er er sich blicken lässt. Ueberdem ist der Blutegel ausser dem Floh, der Laus und der Wanze vielleicht das einzige Thier, welches den Menschen nicht scheut, sondern in ihm nur eine Quelle der Nahrung sieht. Die Blutegel sind überaus leicht zu fangen, denn sie schwimmen auf den in ihren Bereich kommenden Menschen zu, statt ihn zu fliehen. Werden die Blutegel eingefangen, kurz nachdem sie im Beginn des Frühjahres den Untergrund des Wassers verlassen, zu einer Zeit, wo ihre Begattung noch nicht geschehen ist, so ist ihre Erhaltung leichter. Trotzdem ist aber die Lage, in welche man sie gewöhnlich bringt und die Art ihrer Gefangenhaltung jener nicht günstig. Es ist dabei die Frage, ob der Blutegel bereits Nahrung zu sich genommen, d. h. Blut gesogen hat, oder nicht. Im ersten Falle bedarf er Ruhe, im zweiten Nahrung. Beide Fälle werden, weder beim Fange noch bei seiner künftigen Aufbewahrung, berücksichtigt. Nichts ist dem vollgesogenen Blutegel schädlicher, als seine Aufbewahrung unmittelbar im Wasser. Man kann dies beobachten, wenn man gesogenen Blutegel die Wahl lässt ihre Wohnsitze zu suchen. Von 4000 Blutegel, die mit Blut gefüttert und in Teiche, die mit naturgemässen Untergrunde versehen, gelassen worden waren, war in Zeit von 5 Minuten nicht ein einziger Blutegel im Bereiche des Wassers, sondern alle waren in den Untergrund gegangen. Der Grund liegt in den, dem Blutegel vorgeschriebenen Bedingungen für den Assimilationsprocess seiner Nahrung der in diesem Falle ganz besonders hervortritt. Ueberhaupt ist nicht das

Wasser der eigentliche Wohnort der Blutegel, es bietet ihm dieses vielmehr nur die Vermittelung für seine Nahrung. Die Lage des vollgesogenen Blutegels im unmittelbaren Bereich des Wassers, ist eine ganz unnatürliche, der er zu Tausenden zum Opfer fällt. Nicht ganz so schlimm, aber immerhin nicht naturgemäss, befindet sich der gefangene Blutegel, welcher noch keine Nahrung zu sich genommen hat im blossen Wasser. Es ist erwähnt worden, dass der Blutegel beim Beginn der kalten Jahreszeit in den Untergrund hinabsteigt und dort während 4—5 Monate ohne Nahrung in einem sehr unterdrückten Respirations- und Lebenszustande zubringt. Beim Beginn des Frühjahres ist er sehr ausgehungert. Wird er nun, bei dem Versuch Nahrung zu erlangen, gefangen, ohne diese wirklich erreicht zu haben und nun in Beutel, Flaschen, Gefässe gebracht, darin weitere Zeit, oft Jahre lang, aufbewahrt, so befindet er sich gleichfalls und fortdauernd in einem naturwidrigen Zustande. Der Blutegel kann, vermöge seiner ausserordentlich geringen Respiration, sehr lange ohne Nahrung bleiben. Aber dies hat eine Grenze. Er bedarf wie jedes Thier der allgemeinen Bedingungen der animalischen Existenz, d. h. der Bedingungen für den Athmungs- und Lebensprocess, die in der Aufnahme von Nahrung und in ihren naturgemässem Verbrauche liegen. Werden beide, oder nur eine Bedingung, irgend einem Thiere, hinaus über die vorhandene Grenze nicht erfüllt, so ist der Tod die unabweisbare Folge. Millionen von Blutegeln sterben und starben den Hungertodt. Eben so viele, oder vielleicht noch mehr, d. h. alle diejenigen, welche im Dienste der leidenden Menschheit gebraucht wurden und werden, starben und sterben an den entgegengesetzen Ursachen. Der Act, durch welchen der Blutegel dem Menschen nützt, ist ein natürlicher Act, es ist der Act seiner Ernährung. In dem gesogenen Blute nimmt der Blutegel seine naturgemässe Nahrung. Hier wiederholt sich wiederum das Gesagte. Nach Einnahme der Nahrung bedarf der Blutegel der Ruhe im Untergrunde. Statt ihm aber diese zu gewähren und, nachdem man ihn schon vor dem Saugen mit allerhand Stoffen, wie Bier, Essig, ausgehöhlte sauren Aepfeln, Zucker etc. gequält hat, behandelt man ihn auf eine ganz naturwidrige, rohe, mörderische Weise, entweder dadurch, dass man ihm, der in dem Zustande nur mit gesammter Anstrengung seiner, den Schlund und den Darmkanal schliessenden Muskeln das eingesogene Blut an sich halten kann, durch Streifen mit dem Finger über seine Körper mit Gewalt das Blut auspresst, oder Agentien wie Chlornatrium, Tabaksasche, Säuren etc. anwendet, um ihm durch diese Reizmittel zu dem naturwidrigen Acte der Blutabgabe zu vermögen. Den so doppelt gemarterten, matten Blutegel, welchen man mit Gewalt der Fähigkeit das aufgenommene Blut an sich zu halten beraubt hat, bewahrt man dann im Wasser. Dies ist nun doppelt nachtheilig. Einmal verlangt er nach Ruhe, diese hat er im Wasser nicht. Denn der Aufenthalt im Wasser ist eine viel zu starke Veranlassung zur Respiration. Anderseits giebt man den Blutegel, indem man ihm der Fähigkeit das eingesogene Blut an sich zu halten, beraubt, der grössten Gefahr anheim, die überhaupt für seinen Lebensprocess vorhanden ist. Das in das Wasser gelassene Blut fault, und die Produkte der Fäulniss sind die unmittelbare Veranlassung des Todes des Blutegels. Der Blutegel lebt nie in Gewässern, in denen nicht durch den Lebensprocess der Pflanze die Produkte der animalischen Verwesung vollständig aufgesogen, in denen sich nicht die bei der Verwesung entwickelnden Gase, Kohlensäure und Ammoniak, durch den Lebensprocess der Pflanze zu concreten Kohlenwasserstoff- und Stickstoffverbindungen umgewandelt haben. Faulende Substanzen sind dem Blutegel unter allen Umständen tödtlich. Wirken aber erst ungünstige, oder unnatürliche Verhältnisse tödtlich auf einen Blutegel, so

