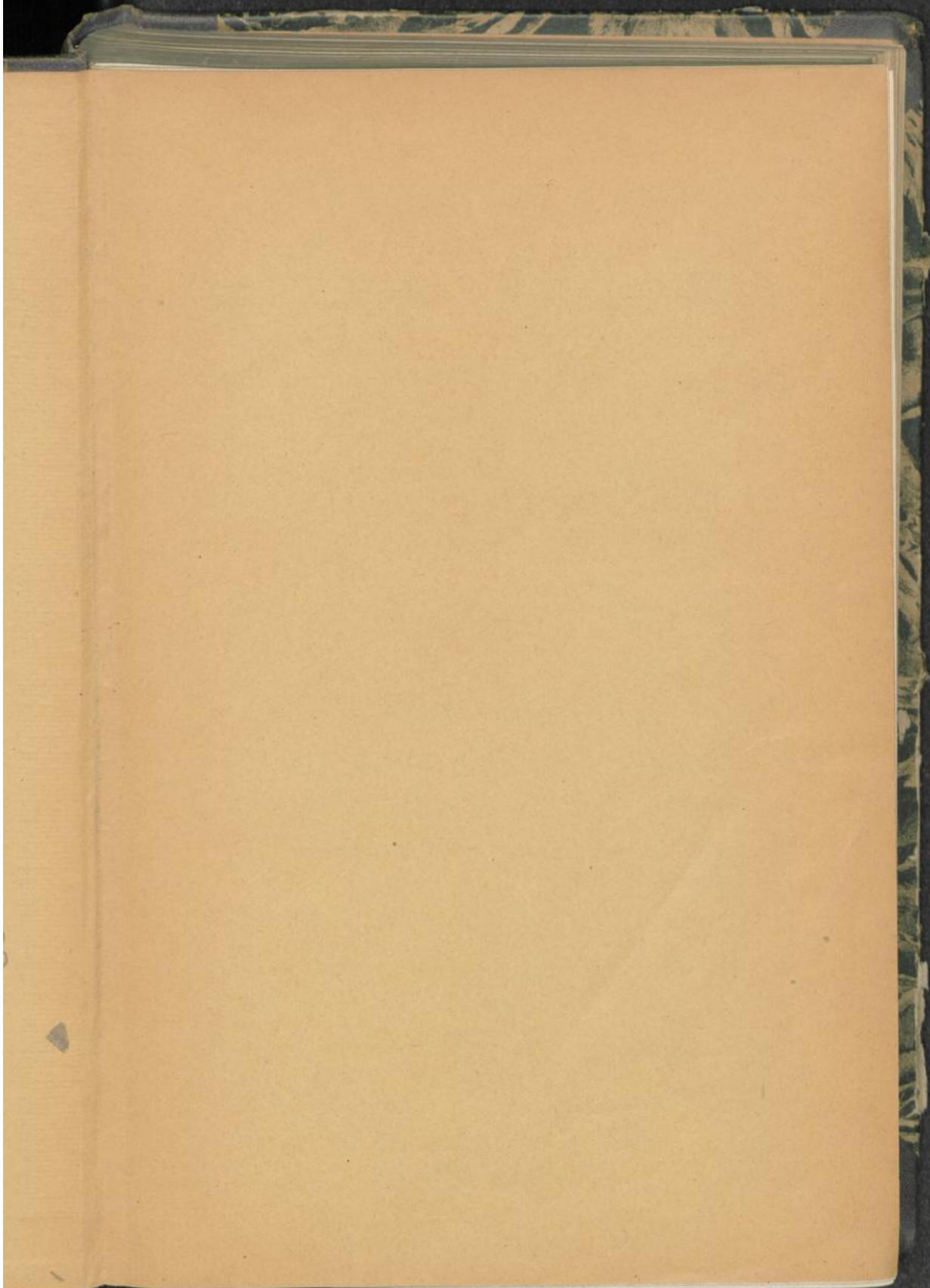
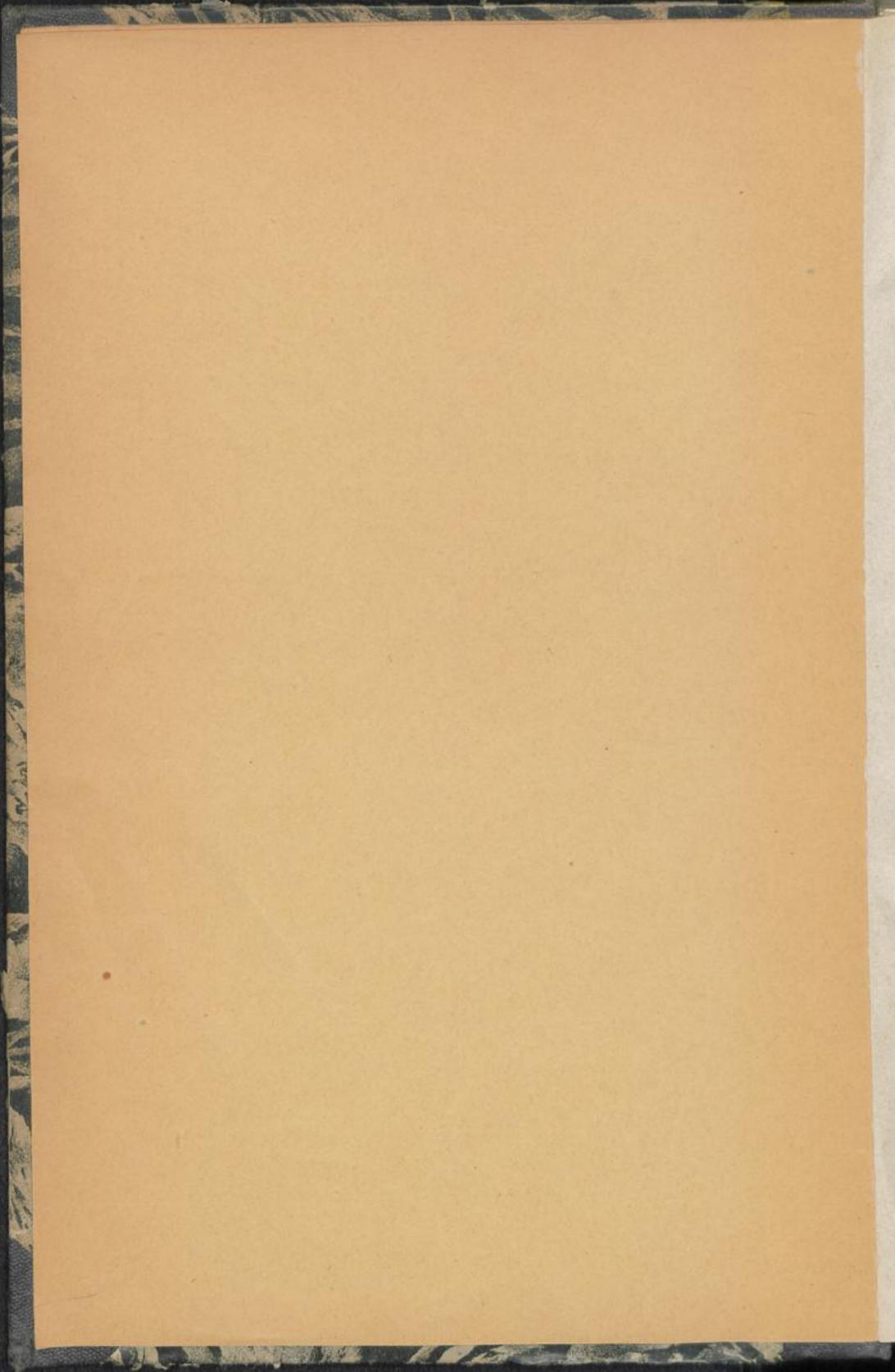


Dv 2004²³ / 1.2.3





Samuel Schillings
Kleine Schul - Naturgeschichte
der drei Reiche.

Neubearbeitung durch R. Waerber.

Ausgabe B.

Mit dem Pflanzenreich nach dem natürlichen System.

Gesamt - Ausgabe,

das Tier-, Pflanzen- und Mineralreich enthaltend.

Mit vielen Abbildungen in Farben- und Schwarzdruck und 4 Farbendrucktafeln.

Gedruckt in der neuen deutschen Rechtschreibung.



Ferdinand Hirt,

Königliche Universitäts- und Verlags-Buchhandlung.

Breslau, 1903.

Alle Rechte vorbehalten.

Jeder Teil der vorliegenden Neubearbeitung*) der

Kleinen Schul-Naturgeschichte

von

Schilling-Waerber

ist auch einzeln zu haben:

- Teil I. Das Tierreich. Gebunden 1,65 *M.*
" II A. Das Pflanzenreich nach dem Linnéschen System. Gebunden 1,50 *M.*
" II B. Das Pflanzenreich nach dem natürlichen System. Gebunden 1,50 *M.*
" III. Das Mineralreich. Gebunden 1 *M.*

*) Preis der gebundenen Gesamt-Ausgabe 3,60 *M.*



Vorwort zur einundzwanzigsten Neubearbeitung.

Die bisherige Anlage des vorliegenden, lange und viel gebrauchten Schulbuches, nach welcher jeder Teil erst das Allgemeine (Gestaltlehre, Bau und Leben der Naturkörper) und dann die systematisch geordneten Einzelbeschreibungen brachte, wurde beibehalten.

Die Neubearbeitung erstrebte die Erfüllung der an den naturgeschichtlichen Unterricht gestellten Forderungen,

- a. daß er seinen Schwerpunkt nicht im System und in der Aufzählung von Namen und Merkmalen haben dürfe, sondern
- b. daß er die Schüler das Werden und Vergehen, das Wachsen und Entwickeln der Naturkörper, sowie die mannigfaltigen Wechselbeziehungen zwischen dem Einzelwesen und der Gesamtheit, den Gliedern und deren Aufgaben erkennen lehre, so daß sie einen Einblick erhalten in den wohlgeordneten, einheitlichen, von unwandelbaren Gesetzen regierten Haushalt der Natur;
- c. daß er in Bezug auf Stoff und Behandlung tatsächlich wohlgeeignet sei, das allseitige Interesse des Schülers zu wecken, zu nähren und zu pflegen.

Zur Erreichung dieser Ziele kann ein Schulbuch im günstigsten Falle dem Lehrer nur Handreichung tun; darum stellte sich der Verfasser bei der Fülle des Stoffes folgende zwei Aufgaben:

1. Möglichste Beschränkung des Stoffes.

Zahlreiche Arten und Gattungen, auch einige Familien, haben deshalb keine Erwähnung gefunden.

Zahlreiche, sonst in Beschreibungen gebotene Merkmale, welche der Unterricht nicht leicht in Beziehung setzen kann zum Leben usw., welche darum für den Schüler zumeist leere Gedächtnisfächer bleiben, wurden nicht berücksichtigt.

Ebenso wurden zahlreiche technische Bezeichnungen, die für das Fachstudium zwar unentbehrlich sind, den Schüler aber nur unnützlich belasten, beiseite gelassen.

2. Möglichst lebensvolle Gestaltung des Stoffes.

Deshalb bieten die Einzelbeschreibungen nicht eine bloße Aneinanderreihung der charakteristischen Merkmale eines Naturkörpers, sondern sie stellen das Werkzeug in Beziehung zu seiner Tätigkeit. Wo es nicht unmittelbar erfolgte, um

Wiederholungen zu vermeiden, ist bisweilen auf die mit Ziffern versehenen Sätze im allgemeinen Teile verwiesen worden. Dieser allgemeine Teil ist so bearbeitet, daß er auf zahlreiche, im Unterrichte sich aufdrängende Fragen die Antwort gibt, z. B.: Warum ist dies Glied so gestaltet? Welche Aufgabe hat es? Welche Übereinstimmung findet statt zwischen Bau, Heimat, Leben u. dgl.? Welche Bedeutung hat das Einzelwesen, die Gruppe usw. für das Gesamtleben der Natur? — für den Haushalt des Menschen? Man vergleiche z. B. die Abschnitte: Teil I. Seite 23 u. ff., Nr. 68—80: Lebensbedingungen der Tiere; — Teil II. Seite 8, Nr. 32: Aufgabe der Laubblätter; Nr. 34: Blüte; Nr. 48: Befruchtung der Blüten; Nr. 73: Samenverbreitung u. a.

Zur lebensvollen Gestaltung rechnet der Verfasser auch die Beziehung auf Geschichte, Sage und Gedichte.

Die Neubearbeitung will den Unterricht unterstützen, aber den Lehrer nicht binden; gerade die systematische Anordnung des Stoffes macht das Buch wie bisher als Schülerbuch geeignet für jeden Unterrichtsgang und zu jeder Stoffanordnung.

Daß der Verfasser sich bei seiner Arbeit leiten ließ von den Grundsätzen, welche in den neuen ministeriellen Bestimmungen niedergelegt sind, muß als selbstverständlich gelten.

Inwieweit neue gesicherte Ergebnisse der Wissenschaft verwertet sind, werden die Herren Fachgenossen selbst ersehen.

Die Zahl der Abbildungen wurde möglichst beschränkt. Es darf vorausgesetzt werden, daß dem Unterrichte überall die erforderlichen Anschauungsmittel zugrunde liegen. Bei den immerhin zahlreichen Bildern kam es darauf an, 1. große, deutliche Veranschaulichungen für einzelne Teile und 2. Ersatz für solche Gegenstände zu bieten, die den großen Klassenbildern zumeist fehlen. — Zur Lehre vom menschlichen Körper bringt der I. Teil eine Anzahl Bilder in Farbendruck, zur Biologie 2 Farbendrucktafeln über Schutzfärbung und Nachäffung. — Ebenso wurden in der Pflanzenkunde 2 Farbendrucktafeln mit den wichtigsten eßbaren und giftigen Pilzen beigegeben.

Durch Wahl größerer Schrift und damit Erweiterung der Bogenzahl, durch gutes Papier und durch die prächtigen Abbildungen hat der Herr Verleger in bekannter Weise das Mögliche zur Herstellung eines brauchbaren und billigen Schulbuches getan. Ihm sei an dieser Stelle ausdrücklich dafür Dank gesagt.

Somit empfehle ich diese Neubearbeitung einer freundlichen Aufnahme. Alle Winke und Ratschläge für Verbesserungen werde ich dankbar entgegennehmen.

R. Waerber.

Samuel Schilling^s
Kleine Schul-Naturgeschichte
der drei Reiche.

Neubearbeitung durch R. Waerber.

I. Teil:

Das Tierreich.

Dreiundzwanzigste Auflage.

(Achte Auflage der Neubearbeitung.)

Mit vielen Abbildungen in Schwarzdruck und vier Tafeln
in vielfachem Farbendruck.



Ferdinand Sirt,

Königliche Universitäts- und Verlags-Buchhandlung,
Breslau, 1906.

Alle Rechte vorbehalten.

n Sähe
rbeitet,
rt gibt,
e Über-
che Be-
Natur?
chnitte:
Teil II.
achtung

ng auf

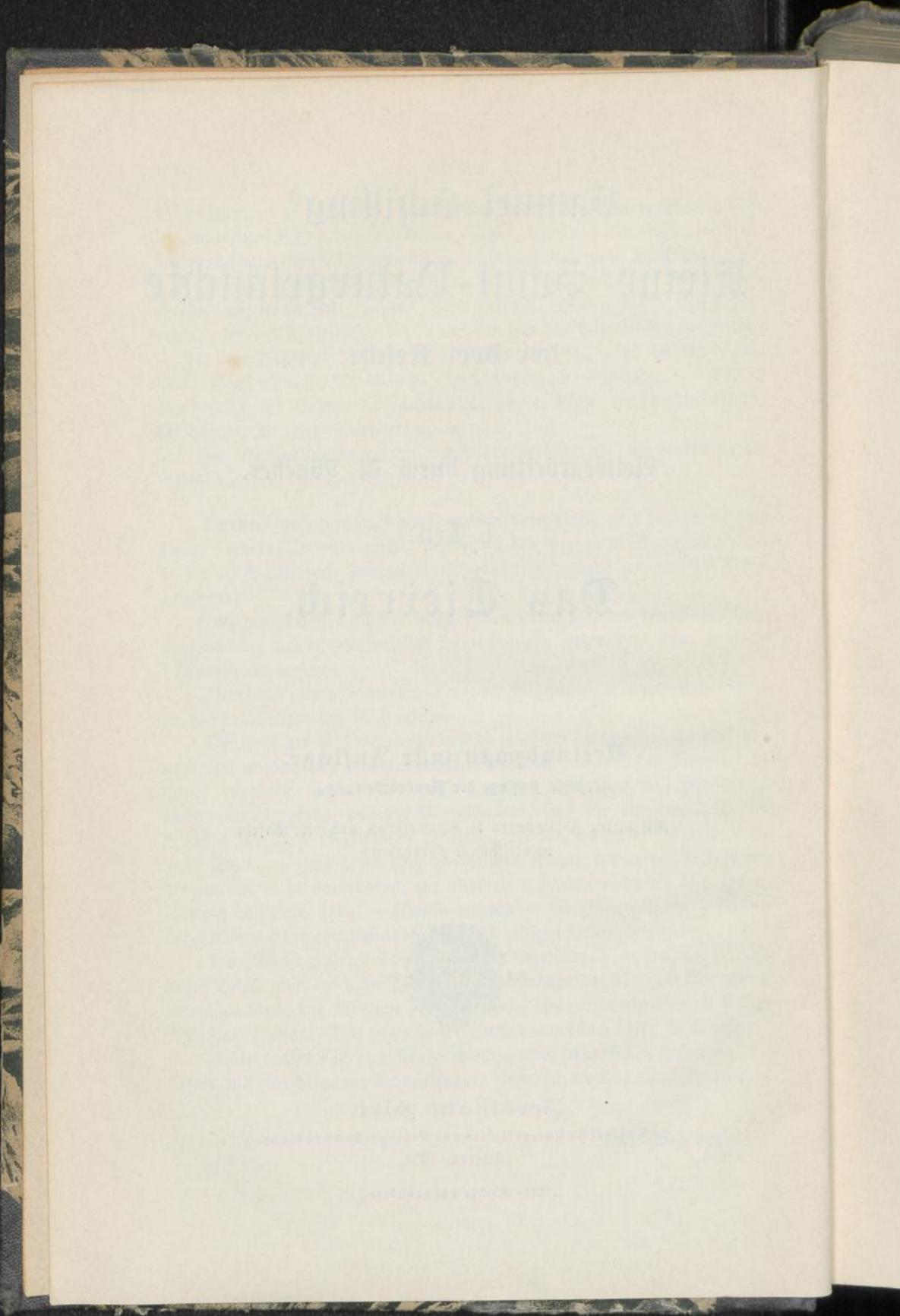
er nicht
ach wie
Stoff-

dsäßen,
uß als

werden

rf vor-
nungs-
am es
le und
ern zu-
eil eine
Schuß-
farben-

, durch
eger in
billigen
esagt.
e. Alle
ymen.



Inhaltsübersicht.

<p>Bau und Leben des menschlichen Körpers 4</p> <p>A. Der Mensch als Organismus 4</p> <p style="padding-left: 20px;">I. Das Wesen des Organismus 4</p> <p style="padding-left: 20px;">II. Die Zelle als Herd des organischen Lebens 6</p> <p style="padding-left: 20px;">III. Die Gliederung des menschlichen Körpers 7</p> <p>B. Die Organe, Organsysteme und Organapparate des Menschen. 9</p> <p style="padding-left: 20px;">I. Die äußere Körperschicht 9</p> <p style="padding-left: 20px;">II. Die mittlere Körperschicht 20</p> <p style="padding-left: 20px;">III. Die innere Körperschicht 30</p> <p>Die Menschenrassen 41</p> <p>Allgemeine Tierkunde 42</p> <p>A. Das Tier als Organismus 42</p> <p style="padding-left: 20px;">I. Das Wesen des tierischen Organismus. 42</p> <p style="padding-left: 20px;">II. Die Zellen und Gewebe des Tierkörpers 42</p> <p style="padding-left: 20px;">III. Die Gliederung und der Baustil des Tierkörpers. 45</p> <p>B. Die Organe, Organsysteme und Organapparate des Tierkörpers 45</p> <p style="padding-left: 20px;">I. Die Haut 45</p> <p style="padding-left: 20px;">II. Der Sinnesapparat 46</p> <p style="padding-left: 20px;">III. Das Nervensystem 48</p> <p style="padding-left: 20px;">IV. Das Muskelsystem und die Bewegung. 48</p> <p style="padding-left: 20px;">V. Das Skelett 49</p> <p style="padding-left: 20px;">VI. Der Verdauungsapparat. 50</p> <p style="padding-left: 20px;">VII. Der Atmungsapparat. . 51</p> <p style="padding-left: 20px;">VIII. Der Kreislaufapparat . 51</p> <p style="padding-left: 20px;">IX. Fortpflanzung. 52</p> <p>C. Lebensbedingung der Tiere 53</p>	<p>Systematische Tierkunde 59</p> <p>I. Kreis: Wirbeltiere. 61</p> <p style="padding-left: 20px;">1. Klasse: Säugetiere 61</p> <p style="padding-left: 20px;">2. " Vögel 97</p> <p style="padding-left: 20px;">3. " Kriechtiere. 130</p> <p style="padding-left: 20px;">4. " Lurche 139</p> <p style="padding-left: 20px;">5. " Fische 142</p> <p>II. Kreis: Weichtiere 154</p> <p style="padding-left: 20px;">1. Klasse: Kopffüßer. 154</p> <p style="padding-left: 20px;">2. " Schnecken 155</p> <p style="padding-left: 20px;">3. " Klossenfüßer 157</p> <p style="padding-left: 20px;">4. " Muschel. 158</p> <p>III. Kreis: Gliederfüßer 160</p> <p style="padding-left: 20px;">1. Klasse: Insekten 160</p> <p style="padding-left: 20px;">2. " Spinnentiere 192</p> <p style="padding-left: 20px;">3. " Tausendfüßer. 196</p> <p style="padding-left: 20px;">4. " Krebse 196</p> <p>IV. Kreis: Würmer 200</p> <p style="padding-left: 20px;">1. Klasse: Ringelwürmer 200</p> <p style="padding-left: 20px;">2. " Rundwürmer 202</p> <p style="padding-left: 20px;">3. " Plattwürmer 203</p> <p style="padding-left: 20px;">4. " Manteltiere 204</p> <p style="padding-left: 20px;">5. " Armfüßer 204</p> <p style="padding-left: 20px;">6. u. 7. " Käder- und Moostiere. 205</p> <p>V. Kreis: Stachelhäuter. 205</p> <p style="padding-left: 20px;">1. Klasse: Seeesterne 205</p> <p style="padding-left: 20px;">2. " Schlangensterne 205</p> <p style="padding-left: 20px;">3. " Haarsterne. 205</p> <p style="padding-left: 20px;">4. " Seeigel. 205</p> <p>VI. Kreis: Pflanzentiere 206</p> <p style="padding-left: 20px;">1. Klasse: Becherpolypenquallen. 206</p> <p style="padding-left: 20px;">2. " Blumenpolypen 207</p> <p style="padding-left: 20px;">3. " Hydroiden. 208</p> <p>VII. Kreis: Urtiere. 209</p> <p>Geographische Verbreitung der Tiere 212</p>
---	--

Bau und Leben des menschlichen Körpers.

A. Der Mensch als Organismus.

I. Das Wesen des Organismus.

1. Der Mensch ist ein Organismus. Sein Körper besteht aus Organen oder Lebenswerkzeugen, aus Gebilden also, die in dem Ganzen, dem sie angehören, eine bestimmte Rolle spielen, die, wie man gewöhnlich zu sagen pflegt, einem bestimmten Zwecke dienen. Teile, die einem übergeordneten Ganzen angehören, in diesem eine bestimmte Rolle spielen und dadurch einem bestimmten Zwecke dienen, finden wir aber auch bei leblosen, unorganischen Erzeugnissen menschlicher Kunstfertigkeit, weshalb sich die Frage erhebt, wodurch sich der Organismus von solchen Erzeugnissen unterscheidet.

2. Vergleichen wir den Organismus des Menschen etwa mit einer Maschine, so finden wir hier wie dort Teile, denen eine bestimmte Rolle und damit ein bestimmter Zweck zugewiesen ist. Wir sehen auch, daß viele Maschinenteile in ähnlicher Weise in Tätigkeit treten wie die Teile, die Organe eines Organismus. Indessen zeigt sich hierbei ein sehr wesentlicher Unterschied zwischen den Lebenswerkzeugen des Organismus und den Teilen der Maschine. Die Maschinenteile nützen sich ab, ohne sich wieder von innen heraus erneuern zu können. Dieses aber können die sich gleichfalls abnutzenden Teile des Organismus. Der Organismus gebraucht sich zwar durch seine Tätigkeit auf, ist aber auf schnelligsten Ersatz des Verbrauchten eingerichtet, und zwar dadurch, daß er dem Stoffwechsel unterworfen ist. Der Organismus, können wir sagen, ist eine in jedem ihrer einzelnen Teile dem Stoffwechsel unterworfenen Maschine; sein Bestehen ist an die Zufuhr von Nahrungstoffen, an die Abfuhr verbrauchter Stoffe gebunden.

3. An die Abfuhr von verbrauchten und an die Zufuhr von Ersatzstoffen ist gleich dem Organismus auch die Flamme gebunden. Auch der Flamme, z. B. der Flamme einer Stearinkerze, wird ununterbrochen Nahrung zugeführt, während verbrauchter Stoff sie unausgesetzt verläßt. Und trotz dieses Stoffwechsels bewahrt gleich dem Organismus auch die Flamme ihre Gestalt. Auch verschiedene Teile können wir an der Flamme unterscheiden. Aber die einzelnen Teile und die Gestalt der Flamme sind in ihrem Bestehen von äußeren Kräften und Umständen abhängig, von Kräften und Umständen, die nicht an den in der Flamme verbrennenden Stoff gebunden sind. So erhält eine Gasflamme ihre Größe und Gestalt und die Form und Größe ihrer einzelnen Teile unter anderem von der Form des Gasbrenners, von dem auf dem Gase lastenden Drucke und der hiervon abhängenden Ausströmungsgeschwindigkeit des Gases sowie von dem Bewegungszustande der in

die Flamme einströmenden Luft. Der Organismus hingegen bewahrt trotz ununterbrochenen Stoffwechsels seine Gestalt durch die ihm eigene, der Flamme aber mangelnde Bildungskraft.

4. Bildungskraft kommt, wie dem Organismus, so auch dem Kristall zu. Die das flüssige Wasser in Eis verwandelnde Kristallisationskraft vermag Felsen zu sprengen. Und sie wirkt, wie uns die zierlichen Schneekristalle zeigen, bildend auf das Wasser ein. Jedoch wächst der Kristall, ungleich dem Organismus, durch äußere Anlagerung von Bildungsstoff. Denn einem Stoffwechsel ist er nicht unterworfen, wogegen sich die Bildungskraft des Organismus Hand in Hand mit dem Stoffwechsel betätigt, und zwar an den einzelnen Teilen des Organismus, den Organen, die dem Kristall fehlen.

5. Zu der Bildungskraft, die sich, wie im Kristall, so auch im Organismus äußert, kommt, so können wir zusammenfassend sagen, beim Organismus der Stoffwechsel und die Gliederung in einzelne Teile. Zu der Unterscheidbarkeit einzelner Teile und dem Stoffwechsel, die der Organismus mit der Flamme teilt, gesellt sich beim Organismus die der Flamme mangelnde Bildungskraft. Bildungskraft sowohl als auch Stoffwechsel kommen beim Organismus zu der Gliederung in einzelne, eine bestimmte Rolle spielende Teile hinzu, durch die der Organismus mit der sowohl der Bildungskraft als auch des Stoffwechsels ermangelnden Maschine übereinstimmt. Der Organismus ist also gewissermaßen Maschine, Flamme und Kristall zugleich. Er ist ein in bestimmter Weise in einzelne Teile — Organe und Lebenswerkzeuge — gegliedertes Ganzes, dessen einzelne Teile, wie die einer Maschine, eine bestimmte Rolle spielen, während sie, wie die Flamme, dem Stoffwechsel, und, wie der wachsende Kristall, der Bildungskraft unterworfen sind.

6. Die den Organismus beherrschende Bildungskraft kann sich nur an beweglichem Stoffe betätigen, wie sich die Kristallisationskraft des Wassers nur an beweglichem, d. h. an tropfbar flüssigem oder dampfförmigem, nicht aber an dem bereits kristallisierten Wasser, dem Eise, betätigen kann. Eine Bedingung der Betätigung der organischen Bildungskraft, der organisaufbauenden Bildungskraft, ist also die Einfuhr beweglichen Stoffes in die Organe. Eine Bedingung dieser Einfuhr wiederum ist die Ausfuhr von Stoffen aus den Organen. Und diese Ausfuhr ihrerseits wird nur durch den Abbruch, den Verbrauch, der Organe ermöglicht. Auf diesem Organverbrauch nun, auf dem Abbruch von Organen, beruht die ihnen zugefallene Tätigkeit. Wo ein Muskel, ein Nerv, eine Drüse in Tätigkeit tritt, wo eine Sehne, ein Knochen Widerstand zu leisten hat, vollbringt das betreffende Organ die ihm zugefallene Leistung auf Kosten seiner selbst, ist es dem Verbrauch, dem Abbruch, unterworfen; Organverbrauch und Organverbrauch sind dasselbe. Aber dem Organverbrauch, dem Abbruch der Organe, auf dem die organische Arbeitskraft beruht, folgt alsbald Wiederaufbau, folgt Betätigung der organischen Bildungskraft. Organische Bildungskraft und organische Arbeitskraft unterhalten in stetem Wechsel das organische Leben. Und dieser Kraftwechsel ist an Stoffwechsel gebunden. In dem organischen Stoff- und Kraftwechsel also, d. h. in dem Ersatz verbrauchten Stoffes durch neuen Stoff, und in der Hand in Hand mit dem Stoffwechsel gehenden, sich ebenfalls in regelmäßigem Wechsel vollziehenden Betätigung der organischen Bildungskraft und der organischen Arbeitskraft

besteht das Wesen des organischen Lebens. Somit ist ein Organismus ein dem organischen Leben unterworfenen Naturkörper.

7. Da das Wesen des organischen Lebens in geregelter Stoff- und Kraftwechsel besteht, so beruht auf der Erhaltung geregelten Stoff- und Kraftwechsels die Erhaltung der Gesundheit, mit der sich die Gesundheitslehre oder Hygiene beschäftigt. Der auf die Pflege seiner Gesundheit bedachte Mensch muß also für geregelten Stoff- und Kraftwechsel aller seiner Organe Sorge tragen.

II. Die Zelle als Herd des organischen Lebens.

1. Das auf geregelter Stoff- und Kraftwechsel beruhende Leben des Organismus vollzieht sich im Innern von dessen Organen, ist an deren feinste Bestandteile gebunden. Einen Einblick in sein Getriebe gewinnen wir am

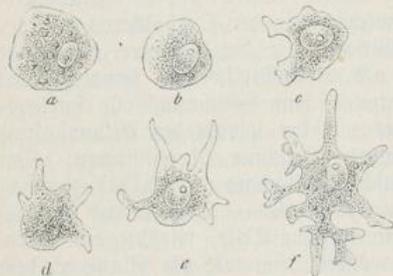


Abb. 1. Farblose Blutkörperchen. $\frac{800}{1}$.
a und b in Ruhe,
c-f in amöboider Bewegung.

besten durch mikroskopische Betrachtung eines farblosen oder sogenannten weißen Blutkörperchens des Menschen (Abb. 1). Ein farbloses Blutkörperchen hat in der Ruhe die Form einer Kugel, ruht aber nur selten, bewegt sich vielmehr fortwährend und verändert dabei unausgesetzt seine Gestalt, streckt nämlich Fortsätze aus, zieht dafür vorher ausgestreckte wieder ein, bewegt sich durch das mit Einziehen abwechselnde Ausstrecken solcher Fortsätze kriechend fort, nimmt auch mit Hilfe seiner Fortsätze Nahrung und Sauerstoff aus der es umgebenden

Blutflüssigkeit auf, lebt mit einem Wort, indem es die Hauptmasse seines Leibes stetig in Fluß erhält.

2. Die in stetigem Fluß befindliche Hauptleibesmasse eines farblosen Blutkörperchens des Menschen besteht aus dem sogenannten Protoplasma, einer farblosen, glashellen, schleim- bis gallertartigen Masse, in die seine Körperchen eingebettet sind, die durch ihre große Anzahl das Protoplasma stark verdunkeln und an ihren Strömungen erkennen lassen, daß das Protoplasma auch im Innern des farblosen Blutkörperchens in stetigem Fluß ist. Dieser Protoplasmafluß nun beruht auf dem Stoff- und Kraftwechsel, und zwar nicht bloß auf dem Stoff- und Kraftwechsel zwischen dem farblosen Blutkörperchen und seiner Umgebung, sondern auch auf dem zwischen den einzelnen Teilen des farblosen Blutkörperchens stattfindenden Stoff- und Kraftwechsel. Im Innern des farblosen Blutkörperchens liegt nämlich noch ein viel kleineres kugeliges Gebilde, ein sogenannter Zellkern, dem das Protoplasma unter dem Namen Zelleib als zweiter Hauptbestandteil der durch das farblose Blutkörperchen dargestellten Zelle gegenübersteht. Das Leben der Zelle beruht nun auf dem Stoff- und Kraftwechsel zwischen Zelleib und Zellkern und ihren einzelnen Baustoffen. Daß solches der Fall ist, haben Untersuchungen an gewissen kleinen Urtieren, an den den farblosen Blutkörperchen täuschend ähnlichen Wecheltierchen oder Amöben (Abb. 2), gelehrt, die ebenfalls aus Zellkern und Zelleib bestehen, also Zellen sind und gleich

den farblosen Blutkörperchen Protoplasmafortsätze ausstrecken und wieder einziehen, wodurch sie ihren Zelleib in stetem Fluß, in der nach ihnen benannten amöboiden Bewegung, erhalten. Mit dieser Bewegung nun geht offenbar ein Stoffaustausch zwischen Zelleib und Zellkern der Amöbe Hand in Hand; denn Amöben, die man mit Hilfe feiner Nadeln ihres Zellkerns beraubt hat, gehen allmählich zugrunde, ebenso wie Amöben, die man des größten Teiles ihres Zelleibes beraubt hat. Zelleib und Zellkern, Protoplasma und Kernmasse, sind also aufeinander angewiesen, ermöglichen durch gegenseitigen Stoffaustausch den Stoff- und Kraftwechsel des Organismus.

3. Wie der Stoff- und Kraftwechsel im Organismus der Amöbe und des ihr im höchsten Grade ähnlichen farblosen Blutkörperchens des Menschen, so ist der Stoff- und Kraftwechsel im menschlichen Organismus überhaupt an einen Stoffaustausch zwischen Zelleib- und Zellkernmasse gebunden; denn der gesamte Organismus des Menschen ist aus dicht aneinanderliegenden oder durch eine Zwischensubstanz (Interzellularsubstanz) getrennten Zellen aufgebaut, gekennzeichnet durch den Besitz eines aus mehr oder weniger verändertem Protoplasma bestehenden Zelleibes und eines Zellkernes. Die mikroskopisch kleinen Zellen, die man auch wohl als Bausteine des menschlichen Körpers bezeichnet, sind die Lebensherde des menschlichen Organismus. Sie weisen aber, je nachdem sie diesem oder jenem Organe angehören, ganz bestimmte Verschiedenheiten auf, die mit der Art der Tätigkeit des betreffenden Organes zusammenhängen und auch in dem sich dem unbewaffneten Auge darbietenden Aussehen der Organe Ausdruck finden. Die verschiedenartige Tätigkeit der Organe beruht also auf der Verschiedenheit im Bau der sie zusammensetzenden Zellen, auf der Verschiedenheit des Gewebes der Organe.

4. Aus der Verschiedenheit des Gewebes verschiedener Organe und daraus, daß die Organtätigkeit in Stoff- und Kraftwechsel besteht, folgt für die Gesundheitspflege die Notwendigkeit allseitiger Betätigung aller Organe; denn nur bei solcher, nicht aber bei einseitiger Bevorzugung einzelner Organe, wird der für das Bestehen des Organismus notwendige geregelte Kraft- und Stoffwechsel aufrecht erhalten.

III. Die Gliederung des menschlichen Körpers.

1. Geregelten Kraft- und Stoffwechsel ermöglicht die regelmäßige Gliederung des menschlichen Körpers, die zunächst eine Unterscheidung von Körperstamm und Gliedmaßen zuläßt. Diese, nämlich die Arme und Beine, lassen sich gewissermaßen mit den Zweigen eines Baumes vergleichen, während Kopf und Rumpf zusammen dem Stamm des Baumes entsprechen.

2. Der Körperstamm, also der Kopf mit dem Rumpfe, läßt sich in dreifach verschiedener Weise aus untergeordneten Stücken aufgebaut denken,

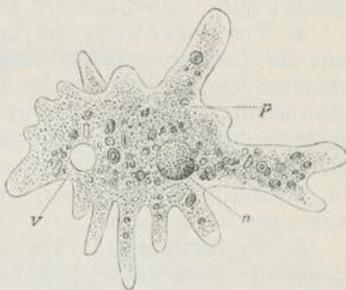


Abb. 2. Das Wechseltierchen

(*Amoeba proteus*). 100/.

p Protoplasma, n Kern, v pulsierender Hohlraum.

nämlich aus Schachtelstücken, aus Nebenstücken und aus Reihenstücken.

3. Die Schachtelstücke des menschlichen Körpers sind 1) die Haut mit ihren Anhängeln nebst dem Sinnesapparat und dem mit ihm zusammenhängenden Nervensystem, 2) die Skelett- und Muskelschicht und 3) der Verdauungskanal nebst seinen Anhängeln. Sie bilden konzentrische Schichten; zwischen dem durch die Haut dargestellten äußeren Schachtelstück des menschlichen Körpers und dem durch den Verdauungskanal gebildeten inneren Schachtelstück liegt als mittleres die Skelett- und Muskelschicht. Das Nervensystem stellt, wie wir es unter anderem von der Entwicklung des Hühnchens im Ei wissen, einen von der Haut abge schnürten Teil der letzteren dar, geht nämlich aus einer Längsrinne der Haut hervor, deren Ränder sich aneinanderlegen und dadurch die Rinne zu einem Kanal werden lassen, der in die unter der Haut liegende Skelett- und Muskelschicht eingebettet wird. Ähnliches gilt von dem Sinnesapparat.

4. Die Nebenstücke des menschlichen Körpers werden durch die rechte und die linke Körperhälfte dargestellt. Diese sind im großen und ganzen einander spiegelgleich, d. h. die rechte Körperhälfte bildet gewissermaßen das Spiegelbild der linken. Rechtes und linkes Nebenstück lassen sich also selbst in Gedanken so wenig miteinander vertauschen wie etwa rechter und linker Handschuh oder Stiefel. Sie nehmen teil an der Gliederung des Körpers in Schachtelstücke. Umgekehrt besteht jedes Schachtelstück aus einer rechten und einer linken Hälfte.

5. Die Reihenstücke des menschlichen Körpers lassen diesen aus einer Längsreihe hintereinanderliegender, einander ähnlicher Querscheiben aufgebaut erscheinen, wie wir es am deutlichsten an den Wirbelknochen und Rippen des Rumpfes sehen, aber auch am Kopfe wahrnehmen können, wo sich das Gehirn in eine Reihe hintereinanderliegender Abschnitte gliedert und auch durch die von ihm ausgehenden, eine Längsreihe bildenden Nervenpaare die Gliederung des Körperstammes in Reihenstücke erkennen läßt. Jedes Reihenstück nimmt an der Gliederung des Körpers in Neben- und Schachtelstücke teil. Umgekehrt besteht jedes Schachtel- und jedes Nebenstück aus einer Reihe hintereinanderliegender, mehr oder weniger ähnlicher Abschnitte.

6. Die Gliedmaßen sind gewissermaßen Ausstülpungen des Körperstammes. Dementsprechend nehmen sie bis zu einem gewissen Grade an dessen Gliederung teil. Sie sind paarweise einander spiegelgleich, entsprechen dadurch also den zugehörigen Nebenstücken des Körperstammes und lassen auch dessen Schichtung in Schachtelstücke erkennen, weisen nämlich eine Haut- und eine Skelett- und Muskelschicht auf. Sie bilden zwei Paare, ein vorderes (oberes) und ein hinteres (unteres), jenes aus den beiden Armen, dieses aus den beiden Beinen bestehend. Arme sowohl als Beine gliedern sich in je vier hintereinanderliegende Abschnitte, die Arme in Schulter, Oberarm, Unterarm und Hand, die Beine in Hüfte, Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß.

7. Die Gliederung des Körperstammes in Schachtel-, Neben- und Reihenstücke, die Teilnahme der Gliedmaßen an der Gliederung in Schachtelstücke sowie deren Gliederung in eine Reihe hintereinanderliegender Abschnitte lassen den Körper in mannigfaltiger, wenn schon regelmäßiger Weise zerklüftet erscheinen und ermöglichen dadurch das Nebeneinandersein verschiedenartiger und verschieden gelagerter Organe, die gleichwohl alle einhellig

zusammenwirken, nämlich Organsysteme und Organapparate bilden, unter denen die Organsysteme aus gleichartigen, die Organapparate teils aus gleichartigen, teils aus ungleichartigen, aber zu bestimmten Zwecken zusammenwirkenden Organen bestehen.

8. Für die Gesundheitspflege folgt aus der weitgehenden Gliederung des menschlichen Körpers in Körperstamm und Gliedmaßen, in Schachtel-, Neben- und Reihenstücke, in Organe, Organsysteme und Organapparate die Notwendigkeit einer genauen Kenntnis dieser Gliederung und des Zusammenwirkens der einzelnen Körperteile sowie die Beachtung der sich aus solcher Kenntnis ergebenden Lehren.

B. Die Organe, Organsysteme und Organapparate des Menschen.

I. Die äußere Körperschicht.

a. Die Haut.

1. Die Haut (Abb. 3) bildet den größten Teil des äußeren der drei Hauptschachtelstücke des menschlichen Körpers und besteht ihrerseits aus zwei untergeordneten Schachtelstücken, aus einer oberen Schicht, der Oberhaut (Epidermis), und einer unteren, der Lederhaut (Cutis).

2. Die obere Hautschicht, die Oberhaut, besteht wiederum aus zwei Schichten, aus einer oberen, der Hornschicht, und aus einer unteren, der Schleimschicht.

3. Sowohl Horn- als auch Schleimschicht der Oberhaut bestehen aus Deckgewebe (Epithel), und zwar aus mehreren Schichten mehr oder minder flacher, nebeneinanderliegender Zellen, unter denen die der Schleimschicht runderlicher und weicher sind als die der Hornschicht. Diese gehen aus den sich beständig durch Teilung vermehrenden Schleimschichtzellen durch Abplattung und Verhornung hervor, werden durch die Vermehrung der Schleimschichtzellen nach außen gedrängt und lösen sich schließlich in Gestalt vertrockneter Schüppchen ab. Hierdurch wird auch der als Stoffwechselerzeugnis in den Schleimschichtzellen abgelagerte, sich namentlich unter dem Einfluß von Sonnenlicht bildende braune Hautfarbstoff, das Hautpigment, allmählich nach außen und aus dem Körper herausbefördert. Die Oberhaut stellt sich somit erstens, und zwar durch ihre Hornschicht, als ein den Körper vor Austrocknung, Durchwässerung und ziemlich derben Stößen bewahrendes Schutzorgan, zweitens aber, und zwar durch die beständige Vermehrung der

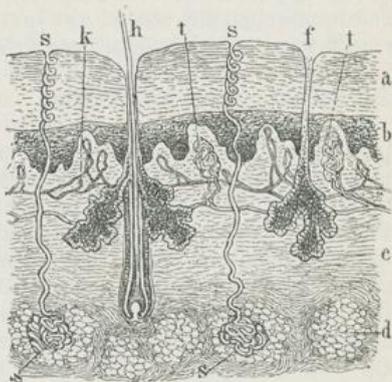


Abb. 3.

Haut des Menschen im Durchschnitt. 100/1.
a Hornschicht, b Schleimhaut, c Lederhaut,
d Fettzellen, s Schweißdrüsen, h Haar, f Talgdrüsen, t Taftkörperchen, k Kapillargefäß.

Schleimschicht und ihre Umwandlung in Hornschichtzellen sowie durch die Ausscheidung des Farbstoffes, als ein Ausscheidungsorgan dar, das schädliche Stoffwechselerzeugnisse, namentlich das Hautpigment, aus dem Körper herausschafft.

4. Die Lederhaut ist bedeutend dicker als die Oberhaut und besteht aus Bindegewebe, d. h. aus einem Gewebe, dessen einzelne Zellen durch eine von diesen als Stoffwechselerzeugnis ausgeschiedene Zwischenzellsubstanz getrennt sind. In der Zwischenzellsubstanz der bei Tierhäuten zur Bereitung des Leders dienenden Lederhaut sind neben sogenannten Bindegewebsfasern auch elastische Fasern eingelagert, von denen jene der Lederhaut ihre Verbrheit, diese ihr die Dehnbarkeit geben, während zum Zusammenziehen der ausgedehnten Lederhaut sogenannte glatte Muskelfasern, bestehend aus langgestreckten, spindelförmigen Zellen, in die Lederhaut eingebettet sind. Durch ihre mit Elastizität verbundene Verbrheit kennzeichnet sich die Lederhaut als ein Schutzorgan des Körpers gegen Stöße und andere äußere Unbilden. Sie ist auch ein Organ des Wärmeschutzes; denn in das Fasernetz, durch das sich die Lederhaut nach innen an die Muskel, stellenweise auch an die Knochenhäute, anlegt, sind Fettzellen eingebettet, die ein mehr oder weniger dickes, übrigens gleichfalls dem Schutz des Körpers gegen äußere Unbilden dienendes Polster bilden und dadurch die für den Stoffwechsel nötige Körperwärme zusammenhalten helfen, außerdem aber durch das von ihnen gebildete Polster einen bald mehr, bald weniger gefüllten Nahrungsspeicher darstellen, der den Menschen befähigt, eine Reihe von Hungertagen ohne wesentliche Gesundheitsstörung zu überleben.

5. Auhängsel der Haut sind die Haare und die Nägel sowie die Schweiß- und die Talgdrüsen.

6. Die Haare finden sich beim Menschen, innere Handfläche und Fußsohle ausgenommen, auf dem größten Teile der Haut, in stärkerer Entwicklung jedoch nur an wenigen Körperstellen, unter anderem auf dem Kopfe, beim Manne auch als Bart auf Oberlippe, Kinn und Backen. Während der Bart als Schmuck aufzufassen ist, stellt das Haupthaar ein Schutzorgan des Kopfes gegen zu starke Besonnung und gegen Schläge und Stöße sowie andere äußere Unbilden dar. An der Bildung der Haare beteiligen sich sowohl Leder- als auch Oberhaut. Auf dem geschlossenen Ende einer schlauchförmigen Einsenkung der Oberhaut in die Lederhaut, des Haarbalges, und zwar auf einer in das verdickte untere Ende des Haares, die Haarzwiebel, eintretenden Lederhautpapille, erhebt sich das Haar. Es wächst von der es erzeugenden Papille aus fortwährend in die Höhe und nugt sich an seinem oberen Ende fortgesetzt ab. Bestehend aus verhornten Oberhautzellen, läßt es neben einer inneren, Farbstoff, manchmal auch Luftbläschen, führenden Markschicht eine äußere, ebenfalls Farbstoff führende Rindenschicht und als deren äußere Begrenzung ein sogenanntes Oberhäutchen erkennen. Durch das Hinausschaffen von Farbstoff aus dem Körper gesellt es sich den Ausscheidungsorganen hinzu. Aber im Alter führt es an der Stelle von Farbstoff oft Luft in der Markschicht und wird dadurch grau oder weiß.

7. Die Nägel, die zum Schutze der Finger- und Zehenspitzen und zum Lösen der abgestorbenen Oberhautzellen, gelegentlich auch als Waffe und dergleichen dienen, schließen sich durch die Art ihrer Bildung den Haaren an und sind gleich diesen fortgesetztem Wachstum unterworfen.

8. Haare und Haut vor Rässe und Sprödigkeit zu bewahren, dient deren Einsetzung durch den Hauttalg. Er wird von den Talgdrüsen abgesondert, schlauch-, am Ende jedoch traubenförmigen Einsenkungen der Oberhaut in die Lederhaut, deren Hohlraum von den durch ihren Stoffwechsel den Hauttalg bereitenden Drüsenzellen ausgekleidet ist, den Hauttalg aus den Drüsen aufnimmt und ihn durch einen meistens in einen Haarbalg, sonst auf der Oberfläche der Haut, mündenden Kanal nach außen treten läßt. Die Talgdrüsen sind somit Ausscheidungsorgane, deren Stoffwechselerzeugnis nicht bloß aus dem Körper herausgeschafft werden, sondern auch noch Verwendung finden soll.

9. Gleich den Talgdrüsen sind auch die Schweißdrüsen Organe der Ausscheidung, deren Erzeugnis, eine wässerige Lösung von Kochsalz, Harnstoff und anderen Substanzen, zwar in erster Linie als schädliches Stoffwechselprodukt aus dem Körper herausgeschafft werden soll, aber, durch die Verdunstung des in ihm enthaltenen Wassers, der Haut und damit dem Körper auch Wärme entzieht, ihn somit vor Überhitzung schützt, also auch der Wärmeregulierung des Körpers dient. Die Schweißdrüsen sind lange, Leder- und Oberhaut durchsetzende, auf dieser mündende, unverzweigte, dünne Schläuche mit blindgeschlossnem unteren Ende, das, knäuel förmig zusammengeballt, in der Fettschicht der Lederhaut eingebettet ist.

10. In viele der zahlreichen Papillen oder warzenförmigen Erhöhungen, mit denen die Lederhaut in die Oberhaut hineingreift, treten Enden von Empfindungsnerven, und zwar zum Teil in die Haarpapillen, zum anderen Teil in eine Anzahl der übrigen Papillen der Lederhaut, in denen die Nervenenden von kleinen, aus besonderem Gewebe bestehenden, länglich-runden Körpern, den Tastkörperchen, umgeben werden. In andere Papillen der Lederhaut begeben sich feinste Blut-, sogenannte Haargefäße oder Kapillaren, die auch den unteren Teil der Hautdrüsen umspinnen und die dem Stoffwechsel dienende Durchblutung der Haut ermöglichen.

11. In die sich nach außen öffnenden Körperhöhlen, z. B. in Mund- und Nasenhöhle, setzt sich die Haut als sogenannte Schleimhaut fort, die sich durch ihren Bau an die äußere Haut anschließt, aber keiner Verhornung unterworfen ist, dagegen aus besonderen Drüsen einen sie geschmeidig erhaltenden Schleim absondert.