überträgt sich dies meistens so vollständig epidemisch auf die mit ihm in demselben Glashafen oder Behältniss unter denselben Umständen Lebenden, dass innerhalb kurzer Zeit wenige von diesen übrig sind. Diese angeführten Umstände, im Verein mit der grössten Sorglosigkeit und Unachtsamkeit, mit der man in Deutschland den Blutegel vogelfrei erklärt und ihn, eine Ausnahme von allen andern nützlichen und werthvollen Thieren, demjenigen zur Beute gelassen hat, der ihn fangen wollte, sind die Ursachen gewesen, dass der Blutegel, der früher in unzählbarer Menge in Deutschland gelebt hat, jetzt so gut wie ausgerottet ist. In dem Zeitraum vor ungefähr 20—30 Jahren sind unglaubliche Mengen von Blutegeln aus Deutschland geführt worden. Von Hamburg aus gingen damals nach England, Frankreich, Amerika oft in einem Jahre 50 Millionen. Die weiten wasserreichen Ebenen Norddeutschlands, die stagnirenden Wasserflächen, Moore, Brüche, Teiche, Seen, die als letzte Enden die Flussgebiete der langsam durch die norddeutschen grossen Flächen fliessenden Weichsel, Oder, Elbe, Weser, Spree, Havel umgrenzen, sind die Wohnorte von Milliarden Blutegeln gewesen. Diese sind fast alle in der verhältnissmässig kurzen Zeit durch die Habsucht und den Unverstand der Menschen zu Grunde gegangen. Die wenigen, welche in den genannten Orten noch gefangen werden, decken nicht mehr den Bedarf Deutschlands. Handelsartikel im Grossen sind deutsche Blutegel seit mehr als 20 Jahren nicht mehr. Fenne, Brüche, Moore an der Elbe, Weser und Havel, die bei richtiger Pflege und Achtsamkeit heute vielleicht den gesammten Bedarf der Welt an Blutegeln und für Deutschland einen gesuchten und theuren Ausfuhr- und Handelsartikel geben könnten, bergen nur noch in ihren letzten unzugänglichsten Orten einige der nützlichen Thiere und auch diesen lauern die überall vagabondirenden Hamburger- und Akener-Blutegelfänger auf. Preussen allein bezieht jährlich vom Auslande für eine halbe Million Thaler Blutegel, statt dass es heute, bei richtiger Aufmerksamkeit, das zehnfache ausführen könnte.