12. Bau und Tätigkeit der Haut kennzeichnen diese als ein Schutz- und Ausscheidungsorgan des Körpers, woraus sich bestimmte Fingerzeige für den in der Hautpflege bestehenden Teil der Gesundheitspflege ergeben. Zur Erhaltung und Unterstützung der Schutztätigkeit der Haut ist Ermöglichung ausgiebiger Talgdrüsentätigkeit nötig, die der Haut den für die Einsetzung der Hornschicht und der Haare notwendigen Hauttalg liefert, was durch Verstopfung der Talgdrüsenmündungen mit Schmutz und verhärtetem Hauttalg erschwert wird. Als Wärmeschutzorgan bedarf die Haut einer dicken Fettschicht, als Organ der Wärmeregulierung reichlicher Schweißabsonderung. Diese sowie die Talgausscheidung und die Abstoßung der verhornten Oberhautzellen hat die Haut als wichtiger Ausscheidungsapparat nötig. Alle diese Aufgaben der Haut werden am besten durch zweckmäßige, namentlich poröse Kleidung, außerdem aber durch kalte und warme Abwaschungen und Wasserbäder, durch trockene Abreibungen und durch Luft- und Sonnenbäder unterstützt, wobei jedoch in jeder Beziehung Maß zu halten ist, weil zu kalte, zu heiße und zu lange Bäder den Körper schwächen, zu starke und

die
das
dem
steht
arch
ell-
iten
iten
men
end
te
die
heit
egen
me-
men
ett-
alls
den
sten
ehr,
tigt.
ben.
die
Fuß-
Ent-
dem
cken.
ein
släge
der
enen
des
ares,
aar.
Höhe
ver-
hmal
stoff
ntes
aus
er im
und
zum
und
haaren

zu lange Besonnung Oberhautblasen erzeugen und fortgesetztes Feuchtflein der Haut böse Hautanschläge hervorrufen kann. Hand in Hand mit vernünftiger Hautpflege muß jedoch auch die Pflege des übrigen Körpers gehen, wenn die sich an vielen Krankheiten beteiligende Haut gesund bleiben, d. h. sich geregelten Stoffwechsel bewahren soll.

b. Der Sinnesapparat.

1. Der Sinnesapparat ist, wie unter anderem Untersuchungen an dem sich im bebrüteten Ei entwickelnden Hühnchen gezeigt haben, als ein in besonderer Weise ausgebildeter Teil der Haut anzusehen. Dementsprechend liegt er zum Teil noch in der Haut, zum anderen Teil nahe der Körperoberfläche. Diese Lage hängt mit der Rolle des Sinnesapparats zusammen, die dem Verkehr des Organismus mit der äußeren Umgebung dient. Wie der Sinnesapparat, der als ein Organ der Seele angesehen wird, auf diese einwirkt, entzieht sich naturwissenschaftlicher Beurteilung, die sich nur mit dem sichtbaren Verkehre unter den Organen und zwischen dem Organismus und seiner Umgebung beschäftigen darf.

2. Den Sinnesapparat bilden der Geruchsapparat, der Gesichtapparat, der Gehörapparat, der Geschmacksapparat, der Tastapparat und eine Reihe anderer Apparate. Die genannten Apparate sind in der hier beobachteten Reihenfolge durch Nerven mit dem Gehirn verbunden.

3. Der aus zwei spiegelgleichen Hälften zusammengesetzte Geruchsapparat besteht aus zahlreichen Nervenfasern, die sich in der die ganze Nasenhöhle auskleidenden Schleimhaut verbreiten und in den sogenannten Riechzellen endigen. Diese sind spindelförmige, an ihrem stabförmigen Ende mit zahlreichen härchenartigen Fortsätzen versehene Deckgewebszellen der Nasenschleimhaut, die durch die beim Atmen und Schnüffeln auf sie einwirkenden Gase vorübergehende Stoffwechselbeeinflussungen erleiden, die sich durch den Geruchsnerve hindurch bis in den mit dem Geruchsapparat verbundenen Hirnteil fortpflanzen. Die Gesundheitspflege des Geruchsapparates hat Katarrhe, sogenannte Erkältungen, und stechende Gase, z. B. schweflige Säure, zu meiden und Fremdkörper aus der Nase fernzuhalten.

4. Der Gesichtapparat (Abb. 4) besteht aus den beiden Augäpfeln nebst den Augenmuskeln und den Schutzvorrichtungen des Auges und ist aus zwei spiegelgleichen Hälften zusammengesetzt. Der annähernd kugelförmige Augapfel besteht aus der Augenwand und dem Auginhalt. Die auf die Ertragung von Druck und Stoß eingerichtete, dicke und derbe Augenwand besteht vorn aus der uhrglasförmigen, farblosen und durchsichtigen Hornhaut, im übrigen aus der sogenannten weißen Haut, der sich innen die von einem dichten Netz feiner, zur Ernährung der benachbarten Augenteile dienender Blutäderchen durchzogene und von schwarzem Farbstoff (Pigment) erfüllte Aderhaut anlegt. Diese geht nach vorn in die von der Hornhaut durch die vordere Augenkammer mit dem diese erfüllenden Augenwasser getrennte Regenbogenhaut oder Iris über, eine von strahlig und kreisförmig angeordneten glatten Muskelfasern durchzogene und hierdurch zur Verengerung und Erweiterung des in ihrer Mitte liegenden, kreisförmigen Schloches oder der Pupille befähigte Haut, nach der die Farbe der Augen als braun, blau, grau oder andersartig bezeichnet wird. Die Aderhaut ist innen von einer Ausbreitung des Sehnerven, der Netzhaut oder Retina, überzogen, deren innerste Schicht ein aus den von Pigment

umgebenen sogenannten Stäbchen oder Zapfen bestehendes Deckgewebe darstellt, das seinerseits von einem lichtempfindlichen Stoff, dem Sehpurpur, überzogen ist. Dieser Sehpurpur wird, wenn Lichtstrahlen durch Hornhaut, Augenwasser und Pupille, ferner durch die hinter der Pupille liegende, nach ihrer Form benannte, farblose und klare Augenlinse und den hinter dieser liegenden, ebenfalls farblosen und klaren, gallertartigen sogenannten Glaskörper, also durch den durchsichtigen Augeninhalte, hindurchgehen und auf die Sehpurpurschicht stoßen, in ähnlicher Weise zerlegt wie das von Lichtstrahlen getroffene Bromsilber auf einer photographischen Platte. In der

Tat ist das Auge eine, allerdings nicht mit Luft gefüllte, aber mit einem optischen Apparat, bestehend aus Hornhaut und Linse, versehene, auch mit einer Blendvorrichtung, der Iris, ausgerüstete photographische Dunkelkammer, auf deren hinterer Innenwand ein umgekehrtes Bild des Gegenstandes, auf den das Auge gerichtet ist, entsteht und eine ihm entsprechende vorübergehende Verzeichnung des Sehpurpurs hervorruft. Diese Stoffwechselbeeinflussung pflanzt sich auf die die eigentlichen Sehnervenendigungen darstellenden Stäbchen und Zapfen der Netzhaut und dadurch auf den hierbei in

den Augapfel eintretenden, gewissermaßen dessen Stiel bildenden Sehnerven bis in die sogenannte Sehphäre des Gehirns fort. Die hierdurch in der Sehphäre des Gehirns hervorgerufenen Stoffwechselvorgänge ändern sich, sobald das Auge andersartig beeinflusst, z. B. auf einen anderen Gegenstand gerichtet wird. Hierzu dienen die am Augapfel und an der Augenhöhle des Kopfes befestigten Augenmuskeln, während die gleichfalls mit Muskeln versehenen Augenlider den vorderen Teil des Augapfels vollständig bedecken können. Zu dieser Schutzvorrichtung des Auges gesellen sich die unter dem oberen Augenlide liegenden, eine zum Abspülen der Hornhaut dienende Flüssigkeit absondernden Tränenrüsen und die Augenbrauen, die von der Stirn herkommenden Schweiß und dergleichen

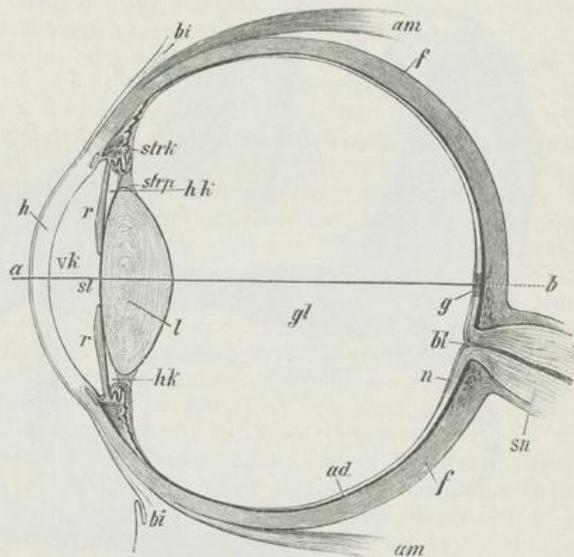


Abb. 4.

Wagerechter Schnitt durch das rechte menschliche Auge. $\frac{3}{4}$.
 ab Sehachse, ad Aderhaut, am Augenmuskel, bi Bindehaut, bl blinder Fleck, f weiße oder Faserhaut, g gelber Fleck mit der Zentralgrube, gl Glaskörper, h Hornhaut, hk hintere Augenkammer, l Linse, n Netzhaut, r Regenbogenhaut, sl Pupille (Sehloch), sn Sehnerv, strk Strahlenträger, strp Strahlenplättchen, vk vordere Augenkammer.

vom Auge fernhalten. Solche und andere Verunreinigungen vom Auge fernzuhalten, muß die Augenpflege bedacht sein, die auch grelle Beleuchtung, raschen Wechsel von Hell und Dunkel, zu geringe Entfernung des Gegenstandes, auf den das Auge gerichtet ist, Überanstrengung des Auges und alle sonstigen Unbilden vermeiden und bei allen nicht alsbald vorübergehenden Augenübeln den Arzt zu Rate ziehen muß.

5. Der aus zwei spiegelgleichen Stücken bestehende Gehörapparat (Abb. 5) ist mit dem Gleichgewichtsapparat zu dem Ohre verbunden, das in

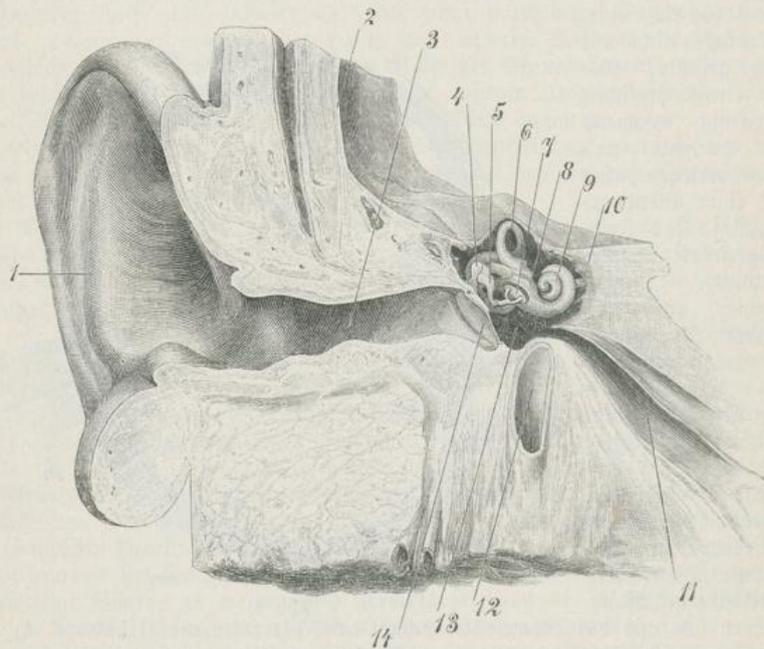


Abb. 5. Das Ohr. $\frac{1}{4}$.

1. Ohrmuschel, 2. Schläfenbein, 3. Gehörgang, 4. Hammer, 5. Amboss, 6. Bogengang, 7. Steigbügel, 8. Vorhof, 9. Schnecke, 10. Hörnerv, 11. Eustachische Röhre, 12. Kanal für die Schlagader, 13. Paukenhöhle, 14. Trommelfell.

äußeres, mittleres und inneres Ohr zerfällt. Das äußere Ohr besteht aus der nur wenig Bedeutung besitzenden Ohrmuschel und dem Gehörgang. Dieser wird durch das auch Insekten von ihm fernhaltende, aus besonderen Drüsen in seiner Wand abgeforderte Ohrenschmalz geschmeidig erhalten. Hinten wird er durch das das äußere Ohr von dem mittleren Ohr oder der Paukenhöhle trennende Trommelfell abgeschlossen. Durch einen kleinen Knochen, den nach seiner Gestalt benannten Hammer, hängt das Trommelfell mit den übrigen, eine die Paukenhöhle durchziehende Kette bildenden Gehörknöchelchen, nämlich mit Amboss, Ring und Steigbügel zusammen. Die Erschütterungen, die es durch die es treffenden, von tönenden, d. h. in bestimmten Schwingungen befindlichen Körpern ausgehenden Schallwellen erleidet, überträgt es auf diese Kette. Das

letzte der Gehörknöchelchen, der Steigbügel, steht mit seinem Tritt auf dem sogenannten ovalen Fenster des aus dem Vorhof, den drei Bogengängen und der Schnecke bestehenden inneren Ohres oder Labyrinth. Durch Schallwellen bewegt, erschüttert der Steigbügel das in der Wand zwischen Paukenhöhle und Labyrinth eine verdünnte Stelle in Gestalt eines Häutchens bildende ovale Fenster und die das Labyrinth erfüllende Flüssigkeit. In diese, und zwar nach ihrer gewundenen Form benannte Schnecke, ragen in Gestalt seiner Härchen die letzten Endigungen des Hörnerven hinein. Durch die Erschütterung werden in diesen Hörhaaren gewisse vorübergehende Stoffwechselvorgänge veranlaßt, die sich auf den Gehörnerven und durch diesen hindurch auf eine bestimmte Gegend des Gehirns fortpflanzen. Die Erschütterungen der Labyrinthflüssigkeit werden ermöglicht durch das gleichfalls in der Wand zwischen Labyrinth und Paukenhöhle liegende runde Fenster, dessen feines Häutchen gegen die Paukenhöhle gewölbt wird, sobald der Steigbügel auf das ovale Fenster drückt, das also die Labyrinthflüssigkeit ein wenig ausweichen läßt. Diese Flüssigkeit erfüllt auch die gleich der Schnecke mit dem Vorhofe zusammenhängenden, senkrecht aufeinanderstehenden Bogengänge, von denen jeder eine an seinem unteren Ende liegende blasige Erweiterung, die Ampulle, besitzt. In die Flüssigkeit der Bogengänge und des Vorhofes ragen ebenfalls haarartige Nervenendigungen hinein, von denen etliche, und zwar, je nach Lage des Körpers, bald diese, bald jene, durch kleine, im Vorhofe liegende, frei bewegliche, also der Schwere folgende Kalkförmchen erschüttert werden. Durch diese und auch wohl durch andere Erschütterungen der Härchen des Vorhofes und der Bogengänge werden in den betreffenden Nervenendigungen Stoffwechselvorgänge veranlaßt, die sich gleich den durch die Schallwellen hervorgerufenen Stoffwechselvorgängen durch den Gehörnerven bis in das Gehirn fortpflanzen und der Aufrechterhaltung der Gleichgewichtslage des Körpers dienen. Somit stellt das Ohr eine Vereinigung von Gehör- und Gleichgewichtsapparat dar. Mit der Rachenhöhle ist es durch die Eustachische Röhre oder Ohrtrompete verbunden, die in die mit Luft erfüllte Paukenhöhle mündet und dadurch den durch Mund und Nase eindringenden Schallwellen erlaubt, durch Rachenhöhle und Ohrtrompete hindurch in die Paukenhöhle und damit an die Innenseite des Trommelfelles zu gelangen, also den es von außen treffenden Schallwellen entgegenzuwirken und dadurch bei starken Anfallen und dergleichen das Trommelfell vor Zerspringen zu schützen. Für die Ohrpflege ergibt sich hieraus die Notwendigkeit des Mundöffnens bei Kanonenschüssen und dergleichen. Im übrigen hat die Ohrpflege namentlich Fremdkörper aus dem Gehörgang, in dem man höchstens mit dem Finger bohren sollte, fernzuhalten und Anhäufungen von verhärtetem Ohrenschmalz aus ihm zu entfernen. Dieses geschieht am besten durch den Arzt, der bei allen ernstern Ohrenleiden sofort zu Rate zu ziehen ist.

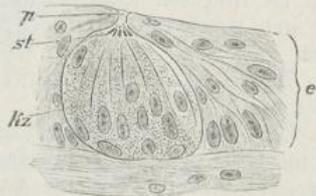


Abb. 6. Geschmacksbecher. $\frac{10}{1}$.
 e Epithel, kz Schmeckzellen, p Pore, st Stäbchen.

6. Der Geschmacksapparat liegt in der Mundhöhle. Hier finden sich am Gaumen und auf pilzförmigen, zwischen zahlreichen fadenförmigen

luge
ang,
gen-
und
ber-
6. 5)
in

aus,
anal

Ohr
dem
nde,
als
dem
bge-
nten
öhle
ob,
die
chen
Das

Papillen oder Erhöhungen der Zungenoberfläche liegenden Papillen und auf 8–12 großen, winkelförmig auf dem hinteren Teil des Zungenrückens angeordneten, von je einer Ringfurche umgebenen, warzenförmigen Papillen sogenannte Schmeckbecher (Abb. 6), angefüllt mit den stäbchenförmigen Schmeckzellen, in denen durch saure, süße, bittere und salzige, im Speichel oder in anderen Flüssigkeiten gelöste Stoffe gewisse Stoffwechselvorgänge hervorgerufen werden, die sich durch die in den Schmeckzellen endigenden Fasern des Geschmacksnerven auf diesen und durch ihn auf bestimmte Teile des Gehirns fortpflanzen. Auf Bewahrung der Schmeckzellen vor schädlicher Hitze und allzu starker Reizung durch scharfe Gewürze und dergleichen hat die Gesundheitspflege des Geschmacksapparates bedacht zu sein.

7. Der Tastapparat besteht aus den in der Haut liegenden Tastkörperchen (Abb. 7), die namentlich auf der Zungenspitze und an den Fingerspitzen sehr dicht stehen und Nervenendigungen enthalten, in denen durch Druck Stoffwechseländerungen hervorgerufen werden, die sich durch die Tastnerven hindurch bis in das Gehirn fortpflanzen. Der Gesundheitspflege des Tastapparates dient eine gute Hautpflege, insbesondere eine Pflege der an Tastkörperchen reichen Stellen, z. B. der Zungenspitze, die unter anderem vor Verbrühung zu bewahren ist, und der Fingerspitzen, die durch raube Handarbeit und Berührung heißer Gegenstände leicht eine schwierige Oberhaut erhalten und dadurch zum Tasten weniger geeignet werden.

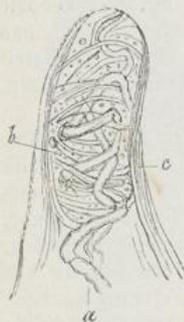


Abb. 7. Tastkörperchen mit Hautpapille. 500/1.
a Nerv, b Tastkörper, c Leberhautpapille.

8. Ob auch den Einwirkungen von Wärme und Kälte ein besonderer Sinnesapparat dient, weiß man noch nicht. Auch über sonstige Sinnesapparate ist wenig zu sagen. Doch ist zu betonen, daß der Pflege sämtlicher Sinnesapparate auch eine Pflege des mit ihnen allen zusammenhängenden Nervensystems dient.

c. Das Nervensystem.

1. Das Nervensystem bildet einen von der Haut abgelösten, aber mit den in ihr liegenden Sinnesorganen verbundenen Teil der äußeren Körperhülle und besteht aus dem zentralen und dem peripheren Nervensystem.

2. Das Zentralnervensystem besteht aus dem Gehirn und dem Rückenmark.

3. Das Gehirn (Abb. 8) liegt in der Schädelhöhle, wiegt beim Erwachsenen 1300 bis 1500 g, hat eine annähernd ovale Form, besteht aus einer weichen Masse, und zwar im Innern vorwiegend aus der weißen oder Marksubstanz, außen aus der grauen oder Rindensubstanz, ist von drei Häuten, nämlich außen von der harten Hirnhaut, darauf von der zarten und durchsichtigen Spinnwebhaut, zuletzt von der blutgefäßreichen Gefäßhaut, umgeben und zerfällt in fünf Abschnitte: Vorderhirn, Zwischenhirn, Mittelhirn, Hinterhirn und Nachhirn.

4. Das Vorderhirn, große Gehirn oder Großhirn ist durch eine Spalte in die beiden annähernd spiegelgleichen Hemisphären geteilt, die durch den sogenannten Balken miteinander verbunden sind und auf der

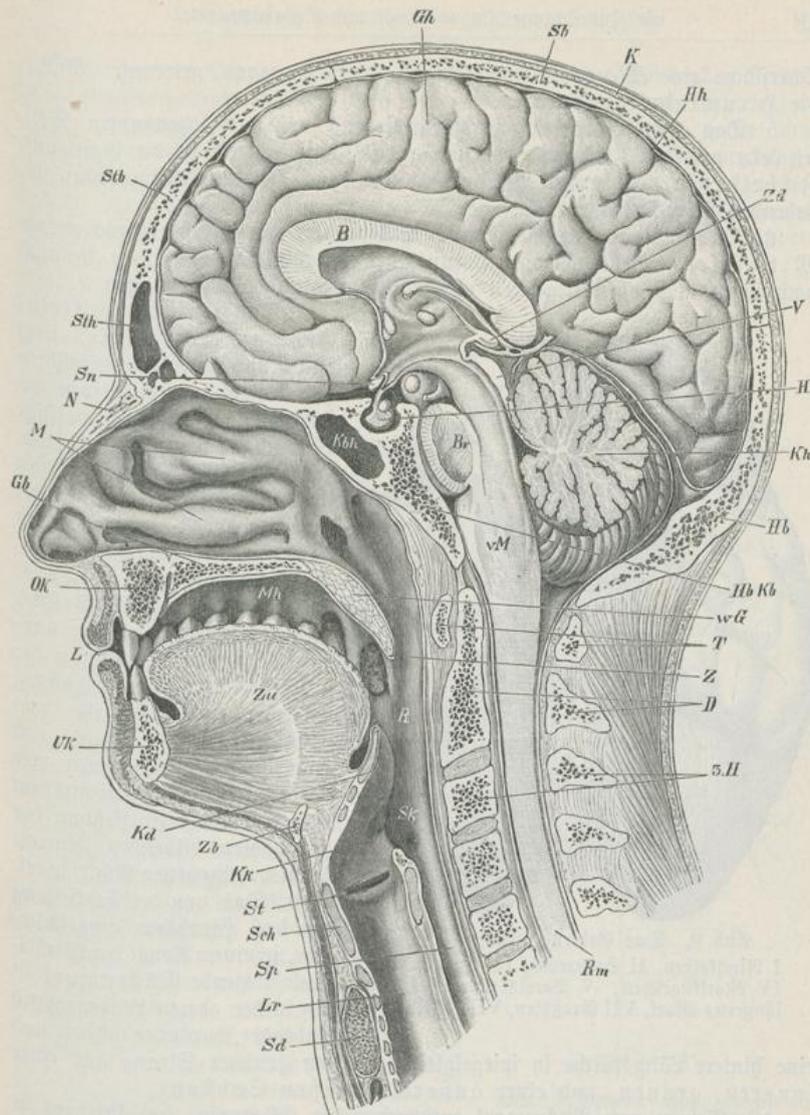


Abb. 8. Längsschnitt durch die Mittelebene von Kopf und Hals. $\frac{1}{2}$.

1. Teile des Skeletts. D Dreher, Gb Gaumenbein, 3.H dritter Halswirbel, Hb Hinterhauptsschuppe, Hb, Kb Hinterhauptsbain, mit dem Keilbein verwachsen, Kbh Keilbeinhöhle, M Nasenmuschel, N Nasenbeine, Ok Oberkiefer, Sb Scheitelbein, Stb Stirnbein, Sch Stirnbeinhöhle, T Träger, Atlas, Uk Unterkiefer, Zb Zungenbein.
2. Gehirn und Rückenmark. B Balken, Br Brücke, Gh Großhirn, H Hirnanhang, Hh Hirnhaut, Kh Kleinhirn, Rm Rückenmark, Sn Sehnerv, durchschnitten, V Vierhügel, vM verlängertes Mark, Zd Zirbeldrüse.
3. Verdauungs- und Atmungsorgane u. a. K Kopfhaut, Kd Kehldeckel, Kk Kehlkopf, L Lippen, Lr Luftröhre, Mh Mundhöhle, R Rachenhöhle, Sch Schilddrüsenkörper, Sd Schilddrüse, Sk Schlundkopf, Sp Speiseröhre, St Stimmbänder, wG weicher Gaumen, Z Zäpfchen, Zu Zunge.

Schilling-Waerber, I. Das Tierreich.

Oberfläche eine Menge unregelmäßiger, durch Furchen getrennter Wülste, die Hirnwindungen, tragen.

5. Das Zwischenhirn wird vorwiegend von den sogenannten Sehhügeln gebildet. Ein oberer Anhang des Zwischenhirns ist die sogenannte Zirbeldrüse, die außer Blutgefäßen den aus kleinen Kalkkörperchen bestehenden Hirnsand enthält.

6. Das hinter allen übrigen Hirnabschnitten an Größe zurücktretende Mittelhirn besteht vorwiegend aus der Vierhägelmasse, so benannt nach ihren nach oben liegenden vier halbkugelförmigen Erhöhungen.

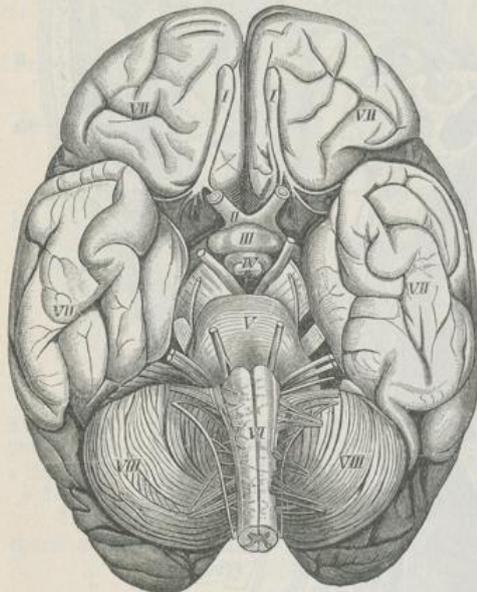


Abb. 9. Das Gehirn (Unterseite). $\frac{1}{2}$.
I Nieskolben, II Sehnerven, III Hirnanhang,
IV Markflügelchen, V Barolsbrücke, VI ver-
längertes Mark, VII Großhirn, VIII Kleinhirn.

eine hintere Längsfurche in spiegelgleiche Hälften geteilter Strang aus einer inneren, grauen, und einer äußeren, weißen Substanz.

10. Gehirn und Rückenmark entsprechen der Gliederung des Körpers in Neben- und Reihenstücke dadurch, daß sie eine Reihe von 43 Paaren spiegelgleicher Nervenstränge, die mit ihren Verzweigungen das periphere Nervensystem bilden, aus sich entspringen lassen. Zwölf dieser Nervenpaare kommen auf das Gehirn, 31 auf das Rückenmark. Jeder Rückenmarksnerv hat zwei Wurzeln, eine vordere und eine hintere, aus deren Aneinanderlagerung er entsteht.

11. Trotz der Aneinanderlagerung der Wurzeln der Rückenmarksnerven bleiben die in ihnen verlaufenden Nervenfasern getrennt. Sie unterscheiden sich auch durch ihre Leistung. Die dem Rückenmark in der hinteren Wurzel der Nervenstränge entspringenden Nervenfasern pflanzen Be-

7. Das Hinterhirn, kleine Gehirn oder Kleinhirn liegt hinter und unter dem Großhirn und besteht aus den beiden annähernd spiegelgleichen, wulstige Windungen tragenden kleinen Hemisphären, dem zwischen ihnen liegenden, oben breit hervorstehenden sogenannten Wurm und der die kleinen Hemisphären verbindenden Barolsbrücke oder kurzweg Brücke.

8. Das Nachhirn oder verlängerte Mark verbindet die untereinander in Verbindung stehenden und gleich ihm von Flüssigkeit erfüllten und von Hohlräumen durchzogenen vier vorderen Hirnabschnitte mit dem von einem die Fortsetzung der Hirnhöhlen bildenden Zentralkanal durchzogenen Rückenmark.

9. Das von der Fortsetzung der drei Hirnhäute eingeschlossene, in einem Kanal der Wirbelsäule liegende Rückenmark ist ein in der oberen Lendengegend endender, durch eine vordere und

einf
end
lei
sie
Ebe
Ner
ner
aud
stim
den
ner

org
Sto
reni
zu i
dem
Ein
den
den
zun
die
ind
ist
und
herr
Drg
zwei
mit
der

Rüd
Sto
(Ab
Ga
dere
umf
fein
Die
fein
sub
Ha
man
Der
man
eine
win
auch
des
und

Einflussungen der Sinnesorgane, durch die die in diesen mündenden Nervenenden vorübergehend stofflich verändert werden, bis in das Gehirn fort, leiten hirnwärts, zentripetal. Als Empfindungsnerven sollte man sie aber, da die Empfindung Sache der Seelenkunde ist, nicht bezeichnen. Ebenjowenig sollte man die peripheriewärts, zentrifugal, leitenden Nerven der vorderen Wurzeln der Rückenmarksnervenstränge Bewegungsnerven nennen, denn sie reizen nicht bloß die Bewegungsorgane; sondern auch die Drüsen zur Tätigkeit, d. h. zu bestimmten Stoffwechselvorgängen an. Gleich den Rückenmarksnerven leiten auch die Hirnnerven teils zentrifugal, teils zentripetal.

12. Da das Hirn von den Sinnesorganen aus „gereizt“, d. h. zu bestimmten Stoffwechselvorgängen veranlaßt wird, während Muskeln und Drüsen vom Hirn aus zu ihrer Tätigkeit angeregt werden, so fällt dem Hirn die Aufgabe zu, die ihm von den Sinnesorganen durch die zentripetal leitenden Nerven zugehenden Reize in einer für den Körper ersprießlichen Weise durch Reizung der zentrifugal leitenden Nerven und die durch sie angeregte Tätigkeit der Muskeln und Drüsen zu beantworten. Das Gehirn ist somit das Organ des Reizempfanges und der Reizbeantwortung und beherrscht dadurch den Verkehr zwischen den Organen des Körpers und den Verkehr zwischen diesem und seiner Umgebung. Somit ist das Gehirn das Zentralorgan der Körperverwaltung.

13. Die Tätigkeit des Gehirns, des Rückenmarks und der Nerven besteht in Stoffwechselvorgängen in den Neuronen (Abb. 10), d. h. in den Nerven- oder Ganglienzellen mit ihren Fortsätzen, deren Hauptkörper einen großen Zellkern umschließt und gleich den Fortsätzen aus feinsten Fäden, Nervenfibriillen, besteht. Die Fortsätze der in einer ebenfalls aus feinen Fädchen bestehenden Nervenstanz gebetteten Neuronen sind ein Hauptfortsatz oder Neurit und mehrere, manchmal zahlreiche, Nebenfortsätze oder Dendriten. Gleich den Endästchen des manchmal über 1 m langen, in eine Faser eines peripheren Nerven ausgezogenen,

winkelige Seitenfortsätze abgebenden Hauptfortsatzes, zerplittern sich auch die Endästchen der in äußerst feine Fäden verzweigten Nebenfortsätze des Neuron in die zierlichen sogenannten Endbäumchen, die unter sich und mit den übrigen Organen des Körpers mannigfach verbunden sind und

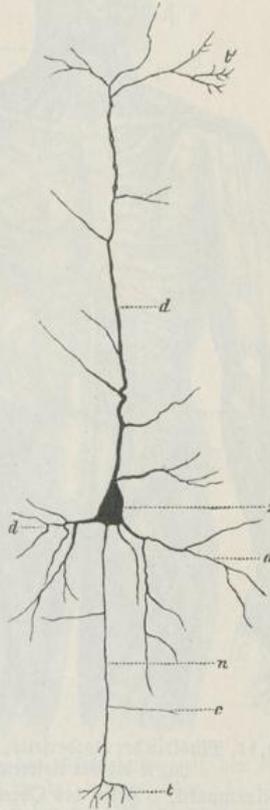


Abb. 10. Neuron: Ganglienzelle mit ihren Fortsätzen. ³⁰⁰/₁.

Aus der Großhirnrinde des Menschen.
z Zellkörper, n Hauptfortsatz,
d Nebenfortsätze, e Abzweigungen
vom Hauptfortsatz (Seitenfortsätze),
t Endbäumchen des Hauptfortsatzes,
v Endbäumchen der Nebenfortsätze.

dadurch die einheitliche Beherrschung des Körpers durch das Gehirn ermöglichen.

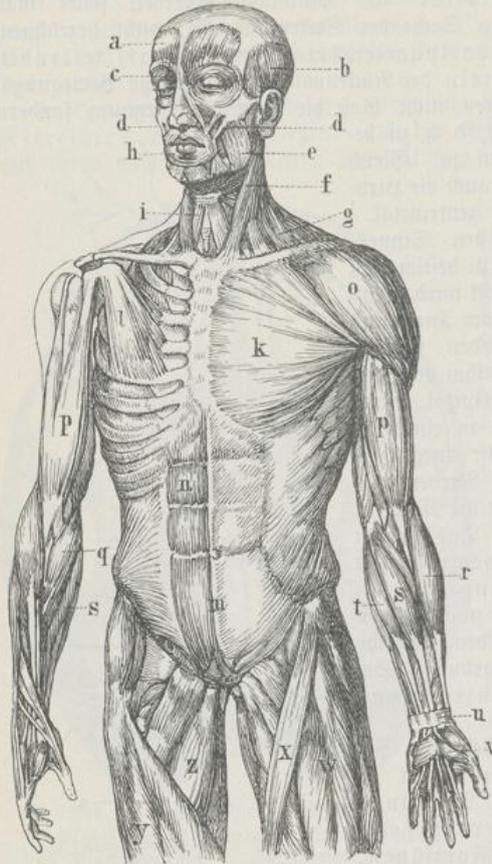


Abb. 11. Muskeln der Vorderseite; auf der rechten Körperhälfte die der tieferen Lage. $\frac{1}{8}$.

a Stirnmuskel, b Heber des Ohres, c Augenringmuskel, d Jochmuskeln (der kleine innen, der große außen), e Kaumuskel, f Kopfsneider, g Kappemuskel, h Ringmuskel des Mundes, i Brust-Zungenbeinmuskel, k großer Brustmuskel, l kleiner Brustmuskel, m weiße Linie, darin der Nabel, n gerader Bauchmuskel, o Deltamuskel, p zweiköpfiger Armmuskel, q runder Vorwärtsdreher der Speiche, r Rückwärtsdreher der Speiche, s äußerer Handbeuger, t langer Hohlhandmuskel, u Hohlhandband, v kurzer Daumenbeuger, w gerader Schenkelmuskel, x Schneidermuskel, y seitlicher Schenkelmuskel, z langer Schenkelanzieher.

äußeren Hauptteil der Muskel- und Skelettschicht, deren anderer Hauptteil das Knorpelsystem ist.

2. Der Zusammensetzung des Körpers aus zwei spiegelgleichen Neben-

14. Aus der notwendigen Einheitlichkeit der Körperbeherrschung durch Gehirn, Rückenmark und Nerven ergibt sich die Notwendigkeit einer vernünftigen Hirn- und Nervenpflege diese hat für geregelten und ungestörten Stoffwechsel in den so feinen Neuronen zu sorgen. Sie muß auf gute Ernährung, unterstützt durch gute Atemluft, und auf regelmäßige Nerven- und Hirntätigkeit bei ausreichender Erholung und genügend langem Schlaf bedacht sein. Schädigungen des Nervensystems, nämlich Überanstrengung, Schlafmangel, aber auch fortgesetzte Trägheit, muß sie ebenso meiden wie Vergiftungen der Neuronen durch übermäßigen Genuß von Alkohol, Kaffee, Tee, Tabak und anderen Nervengiften. Unterstützt wird die Nervenpflege durch die Gesundheitspflege der übrigen Organe des Körpers, insbesondere durch vernünftigen Gebrauch der Bewegungsorgane der Muskel- und Skelettschicht, also der mittleren Körperschicht.

II. Die mittlere Körperschicht.

a. Das Muskelsystem.

1. Das Muskelsystem bildet den einen Hauptteil des zweiten der drei Hauptschichtstücke oder Körperschichten des Menschen, den

st ü d
spieg
also
pa a:
pa a:
segun
Nebe
die
einer
dem
aus
sich u
mus
und
gera
appo
leite
befäl
auf
befäl
vom
juga
Täti
wirk
zwee
bean
seits
zuwi
gung
sind
wegi
die
ja m
dure
Sell
rufe
einz
seine
Mu:
oder
Hau
bew
den
eina
stell
kau

stücken entsprechend, sind die meisten Muskeln in Paaren, bestehend aus spiegelgleichen Stücken, vorhanden. Neben ungefähr 600 paarigen Muskeln, also etwa 300 Muskelpaaren, zählt man nur 7 unpaarige Muskeln.

3. Wie der Zusammensetzung des Körpers aus Nebenteilen, so entsprechen die Muskeln auch bis zu einem beträchtlichen Grade dem Aufbau des Körpers aus Reihenteilen, was sich namentlich an den Skelettmuskeln zwischen den Rippen und den Wirbeln sowie am geraden Bauchmuskel zeigt.

4. Während die Sinnesapparate und die hirnwärts leitenden Nerven den Körper befähigen, seine Umgebung auf sich einwirken zu lassen, befähigen ihn die Muskeln, vom Gehirn durch die zentripetal leitenden Nerven zur Tätigkeit angeregt, die Einwirkungen der Umgebung in zweckentsprechender Weise zu beantworten und auch seinerseits auf die Umgebung einzuwirken, was durch Bewegung geschieht. Die Muskeln sind Bewegungsorgane.

5. Ihrer Rolle als Bewegungsorgane entsprechen die Muskeln durch Zusammenziehung, d. h. durch Selbstverkürzung unter Selbstverdickung, hervorgerufen durch einen Nervenreiz.

6. Je nach der Lage des einzelnen Muskels fällt diesem eine besondere Rolle zu. Der Muskel kann z. B. mehr oder minder eng benachbarte Hautpartien gegeneinander bewegen, wie es z. B. bei den die Augenlider gegen-

einander bewegenden Augenschließmuskeln der Fall ist. In solchen Fällen stellt er eine Muskelverbindung zwischen verschiedenen Hautstellen dar. Er kann ferner Hautpartien gegen benachbarte Knochen verschieben, wie der

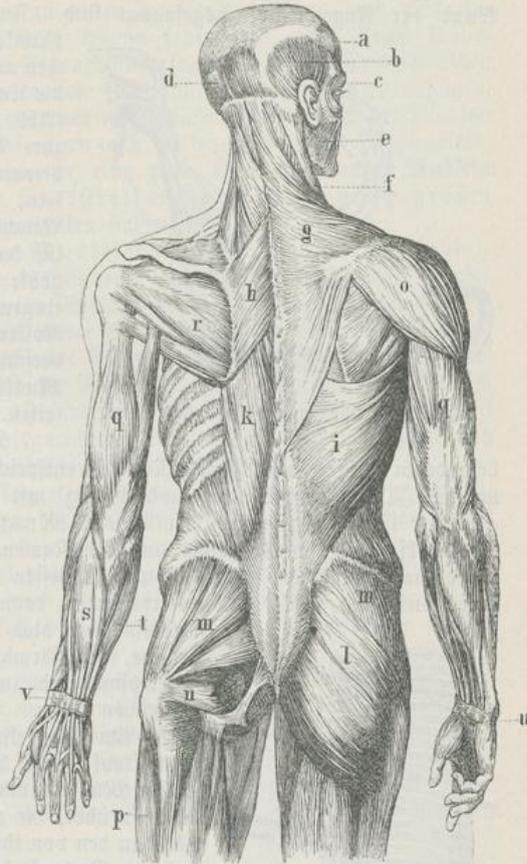


Abb. 12. Muskeln der Rücken- und Nackenseite; auf der linken Körperhälfte die der tieferen Lage. $\frac{1}{8}$.

a Stirnmuskel, b Heber des Ohres, c Augenringmuskel, d Hinterhauptsmuskel, e Kammuskel, f Kopfdreher, g Kappenmuskel, h großer rautenförmiger Muskel, i breiter Rückenmuskel, k langer Rückenmuskel, l großer Gesäßmuskel, m mittlerer Gesäßmuskel, n viereckiger Schenkelmuskel, o Deltamuskel, p äußerer bider Schenkelmuskel, q dreißigfinger Armmuskel, r Untergrätenmuskel, s gemeinschaftlicher Fingerstrecker, t gemeinschaftlicher Fingerbeuger, u Hohlhandband, v gemeinschaftliches Handrückenband.

zwischen Haut und Schädel angebrachte Stirnmuskel es tut. Weiterhin kann der Muskel die Lage von Sinnesorganen ändern, wie wir es bei den den Augapfel bewegenden Muskeln finden, die zwischen diesem und der Wand der Augenhöhle ausgespannt sind. In den meisten Fällen ist der

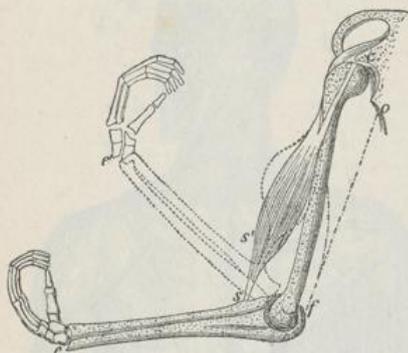


Abb. 13. Ellbogengelenk von der Seite.

Muskel zwischen Knochen und Knochen ausgespannt und dazu bestimmt, die Knochen gegeneinanderzubewegen (Abb. 13). Er kann aber auch, ohne zur Bewegung von Knochen zu dienen, zwischen Knochen ausgespannt sein, wie das die Brust- von der Bauchhöhle trennende Zwerchfell es ist, das zur Erweiterung der Brusthöhle durch Herabdrücken der Baucheingeweide dient. Die besonderen Rollen der Muskeln sind also sehr verschieden; keineswegs dienen alle Muskeln der Bewegung von Skelettteilen.

7. Der durch seine Lage bestimmten besonderen Rolle eines jeden Muskels entspricht seine Form, die in den meisten Fällen spindelförmig und häufig mit der Form einer Maus vergleichbar ist, weshalb man am Muskel Muskelkopf, Muskelbauch und Muskelschwanz unterscheidet und den Namen Muskel aus dem lateinischen musculus, Mäuschen, gebildet hat. Zudem lassen nicht alle Muskeln die drei genannten Teile gut unterscheiden; denn neben den spindelförmigen Muskeln, die dies meistens tun, gibt es bandförmige, fächerförmige, ringförmige, auch zwei- und mehrköpfige und zwei- und mehrschwänzige und dergleichen mehr.

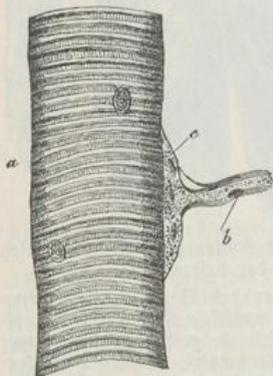


Abb. 14. Muskelfaser a, mit der Endplatte c des Nerven b. ⁶⁰⁰/₁.

8. Am Muskelschwanz, weniger deutlich am Muskelkopf, geht die Fleischfasermasse, aus der der Muskelbauch besteht, in eine oder mehrere Sehnen über, die zur Befestigung der Muskeln an den von ihnen bewegten Organen dienen. Auch im Verlaufe des Muskels, also im Muskelbauch, können sehnige Teile eingefügt sein, wie es z. B. beim Zwerchfell, das einen sehnigen Teil aufweist, und beim geraden Bauchmuskel der Fall ist, der durch die Einfügung sehniger Partien der Zusammensetzung des Körpers aus Reihenstücken entspricht.

9. Während die Sehnen der von bindegewebigen dünnen Häuten, sogenannten Fasziën, umhüllten Muskeln aus faserigem Bindegewebe bestehen, besteht das den Muskelbauch bildende Muskelfleisch aus besonderem, und zwar aus sogenanntem quergestreiftem Muskelgewebe. Das Muskelfleisch setzt sich nämlich aus den Fleischfasern (Abb. 14) zusammen. Die Fleischfasern sind Bündel von sogenannten Primitivfasern. Diese bestehen aus Bündeln von feinen Längsfäden, Primitivfibrillen, und stellen eigen-

tümlich ausgebildete Zellen dar. Die Primitivfibrillenbündel bestehen nämlich aus einer dünnen, einen langen, rohrartigen Schlauch darstellenden Zellhaut, dem Sarkolemm, dem auch der längliche Zellkern anliegt, während sich der Zelleib, das Protoplasma, zu einer Anzahl der Länge nach nebeneinanderliegender Fäden geformt hat, wovon jeder aus einer Reihe kleiner Prismen besteht. Durch die Nebeneinanderlagerung dieser Prismenreihen kommt die allerdings nur mikroskopische sogenannte Querstreifung zustande, die wir nicht bloß bei der sogenannten willkürlichen Muskulatur der Muskel- und Skelettschicht des Körpers, sondern auch bei den Fasern des Herzmuskels, also bei den stark zusammenziehbaren, eine große Kraft entfaltenden Muskeln finden, weshalb wir in dieser Querstreifung eine Bedingung großer Muskelkraftentfaltung zu erblicken haben.

10. Die Betätigung der Muskelkraft beruht auf Stoffwechselvorgängen im Muskelgewebe, insbesondere in den Primitivfibrillen. Hierbei wird unter dem Einflusse des dem Muskel durch das Blut zugeführten Sauerstoffes Muskelsubstanz verbraucht, unter Wärmeentwicklung förmlich verbrannt. Der Sauerstoff des Blutes verbindet sich nämlich mit dem in der Muskelsubstanz enthaltenen Kohlenstoff zu Kohlenäuregas. Daraus erklären sich die Erwärmung des Körpers, die Erhöhung der auf Zufuhr von Sauerstoff und Abfuhr von Kohlenäuregas gerichteten Atemtätigkeit und die Erflucht und Schlafsucht, die gesteigerter Muskelthätigkeit zu folgen pflegen.

11. Den im Gefolge gesteigerter Muskelthätigkeit auftretenden Erscheinungen hat die Muskelpflege die ihr nötigen Winke zu entnehmen. Das Schlafbedürfnis mahnt dazu, den Muskeln rechtzeitig Ruhe zu gewähren. Die Erflucht läßt gute Muskelernährung geboten erscheinen, die Erhöhung der Atemthätigkeit Sorge für reine, sauerstoffreiche Atemluft angezeigt sein. Zu diesen Winken gesellen sich die Mahnungen der verderblichen Folgen übermäßiger Muskelanstrengung, die sich in Schmerzgefühl, sogar in Fieber, äußern und in Schwächungen der überangestregten Muskeln, selbst in Lähmungen, bestehen. Geschwächt wird der Muskel aber auch durch andauernde Ruhe, was sich namentlich bei der Lähmung eines Gliedes zeigt, in deren Folge Muskelschwund eintritt. Also nur der regelmäßig gebrauchte Muskel bleibt genügend stark, weil nur er geregelttem Stoffwechsel unterworfen ist. Geregelter Stoffwechsel aller Muskeln ist somit die Aufgabe der Muskelpflege.

b. Das Knochensystem.

1. Das Knochensystem bildet den zweiten der beiden Hauptteile der Muskel- und Skelettschicht des Körpers, deren erster Hauptteil das Muskelsystem ist, von dem der größte Teil der Knochen umhüllt wird.

2. Der Zusammensetzung des Körpers aus spiegelgleichen Nebentheilen entsprechend, sind die meisten Knochen in Paaren, bestehend aus spiegelgleichen Stücken, vorhanden. Neben den zahlreichen Knochenpaaren, aus denen der Körper besteht, findet man aber auch eine ziemlich beträchtliche Anzahl unpaariger Knochen, deren jeder allerdings aus spiegelgleichen Hälften besteht.

3. Viel deutlicher als das Muskelsystem läßt das Knochensystem den Aufbau des Körpers aus Reihenstücken erkennen, was namentlich von der Wirbelsäule nebst den Rippen gilt.

4. Abweichend von den Muskeln und den Sinnesapparaten stellen sich die Knochen, Hauptorgane des Skeletts, teils als Stütz-, teils als Schutzorgane des Körpers dar, ohne die sich der menschliche Körper nach Art eines Regenwurms auf der Erde winden und krümmen und manche seiner edleren Organe, so das Gehirn, gefährlichen Unbilden ausgesetzt sehen würde. Die Lage und Beschaffenheit der Organe der äußeren Körperschicht und der Muskeln des Menschen fordert jene besondere Ausbildung des menschlichen Skeletts, wie wir sie namentlich in dessen der Stützung und dem Schutze des Körpers dienendem Knochenystem vor uns sehen. Nicht aber sind die Knochen Bewegungsorgane.

5. Ihrer Stelle als Stütz- und Schutzorgane des Körpers entsprechen die Knochen durch ihre Festigkeit, die keine raschen und schnell vorübergehenden Formveränderungen, wie wir sie bei den Muskeln und anderen Weichteilen finden, zuläßt.

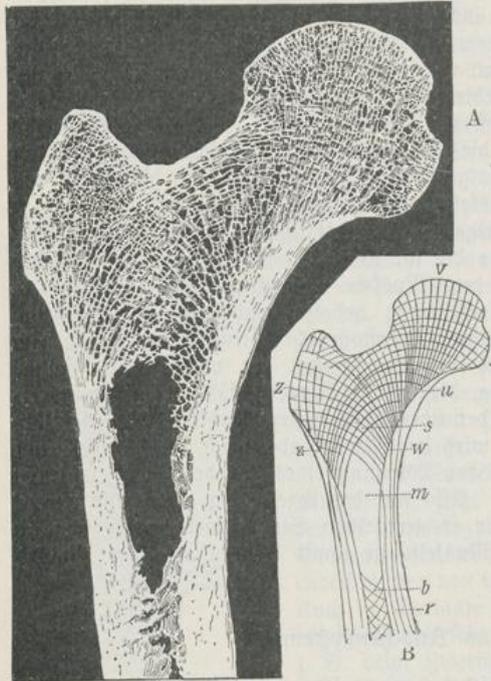


Abb. 15. Schnitt durch das obere Ende des Oberarmknochens. A nach der Natur. $\frac{1}{2}$. B schematisch und in natürlicher Stellung.

r Rindensubstanz, m Martraum, s Schwammsubstanz, b Knochenbälchen, uv, wz Druckturven, xy Zugturven.

großer Muskelmassen geeignet. Die schmalen, flachen, gebogenen Rippen erweisen sich als Teile eines Korbes, die Wirbelknochen als Teile einer Säule und die stärkeren Knochen der Gliedmaßen, die langgestreckt, walzig und innen mit Mark gefüllt, also röhrenförmig sind, als geeignete Stützen des ganzen Körpers.

8. Wo die Knochen mit benachbarten Knochen Gelenke bilden, sind sie

6. Je nach der Lage des einzelnen Knochens fällt diesem seine besondere Rolle zu. Als Teil des Hirnschädels dient er einerseits zum Schutze des Gehirns, andererseits als Befestigungsstelle gewisser Kopfmuskeln. Die Wirbelknochen geben dem ganzen Rumpfe Halt. Rippen und Brustbein schützen die Brusteingeweide. Die Knochen des Beckens helfen die Baucheingeweide tragen. Die Knochen der Gliedmaßen geben diesen Festigkeit. Alle diese Knochen dienen Muskeln zum Ansatze.

7. Der durch seine Lage bestimmten besonderen Rolle eines jeden Knochens entspricht seine Form. So sind die Knochen des Hirnschädels scharfen, die des Beckens schüsselförmig. Der Besitz eines erhabenen Knochenkammes und seine Breite und Flachheit machen das Schulterblatt zum Ansatz

mit Knorpel überzogen, was aber an den Stellen, wo Knochen durch sogenannte Nähte miteinander verbunden sind, nicht der Fall ist. Den größten Teil des Knochens überzieht die Weinhaut oder Knochenhaut. Von der Knochenhaut aus, die zahlreiche feine Blutgefäße enthält, bildet sich die harte, dichte, weiße Rindenschicht (Abb. 15) des Knochens, die die innere, lockere Schwammsubstanz umschließt. Diese besteht aus den sogenannten Knochenbälkchen, deren Anordnung einer eisernen Brücken- oder Dachkonstruktion vergleichbar, nämlich so beschaffen ist, daß die Schwammsubstanz bei möglichst wenig Baumaterial einem möglichst großen Betrage von Druck- und Zugkraft widersteht. Diese Aufgabe der Knochenbälkchen zeigt sich in ihrer Anordnung zu sogenannten Trajektorien, d. h. einander rechtwinklig schneidenden, kurvenförmigen Gerüstbogen, die somit nach mechanischen Gesetzen angeordnet und der besonderen Aufgabe des betreffenden Knochens genau angepaßt sind. Die von der Schwammsubstanz gebildeten Hohlräume enthalten das aus Fettzellen und Lymphe gebildete Knochenmark, das von etlichen größeren und vielen kleineren, durch den Knochen hindurchtretenden Blutgefäßen durchzogen ist.