Die Orte, woher Blutegel jetzt in den Handel gelangen, sind die Flussgebiete der in das schwarze, asowsche und caspische Meer sich ergiessenden Ströme, insbesondere die der Wolga, des Don's, des Dniepr's und der Donau. Von Bucharest, Jassy, Kamimic, Nieschin, Charkow bis von Saratow aus wird ein sehr bedeutender Blutegelhandel betrieben. Hier ist es Hirudo officinalis, während Hirudo medicinalis in den Flussgebieten der Ströme, welche sich nach der Nord- und Ostsee ergiessen, heimisch ist. Andere Species der Gattung Hirudo trifft man fast über die ganze Erde verbreitet. In Europa trifft man den Blutegel noch zwischen den 60 und 65° nördlicher Breite. Ausserdem ursprünglich in den Flussgebieten aller europäischen Ströme, in den stehenden, seichten, moorigen Gewässern, in denen immer reiches Pflanzenleben sich entfalten muss und die frei sein müssen von Chlorverbindungen, Kalksalzen und Fäulnissprodukten. Ueber Europa hinaus wird der Blutegel in den nördlichen und nordwestlichen Küsten Africas, in Algier, Tunis, südlich in Senegambien bis dicht unter den Aequator gefunden. In Asien, jenseits des Aequators ist er auf den Sundainseln in den Flussgebieten des Indragiri und Palembang gefunden worden und eben so soll er, zuweilen in ungeheurer Anzahl, in den Flussgebieten der chinesischen Ströme vorkommen.

An den meisten Orten, von denen aus die Blutegel gegenwärtig in den Handel kommen, herrschen alle die schädlichen Einflüsse, welche die Vermehrung und Existenz derselben in Deutschland so rasch unterdrückt haben. Es werden voraussichtlich früher oder später dort dieselben Ergebnisse, d. i. die Vernichtung des Blutegels eintreten. Um dem

zu begegnen ist man, insbesondere in Frankreich, mit ausgezeichnetem Erfolge daran gegangen die Blutegel künstlich zu züchten und den gebrauchten Blutegeln die für ihre Erhaltung und Vermehrung erforderlichen günstigen, naturgemässen Bedingungen zu bieten. Frankreich erzeugt gegenwärtig auf diesem Wege schon jährlich 7 Millionen Blutegel. Der Urheber dieser vor 15 Jahren begonnenen Industrie, welcher namentlich um Bordeaux, Etablissements im Werthe von 40 Millionen Franks geschaffen hat, war ein armer Schiffer. Möchte dies ein Fingerzeig für die intelligenten Apotheker Deutschlands sein.

Aufbewahrung. Die Erhaltung der Blutegel für den täglichen Bedarf knüpft sich im Ganzen und Grossen an die Gewähr der erwähnten Bedingungen für seine naturgemässe Existenz. Die erste Bedingung ist, sie hier und zwar unter allen Umständen, ausserhalb des Bereiches faulender oder zersetzender animalischer Stoffe, zu denen ihre Excremente und die während ihrer Häutung abgestreiften Häute und die Leichname der Erstorbenen gehören, zu bringen hat. Bei denjenigen, welche man gezwungen ist für den täglichen Gebrauch in Steintöpfen (nicht Glas- oder Porzellan-Häfen) aufzubewahren, muss das Wasser immer eher erneuert werden, ehe ein fauliger Geruch eintritt. Ein einmaliges Versehen ist die Veranlassung zum allmäligen Absterben aller der Thiere, die unter solchem Einfluss gelebt haben. Alle Mittel helfen dann gewöhnlich nichts. Die Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure, Chlorwasserstoffsäure, Kohlenpulver, Honig etc. ist ganz unsinnig. Ein Hauptmittel sich vor Verlusten zu schützen, ist der Ankauf gesunder Thiere und ihre Bewahrung in vollständig von jeder möglichen Inficirung fern gehaltenen Behältern. Blutegel, die man kaufen will, müssen sich, wenn man eine Parthie in die Hand nimmt und in dieser zusammendrückt, flaumenförmig fest zusammenrollen. Thun sie dies nicht, bleiben sie träge, lang gestreckt, matt auf der Hand liegen, so kaufe man dieselben nicht. Ist man gezwungen grössere Vorräthe zu halten, was, wenn irgend möglich, zu unterbleiben hat, so verwahre man diese grösseren Vorräthe, namentlich über den Winter, nicht im blossen Wasser. Eine Mischung von reinem Thon, ausgelaugtem Torfgruss und Wasser zu einem steifen Brei, in den sie sich gleich hineinziehen, in reinen zugedeckten Gefässen, bei einer Temperatur von 4 — 6° R. ist jedem anderen Aufbewahrungsorte vorzuziehen. Für den täglichen Gebrauch wähle man Töpfe aus Steingut, mit nicht zu glatter Innenfläche. Die Töpfe müssen etwa 1—2 Quart Wasser halten, nur bis zur Hälfte gefüllt und die Menge der darin verwahrten Thiere nicht zu gross sein. 1 Schock auf ein Quart Rauminhalt dürfte am geeignetsten sein.

Officinell sind: Der deutsche Blutegel, Hirudo medicinalis, von grünlicher Farbe, mit 6 rostrothen, schwarz punktirten bindenähnlichen Streifen, der Bauch schwarz gefleckt. Der ungarische Blutegel, Hirudo officinalis, von Farbe grünlich, mit 6 hochrothen Streifen, der Bauch ungefleckt, dunkelgrün.

XII. Klasse.

Räderthiere. Rotataria.

Würmer von sehr geringem, nur mikroskopisch wahrnehmbarem Umfange, nur im Wasser, zumeist im süssen Wasser lebend. Sie haben einen gegliederten Körper, dessen kopfloses Vordertheil mit räder-

förmigen, schlauchartig ein- und auszustülpenden Organen besetzt ist.

Das Räderorgan besteht aus einer einfachen oder doppelten Reihe von Wimpern oder Flimmerhaaren, deren jedes sich um seinen Anheftungspunkt dreht und eine schnelle radförmige Bewegung macht. Sie vermehren sich ausserordentlich stark. Ein Individuum kann in einem Tage sich auf 8 Millionen vermehren. Sie vermehren sich durch Eier und machen keine Metamorphose durch.

XIII. Klasse.

Eingeweidewürmer. Helmintha.

Würmer ohne deutlichen Kopf, ohne Kiefer, ohne besondere Bewegungsorgane, mit weichem, geringeltem oder ungeringeltem Leibe. Körperbau und anderweitige Organisation ausserordentlich verschieden.

Lebensweise und Wohnorte. Die Eingeweidewürmer leben grösstentheils doch nicht alle und nicht immer als Parasiten in dem Körper der Thiere und des Menschen. Fast in jeder Thierart hat man Eingeweidewürmer entdeckt, oft sogar in verschiedenen Theilen des Thierkörpers verschiedene Arten jener. Ueberwiegend leben sie im Darmkanal, aber auch in der Leber, Stirnhöhle, in den Lungen, dem Gehirn, den Muskeln, Nieren, in der Gallen- und Schwimmblase, ja selbst im Auge, im Herzen und in den Blutgefässen hat man dieselben angetroffen. Oft sind dieselben in erstaunlich grosser Anzahl in einem Individuum vorhanden. In solchen Fällen sind sie natürlich dem Individuum schädlich, sie erzeugen je nach ihrer Menge und der Art ihrer Ernährung und Lebensäusserung und nach dem Orte ihrer Anwesenheit krankhafte Reize und eine Menge Erscheinungen nachtheiliger Art, von denen diejenigen, welche im Gehirn, im Herzen, in den Nieren etc. erzeugt werden, durch ihre Schmerzen und die oft tödtliche Gefahr oben an stehen.

Neuere Entdeckungen haben auch die Fortpflanzung und Entwickelung der Eingeweidewürmer aufgeklärt und die frühere Annahme der Urerzeugung beseitigt. So sind die Finnen der Schweine und die Quesen der Schafe keine selbstständig entwickelten Thiere, sondern untere Stufen der Metamorphose der Bandwürmer. Aus den Quesen der Schafe entwickeln sich in dem Magen der Hunde, die deren Köpfe fressen, Bandwürmer. Schweine erhalten Finnen, wenn sie menschliche Excremente in denen Bandwurmeier waren, fressen, und in Menschen wiederum entwickeln sich Bandwürmer, wenn sie finniges Fleisch essen.