9. Die Knorpel bestehen entweder aus echtem Knorpelgewebe oder aus Faserknorpel. Beide gehören zum Bindegewebe und zeichnen sich durch große Elastizität bei beträchtlicher Festigkeit, aber nicht durch Härte aus. Beim echten Knorpel besteht der Zwischenzellstoff aus einer gleichförmigen, wie Milchglas aussehenden Masse, in die beim Faserknorpel elastische Fasern eingelagert sind. Aus der Einlagerung von phosphor- und kohlenstoffreichem Kalk in die Zwischensubstanz von knorpeligem oder andersartigem Bindegewebe entsteht das Knochengewebe. Dessen Zellen, die Knochenkörperchen, bleiben in den Knochenlamellen, den Schichten des Knochens, erhalten und sind durch zahlreiche Ausläufer miteinander verbunden. Sie tauschen Stoffe aus und ermöglichen durch diesen Stoffaustausch sowie durch den Austausch von Stoffen zwischen ihnen und der Zwischenzellsubstanz die Betätigung des Knochens als Stütz- oder Schutzorgan oder beides.

10. Die Betätigung des keineswegs nur passiven Knochens beruht auf Stoffwechselvorgängen im Knochengewebe, wobei durch den auf den Knochen wirkenden Druck oder Zug Knochensubstanz verbraucht und durch die organische Bildungskraft aus dem den Knochen durchströmenden Blut neue Knochensubstanz gebildet wird. Daß der Knochen einem in Verbrauch und Neubildung von Knochensubstanz bestehenden Stoffwechsel unterworfen ist, zeigt die fortgesetzte Anpassung der Knochenbälkchenanordnung und der Form des ganzen Knochens an die von Alter, Körperhaltung und anderen veränderlichen Umständen herbeigeführten Änderungen im Gebrauch des Knochens. Besonders auffällig ist diese Anpassung, wo die Bruchenden eines gebrochenen Knochens schief verheilt sind. Dadurch wird die Verteilung der auf den Knochen einwirkenden Druck- und Zugkräfte verändert, und dieser Veränderung paßt sich der Knochen an durch Auflösung von Knochenbälkchen, wo sie nicht mehr nötig sind, und durch Bildung neuer Knochenbälkchen an Stellen, wo sie nach der schiefen Verheilung gefordert werden, nicht aber schon vorher nötig waren. Somit ist der Gebrauch der Knochen nur auf Grund von Stoffwechselvorgängen im Knochen möglich.

11. Die Erkenntnis, daß nur Stoffwechselvorgänge in den Knochen deren Gebrauch ermöglichen, und daß ungebrauchte Knochensubstanz dem Schwund

unterworfen ist, weist der Knochenpflege die Sorge für geregelten Knochenstoffwechsel als ihre Aufgabe zu. Dieser Teil der Gesundheitspflege hat in regelmäßigem Gebrauch und richtiger Ernährung aller Knochen des Körpers zu bestehen.

c. Die Gliederung des Stütz- und Bewegungsapparates.

1. Das Knochenystem ist mit dem Muskelsystem zu dem Stütz- und Bewegungsapparat des Körpers vereinigt, wobei die Sehnen die Verbindung zwischen Knochen und Muskeln herstellen, während die Knochen durch Nähte, Symphyseu oder Gelenke untereinander verbunden sind.

2. Durch Nähte sind die scheibenförmigen Knochen des Hirnschädels aneinandergefügt, die sich zwar bei neugeborenen Kindern gegeneinander verschieben lassen, aber durch Wachstum an den Rändern wellige Ein- und Ausbuchtungen erhalten, mit diesen ineinandergreifen und dadurch eine jede Bewegung ausschließende Verbindung eingehen. Bei den Gesichtsknochen mit Ausnahme des Unterkiefers sind die Nähte durch die sich ineinanderfügenden Unebenheiten größerer Flächen gebildet, wodurch gleichfalls Bewegung der Knochen gegeneinander verhindert wird.

3. Symphyseu finden sich bei den Wirbeln, die durch dünne Scheiben von Fasernorpel verbunden sind und durch dessen Elastizität wieder in ihre Lage zurückgezogen werden, sobald sie durch die Muskeln aus der Lage gebracht sind.

4. Wo Knochen zu Gelenken verbunden sind, passen ihre aneinanderstoßenden Flächen auf- oder ineinander. Diese Flächen sind mit Gelenknorpel überzogen, der Reibung und Abnutzung der Knochen verhindert und hierin durch die Gelenkschmiere unterstützt wird. Diese wird von der Innenfläche der Gelenkkapsel abgeondert, einer derben, das ganze Gelenk luftdicht umschließenden, aus faserigem Bindegewebe bestehenden Bänder unterstützt wird. Diese sind entweder in die Gelenkkapsel eingewebt oder von einem Knochen zum anderen gespannt, wodurch sie entweder die Festigkeit des Gelenks erhöhen oder als sogenannte Hemmungsbänder die Bewegungsmöglichkeit der das Gelenk bildenden Knochen einschränken. Der Betrag dieser Bewegungsmöglichkeit hängt auch von der Gelenkflächenform ab. Kugelgelenke lassen eine vielseitige Bewegung zu. Rollen- oder Scharniergelenke lassen nur eine beschränkte Bewegung zu, die nur in einer Richtung stattfinden kann, wenn Knochenränder oder Bänder andere Bewegungen ausschließen, doch sind bei dem zu den Rollen- oder Scharniergelenken gehörigen Sattelgelenk auch seitliche Bewegungen möglich. Dadurch schließt sich das Sattelgelenk den gemischten Gelenken an, die nicht nur die Bewegung des einen Knochens gegen den anderen, sondern auch eine Drehung um seine eigene Längsachse zulassen, also eine ziemlich freie Bewegung ermöglichen, während ebene Gelenke nur eine beschränkte Bewegung erlauben.

5. Die vom Körper geforderte Bewegung wird den Gelenken durch die Art der Anbringung der Muskeln an den Knochen erlaubt, deren dünne Sehnen ohne wesentliche Verdickung der Gelenke über diese hinweggehen und oft an Stellen befestigt sind, die von dem Muskelbauch weit abliegen.

Diesem wird dadurch ermöglicht, an Stellen zu liegen, wo seine durch die Muskeltätigkeit herbeigeführte Verdickung nicht bewegungsstörend wirken kann. So liegen die als Beuger und Strecker der Finger dienenden Muskeln weit ab von den Fingern am Unterarm. Beuge- und Streckmuskeln führen, wenn sie einander entgegenwirken, also an demselben Knochen befestigt sind, die Namen Antagonisten oder Gegner, während Muskeln, die sich in ihrer Wirkung gegenseitig unterstützen, Gefährten genannt werden. Die Tätigkeit der Muskeln kann durch ihre eigene Elastizität sowie durch die Elastizität von Bändern und durch die Schwere der bewegten Glieder unterstützt, aber auch erschwert werden.

6. Zu dem Bewegungsapparat des Körpers gehören auch die an die Muskeln tretenden unter den zentrifugal leitenden Nerven, deren Verteilung und Anordnung der Anordnung und Verteilung der Muskeln und Knochen ebenso entspricht, wie Knochen und Muskeln einander in ihrer Verteilung und Anordnung entsprechen. Knochen, Muskeln und Nerven folgen dabei der Gliederung des Körpers in Stamm und Gliedmaßen und der Gliederung des Körperstammes in Neben- und Reihenstücke.

7. Das Skelett des ersten Hauptteils des Körperstammes, des Kopfes, das gewöhnlich als Schädel (Abb. 16) bezeichnet wird, besteht aus dem Hirnschädel und dem Gesichtsschädel. Der Hirnschädel umschließt Gehirn und Gehörapparat, ist mit einer Anzahl von Löchern versehen, deren größtes das Hinterhauptsluch ist, und besteht aus einer Anzahl fest durch Nähte miteinander verbundener unpaariger und paariger Knochen. Die unpaarigen Knochen sind Stirnbein, Hinterhauptbein, Siebbein und Keilbein, die

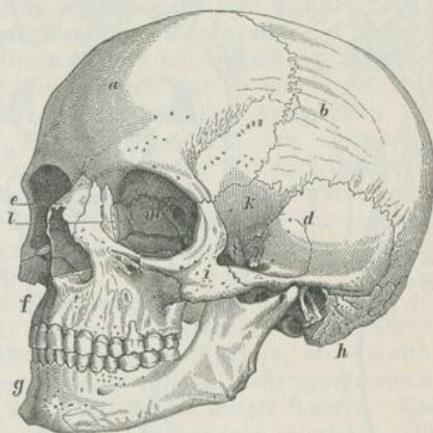


Abb. 16. Der Schädel. $\frac{1}{4}$.

a Stirnbein, b Scheitelbein, d Schläfenbein, e Nasenbein, f Oberkiefer, g Unterkiefer, h Hinterhauptbein, i Fochbein, k Keilbein (Flügel), l Tränenbein, m Siebbein.

paarigen die beiden Scheitelbeine und die beiden Schläfenbeine. Auch der Gesichtsschädel besteht sowohl aus unpaarigen als aus paarigen Knochen. Die unpaarigen sind das Pfugschambein, der mit den beiden Oberkieferknochen verschmolzene Zwischenkiefer und der Unterkiefer, die paarigen die beiden Nasenbeine, die beiden Oberkieferbeine, die beiden Fochbeine, die beiden Tränenbeine, die beiden Muschelbeine und die beiden Gaumenbeine. Unter den Gesichtsknochen ist nur der Unterkiefer beweglich. Unter den Knochen des Hirnschädels ist das mit zwei Gelenkflächen versehene Hinterhauptbein durch ein das Kopfnicken ermöglichendes Gelenk mit dem obersten Halswirbel verbunden. — Unter den Muskeln des Kopfes sind namentlich die beiden Kaumuskeln hervorzuheben. Die Anzahl der vom Gehirn ausgehenden Nervenpaare beträgt 12.

8. Das Skelett des zweiten Hauptteils des Körperstammes, das Rumpfskelett (Abb. 17, 18, 19), besteht aus 7 Halswirbeln, 12 Brustwirbeln,

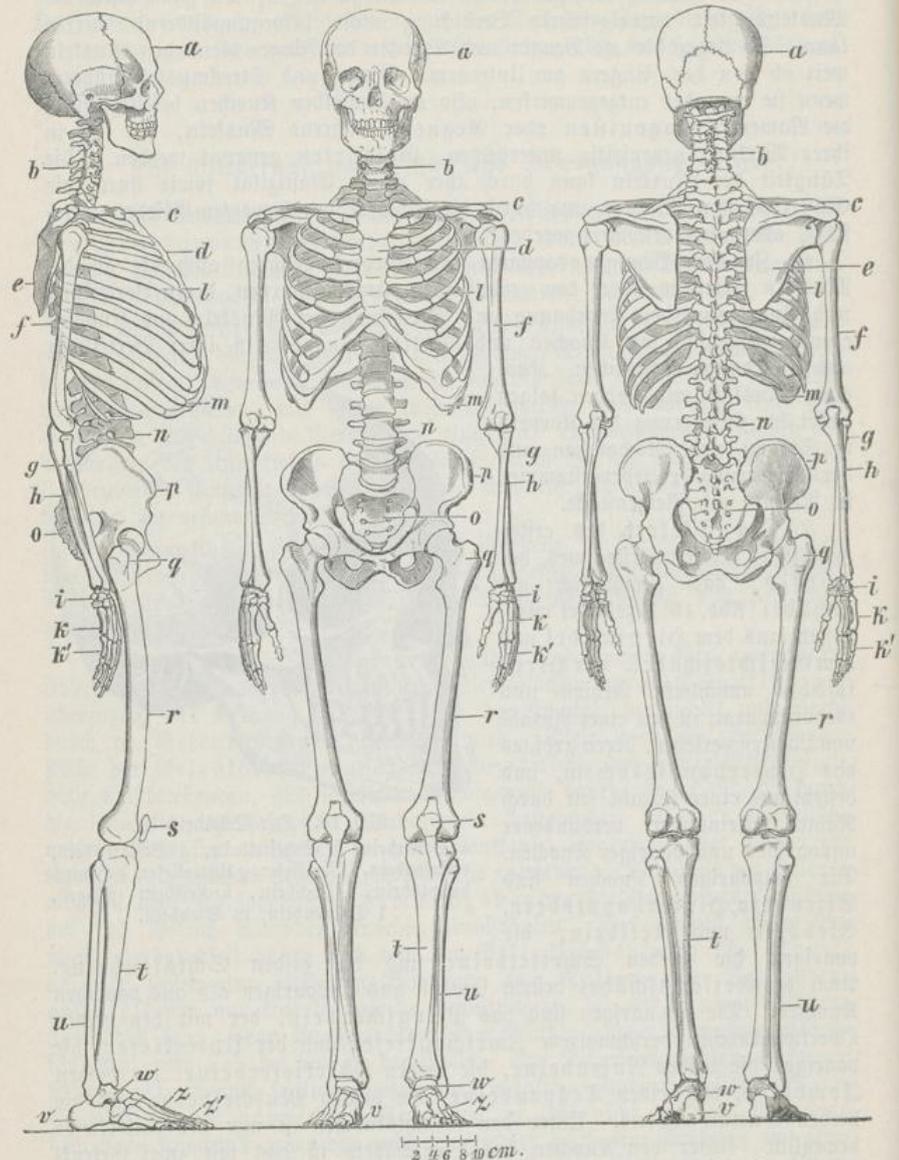


Abb. 17. Skelett des Menschen. (Abb. 19 von der Seite, Abb. 20 von vorn, Abb. 21 von hinten.) $\frac{1}{10}$.
 a Schädel, b Halswirbel, c Schlüsselbein, d Brustbein, e Schulterblatt, f Oberarmknochen, g Speiche, h Elle, i Handwurzel, k Mittelhandknochen, k' Fingerringknochen, l echte, m falsche Rippen, n Lendenwirbel, o Kreuzbein, p Becken, q Kollhügel, r Oberschenkelknochen, s Kniegelenk, t Schienbein, u Wadenbein, v Ferseknöchel, w Sprunggelenk, z Mittelfußknochen, z' Zehenknochen.

5 Ver
 wirb
 aus
 7 Pa
 7 obe
 an de
 Knor
 bein
 eine
 ermö
 wirbe
 das
 Trä
 Dreh
 Läng
 Nun
 die
 die
 als
 Zen
 31
 Unte
 die
 Paan
 strän
 steht
 arm
 wur
 von
 nur
 Ruge
 Ober
 arm
 wege
 Drel
 wur
 erlai
 Gefe
 und
 sowi
 Vert
 ande
 bei,
 Del
 mus
 Mit
 dure
 steht

5 Lendenwirbeln, 5 zu dem sogenannten Kreuzbein verschmolzenen Kreuzwirbeln und 4 zu dem Steißbein verschmolzenen Steißwirbeln, ferner aus dem unpaarigen Brustbein und aus 12 Paar Rippen, unter denen die 7 Paar wahren Rippen das Brustbein durch elastische Knorpelstücke mit den 7 oberen Brustwirbeln verbinden, während die 5 Paar falschen Rippen, die an den 5 unteren Brustwirbeln eingelenkt sind, durch ihren Knorpel mit den Knorpeln der ihnen vorausgehenden Rippen verbunden sind. Rippen, Brustbein und Brustwirbel sind so weit gegeneinander verschiebbar, daß dadurch eine Erweiterung und Verengerung des von ihnen gebildeten Brustkorbes ermöglicht wird, wozu namentlich die Gelenke zwischen Rippen und Brustwirbeln beitragen. Unter den übrigen Gelenken des Rumpfes ist namentlich das Gelenk zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel, dem Atlas oder Träger und dem Epistropheus oder Dreher, hervorzuheben, das eine Drehung des Atlas und damit des von diesem getragenen Kopfes um seine Längsachse ermöglicht. Diese Drehung besorgt unter den Muskeln des Rumpfes der eine oder der andere der beiden Kopfdreher, je nachdem die Drehung nach rechts oder nach links erfolgen soll. Gleich den Muskeln, die das Nicken und Erheben des Kopfes besorgen, sind sie sowohl am Kopf als auch am Rumpf befestigt. Der dem Rumpfe angehörige Teil des Zentralnervensystems ist das Rückenmark. Aus ihm entspringen 31 Nervenpaare, die mit je zwei Wurzeln zwischen je zwei Wirbeln hervortreten. Unter ihnen treten jederseits die 4 untersten Halsnerven zum Armgeflecht, die fünf Lendennerven zum Schenkelgeflecht zusammen. Die untersten Paare der Rückenmarksnerven lösen sich in den aus zahlreichen Nervensträngen bestehenden Pferdeschweif auf.

9. Das Skelett des oberen Gliedmaßenpaares, das Arm skelett, besteht jederseits aus dem Schlüsselbein, dem Schulterblatt, dem Oberarmknochen, den beiden Unterarmknochen Elle und Speiche, den 8 Handwurzelknochen, den 5 Mittelhandknochen und den 14 Fingerknochen, von denen 2 auf den Daumen, je 3 auf die übrigen Finger kommen. Das nur wenig verschiebbare Schlüsselbein ist oben am Brustbein eingelenkt. Ein Kugelgelenk verbindet Schulterblatt und Oberarmknochen, ein Kollgelenk Oberarmknochen und Elle. Das gemischte Gelenk zwischen Speiche und Oberarmknochen und Elle erlaubt der Speiche einerseits Teilnahme an der Bewegung der Elle, andererseits die für die Drehung der Hand notwendige Drehung um die Längsachse der Speiche. Die Gelenke zwischen den Handwurzelknochen und zwischen diesen und den Unterarm- und Mittelhandknochen erlauben der Hand eine ausgiebige Bewegung nach allen Seiten, während das Gelenk zwischen dem Mittelhandknochen des Daumens und der Handwurzel und die Gelenke zwischen den Mittelhandknochen und den Fingerknochen sowie die Gelenke zwischen diesen die Hand zu dem geschickten, vielseitigen Verwendung fähigen Greiforgan machen, durch die sie sich vor Affen- und anderen Händen auszeichnet. Hierzu trägt die Anordnung der Armmuskeln bei, unter denen der vom Schulterblatt nach dem Oberarmknochen gehende Deltamuskel, der dem Beugen des Armes dienende zweiköpfige Armmuskel und die Beuger und Strecker der Finger hervorzuheben sind. Mit Nerven versorgt werden die Armmuskeln und die Arme überhaupt durch die aus dem Armgeflecht kommenden Nerven.

10. Das Skelett des unteren Gliedmaßenpaares, das Bein skelett, besteht jederseits aus dem Darmbein, dem Sitzbein, dem Schoßbein, dem



1/10-
arm-
echte,
mfel-
bein,

Oberschenkelknochen, den beiden Unterschenkelknochen Schienbein und Wadenbein, den 7 Fußwurzelknochen, den 5 Mittelfußknochen und den 14 Zehenknochen, von denen 2 auf die große Zehe, je 3 auf die übrigen Zehen kommen. Darmbeine, Sitzbeine und Schoßbeine sind unter sich und mit dem Kreuzbein zu dem Becken verbunden, das mit dem Oberschenkelknochen durch ein Kugelgelenk, das Hüftgelenk, verbunden ist. Ein Kollgelenk ist das durch die Kniescheibe geschützte Kniegelenk. Gleich Knie- und Hüftgelenk dienen auch die Gelenke des Fußes dem aufrechten Gange, durch den sich der Mensch vor den Affen und den übrigen Säugetieren auszeichnet. Diesem dient auch die Anordnung der Beinmuskeln sowie die Versorgung der Beine mit dem aus dem Schenkelgeflecht kommenden Nerven.

11. Die Verteilung, Anordnung und Verbindung der Nerven, Muskeln und Knochen des Stütz- und Bewegungsapparates gibt durch ihre Einhelligkeit und harmonische Ausbildung dem Menschen, auch abgesehen von der hohen Entwicklung seines Gehirns, ein bedeutendes Übergewicht selbst über die ihm körperlich ziemlich nahestehenden Menschenaffen und die übrigen Säugetiere, alle übrigen Tiere überhaupt, weshalb die Pflege des Stütz- und Bewegungsapparates dessen Einhelligkeit und harmonische Ausbildung zu erhalten bestrebt sein muß. Sie hat durch naturgemäße Körperhaltung Verkümmungen der Wirbelsäule zu verhüten, die Gelenke vor Verrenkungen zu bewahren und durch allseitige Inanspruchnahme aller Knochen, Bänder, Muskeln und Nerven sowie durch regelmäßige Übung aller natürlichen Bewegungen den Stoffwechsel in allen Teilen des Stütz- und Bewegungsapparates lebendig zu erhalten. Hand in Hand gehen muß sie dabei mit der Pflege des die innere Körperschicht bildenden Ernährungs- und Ausscheidungsapparates.

III. Die innere Körperschicht.

a. Der Verdauungsapparat.

1. Das innerste der drei Hauptschichtstücke des menschlichen Körpers, die innere Körperschicht, versorgt die Organe der mittleren und der äußeren Körperschicht mit Nahrung, ist also Bedingung des Stoffwechsels, dient diesem auch durch die Ausscheidung verbrauchten Körperstoffes und besteht aus dem Verdauungsapparat, dem Atmungs- und Sprechapparat, dem Harnapparat, dem Lymphgefäßsystem und dem Blutgefäßsystem.

2. Der Verdauungsapparat hängt an seinen beiden Enden, dem Mund- und dem Afterende, mit der mittleren und äußeren Körperschicht zusammen. Diese beiden Körperschichten beteiligen sich insbesondere an der Bildung der Organe der Mundhöhle, so namentlich an der Zahnbildung.

3. Die Zähne (Abb. 20), an denen man Krone und Wurzel unterscheidet, bestehen aus dem die Krone überziehenden, harten Schmelz, aus dem die Wurzel überziehenden Zement und aus dem die Hauptmasse des Zahnes bildenden Zahnbein, das in einer Höhle, der Zahnhöhle, die mit Nerven und Blutgefäßen versorgte Zahnpapille umschließt. Man zählt 32 Zähne, und zwar 2 meißelförmige Vorder- oder Schneidezähne, 1 kegelförmigen Eckzahn und 5 säulenförmige Backenzähne in jeder Hälfte des Ober- und

Unter
Aufg
pfleg
der B
Erhal
Stoff
nötig
Zähne
Bewa
zu he
4.
Zähne
aus 5
seitige
5
Beart
drüß
speid
drüß
Speis
Mund
die E
mehl
barke
sich f
einer
durch
vieler
6
genü
gelan
Schl
röhre
mit
ausg
der
durch
Einge
gen
7
meng
mit
ausg
sackfö
Abb
Säft
der
Nahr
und
wora

Unterkiefers, wo die Zähne in besonderen Knochenhöhlen wurzeln (Abb. 21). Aufgabe der Zähne ist Zerkleinerung der Nahrung, weshalb die Zahnpflege darauf zu sehen hat, die Leistungsfähigkeit der Zähne zu erhalten. Dies geschieht, weil für die Erhaltung der gleich allen anderen Organen dem Stoffwechsel unterworfenen Zähne deren Tätigkeit nötig ist, durch regelmäßigen Gebrauch sämtlicher Zähne, ferner durch Reinigung der Zähne und durch Bewahrung der Zähne vor stark sauren, zu harten, zu heißen und zu kalten Stoffen.

4. Beim Zerkleinern der Nahrung werden die Zähne durch die Zunge unterstützt, die fast ganz aus Muskelfasern besteht und einer ungemein vielseitigen Bewegung fähig ist.

5. Der Zunge und den Zähnen kommen bei der Bearbeitung der Nahrung die drei Paar Speicheldrüsen, die Ohrspeicheldrüsen, die Unterkieferspeicheldrüsen und die Unterzungenspeicheldrüsen, zu Hilfe, die den zur Einweichung der Speisen dienenden Speichel absondern und in die Mundhöhle fließen lassen, wo er auch schon beginnt, die Speisen stofflich zu verändern, nämlich Stärkemehl in Zucker zu verwandeln, was für die Benutzbarkeit des Stärkemehls nötig ist. Hieraus ergibt sich für die Gesundheitspflege die Notwendigkeit einer gründlichen Einspeichelung der Speisen, die durch sorgfältiges Kauen und durch Vermeidung zu vieler weicher Speisen herbeigeführt wird.

6. Sind die Speisen genügend vorbereitet, so gelangen sie durch den Schlund in die Speiseröhre (vgl. Abb. 8), einen mit glatten Muskelfasern ausgestatteten Schlauch, der den Nahrungsbissen durch eine fortschreitende Einschnürung in den Magen befördert.

7. Durch die Zusammenziehung der gleichfalls mit glatten Muskelfasern ausgestatteten Wände des sackförmigen Magens (Abb. 22) und durch die Säfte von Drüsen in der Magenwand wird die Nahrung weiter verkleinert und stofflich verändert, worauf der im Magen

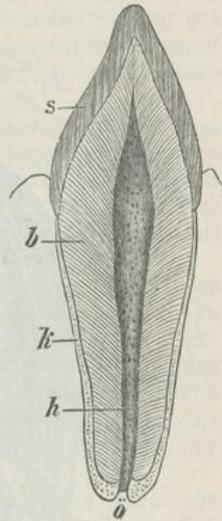


Abb. 20.
Durchschnitt eines Zahnes.
b Zahnbein, h Zahnhöhle,
k Zement, ö Papillen-
öffnung, s Schmelz. $\frac{3}{4}$.

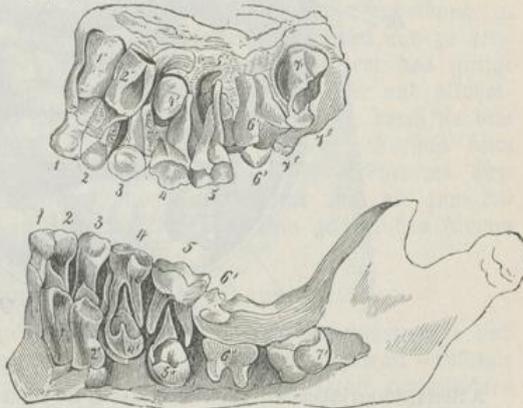


Abb. 21. Ober- und Unterkiefer eines Kindes. $\frac{1}{1}$.

Von innen aufgemeißelt.

Die einfachen Zahlen bedeuten die Milchzähne: 1 und 2 Schneidezähne, 3 Eckzahn, 4 und 5 Backenzähne 1' 2' (3' nicht sichtbar) 4' 5' die entsprechenden bleibenden Zähne, 6' den ersten nicht wechselnden großen Backenzahn, 7' den später kommenden, zweiten großen Backenzahn.

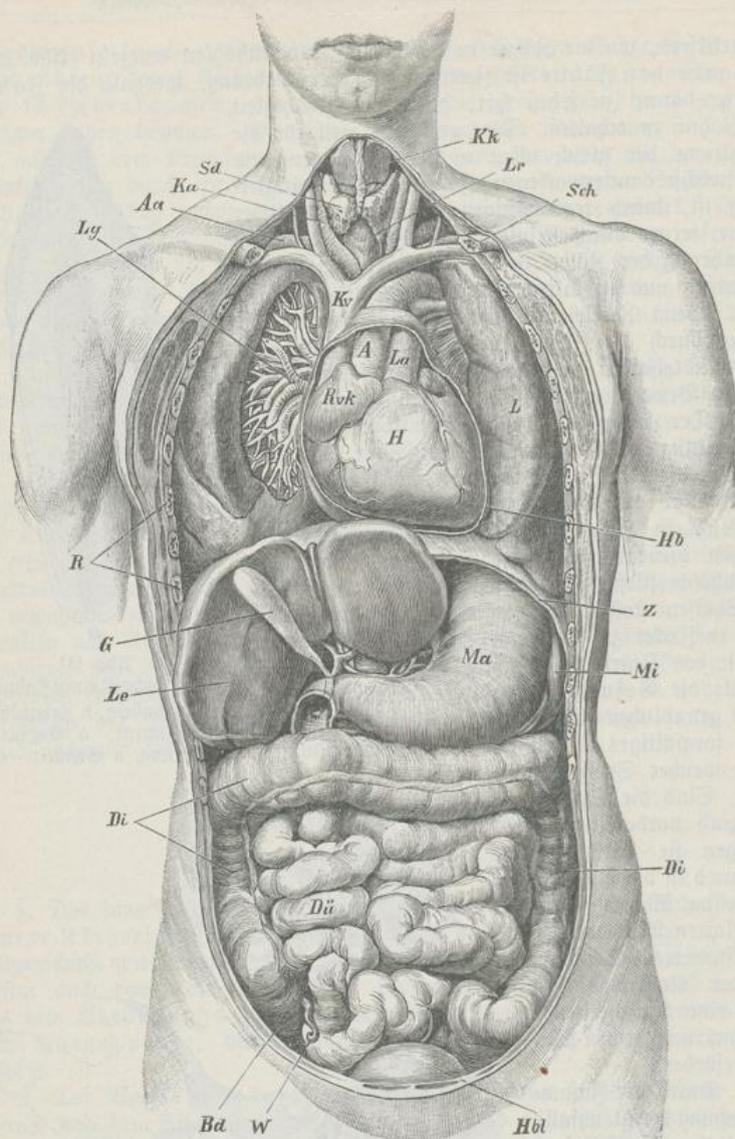


Abb. 22. Brust- und Baueingeweide. 1/8.

A Aorta (Körper Schlagader), Aa Armschlagader, Bd Blinddarm, Di Dickdarm, Dü Dünndarm, G Gallenblase, H Herz, Hb Herzbeutel, geöffnet, Hbl Harnblase, Ka Kopfschlagader, Kk Kehlkopf, Kv Körpervene (Hohlvene), L Lunge, La Lungenschlagader, Le Leber, Lg Lungenblutgefäße, Lr Luftröhre, Ma Magen, Mi Milz, R Rippen, Rvk rechte Vorkammer, Sch Schlüsselbein, Sd Schilddrüse, W Wurmfortsatz des Blinddarms, Z Zwerchfell. Die linke Lunge ist zurückgelegt, die rechte geöffnet, um Bronchien und Gefäße zu zeigen. Die Leber ist zurückgeschlagen. Der Zwölffingerdarm am Ausgange des Magens ist geöffnet, um die gemeinsame Einmündung des Gallenganges und der Bauchspeicheldrüse zu zeigen, die hinter dem Magen ein wenig sichtbar ist.

gebilde
darm
8.
Chym
von de
und de
fingerd
9.
langen
Drüsen
den fl
Millio
einem
10.
glatte
Bewe
darm
ausger
fortsetz
nur n
durch
11
Lymph
langen
fortsetz
durch
12
Pfl
mäßig
trockne
lofer
Nikoti
haltige
Körper
Berich
legung
mungs
gerate
1.
flüssige
Mater
Körper
von
die
Hemm
geichni
schlafen
gehent
Ea

gebildete Speisebrei oder Chymus durch den Pfortner in den Zwölffingerdarm gelangt.

8. Im Zwölffingerdarm findet eine weitere stoffliche Veränderung des Chymus statt, und zwar besonders durch die Erzeugnisse zweier Drüsen, den von der Bauchspeicheldrüse oder dem Pankreas erzeugten Bauchspeichel und der von der Leber erzeugten Galle, die sich, ehe sie sich in den Zwölffingerdarm ergießt, in der Gallenblase ansammelt.

9. Aus dem Zwölffingerdarm gelangt der Chymus in den etwa 5 m langen Dünndarm, wo der Saft der in dessen Wand liegenden zahlreichen Drüsen stofflich verändernd auf ihn einwirkt und ihn dadurch befähigt, von den kleinen, in den Hohlraum des Dünndarms hineinragenden, über vier Millionen zählenden Darmzotten aufgesogen zu werden, deren jede mit einem Blutgefäß und einem Lymphgefäß versehen ist.

10. Der Dünndarm geht in den gleich ihm und gleich dem Magen durch glatte Muskelfasern zu den sogenannten wurmförmigen oder peristaltischen Bewegungen befähigten, und dadurch seinen Inhalt fortschiebenden Dickdarm über, der zwar mit den Lieberkühschen Drüsen, aber nicht mit Zotten ausgerüstet ist, aber die Aufsaugung des flüssigen Teiles des Darminhalts fortsetzt und in den letzten Abschnitt des Darmkanals, den Mastdarm, fast nur noch feste und unverdaute Reste des Darminhalts gelangen läßt, die durch den After nach außen gestoßen werden.

11. Ein beachtenswerter Teil des durch das mit zahlreichen Blut- und Lymphgefäßen versehene Gefröse an der Bauchwand befestigten, 8—9 m langen, stark gewundenen Darmkanals ist der Blinddarm mit dem Wurmfortsatz, der an der Grenze zwischen Dünndarm und Dickdarm liegt und durch Entzündung gefährlich werden kann.

12. Blinddarm-Entzündungen werden am besten durch eine vernünftige Pflege des ganzen Verdauungsapparates vermieden. Hierzu gehören Regelmäßigkeit und Mäßigkeit in der Nahrungsaufnahme und Vermeidung zu trockner und zu wässriger, zu heißer und zu kalter, zu scharfer und zu reizloser Nahrung, besonders aber Mäßigkeit im Genuß von dem das giftige Nikotin enthaltenden Tabak und im Trinken von Kaffee, Tee und alkoholhaltigen Getränken, die auch, wie das Bier, durch die große, durch sie dem Körper zugeführte Wassermenge gefährlich werden können. Vorsicht beim Verschlucken der Speisen bewahrt Darm, Magen und Speiseröhre vor Verletzungen durch unverdauliche Gegenstände und bewahrt auch die zum Atmungs- und Sprechapparat gehörige Luftröhre vor dem gefährlichen Hineingeraten von Speiseteilen.

b. Der Atmungs- und Sprechapparat.

1. Die dem Körper durch den Verdauungsapparat zugeführte feste und flüssige Nahrung enthält das von der organischen Bildungskraft benötigte Material für den Ersatz der durch die organische Arbeitskraft verbrauchten Körperstoffe. Die organische Arbeitskraft kann sich aber nur bei Gegenwart von Sauerstoff in den Organen betätigen, durch dessen Einwirkung auf die Stoffe der Organe die Organtätigkeit ermöglicht wird. Wird durch Hemmung des Blutkreislaufs die Sauerstoffzufuhr zu einem Organ abgeschnitten, so hört dessen Tätigkeit mehr oder minder vollständig auf. So schlafen, wie man zu sagen pflegt, Gliedmaßen, in denen der Blutkreislauf gehemmt ist, ein, und die Folge einer Aussetzung der den Blutkreislauf

unterhaltenden Herztätigkeit ist eine Thumacht. Der von der organischen Arbeitskraft benötigte Sauerstoff wird nun dem Blute und damit dem Körper durch den Athmungsapparat zugeführt, der aber auch einen Teil der Ausscheidung verbrauchter Körperstoffe besorgt, nämlich neben Wasserdampf das Kohlenäuregas ausscheidet, das sich im Körper durch Verbindung des den Organen durch den Athmungsapparat zugeführten Sauerstoffes mit dem in den Organen enthaltenen Kohlenstoff bildet. Im Athmungsapparat vollzieht sich also ein Austausch gasförmiger Stoffe, ermöglicht durch den Eintritt von atmosphärischer Luft in die den Gasaustausch vermittelnde Lunge und durch den Austritt des unverbrauchten und verunreinigten Restes der Atemluft aus der Lunge.

2. Die Lunge ist das eigentliche Athmungsorgan. Mit ihr vereinigen sich die Luftwege und die Atemmuskeln zur Bildung des gesamten Athmungsapparates.

3. Die Luftwege sind die Mund- und die Nasenhöhle, die beide in die Rachenhöhle münden, von wo die Luft durch den mit dem Kehlkopf zeitweilig verschließbaren und dadurch vor dem Hineindringen von Nahrungsbissen geschützten Kehlkopf in die aus Knorpelringen bestehende Luftröhre gelangt, die sich in zwei Hauptäste oder Bronchien teilt. Von diesen führt der eine in den rechten, der andere in den linken Lungenflügel, in denen sich die Bronchien durch fortgesetzte Gabelung in ein feines Gezweige von Luftkanälchen auflösen, dessen Zweigen in je ein Lungenbläschen münden. Die Lungenbläschen, in denen der Gasaustausch vor sich geht, sind von einem Netz feinsten Blutgefäße umspinnen und geben der Lunge durch ihre ungeheuer große Anzahl ein schwammiges Gefüge, das bei seiner Elastizität eine starke Erweiterung der Lunge ermöglicht.

4. Die Lunge erweitert sich, wenn Luft in sie einströmt. Dies ist aber nur bei Vergrößerung des Brusthöhlenraums möglich. Die wird durch Zusammenziehung der Atemmuskeln, nämlich des Zwerchfells und gewisser Zwischenrippenmuskeln, herbeigeführt. Das Zwerchfell wird bei der Zusammenziehung flacher, die betreffenden Zwischenrippenmuskeln heben die Rippen. In beiden Fällen wird der Brusthöhlenraum vergrößert, wodurch in dem durch die Verzweigung der Bronchien und durch die Luftbläschen gebildeten Lungenhohlraum eine hochgradige Luftleere eintritt, die das durch den Luftdruck bewirkte Einströmen von Luft in die Lunge zur Folge hat. Erschlaffen das Zwerchfell und jene Zwischenrippenmuskeln, so verengert sich der Brusthöhlenraum wieder, und die Luft wird hinausgetrieben, wozu die Elastizität der Lunge wesentlich beiträgt.

5. Beim Ausstoßen der Luft können die im Kehlkopf ausgespannten, die Stimmriße bildenden, durch Muskeln bewegten Stimmbänder in tönende Schwingungen geraten, wodurch dem Menschen die Sprache ermöglicht wird. Lunge und Luftwege sind somit auch Organe des Sprechapparates, dessen wesentlichster Teil der Kehlkopf ist. Zur Hervorbringung der artikulierten Sprache, das heißt der Worte gegliederten Sprache, ist aber die Mitwirkung der Zunge und anderer Organe der Mundhöhle und die Beteiligung der Lippen nötig, weshalb diese Organe auch an der Bildung des Sprechapparates beteiligt sind.

6. Während manche Teile des Sprechapparates, insbesondere die Stimmbänder und ihre Muskeln, zeitweiliger Ruhe bedürfen, muß die Lunge unausgesezt in Tätigkeit bleiben, worauf die Pflege des Athmungs- und

Sprechapparates gebührende Rücksicht zu nehmen hat. Sie muß durch möglichst ausgiebige Atembewegungen dafür sorgen, daß immer in sämtliche Lungenbläschen Luft einströmt, weil die Lunge nur hierdurch in allen ihren Teilen widerstandsfähig gegen die Schädigungen bleibt, die Verunreinigungen der Atemluft durch feste und gasförmige Stoffe, insbesondere durch krankheitsserregende Kleinwesen, ihr zufügen können. Daß man überdies für möglichst reine und für nicht zu kalte und nicht zu heiße Atemluft sorgen muß, ist selbstverständlich. Manche Schädigungen hält man fern, wenn man möglichst nur bei geschlossenem Munde atmet und üblen Düften und Staubmassen aus dem Wege geht, unter anderem das höchst schädliche Einziehen von Tabakrauch in die Lunge unterläßt.

c. Der Harnapparat.

1. Während der Verdauungsapparat fast nur der Aufnahme von Stoffen in den Körper dient, da er auch die von seinen Drüsen gebildeten Stoffe dem Körper wieder zuführt und das Unverdauliche nur durch sich hindurchwandern läßt, nicht aber durch Drüsentätigkeit bereitet, und während die Lunge sowohl Stoffe aufnimmt als auch ausscheidet, besorgt der Harnapparat, der aus den beiden Nieren, den beiden Harnleitern und der Harnblase besteht, lediglich die Ausscheidung von Stoffen, nämlich die Verbreitung und Ausstoßung des Harnes.

2. Der Harn oder Urin besteht aus einer wässerigen Lösung verschiedener Stoffe, die durch ihr Verbleiben im Körper diesen schädigen. Der Harn enthält unter anderem Kochsalz und phosphorsaure Salze, außerdem aber Harnstoff und Harnsäure, in denen der durch den Vergangebrauch ausgeschiedene Stickstoff enthalten ist, der namentlich durch eiweißhaltige Nahrung in den Körper gelangt.

3. Der Harn wird von den Nieren bereitet, bohnenförmigen, rechts und links von der Wirbelsäule an der hinteren Bauchhöhlenwand liegenden Organen, die von Flüssigkeit abscheidenden Kanälchen durchzogen sind. Diese zahlreichen, feinen, gebogenen und geraden Harnkanälchen sind an ihrem äußeren, in der sogenannten Rindensubstanz der Nieren liegenden Ende hohlförmig erweitert und von einem Knäuel feinsten Blutgefäße erfüllt, aus denen noch mehr Harn in die Kanälchen tritt, als aus deren Wand selbst.

4. Von den beiden Nieren gelangt der Harn durch je einen Harnleiter in die Harnblase, einen länglichrunden häutigen Sack, der mit Schleimhaut ausgekleidet und durch eine Schicht glatter Muskelfasern befähigt ist, sich zusammenzuziehen und dadurch den Harn auszustößen.

5. Da durch das Verbleiben des Harns im Körper dieser gewissermaßen vergiftet, also stark geschädigt wird, so ist die Pflege des Harnapparates, insbesondere die Nierenpflege, höchst wichtig. Die Tätigkeit der Nieren, die diese gesund erhält, wird durch mäßigen Wassergenuß unterstützt, während Alkohol, in Übermaß genossen, die Nieren entarten und zur Erfüllung ihrer Aufgabe ungeeignet werden läßt.

d. Das Lymphgefäßsystem.

1. Eine eigentümliche Rolle spielt das Lymphgefäßsystem, dessen weitere und engere Kanäle, die Lymphgefäße, den ganzen Körper durchziehen und aus allen Körperteilen überschüssige Flüssigkeit, Lymphe, aus

den Darmzotten aber den Chylus oder Milchsaft, entstanden aus dem von den Darmzotten aufgesogenen Chymus, aufsaugen und dem Blutgefäßsystem durch die beiden Lymphstämme zuführen. Die meisten Lymphgefäße vereinigen sich zu dem linken Lymphstamme, dem 38—45 cm langen Milchbrustgang an der Vorderseite der Wirbelsäule, der die Lymphe in ein Blutgefäß, die linke Schlüsselbeinvene, und dadurch in den Blutstrom gelangen läßt, während der nur etwa 1 cm lange rechte Lymphstamm die Lymphe aus den sich zu ihm vereinigenden Lymphgefäßen der rechten oberen Körperhälfte und der rechten Brusthöhle dem Blutstrom zwischen Schlüsselbein- und Drosselvene zuführt.

2. In den Verlauf der Lymphgefäße sind zahlreiche Lymphdrüsen eingeschaltet, deren Größe zwischen der einer Bohne und mikroskopischer Kleinheit schwankt. In ihren Hohlräumen entstehen durch Zellvermehrung die Lymphkörperchen, kleine, nackte, amöbenartige, frei in der Lymphflüssigkeit bewegliche Zellen, die mit der Lymphe in das Blut gelangen und hier den Namen weiße oder farblose Blutkörperchen führen.

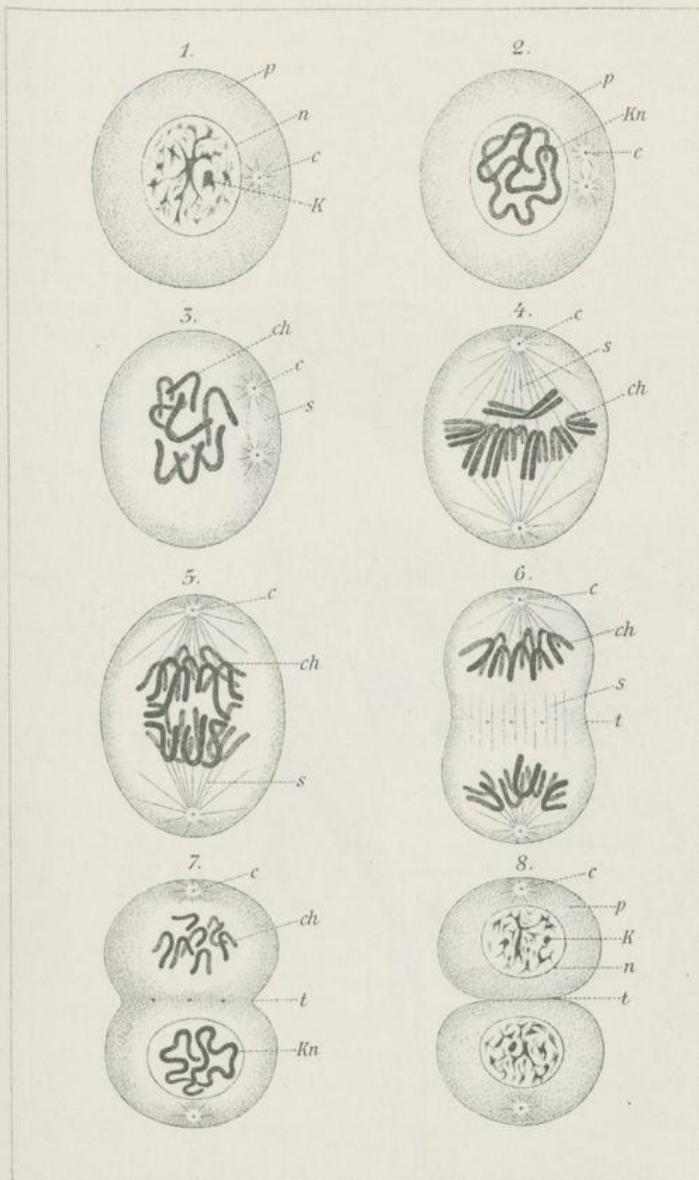
3. In der an der linken Magenseite liegenden Milz, deren Bau Ähnlichkeit mit dem der Lymphdrüsen hat, scheinen die Lymphkörperchen in rote Blutkörperchen umgewandelt zu werden, wenigstens findet man in ihr Zellen, die den farblosen, und andere, die den roten Blutkörperchen gleichen.

4. Ebenso wenig wie von der Milz weiß man von der inneren, vorderen Brustwand liegenden Thymusdrüse (beim Kalbe als sogenannte Kalbmilch bezeichnet), ob sie zu den Lymphdrüsen gehört. Sie hat, da sie nach der Geburt allmählich schwindet, keine dauernde Bedeutung für den Körper. Dagegen dient die an der vorderen Halsseite liegende Schilddrüse, deren Zugehörigkeit zu den Lymphdrüsen ebenfalls fraglich ist, zeitweilig zur Unschädlichmachung gewisser, im Körper entstandener, giftiger Stoffwechselerzeugnisse, weshalb sie bei Kropfoperationen nur teilweise entfernt werden darf. Aus der Schilddrüse entsteht nämlich durch krankhafte Vergrößerung der sogenannte Kropf. Wird dieser, also die Schilddrüse, bei einer Operation völlig beseitigt, so verfällt der betreffende Mensch dem Blödsinn.

5. Das Blödsinnigwerden von Menschen, denen die Schilddrüse genommen ist, zeigt, wie wichtig diese Drüse für den Körper ist. Es ist deshalb Aufgabe der Gesundheitspflege, die Schilddrüse vor Entartung zu schützen, die namentlich in Gebirgsgegenden auftritt. Leider weiß man noch nicht, wodurch dieses am besten geschehen kann. Milzvergrößerung tritt namentlich bei Malaria ein. Auch die Lymphdrüsen vergrößern sich infolge von Infektionskrankheiten, weshalb man sich vor Ansteckung zu hüten hat.

e. Das Blutgefäßsystem. (Siehe die Farbentafel!)

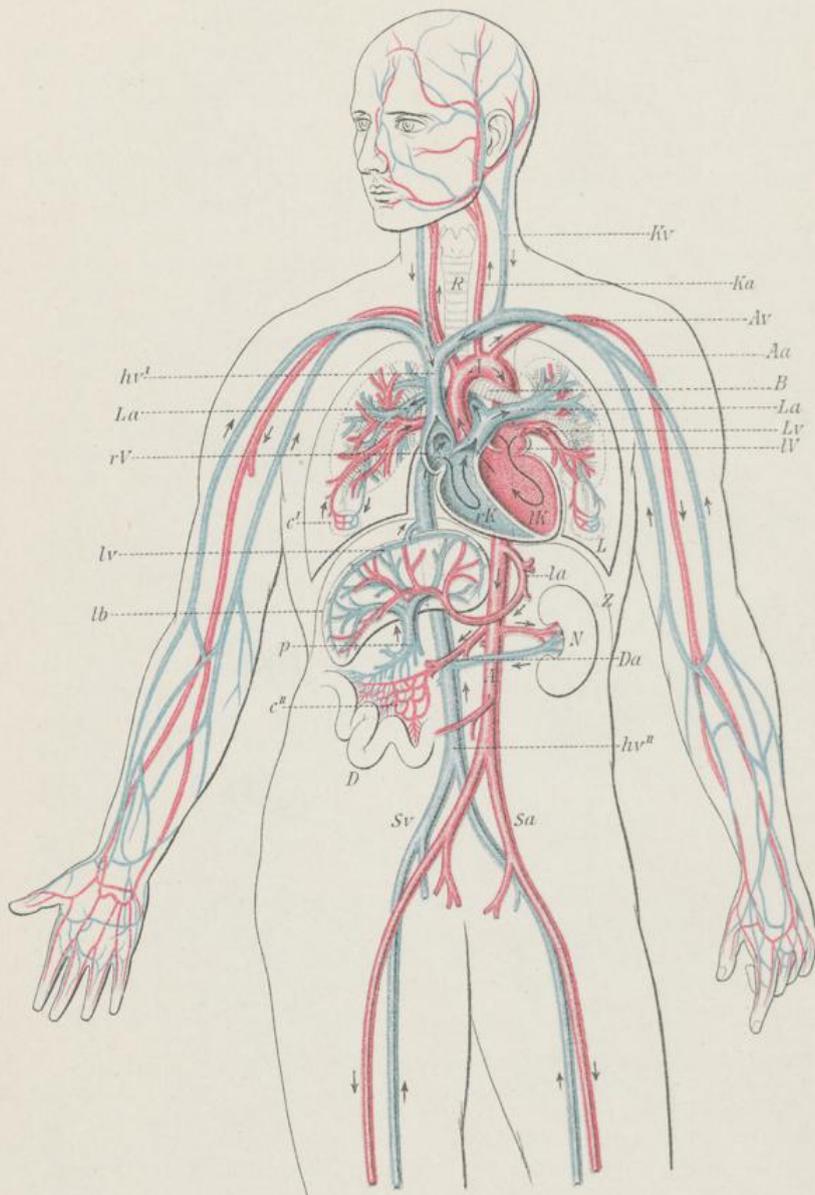
1. Die dem Körper durch den Verdauungsapparat zugeführte feste und flüssige Nahrung, die von den Enden der Lymphgefäße in den Darmzotten als sogenannter Chylus aufgesogen und dem Blute durch das Lymphgefäßsystem zugeführt wird, und der von der Lunge aufgenommene Sauerstoff müssen allen Organen zugeführt werden. Ebenso müssen die durch die Tätigkeit der Organe entstandenen Stoffwechselerzeugnisse, deren Anhäufung im Körper diesem schädlich werden würde, in die ausscheidenden Organe befördert werden. Beides geschieht durch den Blutkreislauf, der in einem den ganzen Körper durchziehenden System verzweigter Kanäle, dem Blut-



Die Teilung der Zellen.

Lith. Anst. v. Werner & Woltz, Frankfurt a. M.

dem
gefäß-
lymph-
langen
phe in
strom
im die
oberen
klüffel-
n ein-
Klein-
ng die
ffigkeit
er den
a Ahn-
in rote
Zellen,
nneren,
enannte
da sie
ür den
schild-
st, zeit-
Stoff-
entfernt
te Ver-
ise, bei
ch dem
ommen
lb Auf-
schützen,
cht, wo-
mentlich
von In-
ste und
emzotten
phgefäß-
auerstoff
e Tätig-
ung im
ane be-
n einem
Blut-



Der Kreislauf des Blutes.

F. Winter. gez.

Lith. Anstalt Werner & Wulpe, Frankfurt a/M.

gefäß
gebild
2.
ader
unter
Venen
3.
Berz
den f
und
mit
mater
4.
den
er se
muß,
stehen
broch
ziehu
5.
durch
Hälft
Körp
sind
halb
link
6.
samm
fapi
Blut
stehen
fami
lauf
tritt
in di
Körp
kleine
des
verei
samm
Q
und
das
bezeid
L. Lu
Av
arteri
La
samm
Sa

gefäßsystem, vor sich geht und durch die Tätigkeit der durch das Herz gebildeten Pumpvorrichtung in Gang gehalten wird.

2. Das Blutgefäßsystem besteht aus den Arterien oder Schlagadern und den auch als Blut- oder Hohladern bezeichneten Venen, unter denen die Arterien das Blut vom Herzen wegführen, während die Venen es ihm zuführen.

3. Sowohl Arterien als auch Venen lösen sich in immer feiner werdende Verzweigungen und schließlich in Netze feinsten Blutgefäße, bestehend aus den sogenannten Haarröhrchen oder Kapillaren, auf, die die der Blutzufuhr bedürftigen Organe durchziehen, sie einerseits aus dem Blute mit Nahrung und Sauerstoff versorgen und andererseits verbrauchtes Körpermaterial aus ihnen aufnehmen und in der Lunge dem Gasaustausch dienen.

4. Da der Blutkreislauf in den Arterien und Venen, namentlich aber in den Kapillaren, eine starke Reibung zu überwinden hat, trotzdem aber, soll er seiner Aufgabe gerecht werden, eine gewisse Geschwindigkeit beobachten muß, muß die durch einen starken, aus quergestreiften Muskelfasern bestehenden Hohlmuskel, das Herz, gebildete Pumpvorrichtung in ununterbrochener Tätigkeit bleiben, was durch fortgesetzte rhythmische Zusammenziehung und Wiederausdehnung des Herzens geschieht.

5. Das unregelmäßig kegelförmig gestaltete, gut faustgroße Herz zerfällt durch eine Längscheidewand in zwei vollständig voneinander getrennte Hälften, die man als rechtes oder Lungenherz und als linkes oder Körperherz unterscheidet. Sowohl das Lungen- als auch das Körperherz sind in zwei ungleich große, unvollständig getrennte Kammern geteilt, weshalb man eine rechte und eine linke Herzkammer und eine rechte und eine linke Vorkammer unterscheidet.

6. Aus der rechten Herzkammer gelangt das Blut durch deren Zusammenziehung in die Lungenarterie, deren Äste sich zu den Lungenkapillaren verzweigen, die von dem aus der Lungenarterie kommenden Blut durchströmt werden. Durch die Vereinigung der Lungenkapillaren entstehen die Lungenvenen, die dem Herzen, und zwar dessen linker Vorkammer, das Blut wieder zuführen, womit der sogenannte kleine Kreislauf vollendet ist. Infolge der Zusammenziehung der linken Vorkammer tritt das Blut, durch ventilbildende Klappen am Zurückströmen gehindert, in die linke Herzkammer, durch deren Zusammenziehung es in die große Körperarterie, die Aorta, getrieben wird. Diese löst sich in zahlreiche kleinere Arterien und zulezt ebenfalls in Kapillarnetze auf, die die Gewebe des Körpers mit Nahrung und Sauerstoff versorgen und durch ihre Wiedervereinigung Venen bilden, die zur Bildung der großen Hohlvenen zusammentreten, durch die das Blut in die rechte Vorkammer einströmt.

Erklärung der Tafel: Der Kreislauf des Blutes. Einige wichtige Organe und das Herz mit den Hauptgefäßstämmen sind schematisch dargestellt; die Lungen- und Darmkapillargefäße sind nur angedeutet. Das sauerstoffreiche Blut ist rot, das Kohlenstoffführende blau gehalten. Die Richtung des Blutstroms ist durch Pfeile bezeichnet. Das Lungenbläschen *c*¹ ist stark vergrößert. B Bronchien, D Darmlanal, L Lunge, lb Leber, N Niere, R Luftröhre, Z Zwerchfell. — A Aorta, Aa Arterie, Av Armvene, *e*¹ Lungenbläschen mit Kapillargefäßen, *e*¹¹ Darmkapillargefäße, Da Darmarterie, hv¹ obere Hohlvene, hv¹¹ untere Hohlvene, Ka Kopfarterie, Kv Kopfvene, La Lungenarterie, la Leberarterie, lK linke Herzkammer, Lv Lungenvene, lV linke Vorkammer, lv Lebervene, p Pfortader, rK rechte Herzkammer, rV rechte Vorkammer, Sa Schenkelarterie, Sv Schenkelvene.

a
B
La
Lv
IV



Quelle: Frankfurt 1871

Aus dieser tritt es, durch ventilbildende Klappen am Zurückkommen gehindert, in die rechte Herzkammer, die, wie die linke Herzkammer von ihrer Vorkammer, durch ein Klappenventil von der rechten Vorkammer getrennt ist. Hiermit ist auch der große Kreislauf und somit der gesamte Blutkreislauf vollendet.

7. Die Notwendigkeit geregelter Versorgung aller Organe mit Blut läßt eine umsichtige Herz- und Blutgefäßpflege geboten erscheinen. Diese muß zunächst in regelmäßigem Gebrauch sämtlicher Organe des Körpers bestehen; denn nur dem tätigen Organ wird eine genügende Blutmenge zugeführt, die nicht bloß für die Erhaltung der betreffenden Organe, sondern auch für die Erhaltung der Leistungsfähigkeit der Blutgefäße selbst nötig ist; denn auch die Blutgefäße verkümmern durch Nichtgebrauch. Sie leiden auch durch Einschnürungen, z. B. durch zu enge Strumpfbänder, Schnürleibchen, Halsstragen und dergleichen, durch die der Blutkreislauf überhaupt gestört und sogenannte Krampfaderbildung gefördert wird. Starke Störungen des Blutkreislaufs treten infolge von Verkalkung der bindegewebigen, aber elastischen, auch mit glatten Muskelfasern versehenen Gefäßwände ein, die durch solche Verkalkung brüchig werden und plazen und dadurch Schlagfluß herbeiführen können. Verkalkung der Blutgefäße scheint durch übermäßigen Genuß von Alkohol und Tabak gefördert zu werden, die auch, gleich Kaffee und Tee, sogenannte Herzgifte enthalten, nämlich auf die Herznerven und dadurch auf die Herztätigkeit und durch diese auf den Blutkreislauf ungünstig einwirken. Ungünstige Veränderung der Organe des Blutkreislaufs wird auch durch übermäßigen Flüssigkeitsgenuß, wie er sich namentlich bei Biertrinkern findet, herbeigeführt. Durch die infolge unmäßigen Biergenusses eintretende starke Vermehrung der Blutflüssigkeit wird das Herz zu übermäßiger Anstrengung genötigt, wodurch das sogenannte Bierherz entsteht, eine Folge abnormer Herzvergrößerung, die durch sogenannten Herzschlag leicht zum Tode führen kann. Herzerweiterungen werden auch durch anderweitige übermäßige Inanspruchnahme des Herzmuskels hervorgerufen, weshalb vor Überreizung bei Körperübungen zu warnen ist, die Herzererschöpfungen und, durch diese herbeigeführt, schwere Erkrankungen im Gefolge haben kann. Alle solche Schädigungen hat eine vernünftige Herz- und Blutgefäßpflege zu meiden, die übrigens auch unterstützt wird durch eine umsichtige Pflege der Beschaffenheit des Blutes selbst.

f. Das Blut.

1. Das Blut bildet, da die sogenannte Innenseite des Verdauungskanalns und der Lunge und der Luftwege eigentlich deren Außenseite ist, nämlich an gewisse, zur Umgebung des Körpers, nicht zu diesem selbst, gehörige, von unorganisierten Stoffen erfüllte Hohlräume, z. B. an den Hohlraum des Magens, stößt, den innersten Teil der inneren Körperschicht, der durch diese seine Lage auch befähigt ist, dem Stoffwechsel der mittleren und äußeren Körperschicht zu dienen, und alle Gewebe des Körpers mit Nahrung und Sauerstoff versorgt, allen auch verbrauchten Körperstoff entzieht. Selbst als eine Art Körpergewebe, und zwar als flüssiges Bindegewebe, anzusehen, besteht das Blut aus der hauptsächlich Eiweiß und sogenannten Faserstoff führenden, Serum genannten, als Zwischenzellsubstanz aufzufassenden Blutflüssigkeit und aus den farblosen oder sogenannten weißen Blutzellen oder Blutkörperchen, die gewissermaßen kleine, mit

einem Zellkern ausgerüstete Amöben darstellen, sowie aus den zellkernlosen roten Blutkörperchen.

2. Die roten Blutkörperchen, die einer neueren Anschauung zufolge hauptsächlich im roten Knochenmark gebildet werden sollen, sind scheibenförmige, an beiden Flächen gewissermaßen eingedrückte, mikroskopisch kleine Gebilde, von denen etwa 5 Millionen auf 1 ccm Blut kommen, der außerdem nur etwa 1400 farblose Blutkörperchen enthält. Wie diese in der Lymphe, so spielen die roten Blutkörperchen im Blute die Hauptrolle, und zwar als Sauerstoffüberträger. In ihnen ist nämlich ein roter Farbstoff, das Hämoglobin, enthalten, das beim Hindurchgleiten der roten Blutkörperchen durch die Lungkapillaren Sauerstoff aufnimmt und dadurch zu dem hellroten Oxyhämoglobin wird. Mit Oxyhämoglobin beladen, gelangen die roten Blutkörperchen aus den Lungkapillaren durch Lungenvenen, Herz und Aorta in die Kapillaren der übrigen Organe, wo dem Oxyhämoglobin der in den Lungkapillaren aufgenommene Sauerstoff durch dessen Verbindung mit den Stoffen der Organe wieder entzogen und das Oxyhämoglobin in das dunklere Hämoglobin zurückverwandelt wird. Aus den Körperkapillaren, d. h. den Kapillaren des großen Kreislaufs, kommt das Blut, das aus ihnen durch die Körpervenen, d. h. durch die Venen des großen Kreislaufs, dem Herzen zugeführt wird, als dunkles, sauerstoffarmes, sogenanntes venöses Blut, das in die rechte Herzhälfte und aus dieser, immer noch venös, d. h. dunkel, sauerstoffarm, durch die Lungenarterien in die Lunge gelangt. Hier arteriell, d. h. hellrot, sauerstoffreich, geworden, kehrt es durch die Lungenvenen in das Herz und von da zu den von ihm versorgten Organen zurück. Die Lungenvenen führen also arterielles, die Lungenarterien venöses Blut, während die übrigen Arterien arterielles, die übrigen Venen venöses Blut führen, wovon sich die nicht ganz zutreffende Unterscheidung von arteriellem und venösem Blut herleitet.

3. Der den Organen durch das arterielle Blut zugeführte Sauerstoff verbindet sich in ihnen mit dem Kohlenstoff ihres eigenen Baumaterials zu Kohlenäuregas, das vom Blute aufgenommen und in der Lunge ausgeschieden wird. Durch diese Verbrennung des Kohlenstoffes der Organe, die vielleicht mit einer Verbrennung ihres Wasserstoffes, also mit einer Verbindung ihres Wasserstoffes mit dem zugeführten Sauerstoff und jedenfalls mit anderen Stoffwechselvorgängen Hand in Hand geht, wird den Organen Stoff entzogen. Der verbrauchte Stoff wird aber aus dem Blute selbst, und zwar aus dessen Serum, ersetzt, das somit der Träger der dem Blute durch den Milchbrustgang aus den Darmzotten zugeführten Nährstoffe ist, jedoch auch verbrauchtes Körpermaterial enthält, das durch die Lunge und durch die Nieren sowie durch die Schweiß- und durch andere Drüsen ausgeschieden wird.

4. Durch die Verbrennung des Körpermaterials wird der größte Teil der Körper- oder Blutwärme erzeugt, die unter gewöhnlichen Verhältnissen nur zwischen 37 und 37,5° C schwankt.

5. Aus den engen Grenzen, innerhalb deren die Temperatur des normalen Blutes schwankt, ergibt sich die Wichtigkeit, die die Erhaltung dieser Temperatur für die Gesundheitspflege besitzt, deren beträchtlichster Teil überhaupt in einer auf die Erhaltung normaler Blutbeschaffenheit gerichteten Blutpflege besteht. Dem vom Blute aus werden alle Organe ohne Ausnahme mit Nahrung und Sauerstoff versorgt, in das Blut gelangt zunächst das verbrauchte Körpermaterial aus allen Organen ohne Ausnahme, und

wo Vergiftung eintritt, erfolgt sie ausnahmslos durch Vermittelung des Blutes. Deshalb hat die Blutpflege auf sehr vieles Bedacht zu nehmen. Sie hat durch angemessene Körperbewegung und Bäder und durch warme und dabei doch leichte, insbesondere luftdurchlässige Kleider und Betten für die Erhaltung normaler Bluttemperatur zu sorgen. Sie hat die Nahrungswahl so zu treffen, daß sowohl die vom Körper geforderten mineralischen Stoffe, wie Kalk, als auch alle nötigen organischen Stoffe, insbesondere Stärkemehl, Fett und Eiweiß, in der Nahrung enthalten sind, was nur durch gemischte, nämlich sowohl tierische als auch pflanzliche Kost, erreicht wird. Gifte, wie sie im Alkohol, im Kaffee und Tee sowie im Tabak enthalten sind, muß die Blutpflege dem Blute möglichst fern halten, namentlich auch die Gifte, die durch verdorbene Atemluft in das Blut gelangen können, wie das gefährliche, durch ungenügende Verbrennung entstehende Kohlenoxydgas. Außer solchen gasförmigen Giften können auch organische Krankheitserreger, Bakterien, aus der Atemluft in das Blut gelangen, weshalb die Blutpflege ganz besonders für reine Atemluft zu sorgen hat. Reine Atemluft, die das Blut auch mit der genügenden Menge von Sauerstoff versorgt, wird dem Blut durch möglichst häufigen Aufenthalt im Freien bei ausgiebigem Atmen zugeführt, muß aber auch im Zimmer, insbesondere im Schlafzimmer, vorhanden sein, weshalb man, wo es irgend angeht, bei offenem Fenster schlafen sollte. Kommt zu reiner Atemluft und genügender Nahrung genügende, aber nicht zu starke, das Blut wässerig und den Körper dadurch widerstandslos gegen Bakterien machende Wasserzufuhr, und erhält sich die Bluttemperatur in den normalen Grenzen, so sind die Hauptbedingungen eines normalen Stoffwechsels erfüllt, der gleichbedeutend mit Gesundheit und Leben ist.

g. Das Eingeweidenervensystem.

1. Die Herzbewegung und die vorwiegend auf der Tätigkeit glatter Muskelfasern beruhenden Bewegungen der Blutgefäße, des Verdauungsapparates und der Lunge, und die Drüsentätigkeit in der inneren Körperhülle werden vom Eingeweidenervensystem geregelt.

2. Das Eingeweidenervensystem oder der Nervus sympathicus besteht aus zwei neben der Wirbelsäule liegenden Nervensträngen mit zahlreichen Nervenknotten oder Ganglien, in denen die Zellen des Eingeweidenervensystems liegen. Von den Ganglien treten Nervenäste an die von ihnen zur Tätigkeit angeregten Organe der Brust- und Bauchhöhle.

3. Jedes Ganglion des Sympathicus entspricht einem Rückenmarksnerven und ist mit diesem durch einen Nervenast verbunden. Hierdurch und durch andere Verbindungen des Eingeweidenervensystems mit dem Zentralnervensystem wird die Einwirkung des Zentralnervensystems auf das Eingeweidenervensystem und umgekehrt ermöglicht. So sind durch die Verbindungen zwischen den beiden Nervensystemen sämtliche Organe des Körpers zu harmonischer Tätigkeit vereinigt. Diese aber besteht, wie das Leben überhaupt, in dem geregelten Stoffwechsel des Organismus.

Die Menschenrassen.

Das Alter des Menschengeschlechts muß sich nach vielen Jahrtausenden berechnen; denn man hat seine Spuren gefunden schon zur Diluvialzeit, als Europa noch zum großen Teile mit mächtigen Gletschern bedeckt war; der Mensch lebte zusammen mit mehreren längst ausgestorbenen Tierformen, dem Mammut, dem Höhlenbär, dem Riesenhirsch usw. — Höhlen boten dem Menschen Wohnung, Felle gaben ihm Kleidung, Steine benutzte er als Waffen: Steinzeit hat man jenes Zeitalter genannt. Später lernte man Gegenstände aus Metallen anfertigen. Das zuerst gebrauchte Metall war eine Legierung von Kupfer und Zinn: Bronze. Da man nun zuerst nur Gegenstände aus diesem Metall kannte, hat man jene Zeit Bronzezeit genannt. Erst später wird der Gebrauch des Eisens bekannt. Pfahlbauten. (Hirts historische Bildertafeln Nr. 14.)

Die älteste Kultur kennen wir von Asien, Indien, Mesopotamien, von wo sie westwärts wandernd nach Ägypten und Südeuropa kam.

Die über 1400 Million Menschen teilt man auf sehr verschiedene Weise in Rassen. Wir wollen 7 Hauptrassen unterscheiden¹: I. Die Australier. II. Die Neger; mancherlei Übereinstimmung mit ihnen zeigen die Papua. III. Die Buschmänner. IV. Die Amerikaner (Indianer). V. Die Mongolen und die mongolenähnlichen Völker: Chinesen, Japaner und Koreaner — die echten Mongolen, Türken, Finnen, Samojeeden, Tungusen — die Bering-Völker: Kamtschadalen, Korjaken, Tschuktischen, Eskimos. VI. Die Malaien. VII. Die Mittelländer, die Kaukasier, die Hälfte der Menschheit umfassend: 1. Die Hamiten (Berber, Ägypter, Arabier, Abessinier, Somali und Galla). 2. Die Semiten (Syrer, Juden und Araber). 3. Die Indo-Germanen (Arier) in Asien (Indier, Perser, Kurden, Armenier, Balutschen, Afghanen) und in Europa (Letten, Slawen, Germanen — Griechen, Romanen und Kelten). — Die europäischen Arier bilden auch die Mehrzahl der Bewohner Amerikas und Australiens.

¹ Ausführlicheres in Seydlitz, Großes Lehrbuch der Geographie, S. 111 ff. — Vergleiche Hirts Allgemeine Erdkunde in Bildern, Tafel 25 und 26.

Allgemeine Tierkunde.

A. Das Tier als Organismus.

I. Das Wesen des tierischen Organismus.

1. Das Wesen des tierischen Organismus stimmt mit dem des menschlichen überein, d. h. der tierische Stoffwechsel geht im Gegensatz zum pflanzlichen vorwiegend unter Sauerstoffverbrauch und Bildung von Kohlendioxid vor sich, während es beim pflanzlichen Stoffwechsel umgekehrt ist.

2. In ihrer Körpergliederung, ihrem Aufbau aus Organen, ihren die Organe bildenden Geweben und dem Aufbau der Gewebe aus Zellen schließen sich die Tiere mehr oder weniger dem Menschen an.

II. Die Zellen und Gewebe des Tierkörpers.

a. Die Zellen.

1. Die einfachsten Tiere (ebenso wie die einfachsten Pflanzen) bestehen nur aus einer Zelle. An einer tierischen Zelle unterscheidet man den Zelleib und den Zellkern, wozu bei verhältnismäßig wenigen tierischen Zellen noch eine den Zelleib umschließende Zellhaut kommt.

2. Nicht jede tierische Zelle besitzt einen eigentlichen Kern. Bei einigen Urtieren, z. B. bei der Uramöbe (Abb. 23), ist die Kernmasse auf zahlreiche Körnchen verteilt.

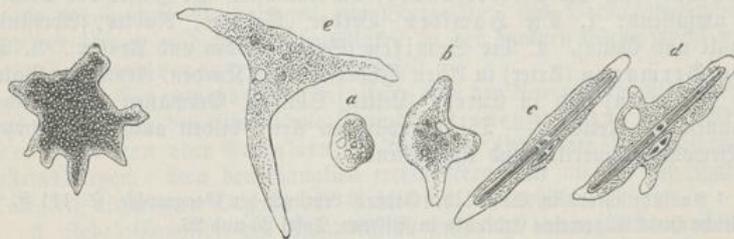


Abb. 23. Amöben (in verschiedenen Formen). $\frac{250}{1}$.
a ohne, b und c mit Scheinfüßchen, c und d mit verkehrten Diatomeen (Pflänzchen) im Innern.

3. Der Zelleib, das Protoplasma¹, ist neben dem Kern der Träger des Stoffwechsels, also des Lebens. Es vermag sich auszudehnen und zusammenzuziehen, seine Gestalt zu wechseln, Stoffe aufzunehmen und auszuscheiden, sich zu teilen und ist auch empfänglich gegen äußere Reize.

4. Auch freie Tierzellen können sich selbständig bewegen. In einem Tropfen Froschblut erblickt man zweierlei Zellen, rote und farblose Blutkörperchen. Verhindert man das Eintrocknen des Blutes, so bemerkt man nach einiger Zeit,

¹ Von protos, der Erste, und plasma, das Gebildete.

daß farblose Blutkörperchen an den Rand gewandert sind. — Die hautlose Plasmas-
masse der Amöbe (Abb. 23) streckt wurzelartig verzweigte Fortsätze vor, heftet sich
mit diesen an die Unterlage und zieht den übrigen Körper nach. Wegen der Ver-
änderlichkeit der Gestalt nennt man diese Zellen veränderliche, amöboide
oder Wechselzellen. Diese Zellen nehmen Stoffe auf, indem das Protoplasma
den Stoff umfließt, einschließt, verdaut und das Unverdauliche wieder ausscheidet
(Abb. 1c und d).

5. Die Größe der Zellen ist sehr verschieden. Die roten (r) Blutkörperchen
im Blute der meisten Säugetiere sind Scheiben von etwa 0,006 mm Durch-
messer. Die größten Zellen sind die Eizellen. S. S. 52: Das Ei.

6. Die Gestalt der Zellen ist ebenfalls sehr verschieden. Während manche,
wie die farblosen Blutkörperchen, keine feste Form besitzen, sind andere kuglig
oder durch Druck vielklähig; auch würfliche, walzige, spindelige und ganz flache
Gebilde kommen vor.

7. Der Inhalt der Zellen wechselt. Im Zelleib sind nicht selten Farb-
körper (Pigmente) eingelagert, welche die Färbung des Körpers usw. der Tiere
bedingen. Mit Fett erfüllte Zellen bilden oft als mächtige Lager das Fett-
gewebe, z. B. am Darne vieler Tiere, z. B. der Insekten. Auch anorganische
Stoffe, wie kohlensauren Kalk und Kieselerde, findet man in manchen Zellen.
Bisweilen beobachtet man auch mit Flüssigkeit gefüllte Hohlräume (Vaku-
olen).

8. Die Zellen entstehen 1) durch Teilung (vgl. die Tafel: Teilung
der Zellen)². Der Zellkern verliert seine Kugelgestalt, wird länglich, vermischt
sich zum Teil mit dem Plasma, der ganze Zellinhalt teilt sich jetzt, es entstehen
zwei Zellkerne, der Zelleib schnürt sich zwischen beiden zusammen, die Ver-
bindung reißt, und die beiden neuen Zellen wachsen zu größeren Zellen heran.
2) Eine Mutterzelle erzeugt an ihrer Oberfläche Tochterzellen durch Abschnürung
von Plasmastücken. Diesen Vorgang nennt man Sprossung oder Knospung.
3) Bei einzelnen niederen Tieren zerfällt der ganze Leib in Teilstücke (Sporen),
aus welchen sich neue Wesen entwickeln.

b. Die Gewebe.

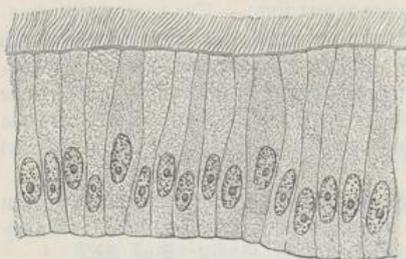
1. Bei den allermeisten vielzelligen Tieren tritt eine Arbeitsteilung der
Zellen ein: je nach ihren Aufgaben bilden gleichartige Zellen Zellengruppen,
Gewebe.

2. Die Zellen der Gewebe sind oft, aber nicht immer, durch eine Masse
miteinander verbunden, welche (von der Zelle ausgeschlossen) zwischen den ein-
zelnen Zellen sich ablagert, die Interzellularsubstanz oder Grundmasse.

3. Die gewöhnlichsten tierischen Gewebe sind Deckgewebe oder Epithelium,
Bindegewebe, Muskelgewebe und Nervengewebe.

4. Das Epithelium ist ein zartes Häutchen, das bei manchen Tieren
die Körperoberfläche bildet, meistens aber diese oder jene inneren Höhlen
auskleidet. Die Zellen des Epithels liegen seitlich nebeneinander. Es bewirkt

¹ Pseudopodien (Scheinfüße) — ² Erklärung der Tafel: „Die Teilung der Zellen“
(eingesügt zwischen den Seiten 36 und 37). 1. Ruhezustand. 2. Kernnäuel. 3. Bildung
der Kernschleifen, Chromosomen. 4. Sternform und Längsspaltung der Chromosomen.
5. Polwanderung der Schleifenhälften. 6. Doppelstern. 7. Übergang zum Ruhezustand.
8. Vollendung der Teilung. — c Polkörperchen (Centrosoma), ch Kernschleifen (Chromo-
somen), k Kernkörperchen, kn Knäuel, n Kern, p Protoplasma, s Spindel, t Teilungsebene.

Abb. 24. Flimmerepithel. ^{600/1.}

Das äußere Epithel stellt, wo es vorkommt, die Oberhaut (Epidermis¹⁾) dar. Häufig verhornen die äußeren Oberhautzellen, so z. B. bei den Säugetieren, wo die Oberhaut aus mehreren Zellschichten besteht. Manchmal entstehen auf diese Weise schützende Hornplatten oder andere Schutzgebilde (Federn, Haare, Klauen, Nägel, Hufe), oder es scheiden sich an der Oberfläche schichtenweise feste Lagen ab (Panzer der Insekten und Krebsse).

5. Zum Bindegewebe gehören a. eigentliches Bindegewebe, b. Knorpelgewebe, c. Knorpelgewebe, d. Fettgewebe, e. Gallertgewebe, f. Blut.

Das eigentliche Bindegewebe bildet bei den Säugetieren die tieferen Schichten der Haut, die Sehnen und Bänder, ist oft sehr elastisch, z. B. die Wände der Arterien, der Luftröhre usw. Seine Fasern sind oft verzweigt. Beim Knochen gibt seine Zwischensubstanz Leim. — Das Knorpelgewebe ist fest. Es bildet den Knorpel an den Gelenkflächen der Knochen, am Kehlkopf usw. — Das Knochengewebe ist sehr widerstandsfähig. In der Interzellularsubstanz lagern sich erdige Bestandteile ab (Kohlenst. und phosphorh. Kalk). So ist das Knochengewebe geeignet, die feste Stütze des Wirbeltierkörpers zu sein. — Das Fettgewebe. Das Gallertgewebe bildet den Glaskörper der hinteren Augenkammer, tritt häufig bei Fischen und besonders bei vielen niederen Meerestieren (Quallen, Mollusken usw.) auf. — Das Blut ist Bindegewebe mit flüssiger Interzellularsubstanz.

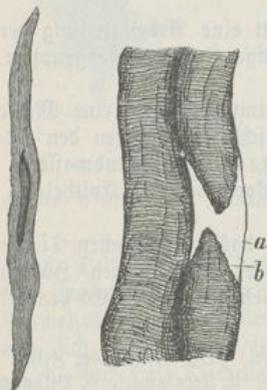


Abb. 25. Längs- und quergestreifte Muskelfasern.
a Schlauch, b zerrissenes Faserbündel.

6. Das Muskelgewebe dient der Bewegung. Seine Zellen sind in der Längsrichtung sehr zusammenziehbar. Die einzelnen Fasern sind entweder glatt oder quergestreift. Aus glatten Fasern besteht das Muskelgewebe des Magens, des Darms und der Blutgefäße; aus quergestreiften die willkürlichen Muskeln und das Herz der Wirbeltiere; doch auch Gliedertiere weisen solche auf. Die Zusammenziehung erfolgt auf mechanische, Wärme-, chemische und elektrische Reize.

7. Das Nervengewebe umfaßt Zellen und Fasern. Nervenzellen (Abb. 10) finden sich im Gehirn und Rückenmark der Wirbeltiere und in den Nervenknoten der niederen Tiere. Die Fasern verbinden die Zellen; sie sind die Leitungsbahn

¹ Epi, auf, über; derma, Haut.

für die Nervenregungen. An der Oberfläche des Körpers sind besondere Sinneszellen vorhanden; sie sind durch die Fasern mit den Nervenmittelpunkten (Gehirn usw.) verbunden.

III. Die Gliederung und der Baustil des Tierkörpers.

1. Die einfachsten Wesen besitzen keine bestimmte Gestalt. Bei den Amöben ist sie wechselnd. Die meisten Tiere aber haben eine ganz bestimmte oder gesetzmäßige Körpergestalt. Zwei Grundformen sind es, nach denen sich bei den nicht zu den Urtieren gehörigen Tieren alle Gestalten aufbauen: die strahlige und die zweiseitig-symmetrische.

2. Ein Seefern (oder eine Actinie oder ein Korallentierchen) ist strahlig gebaut, so daß man von einer durch die Mundöffnung gelegten Achse eine Anzahl Seitenachsen ziehen kann, in welchen die Werkzeuge des Tieres, seine Gliedmaßen usw. liegen, so daß die einzelnen Körperteile strahlig um die Mittellinie stehen. Ein solches Tier besteht aus mehreren Nebenstücken (s. S. 8).

3. Bei den Säugetieren, den Vögeln, Käfern, Muscheln usw. ist der Körper zweiseitig-symmetrisch. Alle einzelnen Teile sind so geordnet, daß zu beiden Seiten einer Mittelebene eine rechte und linke Hälfte liegt, von denen eine wenigstens äußerlich meist genau das Spiegelbild der anderen ist. Alle unpaarigen Teile fallen in die Mittelebene, z. B. die Wirbelsäule, die Nase, das Herz u. a. Alle anderen Teile sind paarig vorhanden. Solche Tiere bestehen nur aus zwei Nebenstücken. Zeige es an einer Fliege, einem Tausendfuß, einem Krebse, einer Muschel, einem Regenwurm! Bei manchen Tieren, z. B. vielen Weichtieren, sind rechte und linke Längenhälfte ungleich entwickelt.

4. Gleich dem Menschen bestehen auch die Affen und alle anderen Säugetiere, alle Wirbeltiere überhaupt, ebenso die Gliederfüßer und die Ringelwürmer aus Reihenstücken (s. S. 8).

5. Schachtelstücke, also verschiedene Körperschichten (s. S. 8), finden wir wie beim Menschen, so bei allen Tieren, die nicht zu den Urtieren gehören.

6. Die bei mehrzelligen Tieren erfolgte Arbeitsteilung unter die verschiedenen Zellengruppen (Gewebe) hat für die einzelnen Lebensverrichtungen besondere Werkzeuge ausgebildet, und zwar unter anderen die Organe der Haut, des Sinnesapparates, des Nervensystems, des Muskelsystems, des Skelettes, des Verdauungsapparates, des Harnapparates und des Kreislaufapparates.

B. Die Organe, Organsysteme und Organapparate des Tierkörpers.

I. Die Haut.

1. Die Haut ist bei den verschiedenen Tieren je nach den mannigfachen Aufgaben sehr verschiedenartig gebaut und hat sehr verschiedenartige Aufgaben. 1) Sie umschließt die inneren Teile und schützt diese vor schädlichen Einflüssen von außen. (Die Oberhautbildungen: Haare, Federn, Schuppen usw.) 2) Sie vermittelt die Ausscheidung fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe. 3) Sie ist bei den meisten Tieren Gefühls- und Tastorgan. 4) Bei einzelnen niederen Tieren dient sie der Bewegung. 5) Bei anderen vermittelt sie sogar Lichtindrücke.

den
mithel
ndem
sehr
hün-
egen.
füge-
mithel
von
leim;
efäße
u. a.
ris!)
äuge-
tehen
aare,
feste
rpel-
feren
die
Beim
Es
Das
ngern
chen-
fett-
agen-
tieren
ffiger
Be-
htung
asern
Aus
des
aus
und
ieder-
hung
e und

und
h im
nd in
asern
bahn

Je verschiedenartiger und zahlreicher die Aufgaben sind, die ein Körperteil erfüllen muß, um so weniger vollkommen wird die Leistung im einzelnen sein. Je mehr die Arbeitsteilung durchgeführt ist, so daß gewisse Werkzeuge oder auch bestimmte Teile der Haut nur eng begrenzte Aufgaben haben, um so vollkommener ist die Leistung im einzelnen.

2. Die Haut besteht bei vielen Tieren aus 2 Schichten, der Oberhaut und der Unterhaut. Die Oberhaut der Affen, mehr oder weniger auch die der übrigen Säugetiere, ähnelt der des Menschen. (S. 9.)

3. Die niedersten Tiere (z. B. viele Amöben) haben keine Haut; bei den Infusorien ist zwar eine Hautschicht vorhanden, sie besteht aber nicht aus Zellen. Die Pflanzentiere haben eine einfache Oberhaut, die oft mit Wimpern besetzt ist. Die unter ihr liegende dickere Schicht sondert oft Kalk und Kieselnadeln, auch Hornfasern, ab, welche dem Körper Stütze und Halt bieten. Die Stachelhäuter weisen eine doppelte Haut auf; die Oberhaut überzieht Stacheln und Höcker. Bei manchen Wärmern bildet die Oberhaut Haare, Borsten und Stacheln. Der Körper der Gliedertiere ist umgeben mit einer, von der Oberhaut ausgeschiedenen festen Chitinschicht¹, auch finden sich als besondere Hautbildungen oft Haare, Borsten, Dornen, Stacheln, Schuppen usw. Bei den Weichtieren ist die Oberhaut an den unbedeckten Körperstellen in der Regel mit Wimpern besetzt. Bei den größeren Weichtieren sondert die Oberhaut ein Kalkgehäuse ab. Die Oberhaut der im Wasser lebenden Wirbeltiere (Amphibien, Fische usw.) ist schleimig; bei Lufttieren zeigt die hornige Oberhaut oft Schüppchenbildung, wie sie sich beim Menschen findet.

4. Die Färbung der Haut und der Hautbildungen wird meist durch Farbstoffkörnchen hervorgebracht, die bei den Säugetieren in den Zellen der Schleimhaut liegen. Von Einfluß auf die Färbung sind: 1) Licht und Wärme, 2) Umgebung und Aufenthaltsort, 3) der Wechsel der Jahreszeiten, 4) die Nahrung, 5) Alter und Geschlecht der Tiere. (Vgl. S. 54—56.)

II. Der Sinnesapparat.

1. Der Tastsinn und Wärmesinn ist bei den Säugetieren über die gesamte äußere Haut sowie über die Schleimhäute einiger Höhlungen des Körpers verbreitet. Unter der Oberhaut befinden sich die Tastwärtchen (s. S. 16).

Sehr oft stehen Haare (z. B. Schnurrhaare der Katzen) im Dienste des Tastsinnes; auch bei den Gliedertieren finden sich außer den Fühlern nicht selten sogenannte Tastborsten.

2. Der Geruchssinn ist nicht bei allen Tieren nachweisbar. Bei den Krusten- und Gliedertieren dürften die Fühler die Geruchswerkzeuge sein. Bei Tintenfischen glaubt man das Geruchsorgan in bewimperten Gruben hinter den Augen erkannt zu haben. Am meisten entwickelt ist der Geruchssinn bei vielen Wirbeltieren. Sein Werkzeug ist die Nase. Die Nasenschleimhaut des Hundes ist sehr faltig und darum großflächig; hier können sehr viele Nerven enden.

3. Nur bei (den meisten) Wirbeltieren hat man den Geschmackssinn sicher wahrgenommen. Seine Organe ähneln mehr oder weniger dem Geschmacksgang des Menschen.

¹ Chitin von Chiton, Kleid, Schale, Panzer. (Chemisch etwa als stickstoffhaltige Zellulose zu bezeichnen: $C^9H^{15}NO^6$.)

4. Der Gehörsinn ist außer bei den Wirbeltieren nur bei wenigen Tieren sicher nachgewiesen. Bei einigen Meerschnecken besteht er in einem Bläschen, welches mit Flüssigkeit erfüllt ist, in die zahlreiche Nerven eintreten. Bei den niederen Wirbeltieren befindet sich dies Gehörbläschen im Innern des Schädels und ist mit mancherlei zum Teil sehr zusammengesetzten Hilfswerkzeugen ausgestattet. Bei den meisten Säugetieren gleicht der Gehörapparat dem des Menschen, doch ist oft eine bewegliche Ohrmuschel vorhanden zum Auffangen der Schallwellen.

5. Der Gesichtssinn. Nicht alle Tiere haben die Fähigkeit zu sehen. Aber für Lichteindrücke scheinen auch die meisten von denen empfindlich zu sein, denen Augen fehlen. Die in der Haut endenden Nerven nehmen dann (wie z. B.

beim Regenwurm) die Lichteindrücke auf. Die einfachsten Augen sind farbige Flecke, an die ein Nerv herantritt. Sie gestatten jedenfalls nur die Wahrnehmung von Hell und Dunkel. Bei den Gliederfüßern unterscheidet man einfache und zusammengesetzte Augen. Die einfachen Augen bestehen nur aus wenigen stäbchenförmigen Nervenenden, vor welchen die Hornhaut sich linsenförmig gestaltet hat und deshalb ein umgekehrtes Bildchen vom Gegenstande entwirft. Die zusammengesetzten Augen sind von zahlreichen (beim Totenkopf-Schmetterling bis 14000) sechseckigen Flächen umgeben. Jede Fläche ist die Hornhaut eines selbständigen Auges. Hinter jeder Fläche (Facette) liegt ein lichtbrechender Kristallkegel und darunter ein stäbchenförmiges Ende des vielverzweigten Sehnervs.

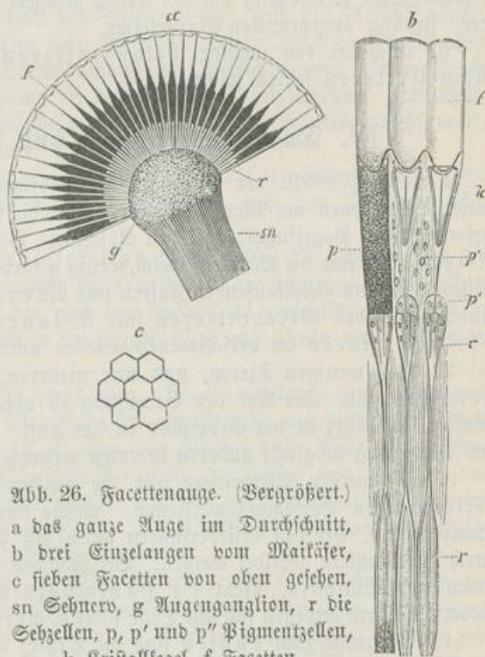


Abb. 26. Facettenauge. (Vergrößert.)

a das ganze Auge im Durchschnitt, b drei Einzelangen vom Maulkäfer, c sieben Facetten von oben gesehen, sn Sehnerv, g Augenganglion, r die Sehzellen, p, p' und p'' Pigmentzellen, k Kristallkegel, f Facetten.

6. Dem Auge des Menschen ähnelt das der meisten Wirbeltiere, auch das der Tintenfische.

7. Die Sinneswerkzeuge eines Tieres sind um so einfacher, je einfacher seine Lebensfähigkeit ist, und je leichter es alles erlangt, was es zur Erhaltung des Lebens bedarf. — Die Entwicklung einzelner Sinne richtet sich nach dem Mittel, in welchem das Tier lebt. Die in der Erde und im Wasser lebenden Tiere sind mehr auf das Gehör als auf das Gesicht angewiesen. Bei den in der Luft lebenden sind Gesicht und Gehör am schärfsten entwickelt. Die auf dem Erdboden lebenden Tiere haben neben scharfem Gesicht und Gehör auch scharfen Geruch. (An Beispielen nachzuweisen!)

III. Das Nervensystem.

1. Das Nervensystem der Affen und der übrigen Säugetiere, aller Wirbeltiere überhaupt, ähnelt mehr oder weniger dem des Menschen.
2. Bei den entwickelteren Weichtieren besteht das Nervensystem aus mehreren Nervenknoten, welche zum Teil um den Schlund liegen und hier den „Schlundring“ bilden helfen, von dem Nervenfasern ausgehen.
3. Bei den Gliederfüßern und Ringelwürmern liegt der Hauptteil der Nerven an der Bauchseite (das „Bauchmark“) und entsendet aus seinen einzelnen Knoten Nervenfasern in die verschiedenen Organe. Die Zahl der Knoten entspricht oft der Zahl der Leibesringe.
4. Bei den Stachelhäutern befinden sich meistens 5, selten mehr verbundene Nervenknoten kreisförmig um den Mund gelagert und entsenden Nervenfasern nach den strahlig angeordneten Körperteilen.
5. Auch bei den meisten Pflanzentieren sind Nervenfasern vorhanden. Allen Urtieren fehlen solche.

IV. Das Muskelsystem und die Bewegung.

1. Die Muskeln der Affen und der übrigen Säugetiere entsprechen im wesentlichen denen am Menschenkörper. Über die Muskulatur des Vogelkörpers, besonders des Vogelfußes, vgl. den Abschnitt: Vögel. Bei den Reptilien und Amphibien sind die Muskeln weich, wenig gefärbt und einfach. Bei den Fischen bestehen sie aus gleichlaufenden Fasern und bilden in ihrer Anordnung oft Zickzacklinien. Bei den Gliedertieren sind sie innerhalb am Hautskelett, bei den übrigen Tieren an verschiedenen Stellen unter der Haut angeheftet.
 2. Nur wenigen Tieren, und nur niederen, geht die Fähigkeit der Fortbewegung ab. Die Art der Bewegung ist abhängig von dem Aufenthalt im Wasser, auf oder in der Erde oder in der Luft. Vielen Tieren ist nur eine Art der Bewegung möglich; anderen kommen mehrere Bewegungsarten zu.
 3. Die meisten Wirbeltiere und die meisten Gliederfüßer besitzen in ihren Gliedmaßen Bewegungswerkzeuge, welche durch ein inneres Knochen- oder Knorpelgerüst, bei den Gliederfüßern durch ein äußeres Hautskelett gestützt und durch die Muskeln gebildet werden. Bei manchen Tieren, z. B. bei vielen Weichtieren und Würmern, dient die Hautmuskulatur der Bewegung, und die niedersten Tiere bewegen sich mit Hilfe ihrer Scheinfüßchen.
 4. Werkzeuge zum Laufen sind die Beine, die bei einzelnen Tieren den besonderen Zwecken in der Lebensweise sehr genau angepasst sind; z. B. lange Beine mancher Säger, Sumpfvögel; durch Hornschuhe geschützte Zehen bewahren große Säger vor Fußverletzungen.
 5. Als Kletterwerkzeuge dienen unter anderen zangenartige Endglieder der Gliedmaßen, um Zweige usw. leicht umfassen oder um in die Unterlage leicht einhaken zu können. Affenfinger, Krallen der Katze und mancher Vögel, Haken der Käfer; aber auch die Hautfalten mancher Amphibien und Eidechsen, die Haftballen der Fliegen, sogar die Flossen einiger Fische.
 6. Zum Schwimmen dienen unter anderem Flossen und Schwimmsüße.
 7. Zum Fliegen die Flügel, zum Schweben die Flughaut einiger Säger, sogar die Flossen einiger Fische.
- Weise an Beispielen nach, wie die Bewegungsorgane durch die Lebens- (insbesondere die Ernährungs-)weise bedingt werden! Weise nach, wie die größere oder

geringere Bewegungsfähigkeit abhängig ist von der Weite des zu durchstreifenden Raumes, der dem Tiere die erforderliche Nahrung bieten muß! Zeige, daß die Einrichtung der Bewegungswerkzeuge mit der gesamten übrigen Einrichtung des Tieres in genauestem Zusammenhange steht!

V. Das Skelett.

1. Bei den meisten Wirbeltieren findet sich im Innern des Körpers ein festes Skelett aus Knochen als Träger und Stütze der Weichteile. Es dient als Schutz der edleren Werkzeuge und als Teil des Bewegungsapparates.

2. Das Kopfskelett der Affen und der übrigen Säugetiere ähnelt dem des Menschen, zeigt aber eine größere Entwicklung der Gesichtsknochen, eine kleinere des Schädels; deshalb tritt die Schnauze vor, und der Gesichtswinkel ist klein. Diesen erhält man, wenn man durch eine gerade Linie die Ohröffnung und die Wurzel der mittleren Schneidezähne im Oberkiefer, und diesen Punkt mit der Stelle, wo die Nasenbeine an das Stirnbein sich ansetzen, verbindet. Während er bei menschlichen Schädeln fast einem rechten Winkel gleichkommt, ist er bei Tierschädeln viel kleiner.

Am Kopfe der Vögel und der anderen Wirbeltiere sind die einzelnen Knochen miteinander mehr oder weniger verwachsen und zum Teil auch sehr langgezogen.

3. Der Hauptteil des Rumpfskelettes ist bei allen Wirbeltieren die Wirbelsäule. Bei den Säugetieren ist jeder Wirbel ein ringförmiger Knochen mit mehreren Fortsätzen. Auf der nach der Außenseite gerichteten Mitte steht der Dornfortsatz, rechts und links je ein Quersatz und schräg nach oben und unten je zwei schiefe Fortsätze.

Die Zahl der Wirbel ist sehr verschieden. Sie ist abhängig von der Körpergestalt. Während man bei den Menschenaffen etwas mehr als 30 Wirbel zählt, weist das Skelett der Schlangen oft über 300 Wirbel auf. Während bei den Säugern nur die 5 Kreuzwirbel zu dem Kreuzbein verwachsen sind, sind bei den Vögeln auch die Brustwirbel untereinander und mit den Lenden- und Kreuzbeinwirbeln zu einem festen Stücke umgebildet. Einzelne Säuger besitzen nur wenige (4—5), andere sehr viele (bis 200) Schwanzwirbel.

4. Vorderer Gliedmaßen sind bei allen Wirbeltieren mit Ausnahme der Fische und einiger Kriechtiere (aller Schlangen) vorhanden. Bei jenen Säugern, welche die Vordergliedmaßen nicht zum Greifen, Graben oder Fliegen, sondern nur zum Laufen gebrauchen, ist das Schlüsselbein entweder verkümmert, oder es fehlt ganz (z. B. bei den meisten Fleischfressern und Nagern, den Walen). Bei den Vögeln sind die beiden Schlüsselbeine zum Gabelbein verwachsen; Schlangen und Fische fehlt es. Der Oberarm zeigt sehr verschiedene Länge und Stärke; bei den meisten Säugern ist er kurz, bei Handsflüglern und Faultieren sehr lang; am kürzesten ist er bei den Flossen- und Huftieren. Der Unterarm ist sehr lang bei Handsflüglern, Affen und einigen Nagern, kurz bei Schweinen und Walen.

5. Den Seeühen, Walen, Schlangen und Fischen fehlen die Beckenknochen, den drei erstgenannten Gruppen die Hintergliedmaßen überhaupt; das Knochengeriüst dieser Tiere läßt manchmal noch die Ansätze der Beckenknochen erkennen.

6. Vom Unterschenkel sind nicht immer beide Knochen entwickelt, nicht selten ist das Wadenbein verkümmert.

7. Die Zahl und Länge der Knochen, welche die Gliedmaßen der verschiedenen Tiere aufweisen, ist sehr abweichend und hängt zusammen mit dem Bau der Gliedmaßen. So zeigen die Fingerknochen der Handflügler bedeutende Länge, während die Mittelhandknochen fast fehlen; bei den Huftieren ist nur der Mittelfußknochen sehr stark und lang, und oft sind nur 1 oder 2 Zehnknochen entwickelt; bei anderen Säugern trifft man oft ungleiche Zehenzahl an Vorder- und Hinterbeinen. Bei den Vögeln ist der Mittelfuß mit den Fußwurzelknochen verwachsen und bildet einen einzelnen, in die Höhe gerichteten Knochen, den Lauf. Die Zahl der Zehen am Vogelfuß ist ebenfalls wechselnd. Das Skelett des Frosches zeigt nur 2 Fußwurzelknochen.

VI. Der Verdauungsapparat.

1. Die niedersten Tiere haben keine besonderen Verdauungswerkzeuge. Die Urtiere besitzen nicht einmal eine Verdauungshöhle. Bei den niedersten Urtieren umfließt das Protoplasma die Nahrung und verdaut sie dann. — Bei den Pflanzentieren nimmt schon eine Magenöhle ohne Aftersöffnung die Nahrung auf und verdaut sie; die entstandene Ernährungsflüssigkeit wird oft von Kanälen der Körperwand, die vom Magen ausgehen, aufgenommen. — Die Stachelhäuter besitzen Mund, Magen, Darm und After. — Bei vielen Würmern kann man Schlund, Magen und Darm unterscheiden, aber bei den Bandwürmern fehlen Mund und Darmkanal gänzlich. — Bei den Gliederfüßern sind die genannten Teile schon vollkommener, und besondere Drüsenläuche entwickeln eine Art Galle, ersetzen also die Leber. Die Verdauungswerkzeuge der Wirbeltiere weisen mit verschiedenen Abänderungen dieselben Teile auf wie beim Menschen.

Nach der Verschiedenheit der Nahrung und Lebensweise sind die Werkzeuge der Nahrungsaufnahme und der Verdauung verschieden.

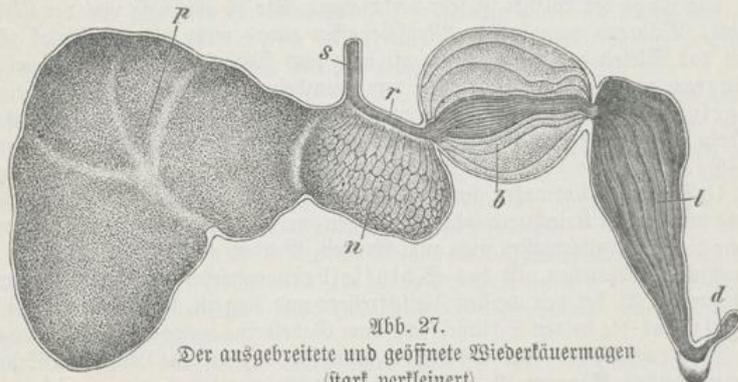


Abb. 27.