Eintheilung. Die Anzahl der Arten der Helminthen ist ausserordentlich gross. Man theilt sie in die Ordnungen: der Strudelwürmer, Turbellaria; Rundwürmer, Nematoidea; Saugwürmer, Trematoidea; Hakenwürmer, Acanthocephala und Bandwürmer, Cestoidea.

Rundwürmer, Nematoidea, haben ein walzenförmigen Körper, einfachen Darmkanal; Kopf ohne Rüssel und getrennte Geschlechter. Darunter: Peitschenwürmer, Trichocephalus; Fadenwürmer, Filaria; Palisadenwürmer, Strongylus; Springwürmer, Oxyuris; Spulwürmer, Ascaris.

Saugwürmer, Trematoidea, mit plattem Körper, verzweigtem Darmkanal, Kopf mit einem Saugmunde, Zwitter.

Hackenwürmer, Acantocephala mit einfachem Körper, ohne be-

sonderes Mund-Kopfende, dieses in Form eines einstülpbaren Sackes, Rüssel mit Haken besetzt, ohne Darmkanal, getrennte Geschlechter.

Bandwürmer, Cestoidea, ohne Mund, After und Darmkanal; ein reifes Thier ist aus einer grossen Zahl von, in eine lebende Kette verbundenen, Einzelwesen zusammengesetzt. Bandwürmer können sich nur im Darmkanal der Säugethiere aufhalten; es sind Zwitter.

Darunter: Bandwurm, Taenia; Kettenbandwurm, Taenia solium, in ausserordentlich vielen Species in verschiedenen Thieren; breiter Bandwurm, Bothriocephalus latus, bei nordöstlichen Völkern, aber auch in der Schweiz und in Frankreich.

D. Zoophyten. Zoophyta.

Die Zoophyten haben einen regelmässig gebauten Körper mit kalkiger oder lederartiger Hülle, welcher sich um einen Mittelpunkt, oder eine Längenaxe in regelmässige Strahlen theilt, oder mit Fangarmen in der Nähe des dem Munde entsprechenden Organes besetzt ist. Als centrales Nervensystem haben sie nur einen am Schlunde liegenden Ganglienring.

Zu den Pflanzenthieren gehören die Klassen: der Stachelhäuter, Echinodermata; Quallen, Acalepha; Polypen, Polypodes.

XIV. Klasse.

Stachelhäuter. Echinodermata.

Pflanzenthiere mit lederartiger oder kalkiger Haut, Leib walzenförmig und in strahlenförmiger Anordnung.

Hieher gehören: Seeigel, Echinus; Seestern, Asterias etc.

XV. Klasse.

Quallen. Acalepha.

Pflanzenthiere mit gallertartigem, strahlenförmigem Körper.

Darunter: Ohrenqualle, Medusa aurita; Seeblase, Physalia arethusa etc.

XVI. Klasse.

Polypen. Polypodes.

Pflanzenthiere mit gallertartigem, strahligem Körper, entweder mit einem kalkigen Gehäuse umgeben, oder im Innern des Körpers Kalk oder hornartige Massen absondernd.

Lebensweise und Wohnorte. Die Polypen leben meist in erstaunlich zahlreichen Mengen um einen gemeinschaftlichen Befestigungspunkt (Korallenstamm). Ihre Fangarme sind ihre einzigen Sinnesorgane und dienen ihnen zum Ergreifen der Nahrung. Der Mund führt zu einem einzigen einfachen Magensacke. Sie legen Eier, sind getrennten Geschlechtes und leben von Infusorien. Nur wenig leben in süssem Wasser, alle andern im Meere, ganz besonders zahlreich in der Südsee und im indischen Meere.