Der ausgebreitete und geöffnete Wiederkäuermagen
(stark verkleinert).

s Speiseröhre, p Pansen, n Netzmagen, r Schlundrinne, b Blättermagen,
l Labmagen, d Dünndarm.

2. Der Darmkanal der Säugetiere ist um so mehr ausgebildet, je mehr das Tier auf Pflanzenkost angewiesen ist. So erscheint der Magen bei Sirenen zweiteilig, bei Kamelen dreiteilig, bei den meisten Wiederkäuern vierteilig. Während der Darm bei Fleischfressern nur die 3—4fache Körperlänge erreicht, ist er bei Pflanzenfressern 10—12 mal, beim Schafe sogar 28 mal so lang als der Körper.

Der Wiederkäuermagen besteht aus 4 Abteilungen: Das Futter geht grob zusammengebrückt in den Pansen, den größten Raum, aus diesem in den Netzmagen, wird von hier zu kleinen Ballen geformt durch den Schlund in den Mund hinaufgedrückt, um jetzt erst sorgfältig gefaut zu werden. Nun gelangt die halbflüssige Nahrung durch eine Rinne der Speiseröhre in den Blättermagen und dann in den Labmagen. (Die Kamele besitzen keinen Blättermagen.) Wasser und flüssige Nahrungsmittel gehen sofort in den Blättermagen. Die Wiederkäuer nähren sich nur von Pflanzenstoffen. Sie müssen bedeutende Mengen davon aufnehmen, weil nur ein kleiner Teil wirklich Nährstoff ist. Deshalb werden die Pflanzenteile erst abgebissen oder abgerissen, grob gefaut und möglichst reichlich im Vormagen, dem Pansen, untergebracht. Damit aber aller Nährstoff vom Magen und den Därmen aufgenommen wird, ist der Darmkanal bei diesen Tieren sehr lang.

Bei den Vögeln erweitert sich die Speiseröhre oft zum Kropfe, verengt sich dann und bildet einen Vormagen. Der Darm ist oft nur kurz.

VII. Der Atmungsapparat.

1. Der Atmungsapparat der Affen und der übrigen Säugetiere ähnelt mehr oder weniger dem des Menschen.

2. Die Luftröhre der meisten Vögel besitzt einen doppelten Kehlkopf. Der untere befähigt zum Singen usw. Weil ihnen das Zwerchfell fehlt und die Luftröhre auch mit anderen Körperteilen in Verbindung steht, so kommt bei ihnen das Blut nicht nur in den Lungen mit dem Sauerstoff in Berührung; es findet gewissermaßen eine doppelte Atmung statt. — Auch den Reptilien fehlt das Zwerchfell, Schlangen besitzen nur eine Lunge; die allermeisten Amphibien atmen in der Jugend durch Kiemen, die Lungenfische zeitlebens durch Kiemen und Lungen. Die meisten Fische atmen nur durch Kiemen, ebenso viele im Wasser lebende Tiere, wie Krebse, Weichtiere und Würmer. Landinsekten und viele Spinnentiere atmen durch Tracheen, manche Larven von Wasserinsekten durch sogenannte Tracheenkiemen. — Bei den einfacher gebauten Tieren (z. B. dem Regenwurm) nimmt man besondere Atmungsorgane nicht wahr. Hier vermittelt die äußere oder innere Haut den Austausch der Gase.

In der Jugend atmen Menschen und Tiere schneller als im Alter; die Vögel atmen schneller als die Säugetiere; Reptilien und Amphibien atmen am langsamsten.

Weise nach, wie bei verschiedenen Tieren die Atmungsorgane und die Atmung von dem Aufenthalt abhängig sind! Erhöhte Bewegung bedingt beschleunigte Atmung; warum?

VIII. Der Kreislaufapparat.

1. Der Kreislaufapparat der Affen und der übrigen Säugetiere gleicht mehr oder weniger dem der Menschen. Ähnliches gilt von dem der Vögel.

2. Das Herz der Kriechtiere besteht aus zwei Vorkammern und einer unvollständig geteilten Herzkammer. Bei den Lurchen ist die Vorkammer unvollständig geteilt, die Herzkammer einfach. Fische haben nur eine Vorkammer und eine Herzkammer. Der Blutlauf dieser Tiere und die Erneuerung des Blutes in den Lungen geht langsam vonstatten; die Stoffwechselvorgänge sind geringer und die Blut- und Körperwärme deshalb nur wenig verschieden von der äußeren Luftwärme.

Sehr ausgebildet ist das Gefäßsystem der Weichtiere; auch sie besitzen das pulsierende Herz. Bei Gliedfüßern ist das Herz ein langes Rückengefäß; statt durch Adern bewegt sich das Blut durch alle Lücken zwischen Muskeln und Eingeweiden. Bei seinem Wege durch den Körper tritt es überall mit den feinen zahlreichen Luftröhren (Tracheen) in Berührung, um Sauerstoff aufzunehmen und Kohlenäure abzugeben. Viele Würmer und die Stachelhäuter besitzen ein aus geschlossenen Röhren bestehendes Gefäßsystem. Bei anderen Würmern und bei den Pflanzen- und Urtieren fehlt ein Blutgefäßsystem.

IX. Fortpflanzung.

1. Man kann es als Aufgabe jedes Lebewesens betrachten, daß es zur Erhaltung seiner Art beitrage. Alle Einrichtungen im Tierleben laufen darauf hinaus, daß zunächst das einzelne Geschöpf sich entwickle, und daß sodann die Nachkommenschaft gedeihe. (S. 57: Gesetz 1a und b.)

Die Fortpflanzung kann eine äußere und eine innere sein. Die äußere findet nie bei Wirbeltieren, sondern nur bei den niederen Geschöpfen statt; sie erfolgt entweder durch Teilung oder durch Knospung. Über Teilung vergleiche das Hentierchen! (S. 211.) Über Knospung den Süßwasserpolyp! (S. 208.)

Die innere Fortpflanzung erfolgt durch Eier.

Ein Ei ist eine, oft von einem besonderen Organ, dem Eierstocke, sich losrennende, von einem Häutchen umgebene oder nackte Zelle mit Protoplasma, einem Kerne (dem Keimbläschen) und oft auch einem oder mehreren Kernkörperchen (dem Keimfleck). Beim Vogelei hat das Protoplasma den Dotter aufgenommen, der von einer dünnen Protoplasmaschicht und der Dotterhaut umschlossen ist. Dem Dotter liegt beim gelegten Vogelei das Keimscheibchen auf, das aus zahlreichen, je einen Kern umschließenden Zellen besteht. Das Eiweiß gehört nicht zur Eizelle, sondern bildet sich erst später um das ursprüngliche Ei (als Nahrung für das Junge). Auch die Kalkschale entsteht erst, wenn das Ei sich bereits vom Eierstock getrennt hat.

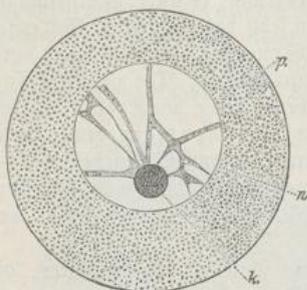


Abb. 28. Ei eines Seeigels
starke Vergrößerung.
p Protoplasma, n Kern,
k Kernkörperchen.

2. Bei fast allen Säugetieren bleibt das Ei im Körper des Muttertieres, bis das Junge sich entwickelt hat. Bei den Vögeln und den meisten anderen Tieren entwickeln sich die abgesetzten Eier in verschiedener Weise. Immer ist eine bestimmte Wärme nötig, um das Leben im Ei gedeihen zu lassen. Die meisten Vögel brüten. Die Frühjahrsfonne belebt Insekten- und Tier- u. a.

Bei Säugetieren, Vögeln und Reptilien gleicht das dem Ei ent schlüpfte Junge den Eltern. Bei Amphibien und den meisten Insekten erreichen die Tiere nach ihrer Entstehung aus dem Ei verschiedene Stufen einer Verwandlung (Metamorphose). Vergleiche Frosch (Abb. 96), Maitäfer (Abb. 109), Schmetterling u. a. Bei diesen Tieren ist meistens nur das vollkommen ausgebildete Tier imstande, Nachkommenschaft zu erzeugen. Bei vielen niederen Tieren, z. B. bei manchen Plattwürmern, den meisten Quallen (Abb. 145) u. a., findet ein Generationswechsel statt, demzufolge die ausgebildete Form Eier legt, dagegen die Zwischenformen durch Teilung oder Knospung usw. sich fortpflanzen.

C. Lebensbedingungen der Tiere.

1. Nahrung. Die Tiere stehen mit der Außenwelt in ganz bestimmter Wechselbeziehung. Vor allen Dingen bedürfen sie der Nahrung zum Wachstum und zur Erhaltung des Lebens. Nach der Art der Nahrung teilt man die Tiere ein in Raubtiere, Pflanzenfresser, Aasfresser, Kotfresser, Allesfresser und Schmarotzer. (Beispiele!)

Die Ernährung eines Tieres steht in engster Beziehung zur Lebensweise, zum Aufenthalt und zum Bau der Werkzeuge, welche zur Erlangung oder zur Verarbeitung der Nahrungstoffe nötig sind. (Beispiele!)

2. Wasser. Auch dies ist ein unentbehrliches Mittel zur Erhaltung des tierischen Lebens. Es dient vielen Tieren (der Mehrzahl der Tiere) zum Aufenthalt. Es ist das Lösungsmittel der festen Nährstoffe; es ist selbst unentbehrlicher Nährstoff. (Nachzuweisen!)

3. Luft. Kein Tier kann ohne Luft bestehen; es muß den in ihr enthaltenen Sauerstoff aufnehmen und gibt Kohlensäure ab. Nicht nur die luftatmenden Tiere, sondern auch die wasseratmenden bedürfen des Sauerstoffs. Die Atmungswerkzeuge (Lungen oder Tracheen, Kiemen) entsprechen dem Mittel, in welchem die Tiere leben. (Beispiele!)

4. Wärme. Jedes Tier besitzt eine eigentümliche, von der Umgebung mehr oder weniger unabhängige, in den meisten Fällen freilich nur auf Grund theoretischer Erwägungen anzunehmende Körpertemperatur. Der Wärmegrad richtet sich nach der größeren oder geringeren Lebenstätigkeit. Die Lebenstätigkeit (Verdauung, Atmung, Blutumlauf, Bewegung) der Vögel ist größer als die der Säugetiere; am geringsten ist sie unter den Wirbeltieren bei Reptilien, Amphibien und Fischen.

Auch die Wärme der Umgebung ist von hoher Bedeutung für das Tierleben. Die wärmere Jahreszeit und die wärmeren Erdstriche bedingen ein mannigfaltigeres Tierleben als die kältere Jahreszeit und die kälteren Erdstriche.

— Viele Tiere besitzen die Fähigkeit, sich einem veränderten Wärmegrade der Luft anzubequemen. Das zeigt sich im Sommer- und Winterkleide vieler Säugetiere und Vögel; in der verringerten Lebenstätigkeit anderer während der kalten Jahreszeit; im Sommerschlaf mancher Reptilien, Amphibien und Fische der heißen Zone; in den Entwicklungsstufen anderer Tiere, welche die kalte Jahreszeit als Ei oder Puppe verbringen. (Beispiele!)

5. Licht. „Alle Wesen leben vom Lichte“, mittelbar wenigstens. Das Licht bedingt in gewissem Grade die Lebenstätigkeit vieler (Tag- und Nachttiere; Dämmerungstiere); Lichtmangel übt in manchen Fällen einen nachteiligen Einfluß auf das Sehvermögen; das Licht beeinflusst den Farbenwechsel mancher Tiere. (Beispiele!) (Vgl. S. 54 und 55; Farbenwechsel.)

6. Andere Tiere. Die Beziehungen eines Tieres zu anderen können freundliche und feindliche sein. Das geordnete Zusammenleben bei Bienen und Ameisen, bei Pflanzentierkolonien erinnert an unsere staatlichen Einrichtungen. (S. 56: Symbiose.) Meist aber sind feindliche Beziehungen vorwiegend. Das Bestehen der Raubtiere beruht auf der Vernichtung anderer Tiere. Das gilt von allen Fleisch- und Insektenfressern unter Säugern, Vögeln, Fischen, Insekten usw. Dadurch kann es hier und da geschehen, daß einzelne wenig geschützte Formen ganz oder teilweise ausgerottet werden. Auch der Mensch bildet keine Ausnahme. Durch seinen Einfluß sind viele Arten selten geworden. (Beispiele!)

Anderer wurden sogar ausgerottet, z. B. der Dodo, eine schwanengroße Erdtaube auf Mauritius, ist seit 200 Jahren ausgestorben; schon vor der Entdeckung des Landes ereilte den riesigen Moa auf Neuseeland gleiches Schicksal; die Stellersche Seekuh in der Beringstraße ist seit über 100 Jahren verschwunden. Die Wanderratte hat die schwarze Ratte in den meisten Gegenden verdrängt u. a. — Als allgemeine Tatsache kann man bezeichnen, daß unter den Lebewesen bald in milder, bald in heftiger Form ein gegenseitiges Ringen um die vor-handenen Daseinsbedingungen, um Raum, Nahrung, Luft und Licht stattfindet.¹ Man hat diese Erscheinung im Naturleben „Kampf ums Dasein“ genannt. Für die Erkenntnis vom Wert der Eigenschaften der Tiere ist sie von höchster Bedeutung. Jedes muß sich zu schützen suchen, sich verteidigen, veränderten Lebensbedingungen anbequemen — oder untergehen. Mannigfach sind erhaltung-sichernde Einrichtungen im Körperbau und in der Lebensweise, z. B. Färbung, Nachäffung, Zusammenleben u. a.

7. Zum Schutz gegen Nachstellungen der Feinde und zur Verteidigung dienen nicht nur körperliche Gewandtheit und Kraft, Schnelligkeit der Bewegung, giftige und nicht giftige Waffen, sondern häufig und wirksam die Färbungen des Körpers. Sind diese übereinstimmend mit der Farbe der nächsten Umgebung (sympathisch), so ist das Tier möglichst wenig auffallend und wird dadurch den Blicken der Feinde und Beutetiere entzogen. Derartige Vergungsfärbungen finden sich vielfach. In Wüsten sind die Tiere meist sandfarben. Auf Äckern lebende Tiere zeigen die Färbung des Ackers. Auf Schnee und Eis lebende sind oft weiß. Bei uns sind Rindensfarben sehr verbreitet. Ober- und Unterseite der Fische. Manche Fische besitzen die Färbung des Meeresbodens und ähneln dem Sande oder Steinstückchen. Unsere Nachtfalter, die den Tag über ruhig sitzen, haben Rindensfarben. Tagsschmetterlinge haben unterseits unscheinbar gefärbte Flügel, weil in der Ruhelage die Flügel senkrecht stehen. Blattläuse sind grün, Raupen blatt- oder rindensfarben usw. Farbentafel I zeigt das rote Ordensband (2a und b), das wegen seiner leuchtenden Unterflügel beim Fliegen leicht erkennbar ist, auf Eichenrinde sitzend aber von dieser kaum unterschieden werden kann. — Die Grüneule (3) ahmt mit Flechten bewachsene

¹ Vergleiche das Gedicht von Pfeffel: Die Stufenleiter.

Farbentafel I: Schutzfärbung; $\frac{1}{2}$ der natürlichen Größe.

1. *Phasma*, Gespenstheuschrecke. — 2. *Catocala sponsa*, rotes Ordensband. — 3. *Moma orion*, Grüneule. — 4. *Antheraea wylitta*, Tufferspinner. — 5. *Urapteryx sambucaria*, Holunderspanner. — 6. *Vanessa C-album*, C-Vogel. — 7. *Hymenotus triangularis*, Blattheuschrecke. — 8. *Umbonia spinosa*, Dornzirpe. — 9. *Phyllium siccifolium*, Wandelndes Blatt. — 10. *Kallima inachis*, Blattschmetterling. — 11. *Calocampa vetusta*, Moderholzkäule. — 12. *Desmiphora fasciculata*, Bodtkäfer.

Farbentafel II: Nachäffung (Mimikry).

Von je zwei nebeneinander gezeichneten Tieren (mit Ausnahme von Abb. 5) stellt das links stehende das durch Gift oder schlechten Geschmack usw. geschützte, das rechts stehende den Nachahmer oder die mimetische Form dar. Abb. 1 und 2 ist in $\frac{1}{2}$ der natürlichen Größe, die Abb. 3–5 sind in $\frac{2}{3}$ derselben und die Abb. 6–21 in natürlicher Größe dargestellt.

1. *Danais titia*. — 2. *Papilio agestor*. — 3. *Danaus chrysippus*. — 4. *Hypolimnas misippus* (Weibchen). — 5. *H. m.* (Männchen). — 6. *Vespa media*. — 7. *Clytus detritus*. — 8. *Bombus terrestris*. — 9. *Emus hirtus*. — 10. *B. muscorum*. — 11. *Macroglossa fuciformis*. — 12. *Apis mellifica*, Drohne. — 13. *Eristalis tenax*, Schlammfliege. — 14. *A. m.*, Arbeitsbiene. — 15. *E. arbustorum*. — 16. *Calopteron bifasciatum*. — 17. *Tropidosoma spencei*. — 18. *Lophonoceros histicornis*. — 19. *Pionaea lyeoidis*. — 20. *Bombus lapidarius*. — 21. *Psithyrus rupestris*.

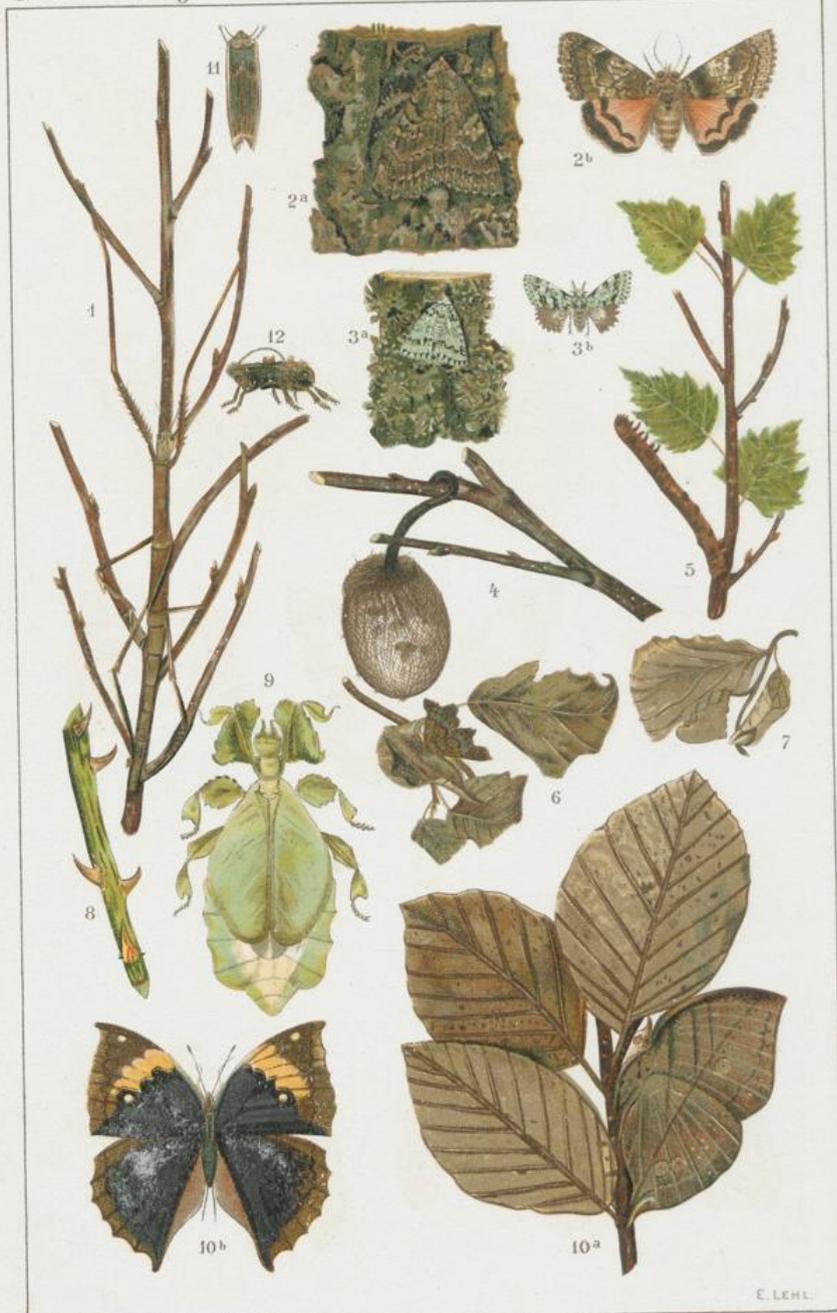
Erd-
deckung
; die
unden.
drängt
ewesen
e vor-
indet. 1
Für
er Be-
lebens-
ftung-
rbung,

digung
egung,
ngen
Um-
ird da-
ungs-
sand-
Schnee
breitet.
Reeres-
die den
terseits
stehen.
rtafel I
erflügel
r kaum
achjene

and. —
pteryx
enotus
hyllium
t. Calo-

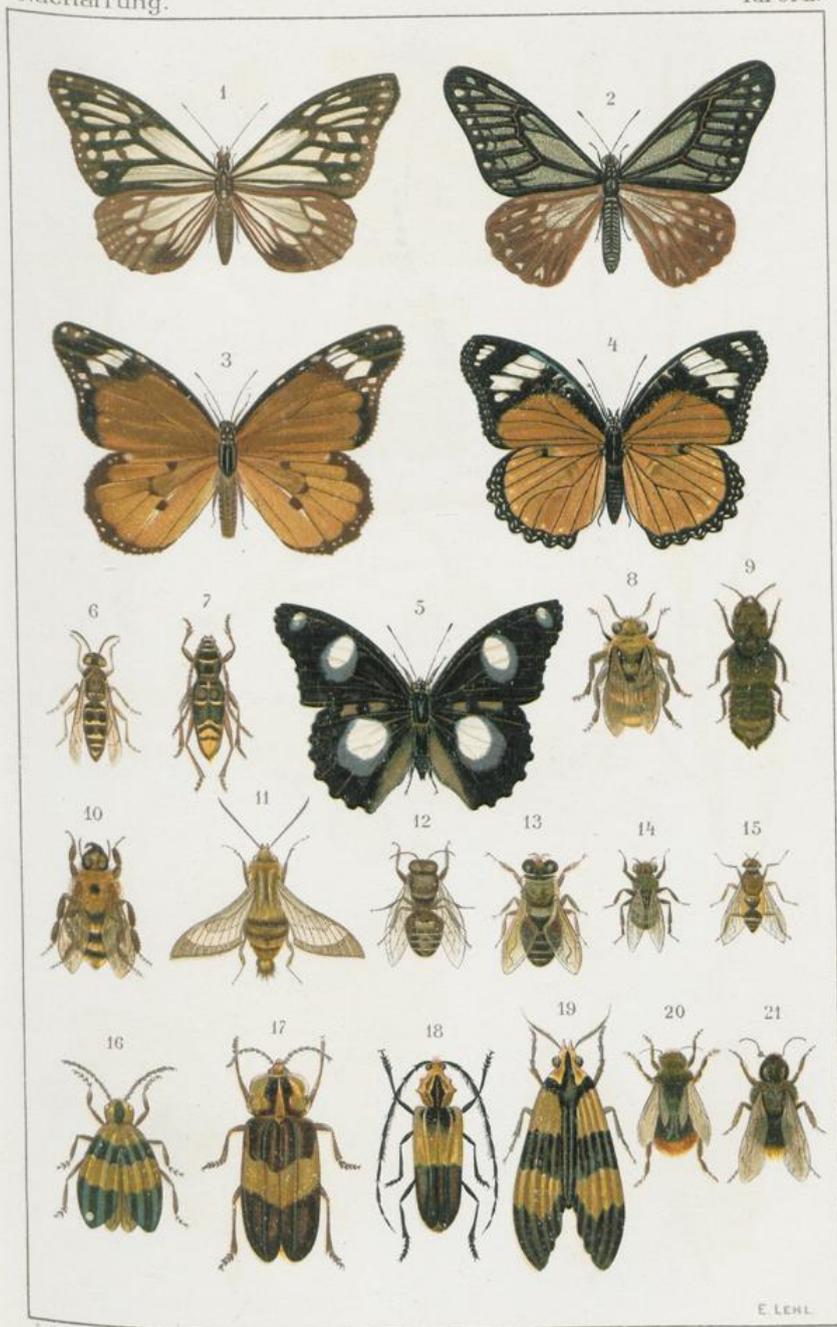
5) stellt
s rechts
1/2 der
natur-

Hypo-
Clytus
um. —
tenax,
opteron
nis. —



Lith. Kunst-Anst. Bernh. Lengner, Leipzig.

E. LEHL.
F. Hirt, Breslau.



Lith. Kunst-Anst. Berth. Lengner, Leipzig

E. LEHL.
F. Hirt, Breslau

Rinde
seite se
stehend
(10a
stiegen
8.
Tiere
scheide
einige
9.
dürft
Land-
die Fö
Sehr
ändern
zum I
Körpe
durch
10
unau
forme
(Min
der se
eine
— &

Abb.
Sp

Die
schre
Mar
den
ende
bunt
Auf
nebe
spin
Spi

Rinde nach. — Der E-Falter (6) gleicht sitzend dünnen Blättern, weil die Unterseite seiner Flügel schutzgefärbt ist. — Der Aurorafalter ist auf hellen Blüten sitzend kaum zu erkennen. — Der Blattschmetterling, ein Tagfalter in Indien (10a und b), gleicht sitzend in Form und Färbung einem gestielten Blatte, liegend ist er auffällig.

8. Im Meere, auch in Süßwasserseen, hat man durchsichtige, kristallhelle Tiere beobachtet; sie sind von dem Element, in dem sie leben, kaum zu unterscheiden. Glasktiere nannte man sie deshalb. Hierher gehören viele Medusen, einige Schnecken, zahlreiche Krebse, sogar Fische u. a.

9. Verschiedene Tiere vermögen die Färbung ihrer Haut je nach Bedürfnis zu wechseln. Nicht nur das Chamäleon, sondern zahlreiche andere Land- und Meerbewohner besitzen diese Fähigkeit. Unsere Zauneidechse ändert die Färbung nach ihrem Aufenthalt; ebenso der Laubfrosch und einige Fische. Sehr stark ist der Farbwechsel beim Tintenfisch ausgebildet. Diese Farbänderungen stehen unter dem Einfluß der Sinnesorgane und können vielleicht auch zum Teil vom Willen des Tieres beherrscht werden. Der Steinbutt vermag seine Körperfärbung dem Meeresgrunde nicht mehr anzupassen, wenn der Sehnerv durchschnitten wird.

10. Bei einer Reihe anderer Tiere tritt zu der Vergungsfärbung noch eine unauffällige Körperform, indem dieselben andere, gut geschützte Tiere, Pflanzenformen, auch leblose Gegenstände nachahmen. Nachahmung oder Nachäffung (Mimikry; Farbentafel II) hat man diese Erscheinung genannt. Außer der schon erwähnten Kallima (10) zeigt Farbentafel I das Wandelnde Blatt (9), eine Heuschreckenart Indiens, die grüne Blätter täuschend nachahmt. — Eine Blattheuschrecke aus Mindanao (7) ähnelt sitzend dünnem Laube. —

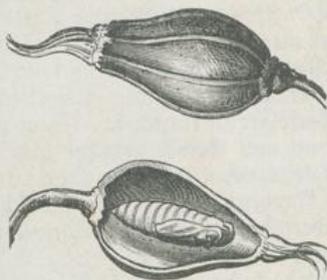


Abb. 29. Kokon und Puppe eines australischen Spinners, eine Orchideenfrucht nachahmend.



Abb. 30. Algenfisch. $\frac{1}{4}$. (Phyllopteryx eques.)

Die Dornzirpe aus Venezuela (8) gleicht einem Dorn. — Die Gespenstheuschrecke aus Assam (1) ahmt einen Zweig mit dünnen Blattstielen nach. — Manche Spannerraupe, z. B. der Holunderspanner (5), sitzen oft so steif an den Zweigen, daß man sie nach Färbung und Gestalt selbst als dünnen Zweig betrachten kann. — Die Moderholzeule (11) gleicht ruhend einem Stückchen bunten Holzes. — Ein Bockkäfer Südamerikas (12) sieht verschimmelt aus. — Auf unserer Skrofularia lebt die Larve eines Rüsselkäfers; sie verpuppt sich neben den Samenkapseln, diesen täuschend ähnlich. — Der Kokon des Tufferspinners in Indien (4) ähnelt einer Nuß. — Die Raupe eines australischen Spinners verpuppt sich derart, daß der Kokon einer Orchideenfrucht mit Stiel

und vertrockneten Blütenhüllen täuschend ähnlich ist (Abb. 29). — Der Algenfisch (Abb. 30) gleicht einem Algenbüschel, die jungen Haie einem im Wasser schwebenden Holzstücke.

Solche Tiere, die mit einer gefürchteten Waffe versehen sind, finden zahlreiche Nachahmer, z. B. Wespen, Bienen, Hummeln, Ameisen (Farbentafel II). Unsere wehrlosen Glasflügler (Sesia), zu den Dämmerungsfaltern gehörig, fliegen am Tage, ihre Ähnlichkeit mit stechenden Hautflüglern schützt sie. Die Stechwespe (II, 6) wird vom Bierbockkäfer (7), unsere Erdhummel (8) von einem Kurzflügler (Käfer) (9) nachgeäfft. — Unter der Ähnlichkeit mit der stechenden Mooswummel (10) findet der Skabiosenschwärmer (11) Schutz. — Gestalt und Färbung der Drohnen (12) schützt die wehrlosen Schlammfliegen (13), deren Rattenschwanzlarven in Senkgruben leben, während eine kleinere, den vorigen verwandte Art (15) die Arbeitsbienen (14) nachäfft.

Auch solche Tiere — namentlich Gliedertiere —, die durch üblen Geschmack und Geruch oder ihrer harten Flügeldecken wegen von vielen insektenfressenden Tieren nicht behelligt werden, finden ebenfalls zahlreiche Nachahmer. So wird die stinkende Danaide in Asien (II, 1) von einem anderen Schmetterlinge (2) nachgeahmt. Merkwürdig ist, daß besonders die Schmetterlingsweibchen andere geschützte Formen nachahmen, während die Männchen ungeschützt bleiben. So ähnelt das Weibchen eines Falters in Ostafrika (4) einer dort heimischen stinkenden Danaide (3), während das Männchen (5) ungeschützt bleibt. — Die nachgeahmte Färbung eines schlecht schmeckenden Weichkäfers (16) Südbrasilien sichert zwei Käfer (17 und 18) und die Widdermotte (19) vor Nachstellungen.

Andere Schutzeinrichtungen. Mit der Panzerung verbindet sich bei Schildkröten und Rüsselkäfern das Vermögen, gefährdete Gliedmaßen ganz in den Panzer oder in tiefe Rinnen zu verbergen; andere Tiere sind durch Stacheln oder Nesselorgane oder Brennhaare geschützt. (Beispiele!) Manche Wirbeltiere und Insekten rollen sich bei Gefahr zu einer nirgend faßbaren Kugel zusammen und stellen sich tot; noch andere bespritzen ihren Feind mit einer übelriechenden Flüssigkeit, einige Wassertiere vermögen das Wasser in ihrer Umgebung zu trüben und sich dadurch den Blicken ihrer Verfolger zu entziehen. — Eine große Zahl von Tieren ist durch widrigen Geschmack und Geruch geschützt und kennzeichnet sich oft durch lebhaftere, als Widrigkeitszeichen wirkende Warnungsfarben, z. B. Feuerwanze, verschiedene Raupen, auch der Feuermolch. — Manche wehrlose Tiere nehmen bei nahender Gefahr eine sogenannte Drohstellung an, indem sie den Kopf erheben, auch wohl lebhaft schütteln (z. B. viele Raupen). — Eine merkwürdige Schutzeinrichtung besteht in dem Fahrenlassen gefährdeter Gliedmaßen (Selbstverstümmelung). — Manche Tiere bilden Schutzgemeinschaften, indem entweder gleichartige Tiere sich zu Herden vereinigen (besonders Huftiere, Affen, Vögel), oder fremde sich in den Schutz solcher begeben, die sich einer gefürchteten Waffe erfreuen. So umschwärmen einige Arten kleiner Fische scharenweise größere Wurzelqualen; denn diese schrecken durch ihre Nesselorgane Raubtiere ab. Wandervögel haben in ihrer Schar meist fremde Begleiter. In Gemeinschaft mit Ameisen leben eine ganze Reihe von Tieren, z. B. die Larve des Rosen-Goldkäfers. In die Nester der Steinhummel (Farbentafel II, 20) legt die Schmarotzerhummel (II, 21) ihre Eier.

11. Symbiose.¹ Nicht selten findet zwischen zwei verschiedenen Wesen ein geordnetes Zusammenleben statt, derart, daß sich beide in ihrem Dasein

¹ Von syn, mit, zusammen, und bios, Leben.

unterstützen. Die Symbiose findet statt zwischen Tier und Pflanze und zwischen verschiedenen Tieren.

So sind mehrere Algen stete Bewohner von Wurzelfüßern, Aktinien, dem Süßwasserpolyp u. a. Die Alge liefert Sauerstoff für das Tier und findet Wohnung und Nahrung bei ihrem Wirt.

Bekannt ist die Genossenschaft einer Aktinie mit einem Einsiedlerkrebs auf und in der verlassenen Schnechenschale. (Siehe S. 207.) — Ebenso das Genossenschaftsleben zwischen Ameisen und Blattläusen, zwischen dem Mikrokodil und dem Strandläufer, zwischen dem Madenhacker und den großen Huftieren Afrikas. (Mensch und Haustier!) (Myrmekophile Käfer. S. S. 172.)

12. Schmarozer oder Parasiten¹ leben vorübergehend oder dauernd mit oder auf oder in einem anderen Tiere, um von demselben Wohnung und Nährstoffe zu beanspruchen, ohne doch eine dem Wirt zugute kommende Gegenleistung zu bieten. Vielleicht gibt es kein Tier, das nicht wenigstens gelegentlich von einem Schmarozer heimgesucht würde. Vom Menschen kennt man über 50, vom Hunde gegen 25 Parasiten.

Gefährliche Gäste sind besonders Bandwürmer und Trichinen. Krätzmilbe, Floh, Laus, Wanze; Dasselstiegen u. a.

13. Der Einfluß der Tiere auf die Menschenwelt ist nicht unbedeutend. Eine Anzahl großer, starker und kluger Tiere hat dem Fortschreiten der menschlichen Gesittung wesentliche Dienste geleistet, und zwar nicht nur die Haustiere, sondern auch die großen Raubtiere. Jene waren seine Gehilfen, gegen diese mußte er seine ganze Kraft einsetzen, um sie zu bewältigen. Auch wilde nutzbringende Tiere beeinflussen den Menschen. Um der Pelztiere willen wurde Sibirien durchzogen und erobert von den Russen; der Seeotter führte Russen und später Engländer nach Amerika zur Gründung von Kolonien. Der Biberfang war die wesentliche Ursache zur Gründung der großen Handelsgesellschaft am Hudson; Elfenbeinjäger sind die Vorläufer europäischer Kultur in Afrika. Der Walfisch- und Robbenfang verknüpfte die fernsten Erdteile mit Europa, veranlaßte Kriege zwischen England und Holland, wurde Ursache der Entwicklung der nordamerikanischen Marine, Ursache für die erste Niederlassung von Europäern in Südastralien und Neuseeland. Der Heringsfang beschäftigt Tausende von Menschen usw. Der Kabeljau. — Die Beispiele sind unerschöpflich; die Vertretung der Beziehungen weitgehend: einzelne Dörfer an Hochgebirgsseen der Alpen sind auf den Fischfang angewiesen. Die Fische aber ernähren sich dort fast ausschließlich von den Larven einer Mückenart. — Tierstoffe liefern Bekleidung, Nahrung, Medizin, Handelsgegenstände; Fleischgenuß beeinflusst auch den Charakter des Menschen. (Suche Beispiele, welche den Einfluß der Tierwelt auf den Menschen zeigen!)

14. Grundgesetze des Tierlebens².

1. Jedes Tier ist ein Glied in der großen Kette aller Lebewesen. (Gesetz der organischen Harmonie.)

¹ Von para, mit, und sitos, Speise; ein Speisegenos, Mitesser.

² Für den Lehrer: Vergleiche Dr. Klausch, Kurzes Lehrbuch der allgemeinen Zoologie Breslau, Ferd. Sirt.

Daraus ergeben sich für die Tierwelt zwei notwendige Forderungen:

- a. Das Eigenleben jedes Tieres muß erhalten werden. (Gesetz der Selbsterhaltung.)
- b. Die Art des Tieres als solche muß erhalten werden. (Gesetz der Arterhaltung.)

Aus der ersten Forderung erwachsen die folgenden:

2. Jedes Tier ist so eingerichtet, wie es für seinen Aufenthalt und für seine Lebensweise am geeignetsten erscheint. (Gesetz der Erhaltungsmäßigkeit.)
3. Jedes Tier ist zum Kampfe mit seinen Feinden in genügender Weise ausgerüstet. (Gesetz der Sicherung.)
4. Jedes Tier vermag sich in gewissem Grade veränderten Lebensbedingungen in seinem Körperbau anzupassen. (Gesetz der Anpassung.)
5. Jedes Tier entwickelt sich bis zu einem gewissen Grade der Vollkommenheit und geht dann wieder zugrunde. (Gesetz der Entwicklung.)
6. Ein Tier ist um so vollkommener entwickelt, je mehr die einzelnen tierischen Arbeitsleistungen besondern Werkzeugen übertragen sind. (Gesetz der Arbeitsteilung.)
7. Die Werkzeuge eines Tieres stehen sämtlich in Wechselbeziehung zu einander. (Gesetz des Zusammenhangs.)
8. Alle Werkzeuge eines Tieres sind so gebaut, daß sie den denkbar kleinsten Raum beanspruchen; sie sind der Zahl nach nur so oft vorhanden, als es die Erhaltung des Eigenlebens unbedingt erfordert. (Gesetz der Sparjamkeit.)

Systematische Tierkunde.

Im Laufe der Zeit sind verschiedene Einteilungen der Tiere getroffen worden, die aber mit der zunehmenden Kenntnis von Einzelarten und besonders von dem innern Bau und dem Leben derselben immer von neuen Systemen verdrängt wurden. Wenn eine Einteilung sich nur auf eine geringe Zahl äußerer Kennzeichen beschränkt, nennt man sie künstliches System; wird bei der Einteilung die gesamte innere Einrichtung und der Gang der tierischen Entwicklung berücksichtigt, so erhält man ein natürliches System.

Linné, der verdienstvolle schwedische Naturforscher (1707—1778), stellte ein künstliches System auf, das vor 100 Jahren noch allgemeine Geltung hatte. Es umfaßt folgende 6 Klassen:

1. Säugetiere. — 2. Vögel. — 3. Amphibien (unsre Reptilien und Amphibien). — 4. Fische. — 5. Insekten (unsre Gliederfüßer). — 6. Würmer (unsre Würmer, Stachelhäuter, Pflanzen- und Urtiere).

Diese Klassen zerfallen sodann in Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten. Linné gab jedem Tier eine zweifache, meist aus dem Lateinischen oder dem Griechischen genommene Bezeichnung, eine Benennungsart, die bis heute durch nichts Besseres ersetzt werden konnte, nämlich einen Gattungs- und einen Artnamen, z. B. Gattung *Felis*: *F. domestica* (Hauskatze), *F. catus* (Wildkatze), *F. leo* (Löwe) usw.

Mit der zunehmenden Kenntnis der Tierwelt reichte dies System nicht aus. Georg Cuvier (1769—1832) stellte ein natürliches System auf, welches bis heute stetig verbessert wurde.

Bedeutung des Systems¹. 1. Wenn man die verschiedenen Gruppen des ganzen Tiersystems untereinander vergleicht, so ergeben sich einige wichtige Tatsachen. Zunächst sieht man, daß die Mitglieder jeder einzelnen Gruppe unter sich sehr verschieden sind in bezug auf die Höhe oder Vollkommenheit ihrer Organe und deren Leistung. Schlangen und Säugetiere; Muscheln und Tintenfische; Wasserflöhe und Käfer usw. Zweitens: Die verschiedenen Tiergruppen bilden durchaus nicht eine einfache aufsteigende Linie vom einfachsten Tier bis zum vollkommensten. Auch innerhalb eines Kreises ist dies nicht zutreffend. (Ein Laufkäfer ist offenbar vollkommener entwickelt als das Walfischhaas oder auch der Lanzettfisch; ein Skorpion vollkommener als eine Schildlaus usw.) Drittens: Es gibt zahlreiche Tierformen, welche weder recht in die eine noch in die andre Abteilung passen, weil sie Merkmale beider Gruppen aufweisen; man nennt sie Zwischen- oder Übergangsformen (Flattermaki; Schuppenmolch).

2. An die Betrachtung der einander ähnlichen (verwandten) Tierformen knüpft sich die Frage nach dem Grunde dieser Ähnlichkeit oder Verwandtschaft. Man hat versucht, sie durch die Annahme zu erklären, daß die vielen jetzt lebenden Tierformen von einfacher gebauten gemeinsamen Vorfahren abstammen. Für die Zulässigkeit dieser Annahme scheinen nachstehende Tatsachen zu sprechen. Erstens: Wir können unmittelbar beobachten, daß Angehörige jetzt lebender Arten ungleich sind (variieren), daß aus vorhandenen Arten auf dem Wege der Fortpflanzung (durch Kreuzung, Vererbung) sich neue Formen, wenn schon keine

¹ Nach Dr. B. Graber.

neuen Arten, entwickeln. — Zweitens: Durch Untersuchung der begrabenen (fossilen) Tierwelt ergibt sich, daß den heute lebenden Arten andersgestaltete vorausgingen, und daß diese im allgemeinen eine um so niedrigere Einrichtung und Ausbildung der einzelnen Werkzeuge haben, je älter sie sind. — Drittens: Im Laufe der Entwicklung höherer Tiere treten vorübergehend Zustände und Bildungen auf, die bei niedern Tieren zeitlebens bleiben. (Frösche und ihre Entwicklung; der Larvenzustand zahlreicher Tiere; die Entwicklung des jungen Vogels im Ei.) — Viertens: Die Erscheinungen der geographischen Verbreitung, die eigenartigen Inselfaunen, scheinen für eine langsame Umbildung der Arten zu sprechen.

Wenn wir auch im allgemeinen vielleicht annehmen dürfen, daß die heutigen Tiere von Urformen abstammen, so bleibt uns doch in den meisten Fällen der Weg der Abstammung verborgen.

3. Alle Systeme sind deshalb nur Annahmen und müssen sich ändern mit dem erlangten Grade weiterer Erkenntnis.

Übersicht der Einteilung des Tierreichs in sieben Gruppen, Kreise.

A. Der Körper ist aus zahlreichen Zellen gebildet, welche zu Geweben miteinander vereinigt sind.

a. Der Körper ist zweiseitig-symmetrisch gebaut.

aa. Der Körper ist äußerlich ungegliedert.

1. Ein inneres Knochen- oder Knorpelgerüst ist vorhanden, dessen Hauptteil fast immer eine gegliederte Wirbelsäule ist; höchstens 2 Paar Gliedmaßen sind vorhanden.
2. Ein Knochengerüst fehlt; der weiche Körper ist von einer Hautfalte, dem Mantel, und außerdem oft von einer (oft aus zwei Stücken bestehenden) Kalkschale umgeben

I. Wirbeltiere.

II. Weichtiere.

- bb. Der Körper ist ungleichartig gegliedert und mit gegliederten Anhängen (Gliedmaßen) versehen
- cc. Der Körper ist gleichartig gegliedert oder ungegliedert; Gliedmaßen sind ungegliederte Stummel oder fehlen ganz.

III. Gliederfüßer.

IV. Würmer.

b. Der Körper ist strahlig gebaut.

aa. Die Grundzahl der strahlig gestellten Teilstücke des Körpers beträgt 5, selten mehr; eine den Darm umschließende Leibeshöhle ist vorhanden; die Körperwand ist gewöhnlich verkalkt, oft stacheltragend

V. Stachelhäuter.

bb. Die Grundzahl der strahlig gestellten Teilstücke des Körpers beträgt 2, 4, 6, 8 oder mehr. Eine den auch bei diesen Tieren vorhandenen Darm (Magen) umgebende Leibeshöhle fehlt

VI. Pflanzentiere.

B. Der Körper ist aus einem kernlosen, wenn schon kernstoffhaltigen Protoplasmaklümpchen oder aus einer ein- oder vielkernigen Zelle gebildet; meist mikroskopisch klein.

VII. Urtiere.

ähnlich
Größ
bei j
sind.
an de
länge
Haar
zeigt
haart
blickt
Die
schma
sind
wird
Dippe
dener
Auch
nur
Schn
Nahr
gehör
kurze
deshe
allen
den
Füße
greif
Mur
abric
Gor
gefäß
— 3
6 St

I. Kreis: Wirbeltiere (Vertebrata¹).

Erste Klasse: Säugetiere (Mammalia²).

Erste Ordnung: Affen (Simiae³).

Der **Schimpanse**⁴ (*Anthropopithecus*⁵ *trogloodytes*⁶) ist das menschenähnlichste Säugetier. Er lebt familienweise in West- und Mittelafrika. Seine Größe erreicht 1,5 m. Sein Körper ist mit langen, groben Haaren bedeckt, die bei jungen Tieren schwarz, bei ältern grau sind. Auf dem Kopfe ist das Haar gescheitelt, an den Backen und am Hinterkopfe etwas verlängert; an den Armen geht der Strich des Haares zum Ellbogen hin. Der große Kopf zeigt eine flache Stirn, breites, fast unbehaartes Gesicht, nach vorn gerichtete, gutmütig blickende Augen mit Wimpern und Brauen. Die Nase ist klein und platt und besitzt eine schmale Nasenscheidewand; die Nasenlöcher sind nach unten gerichtet. Der große Mund wird von dünnen, sehr beweglichen blaßroten Lippen umschlossen. Die Ohrmuscheln sind denen der Menschen ähnlich, aber abstehend. Auch sein Gebiß ähnelt dem des Menschen, nur sind die Eckzähne größer. Die untern Schneidezähne stehen schief nach vorn. Die Nahrung besteht hauptsächlich aus den Früchten eines zu den Ingwergewächsen gehörigen Baumes.



Abb. 31. Der Schimpanse. 1/20.

An den vordern Gliedmaßen besitzt er lange, schmale Hände mit kurzem Daumen, an den Beinen Greiffüße mit langer Daumenzehe; er kann deshalb gut klettern; auch läuft er ziemlich schnell; gewöhnlich bewegt er sich auf allen Vieren, dabei schlägt er die Finger ein; bisweilen geht er aber auch auf den hinteren Gliedmaßen. Diese haben Fußwurzelknochen, sind also wirkliche Füße. In seinen Armen besitzt der Schimpanse bedeutende Stärke; den Menschen greift er nur an, wenn er gereizt wird.

Gesicht, Gehör und Geruch sind gut entwickelt; seine Stimme ist ein Murren, im Zorn ein Kreischen.

Sein Lager baut er sich auf Bäumen aus geflochtenen Zweigen und Laub. In der Gefangenschaft läßt er sich leicht zähmen und zu allerhand Diensten abrichten; dabei nimmt er gern die Gewohnheiten seiner Umgebung an.

Ihm nah verwandt ist der größere und stärkere, auch schwarz behaarte Gorilla (*Gorilla gorilla* ?). Er ist ein boshafte Tier, das sogar dem Menschen gefährlich werden kann. Seine Eckzähne sind größer als die des Schimpanse; die

¹ Mit Wirbeln (*vertebrae*) versehen. — ² Tiere mit Brüsten (*mamma*, Brust, Zitze). — ³ Vierhänder. — ⁴ Vaterländische Namen. — ⁵ *Anthropopithecus*, Menschenaffe. — ⁶ Höhlenbewohner. — ⁷ Vaterl. Name.

Vordergliedmaßen reichen ihm bis unter das Knie, beim Schimpanse erreichen sie das Knie nicht. Seine Stimme ist ein lautes Bellen oder Brüllen. Seine Heimat

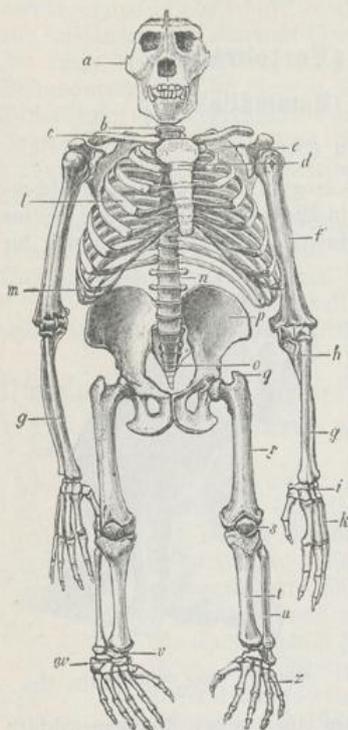


Abb. 32. Skelett des Gorilla. ^{1/15}.
a Schädel, b Halswirbel, c Schlüssel-
bein, d Brustbein, e Schulterblatt,
f Oberarmknochen, g Speiche, h Elle,
i Handwurzel, k Mittelhandknochen,
l Rechte, m falsche Rippen, n Lendenwirbel,
o Kreuzbein, p Becken, q großer Koll-
hügel, r Oberschenkelknochen, s Knie-
scheibe, t Schienbein, u Wadenbein,
v Fersebein, w Sprunggelenk, z Mittel-
fußknochen.

unschön ist der Mandrill¹² mit roter Nase, blauen Backen, gelbem Kinnbart und roten Gefäßschwielen.

Die in der Neuen Welt lebenden Affen besitzen weit auseinander stehende Nasenlöcher, breite Nasenscheidewand und keine Gefäßschwielen; oft aber sind sie mit einem langen Schwanz versehen, den viele als Greifschwanz benutzen können. Ziemlich große Affen gehören zur Gattung der Brüllaffen (*Mycetes*¹³), über

sind die Wälder Guineas. — Der Drang-
Utan¹ (*Simia*² *sátyrus*³) ist mit rotbraunen
Haaren bedeckt und kleiner als der Schim-
panse. Sein Gesicht ist schiefergrau und runz-
lig. Seine Arme reichen fast bis an die Füße.
Er ist träge und scheu, läßt sich aber zähmen.
Die dichtesten Wälder Sumatras und Borneos
sind seine Heimat; da lebt er meist einsam.

Diese drei Affenarten und einige nahe
Verwandte werden wegen ihres Aussehens
menschennähnliche Affen⁴ genannt.

Außer ihnen leben in der Alten Welt
noch viele andre. So die Gibbons⁵ (*Hyló-
bates*⁶), welche so lange Arme besitzen, daß
sie in aufrechter Stellung mit den Vorderhän-
den die Erde berühren. Länge bis 1 m.
Hinterindien und die benachbarten Inseln.
Zu den geschwänzten Affen gehört der
Nasensaffe (*Nasalis*⁷) auf Borneo. Er ist
kleiner als die vorigen; den Namen hat er
von seiner langen, zugespitzten Nase erhalten.
Die Meerkatzen (*Cercopithecus*⁸) werden
oft in Tierbuden gezeigt. Backentaschen,
langer, dünner Schwanz und schlanke Glied-
maßen kennzeichnen sie; sie leben in Nord-
afrika gesellig und richten in Fruchtfeldern
nicht selten bedeutenden Schaden an. (Meer-
katzen heißen sie, weil über das Meer zu uns
gebracht.) Der Magot⁹ oder türkische
Affe (*Macacus* *inuus*¹⁰) in Nordafrika (auch
auf Gibraltar) wird nur $\frac{1}{2}$ m lang, ist gelb-
braun und schwanzlos; er wird zu aller-
hand Kunststücken abgerichtet. Häßliche Tiere
sind die Paviane (*Papio*¹¹), mit Hundskopf
und starkem, scharfem Gebisse. Sie werden
meterhoch, leben auf dem Boden und ver-
wüsten oft die Felder. (Afrika.) Besonders

¹ Malaiisch: Waldmensch. — ² Affe. — ³ Satyrus, ein Waldgott. — ⁴ Anthropo-
morphe Affen. — ⁵ Vaterländ. Name. — ⁶ Waldgänger. — ⁷ Von naso, Nase. —
⁸ Von kerkos, Schwanz. — ⁹ Vaterl. Name. — ¹⁰ Wörtlich Gott der Herden. —
¹¹ Pavian. — ¹² Vaterl. Name. — ¹³ Brüller.

$\frac{1}{2}$ m lang. Sie lassen morgens und abends ihr brüllendes Geschrei ertönen. Brasilien und Guayana. Verhältnismäßig groß sind auch die Klammeraffen (Ateles¹), ihnen fehlt meist der Daumen; ihr Wickelschwanz ist länger als der Körper. Guayana, Brasilien. Die Seidenäffchen (Hapala²) sind die kleinsten (20 bis 30 cm). Sie ähneln unseren Eichhörnchen und leben auf den Bäumen Brasiliens in kleinen Gesellschaften. Sie haben an ihren Zehen Krallen, nur an den Daumenzehen Nägel.

Zusammenfassung. Gib nach den Erdteilen geordnet die Verbreitung der Affen an!

Körper. Ordne die Affen nach ihrer Körperlänge!

Die Bedeckung ist sehr verschieden. Das Seidenäffchen trägt dichtes Wollhaar, der Drang hat nur an den Seiten des Leibes längere Haare, andre haben einen Kinn- und Backenbart, die Haare des Mantelpavians sind an den Seiten des Kopfes, an Brust und Schultern so verlängert, daß sie das sitzende Tier mantelähnlich umhüllen. Die Handflächen sämtlicher Affen sind nackt.

Gebiß und Nahrung. Die Zahnbildung der Affen der Alten Welt gleicht der des Menschen in der Zahl. Welche Richtung haben die untern Schneidezähne? Die Affen der Neuen Welt haben 4 Backenzähne mehr. Die Backenzähne sind stumpfhöckerig. Das Gebiß deutet darauf hin, daß die Affen sich vorwiegend von Pflanzkost nähren. Die meisten verschmähen aber auch Fleischkost nicht, fressen z. B. Insekten, Vögel und Vogeleier.

Der Schädel junger menschenähnlicher Affen zeigt einen Gesichtswinkel bis zu 65°. Bei älteren Affen verkleinert sich derselbe. Den kleinsten Gesichtswinkel hat der Pavian (35°). Die Wirbelsäule zeigt beim Schimpanse und Gorilla 13 Brustwirbel, beim Drang nur 12 (wie beim Menschen). Die Schlüsselbeine und Schulterblätter sind stark entwickelt, ebenso die Hüftknochen. Sie dienen besonders zur Anheftung der Bewegungsmuskeln. Die Muskeln an den Hintergliedmaßen sind nicht so kräftig wie die Beinmuskeln der Menschen, weil der Körper zumeist auf allen vier Gliedmaßen ruht.

Bei vielen Affen ist der Schwanz wichtig. Die Brüllaffen und Klammeraffen benutzen ihn wie eine fünfte Hand, die Meerkatzen rudern damit beim Springen.

Die Affen sind von Natur weder zum Aufrechtgehen noch zum Gehen auf allen vieren geschickt. Desto geeigneter sind die Hände zum Klettern, weshalb diese Tiere auch zumeist auf Bäumen leben.

Sprichwörtlich ist die Liebe der Affenmutter zu ihrem Kinde. Gewöhnlich wird nur ein Junges geboren.

Manche Affen zeigen sich recht gelehrig; bei vielen ist der Nachahmungstrieb sehr stark ausgebildet.

System: Erste Ordnung: Affen. Erste Unterordnung: Affen der Alten Welt. Zweite Unterordnung: Affen der Neuen Welt.

Zweite Ordnung: Halbaffen (Prosimiae³).

Während die Affen durch ihr nacktes Gesicht sich auszeichnen, haben die Halbaffen oder Lemuren⁴ ein behaartes Gesicht. Es sind meist nächtlich lebende Tiere mit fuchsähnlichem Kopfe. Die durchschnittlich tagengroßen Makis bewohnen Madagaskar, die kleinern Loris leben in Indien.

¹ Atèles, unvollkommen, wegen der fehlenden Daumen. — ² Bon hapalos, weich.
³ Uraffen = Halbaffen. — ⁴ Lemur = Gespenst, Nachtgeist.

Dritte Ordnung: Flattertiere (Chiróptera¹).

Die langohrige Fledermaus (*Plecótus² auritus³*). Ihren Namen hat die Fledermaus davon, daß ihr Körper in Größe und Färbung an eine Maus erinnert, und daß sie sich flatternd in der Luft bewegt. Besonders auffallend sind ihre langen Ohren.

Am Tage ruht sie in ihrem Verstecke, unter Dächern, in Mauerlöchern, hohlen Bäumen; sobald aber die Dämmerung hereinbricht, fliegt sie umher.

Ihre Lebensweise und ihr Körperbau zeigen merkwürdige gegenseitige Abhängigkeit. Der kleine, etwa 7 cm lange Leib ist mit kurzen, graubraunen Haaren dicht bedeckt. Am länglichen Kopfe stehen 2 lange, zarthäutige Ohrmuscheln, die über dem Scheitel zusammengewachsen sind. Die Ohren besitzen viele Querfalten, dadurch werden sie äußerst beweglich; sie dienen zum Auffangen der leisesten Geräusche, wie sie von summenden Nachtinsekten hervorgebracht werden. In den großen Ohrmuscheln stehen kleine Ohrdeckel, die zu starken Schall abhalten dürften.

Die Augen sind klein; das Tier bedarf auch keiner scharfen Augen; die andern Sinne sind um so schärfer. Die Nasenlöcher sind groß und nach oben gerichtet. Ihr Gebiß zeigt alle drei Arten von Zähnen. Alle Zähne sind scharf, die Eckzähne spizig und die Backenzähne spizhöckerig. Tiere mit solchen Backenzähnen nähren sich vorzugs-

weise von Insekten. Zum Vermahlen von Körnern sind solche Zähne nicht geeignet, wohl aber die scharfen, spizigen Eckzähne zum Festhalten der Beute und die spizhöckerigen Backenzähne zum Zerreißen derselben.

Die Nahrung fängt sie im Fluge. Dabei leisten die zarten Flughäute vorzügliche Dienste. Sie breiten sich zu beiden Seiten des Körpers aus. Beim Umherflattern sind sie ausgespannt zwischen dem 2. bis 5. Finger, dem Unterarme, den Seiten des Leibes, den Beinen und dem langen Schwanze. Damit die Flughaut recht groß werden kann, sind die Finger verlängert. Der Daumen und die 5 Zehen der Hinterfüße sind frei und mit Krallen versehen.

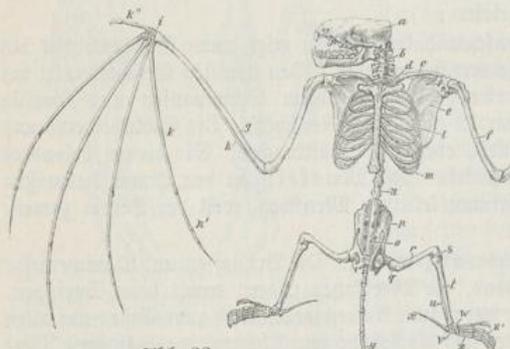


Abb. 33.

Skelett der spätsliegenden Fledermaus.
(*Vesperugo sorotina*; Gesamtlänge
12 cm.)

a Schädel, b Halswirbelsäule, c Schlüsselbein, d Brustbein, e Schulterblatt, f Oberarm, g Speiche, h Elle, i Handwurzel, k Mittelhandknochen, k' Glieder der Finger, k'' Glieder des Daumens, l achte, m falsche Rippen, n Lendenwirbel, o Kreuzbein, p Becken, q Gelenkkopf des Oberschenkels, r Oberschenkel, s Kniescheibe, t Schienbein, u Wadenbein, v Fersehenbein, w Sprungbein, x Dorn, y Schwanz, z Mittelfußknochen, z' Zehen.

Die Flughaut ist von feinen Nerven und Blutgefäßen durchzogen und besitzt äußerst feines Gefühl. Sie empfindet wahrscheinlich schon den Druck der Luft, der sich äußert, wenn das Tier in die Nähe eines Gegenstandes kommt; denn

¹ Von cheir, Hand, und pteron, Flügel. — ² Mit verbundenen Ohren. — ³ Langohrig (auris, Ohr).

nie stößt die Fledermaus, auch wenn ihre Augen verklebt sind, an einen Gegenstand. Sie fühlt mit der Haut auch das kleinste Insekt, das von derselben wie mit einem Netze in der Luft gefangen und dann schnell mit dem Munde aufgegriffen wird. Im Winter hängt sich das Tier mit den Beinen der Hinterfüße in seinem Schlupfwinkel auf und umhüllt mit der Flughaut den Körper wie mit einem Mantel. So ist die Flughaut Gefühls-, Flug- und Greifwerkzeug und Schuhhülle.

Im Winter halten die Fledermäuse einen Winterschlaf; sie würden ja auch dann bei uns keine Nahrung finden. Diese besteht in Insekten (Nachtschmetterlingen, Käfern, Mücken, Motten, auch Spinnen.) Wenn sie bei ihrem Umherflattern in die Nähe der Menschen kommt, so will sie Mücken, welche den Menschen gern umfliegen, erhaschen. Auf dem Boden können sich die Fledermäuse nur ungeschickt fortbewegen.

Im Juni bringt die Fledermaus ein Junges zur Welt. Es heftet sich an die Brust der Mutter und läßt sich einige Zeit mit umhertragen.

Eulen verfolgen die Fledermäuse.

Die langohrige Fledermaus bewohnt ganz Europa mit Ausnahme des hohen Nordens, außerdem Nordafrika und wahrscheinlich auch die gemäßigten Gegenden Asiens.

In Deutschland leben viele Arten Fledermäuse. Die große und die kleine Hußeisennase (Rhinolophus¹) tragen auf der Nase hußeisenähnliche Wülste und Häute, die wohl als Gefühlsorgane zu betrachten sind.

In Brasilien ist der Vampir (Vampyrus²) heimisch, auch mit blattartigen Aufhängen auf der Nase. Er lebt in Wäldern, frißt hauptsächlich Waldfrüchte, daneben Nachtsinsekten, saugt oder vielmehr leckt aber nie, wie es allerdings einige seiner Verwandten tun, geringe Mengen von Blut warmblütiger Tiere. Sein Körper ist nur etwa 15 cm lang, aber seine Flughäute spannen fast $\frac{1}{2}$ m.

In wärmern Ländern gibt es auch Flattertiere, welche sich ausschließlich von Pflanzkost nähren. Es sind Fruchtfresser. Deren Zahnbildung ist deshalb eine andre: ihre Backenzähne sind stumpfhöckerig. Der fliegende Hund (Pteropus³) hat seinen Namen von dem hundeähnlichen Kopfe. Sein Körper ist etwa 45 cm lang, aber seine Flugbreite beträgt 1,5 m. Tagsüber hängt er scharenweise in den Spitzen der Bäume an den Hinterbeinen. Eine Art auf den indischen Inseln wird gegessen.

Zusammenfassung. Verbreitung. In den kalten Zonen fehlen die Flattertiere; die Fruchtfresser leben nur in warmen Ländern. Ihre Körpergröße ist sehr verschieden. Die Zwergfledermaus hat eine Flugbreite von nur 18 cm, der Vampir spannt 0,5 m und der fliegende Hund bis 1,5 m. — Ihr Haarleid ist weich und kurz. Von den Sinnesorganen sind Gehör und Gefühl vorzüglich entwickelt. Gib die Ernährungsweise der verschiedenen Fledermäuse an und stelle damit deren Gebiß in Beziehung! Das Knochengeriüst weicht in vielen Stücken von dem der Affen ab. Die Knochen sind zierlich und klein, um den Flug wenig zu hindern. Die Schlüsselbeine sind lang, die Schulterblätter dick; das Brustbein ist nicht platt, wie bei den Affen, sondern hat einen kammartigen Ansatz, damit die Flugmuskeln eine ausreichende Ansatzstelle finden können. Die Ober- und Unterarmknochen und noch mehr die Fingerknochen (mit Ausnahme des Daumens) sind sehr verlängert; warum?

Der Körperbau bedingt die eigentümliche Bewegung der Tiere. Nachzuweisen an den Fledermäusen! Aber auch Aufenthalt und Lebensweise stehen mit dem

¹ Von rhis, Mehrzahl rhines, Nase, und lophos, Kamm, Erhöhung. — ² Blut-sauger. — ³ Von pteron, Flügel, und pus, Fuß.

Körperbau in Beziehung. Weise es nach! Auch die Zahnbildung mit der Ernährung und Lebensweise. Nachweisen! Dasselbe gilt von den Sinnesorganen. Gesetz: Aufenthalt und Lebensweise eines Tieres entsprechen der Einrichtung seines Körpers.

System: III. Ordnung: Plattentiere. Zahlreiche Arten. 2 Unterordnungen: 1. Fledermäuse. 2. Flederhunde.

Vierte Ordnung: Pelzflatterer (Dermoptera¹).

Zu den Fledermäusen wurde früher auch der Flattermaki (*Galeopithecus*²) gerechnet, der aber auch den Halbaffen und den Insektenfressern nahe steht. In der Lebensweise ähnelt er den Fledermäusen. Doch ist sein Flug nur eine Art Schweben, das von der Höhe in die Tiefe führt, und seine vorwiegend zwischen Armen und Beinen ausgesperrte Flughaut ist behaart und dient als Fallschirm. Er lebt vorzugsweise von Blättern.

Fünfte Ordnung: Insektenfresser (Insectivora³).

Der gemeine Maulwurf (*Talpa europaea*). Seinen Namen hat er davon, daß er Erde aufwirft; bei unsern Vorfahren hieß er Moltwerf (molte = Erde). Die von ihm aufgeworfenen Erdhaufen machen ihn in Garten und Feld sehr verhaßt. Er kommt nicht nur in Europa vor, sondern auch in den entsprechenden Breiten Asiens bis zur Lena.

Er lebt zumeist in der Erde und ist ein sehr fleißiger Insektenvertilger. Dazu ist sein Körper vorzüglich geeignet. Dieser ist etwa 15 cm lang, walzenförmig und mit dunkeln, glänzenden, samtweichen kurzen Haaren bedeckt. Nur die Spitze des Rüssels und die Sohlen sind nackt. Die Haare stehen so dicht, daß kein Körnchen trockenen Bodens in den Pelz dringen kann. Lange Haare würden ihm bei seiner Lebensweise nur hinderlich sein. Der kurze Hals ist sehr kräftig; stark gebaut ist auch der Schädel. Nach vorn verlängert sich der Kopf zu einem spigen Rüssel, der zum Wühlen und Fühlen dient.

Außere Ohren erblickt man an ihm nicht; Ohrmuskeln würden ihn bei seiner Tätigkeit nur stören; die Ohrlöcher sind von den Haaren bedeckt; er hört aber sehr gut. Seine Augen sind klein; er braucht sie nur wenig; sie werden von Haaren geschützt. Der Geruch ist scharf.

Kräftig entwickelt ist sein Gebiß. Die Eckzähne sind lang und spitz, die Schneidezähne scharf und die Backenzähne spitzhöckerig. Pflanzenteile kann er damit nicht zermalmen, desto besser aber fliehende Insekten festhalten und dann zerreißen.

Die Beine sind kurz, aber kräftig. Den Vorderfüßen sieht man es an, daß sie zum Graben bestimmt sind; man nennt sie Grabfüße. Jeder Fuß trägt 5 Behen mit spigen Krallen. Der Schwanz ist kurz.

Seine Wohnung ist ganz kunstvoll gebaut. Sie befindet sich etwa $\frac{1}{2}$ m unter der Erdoberfläche und ist eine gut ausgepolsterte, etwa 10 cm weite Höhle, die von zwei übereinanderliegenden, kreisförmigen Gängen umgeben ist und mit diesen durch mehrere Gänge in Verbindung steht. Aus dem untern Kreisgange führen die Laufrohre nach dem Jagdgebiet, welches sich 20—30 m von seiner Wohnung befindet. Endlich leitet von der Höhle aus auch noch ein Sicherheitsweg tiefer abwärts zu einer Laufrohre; so kann er auf verschiedenen Wegen

¹ Hautflügler. — ² Von galé, Biesel, Marder, Kaze, und pithecus, Affe. — ³ Voro, ich fresse; insectum, Insekt.

seinen Feinden leicht entfliehen. Außer dieser Wohnung besitzt er noch ein Lager, in welchem die 3—5 Jungen sorglich gepflegt werden.

In felsigem Boden kann er nicht wühlen, auch zu lehmigen Boden sowie sandiges Erdreich vermeidet er.

Täglich mehrere Male durchstreift er in den Röhren sein Gebiet. Die in den Gängen überflüssige Erde wirft er in Haufen auf. Was ihm dabei in den Weg kommt von Regenwürmern, Insekten, Mäusen, Fröschen, ist seine Beute; ja sogar seinesgleichen verschont er nicht. Er ist ein sehr gefräßiges Tier. Täglich braucht er mehr Nahrung, als er selbst wiegt. In der Gefangenschaft stirbt er deshalb gewöhnlich bald vor Hunger.

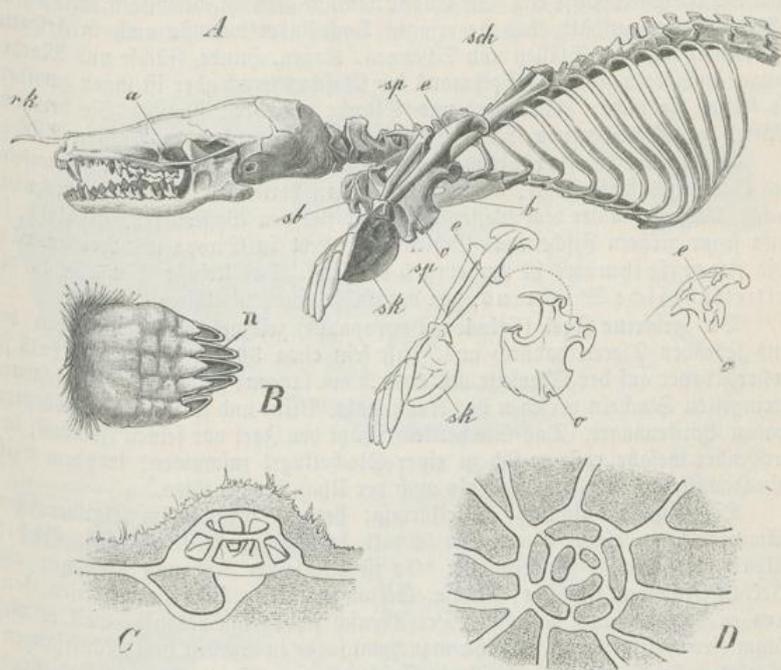


Abb. 34. Der Maulwurf.

A Skelett. Vorderer Teile. $\frac{3}{2}$. a Augenhöhle, b Brustbein, e Elle, o Oberarm, rk Nasselfknorpel, sb Schlüsselbein, sch Schulterblatt, sk Scharrralle, sp Speiche, B Rechte Hand von unten ($\frac{2}{3}$) mit den starken Nägeln n. C Kessel von der Seite, D von oben gesehen (verkleinert).

Im Winter schläft er nicht; oft wühlt er dann dicht unter dem Schnee.

Als Vertilger vieler dem Haushalte der Menschen schädlichen Tiere wird er nützlich; weil er aber in Gärten, Feldern und Wiesen durch Aufwerfen und Auflockern des Bodens nachteilig wird, weil er auch viele als nützlich erkannte Tiere tötet, unter denen besonders Regenwürmer und Frösche, ja sogar Vögel zu nennen sind, wird er dem Menschen schädlich. — Er wird deshalb von Gärtnern und Landwirten verfolgt; Füchse, Wiesel, Eulen, Raben, Bussarde, Störche u. a. stellen ihm ebenfalls nach.

Die **Hausspitzmaus** (*Sorex araneus*) ist ein niedliches Tierchen, kaum 12 cm lang, mit etwa 5 cm langem Schwanz. Sie sieht aus wie eine Maus. Ihre Schnauze ist sehr spitzrüsselig. Im Mause besitzt sie recht scharfe, spitze Zähne, auch Eckzähne. Sie kann sich also nur von tierischer Kost nähren und vertilgt Würmer, Schnecken, Insekten, sogar Mäuse. Sie ist ein recht bissiges Raubtier; was sie bewältigen kann, tötet und verzehrt sie.

Ihr Körper ist mit kurzen, samtweichen Haaren bedeckt, die oben braungrau, unten aschgrau sind. Ihre Ohren sind klein. Sie hört gut. In hellem Lichte sieht sie sehr schlecht. Am Bauche besitzt sie Drüsen, welche eine nach Moschus riechende Flüssigkeit absondern; mit dieser ölt sich das Tier die Haare zum Schutze gegen Kälte ein. Sie wohnt nämlich gern an Gewässern, weil sich da allerlei Getier aufhält, das sie erjagt. Doch findet man sie auch in Feldern, im Winter sogar in Ställen und Scheunen. Katzen, Hunde, Füchse und Marder fangen und töten zwar die Spitzmaus, der Moschusgeruch aber ist ihnen zuwider, sie fressen sie nicht; Raubvögel und Störche verzehren sie. — Sie bewohnt Mittel- und Süd-Europa, Nordafrika und die entsprechenden Breiten Asiens.

Die kleinere **Wasserspitzmaus** besitzt an ihren Zehen und an der Unterseite des Schwanzes steife Haare, welche beim Rudern vorteilhaft sind. Sie schwimmt, taucht, läuft auch unter dem Wasser und nährt sich von Wassertieren, Fischlaich, ja frisst sogar größern Fischen das Gehirn aus. Lebt in Europa und Nordamerika. Die **Zwergspitzmaus** ist nur etwa 5 cm lang. Das kleinste Säugetier ist die mitteländische Spitzmaus, von der Größe eines Maikäfers.

Der **gemeine Igel** (*Erinaceus europaeus*) zeichnet sich vor andern bei uns lebenden Tieren dadurch aus, daß sein etwa 30 cm langer und halb so hoher Körper auf der Oberseite mit etwa 2 cm langen, gelblichen, oben schwarz geringelten Stacheln versehen ist, Kopf, Hals, Beine und Unterseite des Körpers tragen Vorstenhaare. Das Stachelkleid schützt den Igel vor seinen Feinden; bei drohender Gefahr rollt er sich zu einer Stachelkugel zusammen; trotzdem weiß sein Hauptfeind, der Fuchs (ebenso auch der Uhu), ihn zu töten.

Die Schnauze ist kurz, rüsselförmig; deshalb heißt er im Plattdeutschen „Swinegel“. — Seine Augen sind lebhaft, seine Ohren klein. — Sein Gebiß enthält spitzhöckerige Backenzähne. Er ist mit seiner Nahrung nicht nur auf Tierkost (Insekten, Frösche, Mäuse, Schlangen, kleine Vögel) angewiesen, sondern er verzehrt auch Früchte. Der Mensch schont ihn deshalb, weil er viel Ungeziefer vertilgt; man hält ihn manchmal sogar in Ställen zum Mäusefangen; da wird er leicht zahm. — Er ist ein Sohlengänger. Seine Pfoten sind Grabfüße. Er gräbt sich eine Höhle mit zwei Ausgängen; oft wohnt er aber auch unter Holzhaufen in einem Neste von trockenem Laube. — Seine Wohnung verläßt er gewöhnlich nur bei Nacht; er ist ein scheues Tier. Die neugeborenen Jungen sind nahezu nackt. Den Winter über schläft er.

Zusammenfassung. Vergleiche die genannten Insektenfresser nach ihrer Körpergröße! Die Bedeckung ist sehr verschieden. Samtweiches Fell, Vorstenhaare und Stacheln. Der Goldmaulwurf in Afrika ist eins der wenigen Säugetiere, deren Haare metallisch glänzen.

Bei allen verlängert sich der Kopf zu einem Rüssel. Das Gehör, auch der Geruch, ist bei allen gut entwickelt. Die Augen sind wenig ausgebildet, beim Blindmaulwurf sogar ganz untauglich zum Sehen. — Spitzmäuse und Maulwürfe sind das ganze Jahr hindurch rege; der Igel hält einen Winterschlaf.

Ernährung. Maulwürfe und Spitzmäuse nähren sich nur von tierischer Kost; der Igel frisst nebenbei auch Obst. Wie zeigt sich dies am Gebiß?

Fortbewegung. Alle Insektenfresser sind Sohlengänger. Die Füße sind zum besondern Gebrauche gestaltet: Maulwurf und Igel haben Grabfüße; die Wasserfischmaus besitzt Ruderborsten.

System: V. Ordnung: Insektenfresser. Zahlreiche Arten.

Bei uns in Deutschland 3 Familien vertreten: Maulwürfe, Igel und Spitzmäuse.

Sechste Ordnung: Raubtiere (Carnivora¹).

Die Hauskatze (*Felis domestica*). Ihr Körper ist geschmeidig, schlank und mit kurzen, weichen Haaren bedeckt. Die Färbung der Haare ist verschieden; wie? An dem runden Kopfe stehen kleine, abgerundete Ohren. Die runden

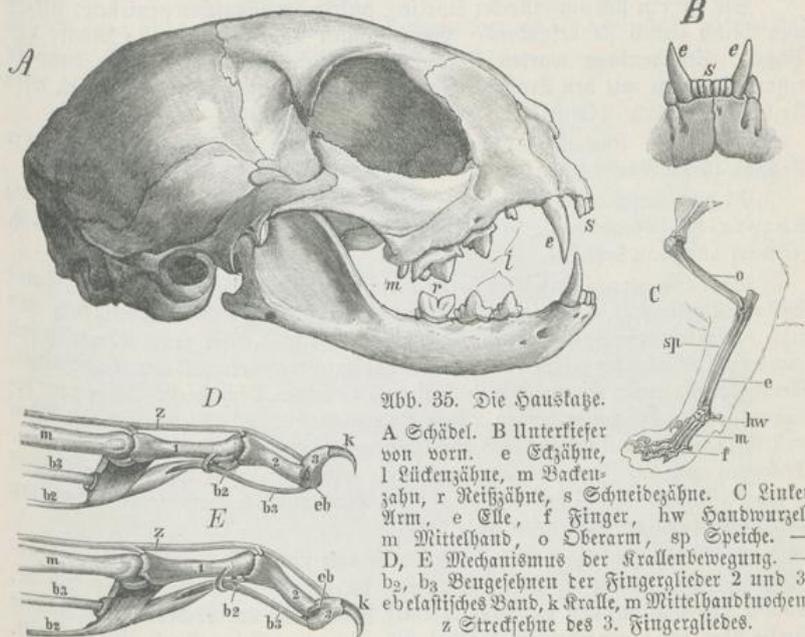


Abb. 35. Die Hauskatze.

A Schädel. B Unterkiefer von vorn. e Eckzähne, l Lückenzähne, m Backenzahn, r Reißzähne, s Schneidezähne. C Unterarm, e Elle, f Finger, hw Handwurzel, m Mittelhand, o Oberarm, sp Speiche. — D, E Mechanismus der Krallenbewegung. — b₂, b₃ Bugehnen der Fingerglieder 2 und 3, eb elastisches Band, k Kralle, m Mittelhandknochen, z Strecksehne des 3. Fingergliedes.

Augen leuchten grünlich, die Pupillen sind im Tageslicht spaltenförmig verkleinert, im Dunkeln aber kreisförmig erweitert. Auch zur Nachtzeit kann das Tier noch gut sehen. An der kurzen und abgerundeten Schnauze stehen viele starke Schnurrhaare. Die Zunge ist sehr rauh. Das Gebiß enthält kräftige Eckzähne, es ist ein Raubtiergebiß. Der sehr bewegliche lange Schwanz ist nach dem Ende zu dünner. Die kurzen Vorderbeine sind mit 5, die Hinterbeine mit 4 Zehen versehen, welche scharfe einziehbare Krallen tragen. Nur mit den Zehenspitzen tritt die Katze auf, dabei werden die Krallen eingezogen, damit sie immer scharf bleiben; beim Strecken des Beines treten die Krallen hervor. Die Krallen und das Gebiß sind die Waffen, mit denen sie die Beute fängt. Vorzüglich klettern

¹ Fleischfresser.

kaum
Maus.
spitze
en und
bissiges

braun-
hellen
ne nach
e Haare
L sich da
gelbern,
Marder
awider,
bewohnt
Astens.
unterseite
schwimmt,
sleich, ja
amerika.
r ist die

bern bei
halb so
schwarz
Körpers
den; bei
em weiß

deutschen
Gebiß
nur auf
sen, son-
er viel
esfangen.
ad Grab-
über auch
Bohnung
geborenen

nach ihrer
hes Fell.
e wenigen

auch der
det, beim
Maulwürfe

cher Kopf:

kann die Katze, nicht nur an Bäumen, sondern sogar an Bretterwänden und rauhen Mauern; beim Herabspringen von hohen Gegenständen, auch beim Fallen, kommt sie immer auf die Füße zu stehen. Gern sitzt sie auf den Hinterbeinen und stützt sich mit den Vorderfüßen, um die sie den Schwanz schlingt. Sie hält sich sehr reinlich; ihr Wohlbehagen drückt sie durch Schnurren (oder Spinnen) aus; dieses Geräusch bringt sie durch zwei zarte Häute im Kehlkopfe hervor. Im Zorne krümmt sie den Rücken und sträubt das Haar. — Die jungen Käzchen werden von der Mutter sehr sorglich gepflegt und beschützt.

Schon seit länger als 2000 Jahren ist die Katze ein Haustier; die Ägypter hielten sie sehr wert. Sie ist fast überall auf der Erde verbreitet. Wenn die Katzen gut gehalten werden, zeigen sie viel Anhänglichkeit an ihren Herrn und folgen ihm auch in eine andre Wohnung.

Sie nähren sich von allerlei Speisen, welche die Menschen genießen; Fleisch und Milch lieben sie besonders. Gern fangen und verzehren sie Mäuse und Vögel. Stundenlang warten sie auf ihre Beute und erhaschen sie dann in einem Sprunge mit den Krallen. Sobald die Katze außer dem Hause jagt, wird sie leicht schädlich. (Vögel!)

Aufgabe: Inwiefern stimmen Körperbau und geistige Eigenschaften der Katze zu ihrem Räuberleben?

Es gibt verschiedene Rassen der Katze: die Kartäuser-R. (bläulich), die Angora-R. (seidenhaarig), die spanische R. (dreifarbig), die gestreifte Zyper-R. (schwarz und grau behaart).

Wilde Katzen. Das furchtbarste Raubtier ist der Tiger (*F. tigris*). Seine Gestalt ist gestreckter und schlanker als die des Löwen. Sein Haarleid ist kurz und glatt. Die Grundfarbe ist rostgelb, der Bauch ist weißlich. Der ganze Körper ist mit schwarzen Querstreifen geschmückt, der Schwanz ist schwarz geringelt und ohne Büschel. Seine Färbung paßt ganz zu seinem Aufenthalt: in den Dschungeln, die er gern bewohnt, kann er sich gut verbergen. Sein Vaterland ist Süd-, Mittel- und Ost-Asien westwärts bis zum Kaukasus und Kaspisee, nordwärts bis zum Altai, Baikalsee. Er kommt auch auf Java und Sumatra vor. Schleichend, wie unsre Katze, nähert er sich der Beute. Er ist so stark, daß er ein Pferd mit sich fortzuschleppt. Auch den Menschen greift er gelegentlich an.

Der Löwe (*F. leo*). Wegen seiner Stärke und seines majestätischen Aussehens wird er König der Tiere genannt. Er erreicht eine Länge bis 2,5 m, wovon fast 1 m auf den Schwanz kommt; seine Höhe am Widerrist (die höchste Stelle über den Vorderbeinen) beträgt 80—90 cm. Seine Brust ist sehr breit, der Vorderleib erscheint durch die oft, aber nicht immer, lange Mähne, welche den Vorderkörper bedeckt, noch kräftiger. Die Färbung der Haare ist gelblich bis braun. Das Ende des Schwanzes ist mit einer Haarquaste geziert. Dem Löwenweibchen fehlen Mähne und Schwanzquaste. — Der mächtige Kopf trägt kleine Ohren und Augen, die eine runde Pupille haben. Starke Schnurrhaare zieren die Oberlippe. Kräftig ist auch sein Gebiß. Die Zunge ist oben mit hornigen, stachelähnlichen Auswüchsen versehen; sie hilft ihm die Nahrung zerkleinern. — Die Beine sind kräftig. Mit einem Schlage seiner Tazze bricht er einem Rinde das Rückgrat, und mit dem Schwanz vermag er den stärksten Mann zu Boden zu schlagen. Sein Gang ist leicht, nur mit den Behen und den Ballen unter den Behen tritt er auf, die einziehbaren scharfen Krallen hat er dabei zurückgezogen. — Er ist ein furchtbares Raubtier; meist geht er nur nachts auf Raub aus; tags hält er sich im Dickicht verborgen. Läßt er sein donner-

ähnliches Gebrüll ertönen, so erzittern alle Tiere ringsum. Seinen Raub ergreift er im Sprunge. Mit Leichtigkeit trägt er auch große Tiere (Kälber, Pferde) weite Strecken, er überspringt mit seiner Beute 2 m hohe Zäune. — Der Schaden, den ein Löwe in einem Jahre anrichtet, kann 3000—4000 *M* betragen. Sein Vaterland ist Afrika, vom Kapland im Süden bis nach Algerien im Nordwesten und Abyssinien im Nordosten, ferner Syrien, Mesopotamien und Persien bis nach Vorderindien hinein. Die stärksten Löwen sind die der Berberei.

Der Puma oder Kuguar, auch wohl amerikanischer Löwe (*F. concolor*) genannt, ist kleiner, ohne Mähne, und feiger und schwächer als der vorige.

Der Jaguar oder die Unze, auch wohl amerikanischer Tiger genannt (*F. onca*), ist etwas größer als der Puma. — Der Panther (*F. pardus*) ist kleiner als der Jaguar; er trägt seitlich 6—10 Reihen Ringflecken. Die afrikanischen werden Leoparden genannt und sind fleckenreicher als die asiatischen. Afrika und Asien mit Ausnahme von Sibirien und Tibet.



Abb. 36. ♂ Löwe und ♀ Löwin. 1/20.

Die wilde Katze (*F. catus*) ist rötlich-grau mit dunkeln Querwellen, etwas größer als die Hauskatze und mit kürzerm, zum Teil schwarz geringeltem Schwanz versehen. Sie ist sehr wild, jagt Hasen, Mehe, Vögel usw. Sie kommt in größeren Wäldern Europas mit Ausnahme des Nordens, auch noch südlich vom Kaukasus vor, ist bei uns aber schon selten.

Der Luchs (*F. lynx*) hat nur die Größe eines Schäferhundes. An den Ohren trägt er Haarbüschel; sein Schwanz ist kurz. Sein Fell ist rötlich-braun und mit dunklern Tupfen geziert. Er lebt in Nord- und Ost-Europa und in Nord- und Mittel-Asien und ist ein blutdürstiges Tier. Auf Baumstämmen, von deren Farbe er sich kaum unterscheidet, lauert er auf größere und kleinere Jagdtiere.

Die gestreifte Hyäne (*Hyaena striata*¹⁾) in Nordafrika und Südwestasien und Vorderindien und die gefleckte *H.* (*H. crocuta*) in Süd- und Ostafrika sind

nächtliche, sehr gefräßige Raubtiere. Sie nähren sich von Aas, aber auch von frischem Fleische. Weil ihr Kreuz niedriger ist als der Vorderteil des Rückens, haben sie einen hintenden Gang. Längs des Rückens trägt die gestreifte Hyäne eine aufrechte Mähne. An jedem Fuße befinden sich 4 Zehen.

Der **Haushund** (*Canis familiaris*¹) ist der treueste Freund des Menschen unter den Tieren. Als Haustier hat er ihn über die ganze Erde begleitet. Er ist dem Menschen nicht nur Begleiter, sondern auch Beschützer, Wächter und Gehilfe bei der Arbeit.

Es gibt sehr verschiedene Rassen der Hunde: Pudel, Bluthunde, Windhunde, Jagdhunde, Doggen, Spitze, Mops und andre.

Die Größe der Hunde ist sehr verschieden. (Nachweisen!) Auch die Bekleidung. Die Pudel haben krauses, die Spitzhunde langes glattes, die Jagd-, Dachs- und Windhunde kurzes oder langes, glattes oder rauhes Haar. In der heißen Zone leben Hunde, die fast nackt sind.

Die Gestalt des Kopfes ist bei manchen mehr rundlich, bei andern mehr gestreckt. Kurzschnäuzige Köpfe haben die Mops, dünne langschnäuzige die Windhunde. Die Nase ist bei gesunden Hunden kalt und feucht und sieht aus wie gegerbtes Leder. Kein andres Haustier besitzt einen so scharfen Geruch wie der Hund. Er findet die Spur seines Herrn, der Jagdhund die des Wildes. Die Ohren werden von manchen Hunden aufrecht getragen (Spitz), bei andern sind sie herabhängend. Das Gehör ist sehr gut. Sogar im Schlaf vernimmt er das kleinste ungewohnte Geräusch. Die Augen haben runde Pupillen; aus ihnen spricht Treue und Klugheit.

Das Gebiß des Hundes zeigt in jedem Kiefer 6 scharfe Schneidezähne, jederseits einen starken Eckzahn, oben drei und unten vier Lückenzähne, dann oben und unten einen kräftigen Reißzahn und endlich zwei Höckerzähne. Es ist ein Raubtiergebiß. Die höckerigen Backenzähne aber deuten darauf hin, daß der Hund nicht bloß von Fleisch, sondern auch von Pflanzenkost leben kann. Der Hund frißt alles, was der Mensch genießt. Am zuträglichsten sind ihm Knochen, Brot, Gemüse und Milch; zu viel Fett und Salz schaden ihm. Wasser trinkt er reichlich; er schöpft es mit seiner glatten Zunge, die er dabei löffelartig krümmt. Um Knochen splitter aus dem Magen fortzuschaffen, frißt er Gras.

Der Körper ist bei fast allen Hunden gestreckt; er ruht meist auf hohen und dünnen Beinen. Die Vorderfüße haben 5, die Hinterfüße 4 Zehen mit nicht einziehbaren, darum stumpfen Krallen. Die Beine sind zum schnellen Laufen geeignet.

Die Hunde treten nur mit der Fußspitze auf. Mit den Krallen können sie ganz geschickt wühlen. Fast alle sind gute Schwimmer. Windhunde scheuen das Wasser; aber Neufundländer und Wasserhunde haben schon manchen Menschen vom Ertrinken gerettet.

Die Hunde sind die gelehrigsten Tiere. (Beispiele: Jagdhunde, Dachs- hunde, Fleischhunde, Hirtenhunde, Haushunde, Pudel.) Der Eskimohund muß den Schlitten ziehen. Auch bei uns werden Hunde oft als Zugtiere verwendet.

Zweimal im Jahre wirft die Hündin drei bis sechs Junge und pflegt sie sehr treu.

In Amerika (auch in Südafrika) leben Scharen verwilderter Hunde, welche dort die verwilderten Pferde und Rinder erjagen; im Orient bewohnen herren-

¹ Zum Hause gehörig.

lose Hunde zahlreich die Straßen und Plätze der Städte und nähren sich von den aus den Häusern geworfenen Abfällen.

Mit ihren nächsten Verwandten, den Füchsen und Wölfen, leben alle Hunde in tödlicher Feindschaft.

Auch Krankheiten sind die Hunde unterworfen. Die Räude erhalten sie von ungeeigneter, zu fetter Nahrung. Gefährlich ist die Tollwut der Hunde. Sie wird durch den Biß wutkranker Tiere erzeugt und tritt 1—8 Wochen nach dem Bisse ein. Sie verrät sich durch tödliche Freundlichkeit und Knurren gegen den Herrn, durch die Neigung, kalte Gegenstände zu belecken, um sich zu schnappen, durch Empfindlichkeit gegen das Licht, leichtes Niederfallen nach vorn, plötzliches Erschrecken und besonders durch die Veränderung der Stimme, welche anfangs ein Heulen ist, später rauh und heiser wird und zuletzt fast in Grunzen übergeht. In der rasenden Wut beißt der tolle Hund; bei der stillen Wut kann er nicht beißen, weil ihm der Unterkiefer gelähmt ist. Tolle Hunde müssen sofort getötet werden. Die Dauer der Krankheit währt etwa zehn Tage. — Als Träger und Verbreiter tierischer Schmarotzer (Bandwürmer) kann der Hund dem Menschen gefährlich werden.

Der Wolf (*C. lupus*) gleicht einem großen, magern Hunde mit herabhängendem, buschigem Schwanz. Die Färbung des Pelzes wechselt, im Sommer ist er dunkler, im Winter heller; sein Haar ist graugelb mit schwarz gemischt; der Bauch ist heller als der Rücken; in nördlichen Gegenden ist das Fell heller und dichter als in südlichen.

Die Sinnesorgane sind scharf: die immer aufrecht getragenen Ohrmuscheln heißen Lauscher, die schief gestellten Augen haben eine runde Pupille und sehen scharf; der Geruch ist so vorzüglich entwickelt wie beim Hunde, aus weiter Entfernung wittert er seine Beute. Sein Gebiß gleicht dem des Hundes. Er ist in den nördlichen Gegenden das schädlichste Raubtier, äußerst gefräßig, dabei feig und sehr vorsichtig; im Herbst und Winter rotten sich die Wölfe zusammen, um gemeinschaftlich die Beute zu erjagen. (Frau Gieremund heißt in der Tiersage die Wölfin.) Hungerige Wölfe fallen auch den Menschen an. Nur in der größten Not greift er zu Pflanzennahrung. Die östlichsten Teile Deutschlands werden bisweilen von Wölfen besucht, welche über die Grenze kommen. In den Reichsländern sind diese Tiere noch nicht ausgerottet. Der Schaden, den die Wölfe in Rußland alljährlich anrichten, wird auf $\frac{1}{2}$ Mill. Mark geschätzt; dabei werden jährlich noch gegen 100 Menschen eine Beute dieser Tiere.

In Südosteuropa, Nordafrika und Südwestasien streift scharenweise der Geze eine Schakal umher, der auch Goldfuchs genannt wird, aber zu den Wölfen, nicht zu den Füchsen, gehört.

Der Fuchs (*C. vulpes*) ist nur halb so hoch als der Wolf. Sein Rücken ist meist gelbrot, Brust und Bauch hellgrau. Der Schwanz ist 40 cm lang, buschig und wird beim Laufen wagerecht gehalten. Von Hund und Wolf unterscheidet er sich besonders durch seine senkrechte Pupille. Vorzüglich sind Gehör, Gesicht und Geruch ausgebildet. Er wählt zum Aufenthalt Erdhöhlen, am liebsten Dachsbau. Er erjagt die verschiedenartigsten Tiere, verschmähst auch Pflanzentrost nicht. Was ihm an Stärke mangelt, ersetzt „Keineke“ durch List und Gewandtheit. Wegen seines prächtigen Pelzes und wegen des Schadens, den er an Jagdtieren anrichtet, wird er sehr verfolgt. Außer in Europa lebt er auch in Nordafrika, Nordamerika und einem großen Teil Asiens.

In den polaren Gegenden lebt der Polar-, Eis- oder Blaufuchs; er liefert ein geschätztes Pelzwerk.

Der braune Bär (*Ursus arctos*¹) ist das größte Raubtier unfres Erdteils; er wird fast 2 m lang, über 1 m hoch. Lang und zottig ist sein brauner Pelz, der oft auch ins Gelbliche (Honigbär) oder Silbergrau (Silberbär) übergeht. Junge Bären heißen Ringelbären, weil sie einen weißlichen Ring am Halse haben. Die langen Haare lassen des Bären Gestalt noch plumper erscheinen, als sie ist. Beim Gehen tritt er mit der ganzen Sohle auf, die Sohle ist nackt; sein Gang sieht unbeholfen aus, doch vermag er recht schnell zu laufen. An den starken Beinen besitzt er mächtige Lagen mit 5 Zehen; die starken Krallen vermag er nicht einzuziehen, sie leisten ihm beim Klettern gute Dienste. Die Backenzähne sind stumpfhöckerig, die Lückenzähne sind oft verkümmert. Das deutet darauf hin, daß er seine Nahrung aus dem Pflanzen- und Tierreich nimmt. Er verzehrt Beeren, Getreide, Wurzeln, fällt aber auch Schafe, Pferde und Rinder an, ja in Wut gebracht, selbst den Menschen. Er hält einen Winterschlaf; bei milder Witterung aber geht er auch im Winter nach Speise und Trank aus. Große Wälder, in Nord- und Südeuropa, besonders aber in Polen, Rußland, Südost-Europa und Nord- und Mittel-Asien nebst Japan sind seine Heimat; er kommt auch noch in den Karpaten, Alpen und Pyrenäen vor.

In Nordamerika lebt der graue oder Grizzly-Bär, der bis 2,5 m lang wird und auch dem Menschen gefährlich ist. — An den Küsten des Nördlichen Eismeeres lebt der mit langen, weißen, weichen Haaren bekleidete Eisbär, der größte seiner Gattung. Er jagt seine Beute im Wasser (Fische, Seehunde), deshalb sind seine Zehen durch Schwimmhäute verbunden. Er wittert meilenweit.

Der Schupp oder Waschbär (*Procyon*² *lotor*³) lebt in Nordamerika, hauptsächlich auf Bäumen. Gelblich-grau bis braun ist sein Pelz, der als „Schuppenpelz“ vom Kürschner verarbeitet wird. Sein Körper wird etwa 70 cm, sein geringelter, schlaffer Schwanz halb so lang. Er nährt sich von Eiern, Vögeln, Früchten; auch Fische weiß er zu fangen.

Der Edelmarder (*Mustela martes*⁴) ist fast $\frac{1}{2}$ m lang. Die braune Farbe seines Pelzes wechselt mit den Jahreszeiten, im Winter ist er dunkler als im Sommer, immer aber ist die Kehle gelb. — Er führt auch den Namen Baum-marder; kaum ist er von der Färbung der Baumstämme zu unterscheiden; er lebt in Nadel- und Laubwäldern von fast ganz Europa bis nach Sibirien hinein und mordet, was er bewältigen kann. — Sein Gebiß deutet auf seine Raubtier-natur. Seine kurzen und kräftigen Beine mit den scharfen Krallen sind zum schnellen Laufen ebenfogut eingerichtet wie zum Klettern. Sein Balg ist geschächt.

Der Zobel ist dem Edelmarder sehr ähnlich. Sein Fell ist sehr teuer (bis 250 *M.*). In Sibirien.

Der Hausmarder, Steinmarder, ist klein und hat einen weißen Kehlfleck. Er wohnt gern in altem Gemäuer und wird dem Hausgeflügel gefährlich.

Ein anderer deutscher Marder ist der Iltis (*Putorius putorius*⁵), von schwarzbrauner Färbung, der sowohl in Wäldern als auch in Gebäuden lebt und dem Hausgeflügel sehr nachstellt.

Das große Wiesel, Hermelin (*P. erminea*⁶), wird bis 26 cm lang, ist im Sommer rotbraun, im Winter in manchen Gegenden weiß. Seine Schwanz-

¹ Bär. Der „Braun“ der Tierfage. — ² Wörtlich: Borhund (ein Gestirn, welches vor dem des Hundes aufgeht). — ³ Wäscher (von lavare, waschen), weil er seine Nahrung gern vor dem Genuße ins Wasser taucht. — ⁴ Marder. — ⁵ Von putor, Gestank. — ⁶ Abgeleitet von pelles arminiae oder herminiae, armenische Felle.

spitze ist immer schwarz. Es lebt in einem großen Teil von Europa, Asien und Nordamerika, unter andern auch in Deutschland. Sein Pelz war früher sehr geschätzt.

Das **kleine Wiesel** (*P. vulgaris*¹) ist das bei uns am häufigsten vorkommende Raubtier, aber trotzdem nur wenig bekannt. Weil es äußerst flink und gewandt in seinen Bewegungen ist, bei seiner geringen Größe sich auch leicht verbergen kann, bekommt man es nur selten zu Gesicht. Es ist etwa 20 cm lang, wovon noch 4 cm auf den Schwanz kommen. Die Schulterhöhe beträgt 5 cm. — Sein langgestreckter Körper ist mit mittellangen Haaren bekleidet, die auf dem Rücken und den Seiten braunrot, am Bauche weißlich sind. In nördlichen Gegenden wird das Wiesel im Winter ganz weiß oder auch nur weißgefleckt. — Die feurigen Augen sind klein und schief liegend, die Ohren klein, fast im Pelz verborgen. Auf der Oberlippe trägt es starke Schnurrhaare und im Maule ein Raubtiergebiß mit spitzhöckerigen Backenzähnen. Es verschmäht jegliche Pflanzenkost. Die Beine sind kurz und dünn und die Pfoten mit 5 nicht zurückziehbaren Krallen bewaffnet. Die niedrigen Beine machen es geeignet, in Höhlen, Erdlöchern zu wohnen; damit die scharfen Krallen nicht beim Gehen abgenutzt werden, tritt das Tier vorn mit der halben, hinten mit der ganzen Sohle auf.

Es ist über ganz Europa, Nord- und Mittelasien und einen großen Teil Nordamerikas verbreitet und bewohnt nicht nur allerlei Höhlen, Baumlöcher, Maulwurfsgänge, Steinhaufen, sondern kommt sogar in Scheunen und Ställe. Es ist ein blutdürstiger Räuber; seinem Opfer springt es auf den Nacken, zerreißt ihm die Pulsadern und trinkt das Blut. Es frißt Mäuse, Frösche, Fische und Insekten und mordet Kaninchen, Tauben und kleinere Vögel.

Ein sehr wertvolles Pelzwerk liefert der den Itis an Größe übertreffende **Nörz** (*P. lutreola*). Seine halben Schwimmhäute zwischen den Zehen deuten auf seinen Aufenthalt an Ufern.

Der **gemeine Dachs**² (*Meles taxus*) wird bis zu $\frac{3}{4}$ m lang. Sein auf kurzen Beinen ruhender Körper wird nach hinten breiter. Grau ist die Behaarung, Bauch und Beine sind schwarz; jederseits führt ein schwarzer Streifen vom Auge nach dem Ohr. Die Vorderfüße besitzen zum Graben geeignete Krallen; der Dachs gräbt sich eine Wohnung (Dachsbau) in die Erde, oft 3—5 m tief. Er ist ein plumpe Tier, schläft des Tages; nur nachts geht „Grimmbart“ der Nahrung nach, die aus allerlei Waldfrüchten, Schnecken, Fröschen, Mäusen, Vögeln usw. besteht. Den Winter über schläft er. Er tritt mit der ganzen Sohle auf (Sohलगänger).

Der **Stunk** oder das **gemeine Stinktief** (*Mephitis*³) ist ein dachsähnliches Tier in Amerika und liefert das bekannte Pelzwerk. Seine Angreifer bespritzt er mit übelriechendem Saft.

Der **Fischotter** (*Lutra*⁴ *lutra*) wird bis 70 cm lang. Das langgestreckte Tier ist für den Wasseraufenthalt geschaffen. Seine Zehen sind durch Schwimmhäute verbunden. Der langhaarige, glänzende, rotbraune Balg nimmt bei Lebzeiten des Tieres kein Wasser an und gibt ein vorzügliches Pelzwerk. Die Ohröffnungen kann er beim Untertauchen durch Klappen schließen. Er bewohnt Europa und Nord- und Mittelasien; an Gewässern haust er in seinen unterirdischen Gängen, deren eine Mündung unter der Oberfläche des Wassers liegt. Der Fischzucht wird er sehr nachteilig; meilenweit jagt er die Flüsse nach Fischen und Krebsen ab.