Hier sind sie, durch ihre alle Begriffe von Zahlen überschreitenden Mengen von Individuen, die Veranlassungen zu den durch die ganze Südsee sich ziehenden Inselgruppen geworden. Noch heute wachsen unter ihrer unermüdlichen Thätigkeit und durch ihre unerschöpfliche Productionskraft, ihre Gehäuse über einander zu Korallenriffen, die sich über einen Raum von hunderten von Quadratmeilen vertheilen und zuweilen in einem Jahre mehrere Fuss an Mächtigkeit zunehmen. Jede Species formt ihr Gehäuse verschieden. Der Gehalt an kohlensaurer Kalkerde ist gleichfalls verschieden. Das Gehäuse einiger besteht ganz aus einer hornartigen biegsamen Masse, die zuweilen gefärbt ist.

Nutzen. Man benutzt die Korallen zum Kalkbrennen, die Edelkoralle zu Schmucksachen, ehemals als Arzneimittel.

Hierher gehören: Seeanemone, Actinia, ohne Kalkstamm; Pilzkoralle, Fungia, im indischen Ozean; Armpolyp, Hydra, Süsswasserthier; Augenkoralle, Oculina an den Nordseeküsten; Labyrinthkoralle, Maeandrina an den caraibischen Inseln; Schwammkoralle, Madrepora im indischen Ozean sehr häufig; Rothe- oder Edelkoralle, Corallium rubrum im Mittelmeer etc.

Zu den Korallen rechnet man auch noch mit dem meisten Recht die Meerschwämme. Die Schwämme stammen entweder von Spongia officinalis oder Achilleum lacinulatum, aus dem mittelländischen und rothen Meere.

E. Infusorien. Infusoria.

Die Infusorien stehen in der Reihenfolge des thierischen Lebens am niedrigsten. In ihren niederen Formen unterscheiden sie sich durch keine wahrnehmbaren Merkmale von Zellen, welchen Leben innewohnt. Bei den höheren Arten lassen sich noch besondere Organe nachweisen. Bei diesen ist ein dem Mund entsprechendes Organ, zuweilen aus mehreren einstülpbaren sackförmigen Häuten zusammengesetzt, vorhanden, durch welches sie feste organische Stoffe, aber auch Krystalle, chemische Verbindungen etc. aufnehmen. Die Entleerungen finden durch dieselben, oder durch besondere Oeffnungen statt. Ein Darmkanal ist nicht vorhanden. Die Bewegung, welche oft sehr rasch ist, wird durch fadenartige Wimpern vermittelt.

Die Vermehrung geschieht durch Theilung des Körpers, welche meistens von der Mitte ausgeht. Diese Art der Fortpflanzung und ihre ausserordentliche Reproductionskraft führt zu einer erstaunlich grossen Vermehrung. Innerhalb weniger Tage spaltet sich ein Thier in mehrere Millionen, manche z. B. Gallionellen und Stabthierchen in 4—5 Tagen zu Hunderten von Billionen. Viele erreichen nicht $^1/_{6000}$ einer Linie, mehr als 40 Millionen Thierchen gehören dazu um 1 Kubikzoll des Biliner Polirschiefers auszufüllen, der fast ganz aus ihren Leichen besteht. Es bestehen der Biliner Polirschiefer, Feuerstein, Kieselguhr, Kreide, Tripel, Bergmehl aus Infusorienleichen; ungeheure Infusorienlager in der Lüneburger Heide, ein Theil des Untergrundes von Berlin zum Theil aus lebenden Infusorien. Viele sondern feste Substanzen aus, besonders Kieselsäure und Kalkerde, aus denen sie sich einen Panzer fertigen. Die ausserordentliche Subtilität ihrer Keime und die grosse Lebenskraft der Thiere macht, dass dieselben überall hingelangen und überall sich entwickeln können, wo nur irgend im weitesten Sinne die Bedingungen für das thierische Leben noch vorhanden sind. Die Vorstellung, dass sie ohne von einem Mutterthiere ausgehende Keime entstehen könnten, (Generatio aequivoca s. spontanea) ist, den neueren Erfahrungen gegenüber, aufgegeben worden.

Infusorien leben überall in Flüssigkeiten. Stehende Wasser namentlich beherbergen Milliarden, aber auch in fliessenden und im Meerwasser, und zwar in allen Höhen und Tiefen und unter allen Zonen leben sie. Niedere Temperaturgrade tödten sie nicht, der sogenannte Blutschnee verdankt seine Farbe Protococcus-Arten. Der grün gefärbte Schlamm der stehenden Wässer und auch der destillirten Wässer in lange nicht gereinigten Flaschen verdankt sein Dasein Euglena- und Stentor-Arten.