¹ Gemein. — ² Ein Tier, welches baut (Dachsbau). — ³ Stinktief. — ⁴ Otter. Ratter sind stammverwandt; auch griech. hydra, sanskr. udra; vielleicht auch Oder (der Fluß).

An den Küsten des Großen Ozeans lebt der größere Meerotter, welcher das ostbarste Pelzwerk liefert (bis 1500 *M*).

Zusammenfassung. Die Raubtiere sind kräftig gebaute, zum Teil große Tiere; sie haben ein Raubtiergebiß und nähren sich zumeist von warmblütigen Tieren.

Vorkommen. Welche leben in Deutschland? Im andern Europa, in Asien, in Afrika, in Amerika?

Körperbau. Nenne die größten, die kleinsten Raubtiere! Einige haben glatt anliegendes Fell (Otter), andre langes, sogar zottiges Haar. Viele besitzen empfindliche Schnurrhaare, alle eine nackte Nasenspitze. Die Färbung des Haares paßt sich meistens der Umgebung an. Warum? Weise dies nach! —

Kopf und Sinne. Die Katzen haben einen abgerundeten, die Hunde einen nach vorn zugespitzten Kopf. Die Ohrmuscheln werden von den meisten aufrecht getragen; warum wohl? Alle hören gut. Die Augen stehen bei Füchsen, Wölfen, Hyänen und Wieselu schief; der Blick wird dadurch tückisch und läßt auf die Eigenschaften dieser Tiere einen Schluß zu; Bär und Dachs blicken gutmütig; alle aber haben ein lebendiges Auge, das bei einigen auch in der Dämmerung noch scharf ist. Auch der Geruch ist bei fast allen vorzüglich entwickelt. Alle Sinnesorgane eignen sich trefflich für die Lebensweise.

Ernährung und Gebiß. Alle Raubtiere sind Fleischfresser; nur einige Bären sind vorwiegend oder so gut wie ausschließlich Pflanzenfresser; manche andre Raubtiere nähren sich nebenbei auch von Pflanzenteilen. Sie besitzen alle drei Zahnarten: Schneide-, Eck- und Backenzähne. Letztere werden in Lücken-, Reiß- und Höckerzähne unterschieden. Alle haben in jedem Kiefer 6 Schneidezähne, 2 große Eckzähne und höckerige Backenzähne. Die neben den Eckzähnen stehenden kleinern Zähne heißen Lückenzähne, der dann folgende gewöhnlich sehr starke Zahn heißt Reißzahn, die hintersten sind die Höckerzähne. Je geringer die Zahl der Höckerzähne, je zahlreicher die Lückenzähne, je spitzhöckeriger die Backenzähne und je stärker der Eckzahn ist, um so blutigeriger ist in der Regel das Raubtier. Der Darmkanal ist (auch bei den Insektenfressern) kurz, die Verdauung erfolgt schnell. (Tiere, welche nur Pflanzkost genießen, haben einen langen Darmkanal.) — Einige (Bären und Dachs) ruhen im Winter. Diese haben unter der Haut eine dicke Fettschicht, welche sie vor der Winterkälte schützt, welche aber auch für die Lebenstätigkeit der Tiere von Bedeutung ist.

Knochengerüst und Muskeln. Bei allen sind die einzelnen Knochen kräftig entwickelt, um für die kräftigen Muskeln geeignete Anheftungsstellen zu geben. Das Schlüsselbein fehlt allen, um eine möglichst große Beweglichkeit der Schulterknochen zu gestatten. Bei den Sprungbewegungen müssen diese Tiere die ganze Wucht ihres Körpers mit den Vordergliedmaßen auffangen. Ein Schlüsselbein würde dabei jedesmal die ganze Wirbelsäule erschüttern und also nachteilig sein. Der Unterkiefer ist so eingelenkt, daß er nur senkrechte Bewegungen gestattet. Raubtiere brauchen ja ihre Nahrung nicht zu zermahlen, wie z. B. die Wiederkäuer.

Fortbewegungsorgane. Nur bei der Hyäne sind die Hinterbeine kürzer als die Vorderbeine, alle übrigen haben gleichlange Beine. Die Bären und Dachs treten mit der Fußsohle auf, sie sind Sohlengänger. Die übrigen sind Zehengänger. Die Marder haben niedrige Beine, die Hunde und Katzen dagegen lange. Die meisten Hunde und die Katzen haben vorn 5, hinten 4 Zehen, Bären und Marder haben fünfzehige Füße, die Hyäne vierzehige. Der Fischotter und Eisbär haben Schwimmhäute, der Nörz hat halbe Schwimmhäute, auch die Neufundländer Hunde sind mit solchen versehen. Welche Schlüsse ergeben sich

daraus?
Schluß
W
Lebens
System
Fan

Sie
D
der Lar
gerichte
anliege
die Dh
verschl
Das N
tiere.



verbu
fähige
er sich
ebenfo
(Rube
den F
schlech
verarl
Fleisch
Kleidi
lange
3 Ha

daraus? Die Krallen vermögen ihre Krallen in besondere Scheiden zurückzuziehen. Schluß?

Welche Schlüsse lassen sich vom Bau der einzelnen Gliedmaßen auf Aufenthalt, Lebensweise und Nahrung ziehen?

System: VI. Ordnung: Raubtiere. Zahlreiche Arten.

Familien: Katzen, Hyänen, Hunde, Bären, Marber.

Siebente Ordnung: Robben oder Flossenfüßer (Pinnipédia¹).

Der gemeine Seehund (*Phoca vitulina*²) zeigt annähernd den Körperbau der Landraubtiere; seine Gliedmaßen aber sind für den Aufenthalt im Wasser eingerichtet. Der nach hinten verschmälerte Körper ist etwa 1 m lang und mit kurzen, anliegenden, gelblich-grau gefleckten Haaren bedeckt. Dem rundlichen Kopf fehlen die Ohrmuscheln; der Gehörgang kann, ebenso wie die Nasenlöcher, beim Tauchen verschlossen werden. Die Schnauze ist mit zahlreichen Schnurrborsten versehen. Das Raubtiergebiss weist hin auf die Nahrung: Fische, Krebs- und andre Wassertiere. Die Vorderbeine sind kurz, die 5 Zehen durch behaarte Schwimnhäute

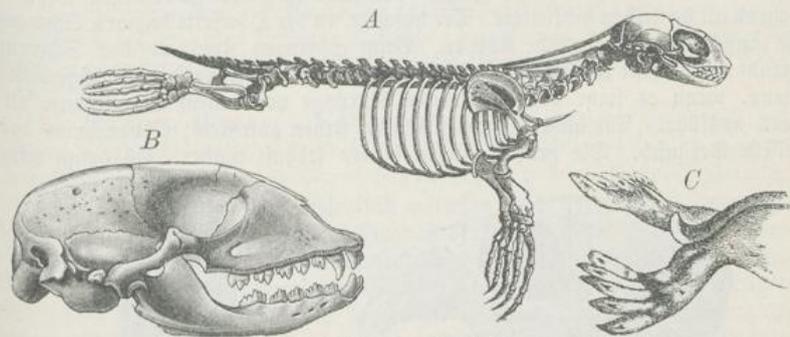


Abb. 37. Der Seehund.
A Knochengeriüst $\frac{1}{15}$. — B Schädel $\frac{1}{4}$. — C Hinterende des Körpers $\frac{1}{10}$.

verbunden und mit scharfen Krallen versehen; sie dienen ihm zum Rudern, befähigen ihn aber auch zu ziemlich schnellem Rutschen auf dem sandigen Strande, wo er sich gern sonnt. Die Hinterbeine stehen wagerecht nach hinten, die Zehen sind ebenfalls durch Schwimnhäute verbunden, der ganze Fuß ist flossenartig gebildet (Ruderfuß). In allen nördlichen Meeren lebt er; bisweilen steigt er auch in den Flüssen aufwärts.

Unter seiner dicken Haut besitzt er eine starke Fettschicht, welche ihm als schlechter Wärmeleiter gute Dienste leistet. Die Haut wird zu Dedern und Kanzen verarbeitet, das Fett liefert Tran.

Dem Grönländer ganz unentbehrlich ist der grönländische Seehund; Fleisch und Fett dienen zur Nahrung, Heizung und Beleuchtung, das Fell zur Kleidung, zu Fahrzeugen, die Knochen zu Gerätschaften, die Sehnen zu Zwirn.

Das Walroß (*Trichechus*³ rosmárus) zeichnet sich durch seine über $\frac{1}{2}$ m langen obern Eckzähne aus, die das Elfenbein an Güte übertreffen. Diese Eckzähne

¹ Von pinna, Flosse, und pes, Fuß. — ² Von vitulus, Kalb; also kalbähnlich. —

³ Haareträger; wegen der beharteten Oberlippe.

sind ihm nicht nur Waffe, sondern auch Fortbewegungsmittel auf dem Lande. Etwa 6 m werden diese Tiere lang; sie leben herdenweise nur in den nördlichsten Meeren.

Der Seebär (*Otaria ursina*) liefert das kostbare braune, als Sealskin bekannte Pelzwerk. Im nördlichen Polarmeere. Er hat, wie die Seelöwen des Stillen Ozeans, kleine Ohrmuscheln.

Zusammenfassung. Die Robben zeigen in ihrem Gebiß und im Bau ihres Skeletts Ähnlichkeit mit den Raubtieren, auch das Schlüsselbein fehlt ihnen.

System: VII. Ordnung: **Flossenfüßer oder Robben.** Über 50 Arten.

1. Familie: Seehunde. 2. Familie: Walrosse. 3. Familie: Ohrenrobber.

Achte Ordnung: Nagetiere (Rodentia¹).

1. Gruppe: Nagetiere mit zwei oberen Schneidezähnen.

Das **Eichhörnchen** (*Sciurus² vulgaris*). Seine Färbung ist fuchsröt, doch gibt es auch schwarze und graue Eichhörnchen. Raub ist es an den roten Stämmen der Kiefern oder den grauen Stämmen der Eichen zu erkennen, wenn es behend an denselben hinflattert. Der buschige, an der Oberseite behaarte Schwanz ist länger als der zierliche Körper. Beim Springen streckt es den Schwanz gerade aus, damit er ihm als Fallschirm und zur Erhaltung des Gleichgewichts diene, wenn es seine oft 4 m weiten Sprünge von einem Baume zum andern ausführt. Die dicht behaarten Ohren stehen aufwärts; es vernimmt das leiseste Geräusch. Die großen Augen blicken lebhaft umher. Es besitzt keine

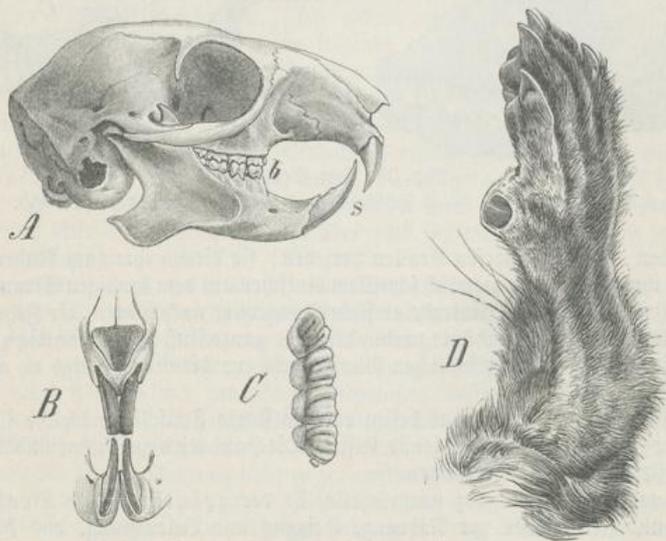


Abb. 38. Das Eichhörnchen.

A Schädel $\frac{1}{4}$. s Schneidez, b Backenzähne. — B Schneidez (Nage)zähne von vorn. $\frac{1}{4}$. — C die Kaufläche der oberen rechten Backenzähne $\frac{2}{4}$. — D rechter Greiffuß $\frac{4}{5}$.

¹ Von rodere, nagen, und dens, Zahn. — ² Von skia, Schatten, und ura, Schwanz weil sich das Tier mit seinem aufrecht getragenen Schwanz Schatten zu machen scheint.

Eckzähne. Zwei meißelförmige Schneidezähne in jedem Kiefer eignen sich vorzüglich zum Nagen. Sie sind nur an der Vorderseite mit Schmelz überzogen, deshalb muß sie sich an der Innenseite leicht ab und bleiben immer scharf. Stets wachsen sie nach; das Tierchen muß fleißig nagen, weil sonst die Zähne bald zu lang sein würden. Zwischen den Schneide- und Backzähnen findet sich eine Lücke; diese erleichtert das Nagen. An den zierlichen Beinchen stehen 5 Zehen mit scharfen Krallen. Die Vorderfüße tragen an dem Daumenstummel einen kurzen Nagel, sie dienen auch zum Greifen. Vorzüglich kann es klettern, die fingerartigen Zehen helfen ihm beim Anklammern an die Zweige.

Seine Nahrung besteht in Nüssen, Eicheln, Bucheckern, Tannenzapfen, auch frißt es Beeren, Sämereien, Knospen; aber auch Vogeleier und Vögel raubt es. Deshalb verfolgt man es ohne Erbarmen.

Seine Wohnung baut es sich in Baumlöcher oder auch in die Astwinkel großer Bäume aus Reisig und Moos. Im Winter und bei kaltem, nassem Wetter steckt es in seinem Neste. Man findet es in den Wäldern Europas und einem großen Teile Asiens. In den nördlichen Gegenden gibt es Eichhörnchen, welche im Winter einen graublauen Pelz (Grauwerk oder Feh) bekommen.

In den Birkenwäldern Rußlands lebt das Flugeichhörnchen (*Sciuropterus*¹), ein nächtliches Tier, dessen Seitenhaut zwischen den Vorder- und Hinterbeinen als Flughaut ausgedehnt ist, mit deren Hilfe es große Luftsprünge von Baum zu Baum machen kann.

In den Alpen, Karpaten und Pyrenäen wohnt an einsamen, der Sonne ausgesetzten Bergabhängen das Alpen-Murmeltier² (*Arctomys*³). Es wird fast $\frac{1}{2}$ m lang, hat einen plumpen Körper, lebt in Höhlen und schläft den Winter über.

Der **Biber** (*Castor fiber*⁴) wird fast meterlang; die Länge seines Schwanzes beträgt 25—30 cm. Mit prächtigem Haar ist der Körper dicht bedeckt; das seidenartige Wollhaar ist grau, das Grannenhaar braun bis gelb oder grau. Der Biber ist ein guter Schwimmer. Seine Hinterfüße tragen 5 mit Schwimmhäuten verbundene Zehen; sein breiter, schuppiger Schwanz dient als Steuer; die äußeren Ohren sind klein, wie bei den andern Wassersäugetieren. Mächtige Schneidezähne befähigen das Tier, ziemlich dicke Bäume zu fällen.

Sein Vaterland dehnte sich früher über Europa, einen großen Teil Asiens und Nordamerika aus. In Deutschland kommt er nur noch an der mittlern Elbe und untern Mulde vor.

Bewundernswert sind die Bauten, welche die Biber da ausführen, wo sie ungestört beieinander wohnen können, wie jetzt noch in einzelnen wenig besuchten Gegenden Nordamerikas. Von dem Ufer aus bauen sie in den Strom feste Dämme aus Holz und Erde; hinter diesen im ruhigen Wasser stehen die Wohnungen, die ein Stockwerk über und ein andres mit dem Eingang unter dem Wasser haben. Sie beißen zu diesem Zwecke Äste ab und fällen selbst fußdicke Bäume, welche sie nach Lostrennung der Äste in Stücke zerteilen und so als Balken verwenden. Wo der Biber einzeln lebt (Elbe), wohnt er gewöhnlich nur in Uferhöhlen. Seine Nahrung besteht in Blättern, Rinde, Wurzeln usw.

Hinten am Bauche trägt er zwei Drüsen mit Bibergeil, welches als krampfstillendes Mittel dient. Das Fleisch, besonders des Schwanzes, wird gegessen.

¹ Von *sciurus*, Eichhörnchen und *pteron*, Flügel. — ² Von (*mus, montes*) *murem montis*, ahd. *murmuntin*, daraus Murmeltier. — ³ Von *arktos*, Bär, und *mys*, Maus. — ⁴ Sanskrit *kastūri*, Moschus; lat. *fibra*, die Faser, wegen der feinen Haare.

Etwas
beeren.
Ist in
Böwen

ihres

en.

milie:

doch
roten
enn es
schwanz
schwanz
wichts
in an-
et das
keine

$\frac{1}{1}$. —
5.

schwanz
eint.

Der Balg ist geschätzt als Pelzwerk. Die Haare wurden in der Hutmacherei verwendet. (Rastorhüte.)

An ein kleines Eichhörnchen erinnert der Siebenschläfer (*Myoxus*), ein nächtliches Tier, das sein Nest in Baumstämme baut, äußerst gefräßig ist, Insekten und Obst liebt, zum Herbst recht fett wird und dann den Winter über in tiefer Erstarrung in seiner Höhle schläft. Mittel- und Südeuropa.

Die **Hausmaus** (*Mus musculus*¹) ist ein munteres, flinkes Tierchen und überall in den menschlichen Wohnungen zu finden. Ihr Körper ist nur etwa 8 cm lang; länger ist der schuppig geringelte Schwanz, der nur wenig mit Haaren besetzt ist. Die Backenzähne sind nicht mit flacher, sondern mit höckeriger Krone versehen; denn das Tierchen nährt sich von gemischter Kost aus dem Pflanzen- und Tierreiche. Lange Schnurrhaare stehen am Mause, es sind Tastwerkzeuge. Zierlich sind die Beinchen. Die Hinterbeine sind länger als die vordern; alle Zehen sind mit scharfen Krallen versehen. Die Vorderfüßchen werden zum Greifen und Krabben gebraucht. Die Hausmaus kann recht gut klettern; dabei unterstützt sie der schuppige Schwanz. Sie schwimmt auch gut. Alle ihre Sinne sind scharf. Durch ihre Gefräßigkeit und massenhafte Vermehrung wird sie sehr lästig, obwohl sie sonst ein harmloses Tierchen ist.

Die Waldmaus ist wenig größer, mehr braun; die Brandmaus, auf Äckern, Wiesen und Dämmen, ist mehr rötlich, mit schwarzen Rückenstreifen; die Zwergmaus wird nur 5 cm lang, klettert gut und baut sich ein zierliches Nest im Gesträuch; gern wohnt sie in Hafersfeldern.

Die größeren Arten der Mäuse nennt man **Ratten**. Die Hausratte (*M. rattus*) wird ohne den 19 cm langen Schwanz etwa 16 cm lang; sie ist dunkel gefärbt, und der Schwanz ist mit mehr als 250—260 Schuppenringen versehen. Sie ist ein bissiges Tier. Doch ist sie bei uns fast verdrängt durch die größere und stärkere braungraue Wanderratte (*M. decumanus*²), welche wahrscheinlich aus Asien stammt und erst seit Anfang des 18. Jahrhunderts in Europa bekannt ist. Sie vermehrt sich ungeheuerlich, 5—6 mal im Jahr wirft sie 8—14 Junge.

Die Feldmäuse (*Microtus*³) haben einen kurzen, behaarten Schwanz, plattformige Backenzähne. Auch sie vermehren sich außerordentlich. Die gemeine F. ist so groß wie eine Hausmaus und wird oft zur Landplage. Die Wasserratte ist etwa 1½ mal so lang, ihr behaarter Schwanz nützt ihr beim Schwimmen.

Der **Hamster** (*Cricetus*) ist ein Winterschläfer. Er ist ohne den 6—7 cm langen Schwanz etwa 27 cm lang. In seinen Backentaschen (an den innern Seiten des Mundes) trägt das Tier Getreide und andre Vorräte in seine Erdhöhle, oft sammelt es über 10 kg. Mittel- und Osteuropa ostwärts bis an den Ob. In Thüringen leben oft Tausende auf einer Feldflur.

Merkwürdig ist das Stachelschwein (*Hystrix cristata*⁴), dessen Rücken mit 30—40 cm langen runden Stacheln besetzt ist, welche schwarz und weiß geringelt und hohl sind. Es ist ein träges, nächtliches Tier von der Größe eines Dachses in Südeuropa und Afrika.

2. Gruppe: Nager mit 4 obern Schneidezähnen.

Der **gemeine Hase** (*Lepus europaeus*). Er ist furchtsam, aber er wird auch viel verfolgt. Waffen gegen die Feinde besitzt er nicht, aber sein gutes Gehör

¹ Mäuschen. — ² Einer, der den Zehent (Zehnten) gepachtet hat. — ³ Kleinohr. — ⁴ Mit einem Kamme (crista) versehen.

und sein feiner Geruch künden ihm die Gefahren; ihnen entzieht er sich durch rasche Flucht. Die Farbe seines Haares stimmt mit der des Erdbodens überein, so daß ein liegendes Tier nicht leicht wahrgenommen wird. Seine langen Ohren nennt der Jäger Vöffel. Die Augen stehen seitlich und sind nicht scharf. Die langen Hinterbeine befähigen ihn, daß er weite Sprünge machen kann; bergan läuft er besser als bergab. — Seine Oberlippe ist gespalten (Hasenscharte), das erleichtert das Nagen. Eigentümlich sind seine obern Schneidezähne angeordnet, hinter den vordern stehen noch zwei stiftähnliche Zähne. Sein Schwanz ist nur kurz.

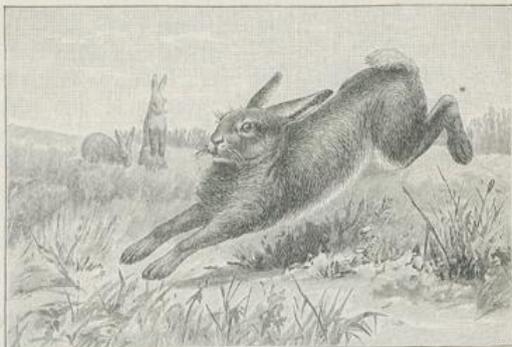


Abb. 39. Der Hase. 1/20.

Mit Ausnahme des Nordens ist er fast über ganz Europa verbreitet. Er liefert ein wohlschmeckendes Fleisch, auch Leder und Haare werden benutzt. Auf Feldern, besonders aber in Baumschulen, richtet er oft empfindlichen Schaden an. Er nagt von den jungen Bäumchen nicht nur die Rinde so ab, daß diese sterben müssen, sondern schneidet die jungen Zweige, besonders bei hohem Schnee, mit seinen Zähnen vollständig durch. Zudem vermehrt er sich sehr stark; jährlich wirft er 3- oder 4 mal Junge. In sein Lager geht er nie geradeswegs, sondern auf Umwegen. Alte Hasen sind schwer zum Schuß zu bringen und wissen sich durch allerlei List zu retten.

In nördlichen Gegenden und auf den Alpen und andern Hochgebirgen wohnt der Schneehase, welcher im Winter weiß, im Sommer braun ist; in der Sahara gibt es sandgelbe Hasen.

Allbekannt ist das etwas kleinere Kaninchen, welches gezähmt und auch wild bei uns lebt. In einigen Gegenden wird es zur Landplage; es wohnt in selbstgegrabenen Höhlen und vermehrt sich sehr stark.

Zusammenfassung. Die Nagetiere sind fast über die ganze Erde verbreitet. Über ein Drittel aller bekannten Säugetiere sind Nagetiere. In den Wohnungen der Menschen, auf Äckern, an Gewässern und auf den Alpen findet man sie. Nenne die einheimischen, die fremdländischen! Ihre Größe ist sehr verschieden, ebenso die Färbung und Art ihrer Bedeckung. Viele stimmen in der Färbung mit ihrer Umgebung überein.

Alle sind vortrefflich zum Nagen eingerichtet, bei den meisten ist die Oberlippe gespalten. Alle sind Sohlengänger. Einige benutzen die Vorderfüße zum Festhalten der Nahrung (Greiffüße). Alle sind Pflanzenfresser, einige Allesfresser. Es gibt unter ihnen gute Läufer, Springer, Kletterer und Schwimmer. Fast alle vermehren sich stark; ihre Nester bauen sie auf Bäumen, in Gesträuch, in Erdhöhlen, sonstigen Schlupfwinkeln oder gar in künstlich erbauten Wasserburgen. Viele sind wegen ihres vorzüglichen Pelzwerkes und Fleisches für den Menschen wichtig, die meisten aber werden ihm schädlich.

System: VIII. Ordnung: Nagetiere.

- 2 Gruppen: 1. Nagetiere mit 2 obern Schneidezähnen, und
2. Nagetiere mit 4 obern Schneidezähnen.

Neunte Ordnung: Elefanten (Proboscidea ¹).

Der indische Elefant (*Elephas indicus*) ist das größte Landtier. Er wird bis 4 m lang und bis 3,5 m hoch. Der plumpe Körper ist mit einer dicken, brettartigen, grauschwarzen Haut bedeckt, die nur sehr spärlich mit Borsten besetzt ist. Sie reißt leicht auf, dann findet sich allerhand Ungeziefer ein, welches das Tier belästigt; nicht selten kommen aber kleine Vögel, welche hier willkommene Nahrung finden und vom Elefanten gern geduldet werden. (S. 57.) Durch Wasserbäder sucht er sich die Haut feucht und geschmeidig zu halten. Der große

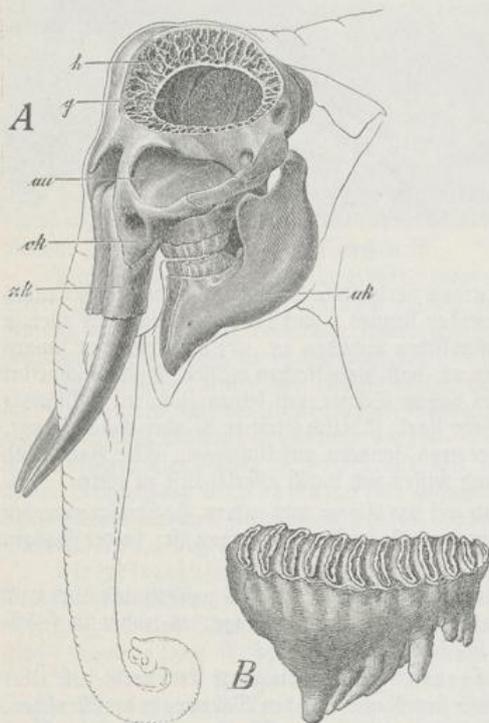


Abb. 40. Der indische Elefant.

A Schädel mit dem Umriß des Kopfes und Rüssels. $\frac{1}{30}$.
g Gehirnhöhle, geöffnet, h Stirnhöhlen, au Augenhöhle, ok Oberkiefer, zk Zwischenkiefer, uk Unterkiefer.

B Backenzahn. $\frac{1}{6}$.

Der Kopf zeigt eine senkrecht abfallende Stirn, große, bewegliche Ohrmuskeln und kleine Augen. Das Gehör ist fein. Der Elefant ist mehr Nacht- als Tagtier. Die Nase ist in einen bis 2,5 m langen Rüssel verlängert, der an der Spitze zwei Nasenlöcher und einen fingerartigen Fortsatz trägt. Nach allen Seiten kann der Rüssel bewegt werden. Er ist Geruchs- und Greifwerkzeug und ersetzt die Oberlippe. Wegen des kurzen Halses kann der Elefant mit seinem Kopfe den Boden nicht berühren, deshalb muß der Rüssel Speise und Trank dem Munde zuführen. Aus dem Oberkiefer ragen zwei große, schwach nach oben gekrümmte Stoßzähne hervor, die beständig an der Wurzel nachwachsen; es sind die umgebildeten Schneidezähne (Elfenbein). Eckzähne fehlen. In jedem Kiefer befinden sich nur 2 große Mahlzähne, die auf der Kaufläche mit bandförmigen Schmelzleisten versehen sind. Ehe der erste Backenzahn abgenutzt ist, wächst schon ein neuer nach.

Die Beine gleichen starken Säulen, welche den Riesentkörper tragen müssen. Die Zehen sind von der starken Haut umhüllt und unbeweglich; sie tragen hufartige Nägel. Das Tier tritt mit den Zehen auf; gerät eine Herde Elefanten in eine Pflanzung, so wird mit den Füßen mehr zerstampft, als durch Abfressen geschädigt wird.

Sie fressen Gras, Laub und Getreide. In der Wildnis leben sie herdenweise. Die wasserreichen, waldigen Gegenden Vorder- und Hinterindiens und

¹ Proboskis, Rüssel.

die Sunda-Inseln sind ihre Heimat. Die Elefanten sind klug und nur in gereiztem Zustande dem Menschen gefährlich. Benutzung im Kriege, zur Jagd und zur Arbeit. Ein Tier wird mehr als 100 Jahre alt. Weiße Elefanten.

Der afrikanische Elefant wird noch höher, fast 4 m, seine Stirn ist gewölbt, die Ohren sind bedeutend größer, und auf den Mahlzähnen besitzt er rautenförmige Schmelzleisten. Alljährlich kommen aus Afrika noch 500 t Elfenbein, wozu über 8000 Elefanten ihr Leben lassen müssen. Ein starker Stoßzahn ist selten schwerer als 75 kg.

Ein Teil des im Handel vorkommenden Elfenbeins rührt von einem Elefanten der Vorzeit her, dem Mammut. Es findet sich in einzelnen Stücken gut erhalten im Bodeneise Sibiriens.

Zehnte Ordnung: Paarhufer (Artiodactyla¹).

1. Gruppe: Wiederkäuer.

Das Hausrind (*Bos taurus*) führt nach Geschlecht und Alter verschiedene Namen: Stier (Bulle), Kuh, Kalb. Seit den ältesten Zeiten ist es als Haustier gehalten worden; verwildert findet man es in Südamerika. Es umfaßt viele Rassen, die in Größe, Gestalt, Farbe und Beschaffenheit und Richtung der Hörner voneinander abweichen.

Das letzte Glied der Zehen steckt in je einem festen Hufe. Nur die dritte und vierte Zehe an jedem Fuße ist entwickelt; die zweite und fünfte Zehe stehen nach hinten und heißen Afterhufe.

Die Farbe der kurzen, anliegenden Haare ist meist rotbraun, doch auch gelb, weiß oder schwarz. Am Ende des Schwanzes sind sie zu einer Quaste verlängert. Sie werden zum Polstern und zur Bereitung von Filz verwendet. Auf dem Kopfe stehen die runden Hörner, die hohl sind und einen Stirnzapfen umschließen. Die Hörner fehlen jungen Tieren, wachsen aber bald (Abb. 41).

Die obern Schneidezähne und die obern Eckzähne fehlen dem Rinde. Die untern Eckzähne sind schneidezahnartig und stehen dicht an den Schneidezähnen. Das Gras wird nicht abgebissen, sondern mit der Zunge abgerissen und dann von den Schneidezähnen gegen eine harte Wulst im Oberkiefer gedrückt. Wenn das Rind sich voll gefressen hat, legt es sich nieder, und nun beginnt das Geschäft des Wiederkäuens.



Abb. 41. Schädel des Rindes. $\frac{1}{7}$. Unter dem rechten Stirnzapfen das abgezogene Horn.

¹ Mit gerader Zehenahl.

Die Sinne wie auch die seelischen Fähigkeiten des Kindes sind wenig entwickelt. Alljährlich bringt die Kuh ein Kalb zur Welt.

Alle Teile des Körpers finden Verwendung. Das Fleisch ist sehr schmackhaft und nahrhaft. Auch das Kalbfleisch wird genossen. Aus Rindstalg macht man Seife, Lichte und Margarinbutter. Die Därme braucht der Wurstmacher. Aus der Haut wird Leder bereitet. Die Knochen verarbeitet der Drechsler und Knopfmacher. Aus den Hörnern fertigt man Pfeifenspitzen, Kämme usw. In heißem Dampfe wird das Horn weich und kann dann gepreßt und mannigfaltig verarbeitet werden. Das lebende Tier gewährt uns Milch und Dünger. Wenn die Milch einige Stunden gestanden hat, sammeln sich die leichtern Fettheilchen an der Oberfläche als Rahm oder Sahne. Aus der Sahne wird Butter und aus der entrahmten Milch Käse gewonnen. Verwendet man bei der Käsebereitung die Sahne mit, so entsteht Fettkäse (z. B. Schweizerkäse). — Das Rind muß Wagen und Ackergeräte ziehen. Ochsenwagen in Südafrika. — Stiergesichte in Spanien.

Krankheiten des Kindes: Klauenseuche, Milzbrand u. a.

Unser Hausrind stammt vom Auerochsen ab, der seit etlichen Jahrhunderten völlig ausgestorben ist. Der Büffel, schwarz, höher als das Rind, hat nach hinten stehende, mit einer Längskante versehene Hörner. Der Wisent ist das größte Säugetier Europas, noch wild in Litauen und im Kaukasus. Der Bison, amerikanische Wisent, fälschlich auch Büffel genannt, ist dem vorigen ähnlich; er bewohnte Nordamerika in Herden zu Tausenden, ist aber nahezu ausgerottet. Der Yak bewohnt Tibet, das Zebu Indien.

Die **Hausziege** (*Capra hircus*) ist ein lebhaftes, schlankes Tier, mit langen, schlichten Haaren bedeckt, am Kinn mit Bart; die Hörner sind seitlich zusammengedrückt und quergebogen. In der Kost ist sie sehr wählerisch. Sie springt und klettert gut, deshalb hält man sie gern in Gebirgsgegenden, wo sie auch an schwer zugänglichen Stellen sich Nahrung sucht. Milch (Käse) und Fleisch werden genossen; die Haut wird verarbeitet.

Die **Kaschmirziege** liefert das schlichte, seidenartige Wollhaar, aus welchem die echten Kaschmirschale gewebt werden. (Tibet und Nachbarschaft. In Frankreich und anderswo eingeführt.)

Aus den langen Haaren der Angoraziege wird das (fälschlich so genannte) Kamelgarn gesponnen.

Der **Steinbock** trägt dreikantige, knotige Hörner. Hochgebirgstier.

Das **Hauschaf** (*Ovis aries*). Gewöhnlich trägt nur das Männchen (Widder) Hörner; diese sind dreiseitig, seitlich zusammengedrückt und gewunden. Ein dichter Wollpelz bedeckt den Körper der europäischen Hauschafe; nur die Nase und die Beine sind schwach behaart. Die Schafe nehmen mit dürftiger Kost vorlieb, sind lebhaft, aber furchtsam und dumm.

Die wichtigsten Rassen sind: die spanischen Merinos, das vierhörnige oder isländische Schaf, das große ungarische Jackelschaf, das fettschwänzige Schaf in Kleinasien, Syrien und Arabien, das Fettsteißschaf in Nord- und Mittelasien, Persien und Innerasien, das Kurzschwanzschaf (Heidschnucken in der Lüneburger Heide). — Das Schaf ist seit den ältesten Zeiten Haustier. Der Mensch benutzte von ihm die Wolle, Milch, Fleisch, Talg, Haut, Gedärme, Hörner, Klauen, Knochen, Mist — kurz alles.

Einer Menge von Krankheiten ist es unterworfen: Maul- und Klauenseuche, Räude, Drehkrankheit, Egelkrankheit. (Die Blasenwürmer, welche die Drehkrank-

heit erzeugen, entwickeln sich aus den Eiern des Hundebandwurmes, welche oft an Gräsern haften und mit in den Magen des Schafes gelangen. — Auf ähnliche Weise kommen die Keime des Leberegels in das Tier und erzeugen die Leberkrankheit.)

Zu den Antilopen stellt man u. a. folgende: Die Gemse (*Rupicapra rupicapra*¹, Abb. 42) mit geraden Hörnern, deren Spitze hakenförmig abwärts gebogen ist, rudelweise in den Alpen, Pyrenäen und andern Hochgebirgen. Gemsenleder.

Das Gnu (*Connochoetes gnu*), von der Größe eines kleinen Pferdes, mit abwärts seitlich nach vorn und dann aufwärts gekrümmten Hörnern.

Die Gazelle (*Gazella dorcas*) mit lyraförmig gebogenen Hörnern lebt herdenweise in Nordafrika und Südwestasien.

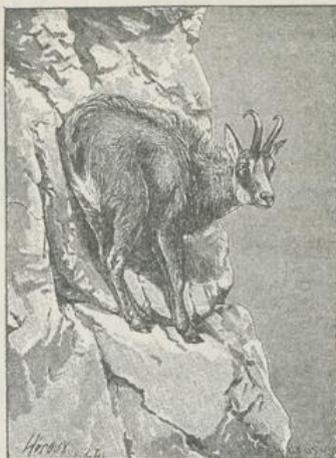
Die Steppen-Antilope (*Saiga tatarica*). Damhirschgröße, Hörner lyraförmig; geringelt; runzlige, stark gebogene Nase. Südrussland und Südwestsibirien.

Die Kuhantilope, braun mit schwarzem Rückenstreif und weißem Bauch. Hörner auseinander gebogen, dann plötzlich rückwärts gekrümmt. Südafrika.

Der Gabelbock (*Antilocapra americana*), etwa von Rehgröße, die Hörner sind mit einem Ast nach vorn versehen.

Der Edelhirsch (*Cervus elaphus*²). Er bewohnt die großen Waldungen Europas. Bei uns wird er gewöhnlich in umzäunten Forsten gehalten, damit er nicht auf fremden Feldern Schaden anrichtet. Aufrecht und stolz trägt der Hirsch sein Geweih. (Abb. 43.) Seine Haare sind im Sommer rotbraun, im Winter graubraun, im hohen Alter schwärzlich; die Kälbchen sind weißgestreift. Das männliche Tier bekommt im zweiten Jahre ein einfaches Geweih und heißt Spießher, im dritten Jahre zuweilen ein gabelförmiges und heißt dann Gabeler. Gewöhnlich wird aus dem Spießher gleich ein Sechsender, aus diesem ein Ahtender uff.

Das Geweih ist eine knöcherne Hautverhärtung, die auf einem breiten Stirnzapfen sitzt und alljährlich im Februar (Hornung) abgeworfen wird. Das aus dem Stirnzapfen hervorwachsende neue Geweih ist zuerst weich und mit

Abb. 42. Die Gemse. $\frac{1}{25}$.Abb. 43. Kopf des Edelhirshes. $\frac{1}{20}$.

¹ Felsenziege. — ² Hirsch. Die Hirschtuh heißt: Hinde, auch Hindin.

behaarter Haut überzogen. Nach und nach wird es hart, die Haut wird dann an Bäumen abgerieben, „abgefegt“. Nur selten findet man das abgeworfene alte Geweih.

Lange, aufrechtstehende Ohren und große, lebhaftige Augen deuten an, daß das Tier gut hört und sieht. Unter den Augen stehen Drüsen, sogenannte Tränengruben. Den Hirschen fehlen die obere Schneidezähne, aber bei vielen sind die Eckzähne entwickelt. Der Schwanz ist kurz. Die Beine sind ebenso zierlich als kräftig gebaut; sie lassen den Schnellläufer erkennen.

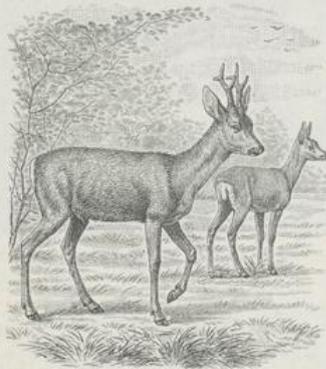


Abb. 44. Rehe. $\frac{1}{25}$.

Das Reh (*Capreolus capreolus*; Abb. 44) hat die Größe einer Ziege. Das Männchen trägt ein höchstens sechsspitziges, rundes Geweih. Rehbock; Rehgeiß oder Rike.

Plattes oder schaufelförmiges Geweih tragen Elen, Ren und Damhirsch.

Das Elentier, Elch¹ (*Alces palmatus*), ist in Deutschland fast ausgerottet. Rußland, Nordeuropa, Sibirien. Sein Geweih ist dreieckig-schaufelförmig.

Das Rentier² (*Rangifer tarandus*) ist unter allen Hirschtieren das wichtigste. Ganze Völker danken ihm Leben und Bestehen; das Rentier ist den Lappen und Finnen notwendiger als uns das Rind oder Pferd; denn es muß die Dienste von fast allen Haustieren ver-

richten. Das zahme Rentier gibt Fleisch und Fell, Knochen und Sehnen her, um seinen Herrn zu kleiden und zu nähren; es liefert Milch und läßt sich als Last- und Zugtier benutzen. Es hat etwa die Größe, aber nicht die edle Gestalt des Hirsches. Das wilde Rentier ist viel schöner als das zahme. Der Augensproß und der darüber stehende Eisproß der einen Stange des großen Geweihs sind sehr breit und liegen fast auf der Stirn. Auch das Weibchen trägt ein Geweih. Herdenweise im hohen Norden.

Das Moschustier, ein kleiner, geweihloser Hirsch, lebt auf den Bergen des mittlern Asien und trägt am Bauche in einer Drüse den Moschus, der als vorzügliches Arzneimittel dient. Eigentümlich sind die weit hervorragenden Eckzähne im Oberkiefer des Männchens.

Die Giraffe (*Giraffa*³ *camelopardalis*⁴). Auf dem aufgerichteten Kopfe trägt sie zwei mit Haut überzogene Stirnzapfen. Das höchste Säugetier, über 5,5 m hoch. Der Rücken ist nach hinten abschüssig, die Hinterbeine sind kürzer. Sie frißt das Laub der Bäume, das sie mit der langen Zunge wie mit einem Haken ergreift. Afrika.

Das einhöckerige Kamel oder Dromedar (*Camelus dromedarius*⁵) ist das nützlichste Haus- oder Lasttier der Araber in den Wüsten Afrikas und Arabiens. Es wird höher als 2 m und länger als 3 m. Schön ist das Tier nicht. Seine rötlich-graue Behaarung ist sehr ungleich; am Kopfe, den Schultern und dem Höcker ist sie am längsten. Schon im Altertum wurden Kamelhaare zu Kleiderstoffen verarbeitet.

Der kleine Kopf wird fast wagerecht getragen. Die blinzelnden kleinen Augen verraten Dummheit und Störrigkeit; die tiefgespaltene Oberlippe, die

¹ Litauischer Name: Elnis, Hirsch. — ² Schwedischer Name: ren. — ³ Verborben aus dem arabischen zorafeh, d. h. Langhals. — ⁴ Kamel und Parder zugleich, letzteres wegen der Zeichnung des Felles. — ⁵ Wörtlich: Schnellläufer.

herabhängende Unterlippe und die kleinen Ohren verschönern den Gesichtsausdruck nicht. Aber das Tier kennt die Stimme des Treibers und hört Musik gern.

Das Gebiß ist vollständig; auch Eckzähne sind vorhanden. Dazu ist sein Maul fast hornartig hart. So ist das Tier imstande, während seiner Wanderung, die oft 14 Stunden ohne Unterbrechung dauert, die stacheligen Zweige der Mimosen abzureißen und mit Zähnen und Lippen und Gaumen zu zerkleinern. Auf den Reisen erhält es nur wenig Dattelkerne oder Gerste. Bei reichlicher Kost vergrößert sich der Fetthöcker auf dem Rücken; bei Mangel ver-
schwindet er fast vollständig. Bei saftigem Futter kommt es wochenlang ohne Wasser aus; es wittert das Wasser in weiter Entfernung; gewöhnlich wird es alle 4—5 Tage getränkt.

Die langen Beine heben den Körper hoch über den feinen Wüstenstaub. Sie sind kräftig gebaut. Auch die zwei Zehen an jedem Fuße sind so recht zum Wandern durch den lockern und heißen Sand eingerichtet. An der Unterseite sind sie durch dicke, schwielige Sohlen verbunden. Der Huf ist klein.



Abb. 45. Das Dromedar. $\frac{1}{40}$.

An der Brust und den Knien hat das Tier nackte, schwielige Stellen; beim Niederbeugen zum Bepacken ruht es auf diesen. Nicht selten ist es störrig und brüllt dabei kläglich. Oft muß es 3—6 Zentner tragen. Gewöhnlich läuft es Paß, d. h. die beiden Beine derselben Seite setzt es fast zugleich nach vorn. Der Araber nennt das für die Wüstenreisen unentbehrliche Kamel das „Schiff der Wüste“. Ohne dies Tier wären die Oasen der Wüste unbewohnbar; es vermittelt den Verkehr zwischen Völkern, hilft Gesittung und Bildung verbreiten und ist somit von hoher Bedeutung für den Menschen.

Das zweihöckerige Kamel oder Trampeltier (*C. bactrianus*) wird größer als das vorige, verträgt auch mehr Kälte, es ist dichter behaart. Es lebt in den Steppen Mittel- und Ostasiens als äußerst nützlichem Haus- und Lasttier. Seine Milch wird benutzt und sein Fleisch gegessen.

Das Lama (*Lama glama*), ein Haustier, ist ein Kamel ohne Höcker. Doch ist es kleiner. Es besitzt ebenfalls Schwielensohlen unter den Füßen. Sein Fleisch wird gegessen, seine Wolle zu Zeugen verarbeitet. Seine Stammart, das Guanako, lebt in Ekuador, Peru, Patagonien und dem Feuerland. Die Vikunja (*Vicugna*, Vigogne frz.) ist ein ähnliches Tier, aber nur von der Größe eines Schafes.

Zusammenfassung. Verbreitung. In Australien fehlen die Wiederkäuer; in baumlosen Grassteppen leben Antilopen, in Wäldern Hirsche, auf hohen Gebirgen Steinböcke und Gemsen. In frühern Erdperioden lebten der Riesenhirsch und andre.

Körper. Die kleinsten sind die Zwergmoschustiere; Elche, Kamele und Giraffen sind die größten. Kurz und glatt sind die Haare bei Reh, Giraffe; bei manchen andern lang: Kaschmir- und Angoraziege, Kamel stellenweise; zottig beim Lama; wollig bei vielen Schafen. Einige sind ohne Stirnschmuck, andre tragen Stirnzapfen

ann an
ne alte

a, daß
nannte
vielen
ebenso

bb. 44)
en trägt
beweilt.

Beweilt

aätus),
stland,
st drei

ändus)
Ganze

a; das
otwen-

enn es
en ver-

er, um
st- und
irfches.

darüber
gen fast
orden.

en des
vorzüg-

hne im

se trägt
a hoch.

s Laub
ita.

ist das
biens.

Seine
d dem
leider

leinen
e, die

dorben
epteres

oder Geweihe oder Hörner. — Auch die Länge und Richtung des Halses ist sehr verschieden: kurzen Hals haben Büffel, langen: Kamel und Giraffe. Das Kamel trägt ihn im Bogen nach unten, die Giraffe schräg aufwärts. Der Kumpf ist schlank bei Antilope und Reh, plump beim Hind. Die Haustiere haben nicht so scharf entwickelte Sinne als die wildlebenden Wiederkäuer. — Alle sind Pflanzenfresser. Einige sind genügsam in der Kost (Schaf, Kamel, Renntier), andre wählerisch (Ziegen). Kamel und Lama haben ein vollständiges Gebiß; die Hirsche haben im Oberkiefer Eckzähne, aber keine Schneidezähne; den Rindern, Schafen und Antilopen fehlen die obere Eck- und Schneidezähne. An Stelle der Schneidezähne besitzen sie im Oberkiefer eine Hornleiste. Die Schneide- und Eckzähne des Unterkiefers stehen schaufelförmig nach vorn. Die Zunge dient zum Ergreifen der Nahrung, auch als Kamm zum Glätten des Haarkleides. Der Magen der Wiederkäuer. (S. 50.)

Manche Wiederkäuer sondern viel Fett in ihrem Körper ab; die Kamele im Fetthöcker, Rinder und Ziegen an den Nieren. Das Fleisch der meisten ist genießbar. Ihre Fortbewegung ist verschieden; die meisten sind schnelle Tiere. Alle sind Zehengänger. Kamele besitzen ein schwieliges Polster unter ihren Zehen. Allen Wiederkäuern fehlt die erste Zehe (der Daumen) — dem Kamel und Lama auch die 2. und 5. Zehe. Nur mit der 3. und 4. Zehe berühren sie den Boden; die 2. und 5. steht nach hinten und etwas höher (Asterzehen). Das letzte Zehenglied steckt in einem Hufe. Geweih und Hörner dienen als Waffe.

System: Erste Gruppe der Paarzehler: Wiederkäuer.

1. Mit vierteiligem Magen:

- a. Mit Hornscheiden an den knöchernen Stirnzapfen oder hornlos: Rinder, Ziegen, Schafe, Antilopen, Gabelböcke;
- b. mit Geweih oder geweihlos: Hirsche;
- c. mit behaarten Stirnzapfen oder hornlos: Giraffen.

2. Mit dreiteiligem Magen: Kamele.

2. Gruppe: Schweineartige Paarzehler.

Das zahme Schwein (*Sus scrofa domestica*). Die Höhe dieser Tiere ist bei den gezüchteten Rassen verschieden; sie beträgt bei einigen kaum $\frac{1}{2}$ m, bei andern bis 1 m. Ebenso verschieden ist ihre Länge, die bis 2 m betragen kann. Der Körper ist mit 5—7 cm langen, steifen Haaren (Vorsten) von weißlicher bis schwarzer Färbung besetzt. Der Kopf ist groß und geht in einen beweglichen, vorn nackten Rüssel über, welcher als vorzügliches Werkzeug zum Aufwühlen der Erde dient. Gern wälzen sich die Schweine im Schlamm, um ihre dicke Haut feucht zu halten. Das Gebiß ist ein vollständiges; stark entwickelt sind die Eckzähne (Hauer), die seitlich zum Maul heraustreten und bei großen Tieren eine zu fürchtende Waffe bilden. Die Backenzähne haben spitze und stumpfe Höcker; dadurch ist das Tier imstande, Nahrung aus dem Tier- und Pflanzenreiche zu zermalmen; die Schweine sind Allesfresser (Omnivoren). Die kurzen, kräftigen Beine besitzen vier Zehen, die mit Hufen bedeckt sind, nur mit der 3. und 4. Zehe treten sie auf. Der Schwanz ist geringelt.

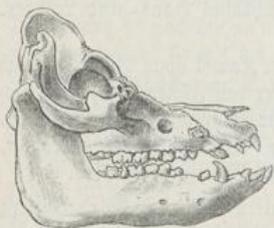


Abb. 46.
Schädel des Hauschweines. $\frac{1}{5}$.

Das zahme Schwein ist über die ganze Erde verbreitet. Von vielen Krankheiten wird es befallen (Klauenseuche, Milzbrand, Rotlauf). Es ist ein Träger oft zahlloser Finnen, Trichinen, Leberegel und wird dadurch dem Menschen sehr gefährlich.

Als Haustier ist es wichtig; es läßt sich leicht aufziehen, weil es in der Nahrung nicht wählerisch ist, wird schnell fett und liefert schmackhaftes Fleisch. Unsauberkeit und Schmutz befördert das Gedeihen der Schweine nicht. Nachweis der mannigfachen Verwendung von Fleisch und Fett! Die Haut wird gegerbt, die Borsten dienen zu Pinseln, Bürsten u. a.

Das zahme Schwein stammt vom Wildschwein, das sich noch rudelweise in den dichten Wäldern Europas, Asiens und Nordafrikas vorfindet.

Das Flußpferd, Nilpferd (Hippopotamus), ist plump, dumm, wird bis zu 5 m lang und über 2 m hoch und lebt im und am Wasser im mittlern und südlichen Afrika.

System: Zweite Gruppe der Paarzeher: Schweineartige Paarzeher.

1. Schweine. 2. Flußpferde.

Erste Ordnung: Unpaarhufer (Perissodactyla¹).

Das Pferd² (*Equus caballus*) ist unter allen nutzbaren Tieren das schönste und edelste. Größe und Farbe sind verschieden. Sein Körper ist mit kurzen, weichen, dicht anliegenden Haaren bedeckt; nur am Nacken und Schwanz besitzt es lange, starke Haare (Mähne und Schweif). Der lange, fast vierkantige Kopf trägt spitze, bewegliche Ohren und große Augen mit lebhaftem Ausdruck. Weit geöffnete Nasenlöcher (Nüstern) deuten auf seinen vorzüglichen Geruch. Sechs starke Schneidezähne und nach einer Lücke noch 6 starke Backenzähne weisen darauf hin, daß das Pferd ein Pflanzensresser ist. Außerdem besitzt meist nur der Hengst noch 4 Eckzähne.

Der Hals ist gebogen und seitlich zusammengedrückt. Der gestreckte Rumpf ist fast walzenrund, die breite Brust ist gewölbt. Die Beine sind hoch und schlank. (Zeige einzelne Teile eines Beines an dem Bilde!) Der Oberschenkel ist äußerlich nur wenig wahrzunehmen, da er dicht an dem Rumpfe anliegt. Unterarm

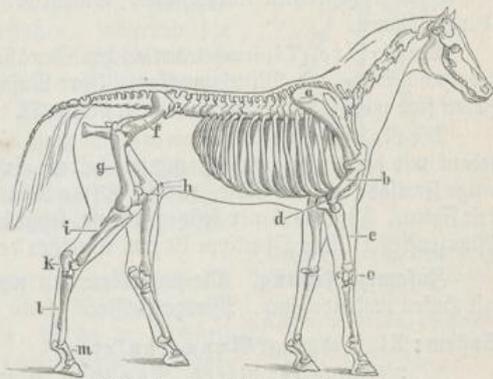


Abb. 47. Stelett des Pferdes. ¹/₂₄.

a Schulterblatt, b Oberarm, c Unterarm, d Ellbogen, e Handwurzelknochen, f Becken mit nach hinten hinausstehendem Sitzbein, g Oberschenkel, h Kniegelenk, i Schienbein mit kurzem Ansatz des Wadenbeines, k Fußwurzel, l Mittelfußknochen, m Mittelfußbein.

¹ Mit ungerader Zahnzahl. — ² Wie ist das Wort „Pferd“ entstanden? Den römischen Postwagen, welche von Italien nach Deutschland geschickt wurden, gab man ein Vorspannpferd mit und nannte dasselbe paraverēdus (gr. para, neben, felt. rēda, Wagen; in ve steckt voho, ziehen), Nebenpferd. Daraus machte der Germane im 8. Jahrh. (?) pfarifrīt und später Pferd; niederl. paard.

und Unterschenkel sowie der Mittelfuß sind lang. Der erste und fünfte Mittelhand- und Mittelfußknochen fehlen, vom 2. und 4. Knochen ist nur ein verkümmertes Rest vorhanden. Auch die 1. und 5. Zehe fehlen vollständig, und von der 2. und 4. finden sich Reste in den hornigen Stellen an der Fußwurzel (Kastanien). Nur die Mittelzehe ist kräftig entwickelt. Ihr Endglied ist mit einem hornigen Hufe umgeben; nur mit diesem berührt das Pferd den Boden; dadurch ist es zu großer Schnelligkeit des Laufes befähigt. Von einem guten Hufe ist die Brauchbarkeit eines Pferdes wesentlich abhängig. Auf sehr hartem Boden wird der Huf schneller abgenutzt, als er nachwachsen kann. Hufbeschlag.

Das Pferd wird zum Reiten und Lasttragen und zum Ziehen benutzt; auch zu Kunststücken läßt es sich abrichten. Es ist ein begabtes Tier und zeigt sich ebenso gelehrt als gedächtnisstark. Es ist treu, dankbar, mutig, aber auch bisweilen neidisch, launig und rachsüchtig.

Es ist vielen Krankheiten unterworfen. Nach seinem Tode nützt es durch alle Teile seines Körpers.

Fast über die ganze Erde ist es verbreitet. In Amerika und Australien leben verwilderte Pferde herdenweise. Die Zucht hat verschiedene Rassen gebildet, z. B. das arabische Pferd, das englische Vollblutpferd, den Trakehner (vom Gestüt Trakehnen in Ostpreußen), die Ponys u. a.

Der Esel (*E. africanus*) ist kleiner als unser Pferd, langohrig, mit einem schwarzen Rückenstreifen gezier, sonst grau. In wärmeren Gegenden ist er ein lebhaftes, arbeitsames Tier. — Das Zebra zeichnet sich durch seinen hellfarbenen, schwarzbraun gestreiften Körper aus. Südafrika. Man versucht Verwandte von ihm zu zähmen.

Die Tapire (*Tápirus*) leben an den Gewässern Malakkas, Sumatras, Borneos und Süd- und Mittelamerikas. Ihre Nase ist rüsselartig verlängert. Die Zehen sind mit Hufen versehen (vorn 4, hinten 3).

Die Nashörner (*Rhinóceros*¹) sind groß, einige Arten fast 4 m lang, plump gebaut und besitzen sehr dicke Haut; die beiden afrikanischen N. tragen 2 hornartige Fortsätze auf der Nase, das indische N. nur ein Horn; seine Haut zeigt tiefe Falten. Die Nashörner besitzen 3 Hufe, leben in sumpfigen Gegenden und sind Pflanzenfresser. Die Oberlippe ist zum Abreißen der Zweige usw. geeignet.

Zusammenfassung. Alle sind Tiere mit unpaarigen (1 oder 3) Zehen, die mit Hufen umkleidet sind. Pflanzenfresser.

System: XI. Ordnung: **Unpaarhufser.**

3 Gattungen: Pferd, Nashorn, Tapir.

Zwölfte Ordnung: Seekühe (*Siréna*).

Hierher gehören der Dugong und die Manaten, pflanzenfressende Seetiere mit Halseinschnürung und ohne Eckzähne. Ganz zahlos war das seit über 100 Jahren ausgerottete Borkentier oder Stallers Seekuh.

Dreizehnte Ordnung: Fischsäugetiere² (*Cetácea*).

Der grönländische Walfisch (*Balaena mysticetus*) bewohnt die nördlichen Meere. Er ist einer der Riesen unter den Seetieren; denn bei einer Länge von

¹ Von rhis, Nase, und keros, Horn. — ² Auch Flossenäugetiere.

nahezu 20 m und einer Höhe von 8 m beträgt sein Körpergewicht bis 150 t. Ein Drittel seines Körpers kommt auf den Kopf. Die Haut ist nackt und glatt, oben schwärzlich, unten heller. Viele Schmaroger (krebbsartige Tiere) leben auf der Haut. Unter der Haut liegt eine 20—50 cm dicke Fettschicht, welche das Tier vor der Kälte schützt. Er ist nur Wassertier. Seine Fortbewegung erfolgt zum Teil durch Gliedmaßen, die keine Fehlbildung zeigen, sondern Flossen sind. Die Vorderflossen sind über 2 m lang; mit ihnen hält er den Körper im Gleichgewicht. Die Hintergliedmaßen fehlen ganz; dagegen endet der Leib in eine zweiteilige, wagerechte Schwanzflosse. Der bewegliche Schwanz dient gleicherweise zur Fortbewegung wie zur Verteidigung; mit ihm schlägt der Walfisch das stärkste Boot in Trümmer.

Der Rachen des Tieres ist 4—5 m lang, 3—4 m breit. Im Oberkiefer stehen statt der Zähne mehrere hundert Barten; das sind Fischbeinplatten von 3—4 m Länge und etwa 3 cm Dicke, die nach innen zu dünner werden und mit faserigem Rande versehen sind. Wenn das Tier das Niesenmaul öffnet (bis 2 m weit), dann nimmt es mit dem Wasser zugleich eine Menge kleiner Wassertiere (Fische, Krebstiere, Weichtiere) in den Rachen, das Wasser wird zwischen den Barten wieder herausgestoßen, während die Beute von den faserigen Barten zurückgehalten und dann verschluckt wird. Aber nur kleine Tiere bis zur Größe eines Heringes kann der Walfisch verschlingen, weil sein Schlund sehr eng ist.

Die kleinen Augen stehen in der Nähe der Mundwinkel, dicht dahinter befinden sich die Ohrlöcher, die er unter Wasser verschließen kann. Er hört gut.

Wie alle Säugetiere besitzt er Lungen; deshalb kann er immer nur kurze Zeit unter Wasser bleiben. Er atmet durch die Nasenlöcher, die an der höchsten Stelle des Kopfes stehen und zwei S-förmigen Spalten gleichen. Beim Ausatmen ist die Luft reichlich mit Wasserdampf gefüllt, der sich in der kalten Luft sofort verdichtet und sichtbar wird; er treibt sie in einem bis 10 m hohen Strahle empor und verrät dadurch seine Anwesenheit dem Walfischjäger schon von weitem.

Wegen seiner dicken Fettschicht, welche Tran liefert, und wegen seiner Barten wird er von den Menschen stark verfolgt. Früher jagte man ihn mit Segelbooten und Wursharpunen, die an einem Seile befestigt waren und von dem Harpunier dem Tiere in den Körper geworfen wurden, so daß es langsam verblutete. Jetzt rüstet man Dampfer mit Kanonen aus, deren Geschos mit Widerhaken und einer Granate versehen ist. Mittels der am Geschos befindlichen Leine wird das schnell getötete Tier zum Schiff gezogen; hier werden ihm Fett und Barten genommen. Ein Walfisch liefert bisweilen 20 t Tran und 1,5 t Fischbein und bringt bis 30 000 M Gewinn.

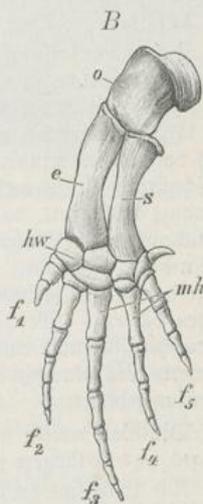


Abb. 48.

A Schädel und Barten ($\frac{1}{180}$),
B Armstelet des Grönland-
Wals.

o Oberarm, e Elle, s Speiche,
hw Handwurzel, mh Mittel-
hand, f_1 — f_5 Finger.

fünfte
ur ein
ändig,
Fuß-
ist mit
boden;
guten
artem
schlag.
auch
gt sich
bis-

durch

ralien
n ge-
fehner

einem
er ein
benen,
te von

Bor-
Die

plump
horn-
t zeigt
d sind

n, die

See-
s seit

fischen
e von

Ein anderer Bartenwal ist der Finnfisch (Balaenoptera¹), welcher länger und schlanker als der Walfisch ist; er wird bis 30 m lang.

Der Pottwal (Physéter²) ist ein dem Walfisch ähnliches Tier, besitzt aber keine Barten, sondern Zähne (im Unterkiefer). In seinem ungeheuren, vierseitigen Kopfe befinden sich Höhlungen, welche ein an der Luft erhärtendes Fett, den Walrat, enthalten. In den Eingeweiden findet man die wohlriechende Ambra. Ein Pottwal gibt bei einer Länge von etwa 20 m bis 90 Tonnen Tran und 40 Tonnen Walrat; er ist deshalb gegenwärtig der Hauptgegenstand des sog. Walfischfanges.

Der Delfin (Delphinus) ist ein Zahnwal mit schnabelförmiger Schnauze, vielen spitzen Zähnen, die zum Festhalten der Beute wie auch zum Kampfe mit andern größern Seetieren geeignet sind. Scharfweise begleitet der gemeine D., die Schiffe. Er lebt in allen Meeren der nördlichen Halbkugel und soll Vorliebe für Musik haben. Sage von Arion.

Zusammenfassung. Die Wale (Cetacea³), haben sämtlich eine fischähnliche Körperform, welche zum Aufenthalt und zur Bewegung im Wasser am geeignetsten ist. Ihre Größe ist verschieden. Der Braunfisch (ein Delfin) ist einer der kleinsten (1,5 m). Während bei den Seekühen der Kopf vom Rumpfe abgesetzt ist und an den Kopf der Robben erinnert, ist dies bei den Walen nicht der Fall. Eine halsartige Einschnürung ist nie vorhanden. Bei manchen ist der Kopf in eine schnabelartige Schnauze verlängert, das Narwalmännchen trägt einen wagerecht vorgestreckten, schraubenförmigen Stoßzahn von 1 m Länge. Allen fehlen die Ohrmuscheln. Die Zahnwale (Delfine, Narwal, Pottwal und andere) sind mit mehr oder minder zahlreichen spitzen Zähnen versehen; alle sind gefräßige Tiere; die Bartenwale besitzen Barten. — Welche Bedeutung hat die Speckschicht für diese Tiere? — Hintergliedmaßen sind nicht entwickelt; im Fleische stecken lose 2 Knochen, welche als verkümmerte Beckenknochen angesehen werden. Die Vordergliedmaßen sind in Ruderglossen umgebildet.

Die Wale werfen nur ein gut entwickeltes und vollkommen bewegungsfähiges Junges, das sie längere Zeit säugen und liebevoll pflegen.

Alle Wale sind geistig schwach begabt, die meisten friedlich und gesellig.

System: XIII. Ordnung: Wale.

1. Gruppe: Bartenwale.
2. Gruppe: Zahnwale.

Vierzehnte Ordnung: Zahnarme (Edentata⁴).

Die zahnarmen Säugetiere haben ihren Namen von der unvollkommenen Entwicklung ihrer Zähne; fast allen fehlen die Eck- und Schneidezähne. Das in Höhlen lebende, mit Hornschuppen statt der Haare bedeckte Schuppentier (Manis) sowie der mit röhrenförmiger Schnauze und wurmförmiger Zunge versehene Ameisensenfresser (Myrmecophaga⁵) haben gar keine Zähne. Sie sind Insektenfresser. Nur die Faultiere (Bradypus⁶) sind Pflanzensfresser. Mit der fortschreitenden Kultur verschwinden diese Tiere; in frühern Erdzeitaltern gab es Riesfaultiere von der Länge (aber nicht der Höhe) eines Elefanten. Gegenwärtig leben noch etwa 80 Arten in 5 Familien.

¹ Walfisch mit Flügeln oder Flossen, niederdeutsch sinne (pteron, Flügel). — ² Bläfer.

³ Cetacea, vom griech. kētos, wörtlich Schlund, Bauch, dann jedes See-Ungeheuer. —

⁴ Ohne Zähne. — ⁵ Von myrmes, Ameise, und phagein, fressen. — ⁶ Von bradys, langsam, und pus, Fuß.

Fünfte Ordnung: Beuteltiere (Marsupialia¹).

Das Riesenkänguruh (*Macropus² giganteus³*) ist das größte Säugetier Neuhollands. Es wird fast 2 m hoch. Die Vorderbeine sind kurz, die Hinterbeine lang und stark. Sie dienen ihm zum Springen. Es macht bis 5 m weite Sätze; auf den langen, starken Schwanz stützt es sich beim Sitzen.

Am kleinen Kopfe stehen große Ohren, gutmütig blickende Augen. Dem Gebiß fehlen die untern Eckzähne, die Schneidezähne sind stark. Pflanzen-Nahrung. Der Nagel der Mittelzehe des Hinterfußes ist hufartig. Die Behaarung des Körpers ist dicht und weich, graubraun, unten weißlich.

Das Känguruhweibchen besitzt am Bauche einen Brutbeutel: zwei vom Becken ausgehende Knochen stützen eine Hautfalte, in welcher das junge Tier 8—9 Monate von der Mutter getragen und gesäugt wird. Nach der Geburt ist das Tier nämlich nur etwa 2 cm lang und noch so wenig entwickelt, daß man kaum Gliedmaßen wahrnehmen kann.

Fett und Fleisch des Tieres werden benutzt.

Es gibt auch fleischfressende Beuteltiere; sie besitzen lange Eckzähne, aber kleine Schneidezähne. Einige haben das Aussehen von Ratten und Mäusen, wie die virginische Beutelratte, Dpossum; andre sind hundeartig, z. B. der Beutelhund, das größte Raubtier Australiens, jagdhundähnlich; er und ein bärenartiger Beutler leben auf Tasmanien.

Zusammenfassung. Außerhalb Australiens und Amerikas fehlen die Beuteltiere; in der Jurazeit waren viele Säuger Beuteltiere. Die Größe der jetzt noch vorkommenden Arten ist sehr verschieden, eine Art Beutelmaus ist nicht größer als unsere Hausmaus. Fast alle mit Ausnahme der Känguruhs sind Nachttiere. Die Pflanzenfresser haben keine Eckzähne, die Fleischfresser eine Art Raubtiergebiß mit starken Eckzähnen. Fast alle Beutler besitzen am Bauche einen Brutbeutel oder wenigstens Hautfalten, in denen die unvollkommen entwickelten Jungen getragen werden.

System: XV. Ordnung: **Beuteltiere.** Zahlreiche lebende Arten.

2 Gruppen: 1. Pflanzenfresser. 2. Raubbeutler.

Sechste Ordnung: Schnabeltiere (Monotremata⁴).

Das Schnabeltier (*Ornithorhynchus⁵ anatinus⁶*) besitzt eine schnabelartig verlängerte Schnauze, ohne fleischige Lippen. In jedem Kiefer stehen vier zahnartige, hornige Gebilde. Gründelnd im Schlamm, sucht sich das Tier seine Nahrung, kleine Wassertiere. Zwischen den Zehen befindet sich eine Schwimmhaut. Die Tiere können gut schwimmen und tauchen, sie vermögen auch, sich Erdblöcher zu graben. Sie wohnen in Uferhöhlen mit Doppelausgängen, unter und über dem Wasserspiegel. Das Tier wird mit Schwanz fast $\frac{1}{2}$ m lang.

¹ Von marsupium, Beutel. — ² Großfuß. — ³ Riesig. — ⁴ Kloakentiere. — ⁵ Von ornis, Vogel, und rhynchos, Schnabel. — ⁶ Entenartig.



Abb. 49. Das Riesenkänguruh. $\frac{1}{25}$.

länger

t aber
tigen
Wal-
Ein
onnen
anges.
nauze,
fe mit
e D.,
orliebe

ynliche
etsten
einften
m den
hartige
hartige
eckten,
Die
ninder
wale
hinter-
s ver-
tuder-
ähiges

menen
Das in
Tanis)
Im ei-
fresser.
tenden
ultiere
a noch

Bläfer.
ter. —
radys,

Wie die Vögel besitzt es eine Kloake, d. h. einen gemeinsamen Ausgang für den Darm, den Harnleiter und den Eileiter. Das Schnabeltier legt zwei per-



Abb. 50. Das Schnabeltier. $\frac{1}{10}$.

gamenschalige Eier, von denen man annimmt, daß sie im weichgepolsterten Kessel von der Körperwärme der Mutter ausgebrütet werden, während ihre Schale nach anderer Angabe gleich bei der Geburt plagen soll. Das Männchen trägt an den Hinterfüßen einen beweglichen, hornigen Sporn.

Der Ameisenigel, igelgroß, mit Stacheln bedeckt, hat eine walzenförmig verlängerte Schnauze und eine wurmförmige Zunge. Er legt ein Ei, das in einem Brutbeutel am Bauche des Weibchens ausgebrütet wird.

Zusammenfassung. Die Schnabeltiere haben eine geringere Körperwärme als die übrigen Säuger. Das Fehlen der Ohrmuskeln, die Mundbildung, die Kloake, das Eierlegen und die zu einem Gabelknochen verwachsenen Schlüsselbeine erinnern an die Vögel. Das Vorhandensein eines Beutelnnochens und die Entwicklung der Jungen nähern sie den Beuteltieren. Nur in Neuholland, Tasmanien und Neuguinea.

Rückblick auf die Säugetiere.

Die Säugetiere sind behaarte warmblütige Lungenatmer, welche ihre meist lebendig geborenen Jungen mit Milch aus ihren Milchdrüsen säugen.

1. Die Größe ist sehr verschieden. Nenne das kleinste Säugetier! das größte Landtier! das größte Wassertier!

2. Die Bedeckung. Alle tragen Haare; die großen Wasserbewohner und großen Landsäugetiere der Tropen besitzen wenig Haare; die Wale tragen wenigstens an den Lippen kurze Borsten. Die Haare können sein 1) Wollhaare (Schaf); 2) Grannen (Marder, Biber); 3) Borsten (Schwein); 4) Stacheln (Igel, Stachelschwein). Gebilde der Oberhaut, gleich den Haaren, sind auch die Schuppen am Schwanz mancher Nager, auf Rücken und Seiten der Schuppentiere. — Als Hautgebilde sind auch die Knochenplatten der Gürteltiere, die Hörner des Nashorns, des Rindes, die Geweihe der Hirsche, die mannigfachen Hornbekleidungen der Zehenspitzen (Nägel, Krallen und Hufe) zu betrachten.

Die Dichte und Färbung der Bedeckung steht in oft erkennbarer Beziehung zum Aufenthalt. (Vergleiche S. 53—57! — An verschiedenen Säugetieren nachzuweisen!)

3. Das Knochengeriüst gleicht im ganzen dem des Menschen.

Alle Säuger besitzen eine Wirbelsäule, doch ist die Zahl der Wirbel verschieden. Der Schädel zeigt bei allen einen verhältnismäßig kleinen Raum für das Gehirn, aber eine stärkere Ausbildung der Kieferknochen, welche sich bei einzelnen sogar schnabelförmig verlängern.

Das Gebiß fehlt nur wenigen Säugetieren ganz. Die Zähne sind bei den meisten nicht nur zum Fangen und Festhalten bestimmt, sondern auch zum Kauen. Die Schneide-, Eck- und Backenzähne zeigen große Verschiedenheiten. Weise dies nach!

Ma
de f
das
breite
Zähr

Elefo
es m
Anhe
Grei
3. B.

Unte
weil
bei D



Abb. 51. ?
des Drang-

Abb. 57
des Pf

Nad
Flo
verse

maß
Gra
tier
Alle
hint
Säu
eine

ste h

aus;
zum
Tier

Man kann vom Gebiß auf die Nahrung und Lebensweise schließen. Je spitzzackiger und scharfkantiger die Kronen sind, desto raub- und blutgieriger ist das Tier. Tiere mit ganz stumpfhöckerigen Backenzähnen oder mit Mahlzähnen, die breite, ebene Kauflächen haben, sind Pflanzenfresser. — Auch als Waffen dienen die Zähne (Raubtiere, Schweine, Elefanten), ja selbst als Bewegungsorgane (Walros).

Das Brustbein ist bei den Raubtieren am längsten, bei den Walen und Elefanten am kürzesten. Bei den Fledermäusen und etlichen grabenden Säugern ist es mit einer hervorstehenden Leiste versehen, um den starken Muskeln eine sichere Anheftungsstelle zu bieten. Säugetiere, welche ihre Vordergliedmaßen nicht zum Greifen, Graben oder Fliegen gebrauchen, haben in der Regel kein Schlüsselbein, z. B. Huftiere, Raubtiere.

Die Vordergliedmaßen fehlen keinem Säuger. Sehr lang sind Ober- und Unterarm bei den Handflüglern (warum?), Affen, Faultieren und manchen Nagern, weil die betreffenden Tiere ihre Arme zum Greifen und Klettern benutzen; sehr kurz bei Flossen- und Huftieren.



Die Hintergliedmaßen (Abb. 51—60) fehlen nur den Walen und Seekühen.

Nach der Form der Füße unterscheidet man: Hand-, Zeh-, Huf- und Flossentiere. Das letzte Zehenglied ist mit Plattnägeln, Krallen oder Hufen versehen. Diese Einrichtung steht in Verbindung mit der Lebensweise des Tieres.

Die Nagelsäugetiere (mit Plattnägeln oder Krallen) brauchen ihre Gliedmaßen nicht nur zum Gehen, sondern auch zum Schwimmen, Klettern, Fliegen, Graben und Greifen. Ihr Körper ist leicht und oft zierlich gebaut. Hufsäugertiere haben fast sämtlich einen plumpen Körper; alle sind Pflanzenfresser (einige Allesfresser). Der Körper der Flossentiere ist immer auffallend gestreckt, nach hinten verdünnt, zum Fortbewegen im Wasser am günstigsten gestaltet. Auch solche Säugetiere, die nur zeitweilig im Wasser leben, wie Fischotter, Viber, besitzen einen sehr langgestreckten Körper.

Der Bau des Knochengestüzes (und die Gestalt des Körpers) steht in Beziehung zum Aufenthalt und zur Lebensweise der Tiere.

4. Das Nervensystem und die Sinnesorgane sind nach demselben Plan ausgebildet wie beim Menschen. Das Gehirn ist bei allen Säugern im Verhältnis zum Körpergewicht viel kleiner als beim Menschen. Die Augen sind bei den Tieren, welche im Boden leben, sehr unvollkommen. Welche sehen scharf? auch im

Dunkeln? Das Gehör ist bei den meisten recht scharf, die Ohrmuschel ist sehr verschiedenartig gestaltet, fehlt einigen auch ganz, z. B. den in der Erde und im Wasser lebenden. Scharf ist im ganzen auch der Geruch; den Walen fehlt er, sie bedürfen ihn nicht, desto entwickelter ist er bei einigen Naschressern (Eisbär), beim Kamel, Maulwurf, Hund u. a. Als Tastorgane wirken bei den Affen die Fingerspitzen, die kahle Stelle der innern Seite des Wicdelschwanzes, bei den meisten die Rippen (Schnurrhaare) und die Nase, welche bei einigen in einen äußerst empfindlichen Rüssel verlängert ist. Bei den Fledermäusen dient sogar die an Nerven so reiche Flughaut als Tastorgan.

5. Über den Darmkanal der Säugetiere siehe Seite 50.)

6. Lebensweise und Fähigkeiten. Manche Säuger leben einzeln und nur bisweilen paarweise; es sind dies besonders die Raubtiere, welche in einem bestimmten Jagdgebiet ihre Beute erhaschen. Andre leben in Gesellschaften, oft unter Führung eines alten starken Männchens. Die meisten suchen sich am Tage ihre Nahrung; andre schlafen am Tage. Einige verfallen in einen ununterbrochenen oder andauernden Winterschlaf, ohne Nahrung zu sich zu nehmen, und bei niedriger Körperwärme, schwacher Atmung und verlangsamtem Blutumlauf verbrauchen sie das im Herbst im Körper aufgesammelte Fett. Viele treten zur nahrungsarmen Zeit Wandrungen an. Beispiele!

Die geistigen Fähigkeiten sind bei einigen recht ansehnlich. „Das Säugetier besitzt Unterscheidungsvermögen und Gedächtnis, es bildet sich Vorstellungen, urteilt und schließt, zeigt Neigung und Liebe gegen seine Wohltäter, Abneigung, Haß und Zorn gegen seinen Feind. Auch sind die Geisteskräfte einer Steigerung und vervollkommnung fähig. Zahlreiche Säugetiere zeigen Kunsttriebe bei Anlage ihrer Wohnungen, andre sammeln Vorräte für den Winter. Der Trieb zur Erhaltung der eignen Art ist bei den meisten so stark entwickelt, daß das Muttertier nicht selten im Kampfe sein Leben für die Kinder einsetzt.“

7. Der Aufenthalt der Säugetiere ist entweder in oder auf der Erde, in der Luft oder im Wasser. Beispiele!

Bewegungswerkzeuge und Sinne wie auch die sonstigen Einrichtungen ihres Körperbaues sind dem Aufenthalt und der Lebensweise angemessen. Baumtiere besitzen Gliedmaßen zum Klettern, Erdwühler haben Grabfüße, Wassertiere brauchen Schwimmhäute oder gar Flossen, Landtiere gut entwickelte Beine zum Laufen, und den Fledermäusen sind Flugorgane gegeben. — In der Erde und im Wasser lebende Tiere besitzen ein schwach entwickeltes Sehvermögen, sie hören aber vorzüglich; denn Wasser und Boden leiten den Schall besser als die Luft. Lusttiere bedürfen fein ausgebildete Ohren, guten Geruch und feines Gefühl.

Der Aufenthalt, die Einrichtung des Körpers und der Bewegungs- und Sinnesorgane, die Nahrung und die Lebensweise eines Tieres sind voneinander abhängig.

Begründe die wichtigsten Gesetze des Tierlebens (S. 57) aus dem Bau und dem Leben der dir bekannten Säugetiere!

8. Säugetiere der östlichen und westlichen Erdhälfte. Eine Vergleichung von Tieren der Alten Welt mit nahe verwandten Tieren der Neuen Welt, z. B. Gorilla und Brüllaffe, Löwe und Puma, Tiger und Jaguar, Kamel und Lama, zeigt, daß jene kräftiger und größer sind als diese. — Ebenso fehlen in der Neuen Welt manche Gattungen, die in der Alten Welt zahlreich vertreten sind, gänzlich. — Die in ihrer Entwicklung am tiefsten stehenden Säugetiere finden sich jetzt fast nur noch in Australien, einige in Amerika, während in vorgeschichtlichen Zeiten solche Säugetiere auch in der Alten Welt lebten, wie ihre Überreste in den Erdschichten beweisen.

(Im einzelnen nachzuweisen.) — Man kennt gegen 10 000 lebende und zahlreiche fossile Säugetierarten.

9. Systematische Übersicht der Säugetiere. Die Säugetiere werden zunächst in zwei Gruppen geteilt, in solche, welche lebendige Junge gebären, und in solche, welche Eier legen.

Zu diesen gehören die Schnabeltiere.

Von den erstgenannten werden die unvollkommener entwickelten Beuteltiere abgezweigt. Die übrigen werden in 14 Ordnungen eingeteilt.

Erste Gruppe: Hochsäuger.

1. Affen. 2. Halbaffen. 3. Flattertiere. 4. Pelzflatterer. 5. Insektenfresser. 6. Raubtiere.
7. Robben. 8. Nagetiere. 9. Elefanten.
10. Paarhufer. 11. Unpaarhufer. 12. See-
kühe. 13. Wale. 14. Zahnarme.

Zweite Gruppe: Mittelsäuger.

15. Beuteltiere.

Dritte Gruppe: Ursäuger.

16. Schnabeltiere.

Zweite Klasse: Vögel (Aves).

Von allen andern Tieren unterscheiden sich die Vögel durch ihre Federn und ihr Flugvermögen. Ihr Körperbau weist auf den Aufenthalt in der Luft hin. Die Knochen sind zumeist nicht mit Mark, sondern mit Luft gefüllt, damit sie recht leicht seien. Die Schädelknochen (Abb. 61) sind zu einem Stücke verwachsen. Der Schädel sitzt so auf dem obersten Halswirbel, daß er eine große Drehbarkeit des Kopfes gestattet. Der Oberschnabel ist durch ein Gelenk elastisch mit dem Schädel verbunden. Der Schnabel selbst gleicht meist einer fein zugespitzten Greifzange und eignet sich vor allem dazu, kleine Gegenstände, Insekten, Körner u. dgl. aufzulesen. Außerdem dient er aber auch zum Reinigen und Einölen der Federn, zum Zerbeißen oder Zerreißen der Nahrung, als Waffe usw.

Die Gestalt und Zahl der Halswirbel ist verschieden (bis 24); der lange bewegliche Hals ermöglicht es, daß das Tier mit dem Schnabel alle Stellen seines Körpers berühren kann. Die Rückenwirbel sind verwachsen; aber die Schwanzwirbel sind zum Teil frei und gestatten die für den Flug notwendige Beweglichkeit des Schwanzes. Die Rippen sind mit den Rückenwirbeln und vorn mit dem Brustbein verwachsen. Dies ist in der vordern Mittellinie mit einem stark hervorstehenden Ansatz versehen, dem Brustbeinkamm (a), an welchem die starken Flugmuskeln angeheftet sind. Laufvögel (wie der Strauß und Kasuar) bedürfen so starker Flugmuskeln nicht, ihnen fehlt der Kamm, ihr Brustbein ist platt. Sehr fest und elastisch zugleich ist bei den Flugvögeln der die Flügel tragende Schultergürtel mit dem gabelförmigen Schlüsselbeinpaare (b), dem dicken Rabenbeine (d) und dem säbelförmigen Schulterblatte (c).

Die Vordergliedmaßen lassen Oberarm und Unterarm (mit Elle und Speiche) unterscheiden. Die Hand besteht aus dem eingliedrigen Daumen (i), dem zweigliedrigen Zeigefinger und dem eingliedrigen Mittelfinger. Der Daumen sitzt neben dem Mittelhandknochen am Unterarm.

An den Hintergliedmaßen bemerkt man zunächst den kurzen Oberschenkel (n); er liegt fast wagerecht und ist samt dem Knie ganz im Fleische versteckt. Der Unterschenkel ist länger, vom Waden-

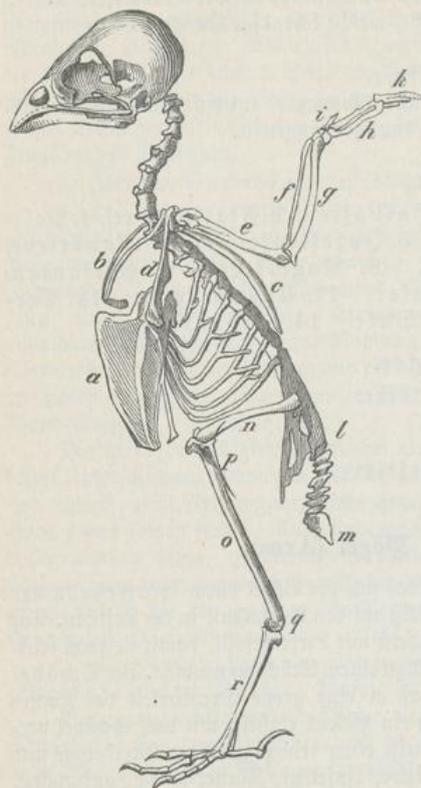


Abb. 61. Skelett des Sperlings. $\frac{1}{1}$.

a Brustbein, b Sattelknochen, c Schulterblatt, d Rippenbein, e Oberarm, f Speiche, g Elle, h Mittelhandknochen, i Daumen, k Finger (zwei), l Becken, m Schwanzbein, n Oberschenkel, o Schienbein, p Wadenbein, q Fußgelenk, r Lauf (Mittelfuß).

bein befindet sich als Nest nur ein feines langes Knöchelchen neben dem Schienbeine (o). Der Mittelfußknochen (r Lauf) ist sehr verlängert. Er ist aus so vielen einzelnen Knochen zu einem Beinrohr verwachsen, als Zehen vorhanden sind, mit denen er unten durch je ein Gelenk verbunden ist. Meistens sind 4 Zehen vorhanden; die nach hinten gewendete besitzt 2 Glieder und bildet mit den vordern bei fast allen Landvögeln eine Klammerzange. Von den Vorderzehen besitzt die innere 3, die mittlere 4 und die äußere 5 Glieder. Diese reiche Gliederung ermöglicht ein starkes Krümmen und befähigt die Baumvögel, sich an ganz

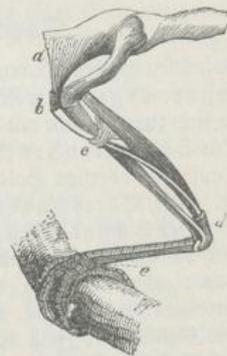


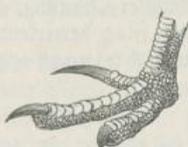
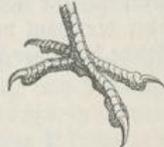
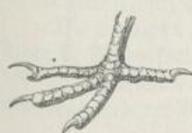
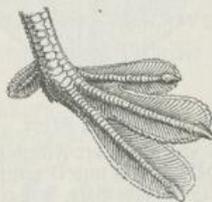
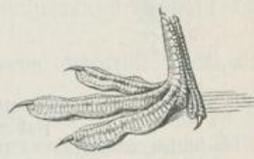
Abb. 62. Muskulatur eines Vogelbeins. $\frac{1}{1}$.

dünnen Zweigen festzuhalten. Wenn sich der Vogel auf einen Zweig setzt, so drückt sein Körpergewicht so auf die Ferse (Abb. 62a), daß die über diese laufenden Sehnen von (a b c d nach e) sich spannen; dadurch werden aber auch die Zehen zusammengezogen und gekrümmt. So hält auch im Schlafe der Vogel den Zweig unklammert, indem sein Gewicht die Ferse nach hinten beugt.

Beine mit sehr hohem, schlankem und unbefiedertem Laufe, wie sie Storch oder Flamingo haben, und die sich zum Herumstelzen in Sümpfen und Lachen gut eignen, nennt man Watbeine; ist der Lauf kurz und teilweise befiedert, so nennt man sie Gangbeine. Sehr verschiedenartig aber sind die Vogelfüße durch die Verbindungshäute zwischen den Zehen. Nach der Bildung des Fußes unterscheidet man:

A. Füße ohne Lappen und Schwimmhäute (Abb. 63—69 u. 81):

- a. ohne Hinterzehen: 1) Rennfuß (2 Zehen). 2) Lauffuß (3 Zehen). 3) Klammerfuß (4 Zehen).
 b. mit zwei Hinterzehen: 4) Kletterfuß (2 Zehen nach vorn, 2 nach hinten).
 5) Wendezehfuß (die äußere Zehe — Wendezehe — kann beliebig nach vorn und hinten gestellt werden). Cule.

Abb. 63. Rennfuß
(Strauß).Abb. 64. Lauffuß
(Kajuar).Abb. 65. Klammerfuß
(Mauerichwalbe).Abb. 66. Kletterfuß
(Specht).Abb. 67. Spaltfuß
(Taube).Abb. 68. Sißfuß
(Eisvogel).Abb. 69. Halbgehefteter
Fuß (Reiher).Abb. 70. Ruderfuß
(Pelikan).Abb. 71. Schwimm-
fuß (Gans).Abb. 72. Spaltschwimmfuß
(Lappentaucher).Abb. 73. Lappenfuß
(Wasserhuhn).

- c. mit einer Hinterzehe und 3 Zehen nach vorn: 6) Spaltfuß (alle Zehen ganz frei). 7) Raubfuß (Zehen mit dicken Ballen und starken Krallen). 8) Schreitfuß (die 3 Vorderzehen am Grunde mit einer kurzen Bindehaut). Huhn. 9) Gang- oder Wandelfuß (die beiden äußern Vorderzehen am Grunde verwachsen). 10) Sißfuß (die beiden äußern Vorderzehen bis über die Mitte verwachsen). 11) Gehefteter Fuß (die 3 Vorderzehen am Watbeine mit kurzer Bindehaut). Storch. 12) Halbgehefteter Fuß (die 2 äußern Vorderzehen am Watbeine verbunden).

B. Füße mit Lappen oder Schwimmhäuten (Abb. 70—73):

- 13) Ruderfuß (4 Zehen durch Schwimmhäute verbunden). 14) Schwimmfuß (Vorderzehen durch Schwimmhäute verbunden). 15) Spaltschwimmfuß (jede Vorderzehe mit besonderm Hautsaum). 16) Lappenfuß (ebenso, aber die Hautsäume gelappt).

Bedeckung. Der untere, hohle, teilweise in der Haut steckende Teil einer Feder heißt Spule (Kiel); auf ihr steht der Schaft, und dieser trägt meist auf

beiden Seiten die sogenannten Strahlen der Fahne. Sind diese weich und unverbunden, wie z. B. die Flaumfedern junger Vögel, dann ist die Feder eine Dunne. In der Spule befinden sich bei unausgebildeten Federn zahlreiche Blutgefäße, welche die Feder ernähren; ist die Feder ausgewachsen, so schrumpfen sie zu einem runzligen Häutchen (Seele) zusammen. Die Deck- oder Konturfedern überragen die Dunen, geben dem Vogel die glatte Oberfläche und die Färbung und sind härter; die Strahlen ihrer Fahne sind durch feine seitliche Zähne aneinander geheftet. Die Federn sind meistens in bestimmter Ordnung, in den Federfluren, über die Haut verteilt. — Die großen, den Flug bewirkenden und eine gewölbte Fläche bildenden Federn der Flügel sind die Schwingen oder Schwungfedern.

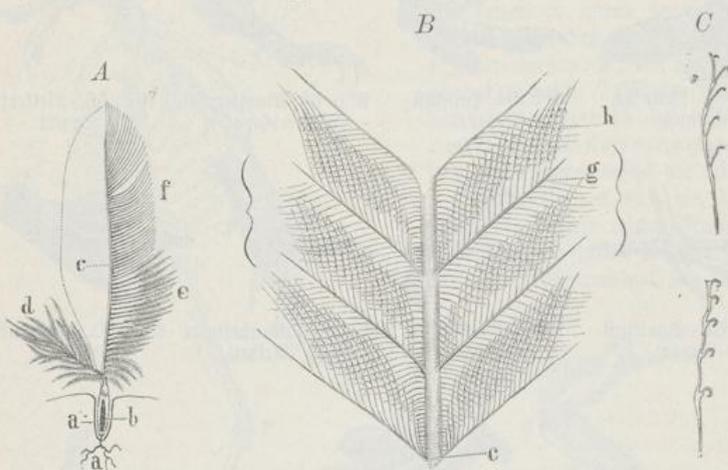


Abb. 74. Bau der Feder.

A Ganze Feder, schematisch. B Ein Stück der Federfahne. C Nebenstrahlen der Fahne mit Hälchen. (B und C vergrößert.)
a (unten) ernährendes Blutgefäß, a (links) Balg, b Papille mit Spule, c Schaft, d Asterschaft, e und f Fahne, g Rippen der Fahne, h Nebenstrahlen mit Hälchen.

Die Schwingen erster Ordnung, deren vordere Fahnenseite viel schmaler ist als die hintere, stehen an den Knochen der Hand, die Schwingen zweiter Ordnung mit fast gleichbreiten Fahnteilen an dem Unterarme. Die Rücken am Grunde der Schwingen werden durch die kleinen, in mehrere Reihen gestellten Deckfedern verdeckt. Die steifen und breiten Steuerfedern bilden den verschieden geformten Fächer des Schwanzes. — Die Vögel erneuern einmal im Jahre, manche auch zweimal, ihr Federkleid, sie bestehen eine Mauser. Das neue Sommerkleid ist schöner als das Winterkleid. Das sogenannte Hochzeitkleid mancher Vögel entsteht nicht durch Neubildung, sondern beruht auf einer Änderung der Farbe des Gefieders (durch chemische und physikalische Vorgänge). Um die Federn wasserdicht zu machen, sind die Vögel über den Schwanzwirbeln mit einer Drüse versehen, aus welcher sie mit dem Schnabel öliges Fett drücken, um dann die Federn durch den Schnabel zu ziehen und einzudülen. — Bei dem Fluge bewirken die Flügel das Aufsteigen und Vorwärtskommen des Vogels, während der Schwanz die Richtung geradeaus, abwärts und seitwärts bestimmt. Bei dem Kreisen oder Schweben (Raubvögel) dienen die Flügel als Fallschirm, und in weitgedehnten Schraubenspiralen fällt der Vogel dabei allmählich herab.

Fortpflanzung. (Vgl. S. 52.) Die Vögel legen Eier, welche von fast allen Vögeln eine Zeitlang bebrütet werden. Der junge Vogel zerbricht die Eischale und ist bei manchen Arten bald so entwickelt, daß er fremder Hilfe nicht mehr bedarf (Nestflüchter), bei andern Arten aber nackt und auf die Verpflegung durch die Eltern oder Pflegeeltern angewiesen (Nesthocker).

Manche nordische Wasservögel legen nur 1 Ei, große Raubvögel 2, Singvögel bis 10, darunter manche Meisen bis 20, Haushühner über 150. Die meisten Singvögel brüten 12 bis 15, Tauben bis 19, Hühner 21, Gänse 28, Schwäne 35, Strauße 49 Tage.

Verdauungswerkzeuge. Der Schnabel der Vögel ist mannigfach gebildet; seine Gestalt und Stärke steht in Beziehung zu Lebensweise und Nahrung. Die Speiseröhre erweitert sich bei vielen zu einem sackförmigen Kropfe, in welchem die Speisen erweicht werden, verengt sich dann und bildet den drüsigen Vormagen. Der eigentliche Magen besteht aus zwei plattenähnlichen Muskelmassen, zwischen welchen die Nahrung zerkleinert wird. Viele Vögel fressen Sand, um durch Reiben die Körner besser zermahlen zu können. Der Kropf ist den Tieren notwendig, weil der Magen selbst zu wenig Nahrung faßt. (Körnerfresser.)

Die Lungen sind an der Wirbelsäule und an den Rippen angewachsen und stehen in Verbindung mit schwammigen Luftsäcken. Sie tragen zur Verringerung des spez. Gewichtes des Vogelkörpers bei und sind deshalb von Wichtigkeit für das Flugvermögen der Vögel.

Erste Ordnung: Singvögel (Oscines).

1. Familie: Sänger.

Die wichtigsten Gattungen dieser Familie sind Kotschwänze, Drosseln und Grasmücken.

Zu den priemenschnäbligen Kotschwänzen (*Erithacus*) gehören: Nachtigall, Sprosser, Kotkehlchen, Kotschwänzchen.

Die **Nachtigall**¹ (*E. luscinia*). „Nachtigall, Nachtigall, wie sangst du so schön vor allen Vögeln!“ Sie ist die Königin der Sänger. Eine solche Fülle des Tones, eine so reiche Abwechslung, ein so anmutiges Flöten, Schmettern, Klagen und Zauchzen finden wir in keinem andern Vogelsange wieder. Die Männchen beginnen mit ihrem Schlage bald nach ihrer Zurückkunft im April; einige Tage später kommen auch die Weibchen. Wie schlicht rostgrau ist ihr Gefieder, der Schwanz mehr rostrot, der Unterleib mehr grau. Gern baut sie ihr kunstloses Nest niedrig in dichtes Gebüsch in die Nähe von Wasser. Ihre Nahrung sucht sie sich vorzugsweise am Boden: Insektenlarven und Würmer; in der Gefangenschaft gibt man ihr Ameisenpuppen und Mehlwürmer. Während und vor der Brutzeit singt die Nachtigall meist in der Nacht, später auch am Tage. Wenn die Jungen geacht werden, bleibt ihr nur



Abb. 75. Die Nachtigall. $\frac{1}{3}$.

¹ Abb. nahti-gala, wörtlich: Nachtfängerin (galan, singen, gellen). Engl. nightingale.

unver-
Dune.
welche
a runz-
erragen
nd sind
inander
luren,
erwölbte
edern.

ber
saft,
pen.

er ist als
ung mit
nde der
federn
reformten
che auch
erkleid
er Vögel
arbe des
erdicht
versehen,
en durch
e Flügel
anz die
en oder
edehnten

wenig Zeit zu frohen Liedern, und im Sommer verstummt ihr Gesang. Im September verläßt sie uns. Bei ihrer Wanderschaft im Herbst wird sie in Italien häufig gefangen und verspeist. Sie wohnt nordwärts bis Holland und Pommern.

Im östlichen Deutschland lebt der Sprosser (*E. major*), der in der Färbung der Nachtigall ähnlich, aber ein wenig größer ist als sie. Sein Gesang ist kräftiger, schmetternder als der der echten Nachtigall, aber nicht so mannigfaltig.

Das Rotkehlchen (*E. rubecula*) läßt sich leicht zähmen und ist sehr verbreitet. Ebenso bekannt ist das Garten-Rotschwänzchen mit roter Brust und schwarzer Kehle und das Haus-Rotschwänzchen mit ganz schwarzer Kehle und Brust.

Die meisten Drosseln (*Turdus*) sind etwa stargroße Vögel von kräftigem Körperbau. Ihr Schnabel ist pfriemenförmig, ihre Nahrung sind besonders Beeren, Insekten und allerlei Gewürm. Die Drosselarten sind es, welche unsern Wald mit ihrem lauten Gesange beleben; sie sind es auch, welche als Krammetsvögel zahlreich in Schlingen (Dohnen) gefangen und verspeist werden: Die Singdrossel (*T. musicus*) ist oben braungrau, unten gelblich-weiß. Einer unsrer besten Sänger. Die Misteldrossel (*T. viscivorus*¹), die Wacholderdrossel (*T. pilaris*²), die Weindrossel (*T. iliacus*). — Durch dunkle Färbung und guten Gesang zeichnet sich aus die Schwarzdrossel oder Amsel (*T. merula*³). — Einige Drosselarten bleiben das ganze Jahr bei uns. Die meisten Wacholderdrosseln besuchen uns nur auf ihrer Durchreise im Frühjahr und Herbst und nisten in nördlicheren Gegenden.

Die Grasmücken (*Sylvia*⁴) sind zierliche, meist grau gefärbte Sänger, die unsre Gärten und Laubwälder mit ihrem Gesange beleben. Die Garten-Grasmücke (*S. simplex*) und das Schwarzköpfchen oder der Mönch (*S. atricapilla*⁵) sind häufig, und beide singen gut.

Die Familie der Sänger umfaßt unsre beliebtesten Singvögel; Vögel mit geradem, pfriemenförmigem Schnabel, der an der Spitze nicht hakig gekrümmt ist. Sie nähren sich vorzugsweise von Insekten und Beeren.

Ein sehr kleiner heimischer Singvogel ist der Zaunkönig oder Zaunschlüpfer (*Troglodytes*⁶ *troglodytes*). Es ist ein munteres Vögeltchen, rostbraun, vermag den Schwanz aufrecht zu tragen wie ein Haushuhn, bleibt auch im Winter bei uns und baut sich nah am Boden in Hecken oder Zäunen ein geschlossenes, nur mit einem Flugloch versehenes, fast eiförmiges Nest. Unermüdlich schlüpft er in hohlen Bäumen, an Stämmen, in Hecken umher nach Insekten.

2. Familie: Meisen.

Die Kohlmeise (*Parus major*) ist die größte deutsche Meisenart. Alle Meisen sind lebhaft, unverträgliche Vögel, die sich von Insekten und Sämereien nähren. Ihr kurzer, kegelförmiger Schnabel ist am Grunde mit Borsten besetzt. Alle sind vorzügliche Kletterer. Auch im Winter bleiben sie in unsern Gegenden. Sie suchen die Rinde der Bäume sorgsam ab nach Eiern von Insekten und machen sich dadurch recht nützlich. Manches Bienehen erhaschen sie freilich auch.

¹ Frißt Mistelbeeren. — ² Von pilus, Haar; weil sie in Schlingen aus Pferdehaaren gefangen wird. — ³ Heißt auch Merle. — ⁴ Waldsänger (*silva*, Wald). — ⁵ Von ater, schwarz, und *capilli*, Kopffedern. — ⁶ Ein Höhlenschlüpfer.

Die Kohlmeise kennzeichnet sich durch ihren schwarzen Kopf mit weißen, unten schwarz umsäumten Backen und durch den schwarzen Streif auf der gelben Brust.

Die Beutelmeise (*P. pendulinus*¹⁾ ist eine der kleinsten Meisen; sie baut ein sehr künstliches, beutelförmiges Nest an den vereinigten Enden von Rohrstengeln. (S. 129.) Ihre Heimat ist Südeuropa und Südwestasien. Früher brütete sie auch bei uns.

Die kleinsten deutschen Vögelchen sind die Goldhähnchen (*Régulus*²⁾. Bei uns leben zwei Arten: das gelbköpfige und das feuerköpfige Goldhähnchen, die sich nur wenig unterscheiden. Beide leben in Nadelwäldern. Das gelbköpfige brütet jährlich zweimal und bleibt auch im Winter bei uns. Dann kommt es in die Gärten, um Insektenzener zu suchen. Das feuerköpfige brütet nur einmal und verläßt uns im Winter.

Die Meisen sind kleine, bewegliche, geschickt kletternde Singvögel mit weichem Gefieder und mit Borstensehern über den Nasenlöchern.

3. Familie: Lerchen.

Die Feldlerche (*Alauda arvensis*³⁾ ist ein Zugvogel, dessen trillernder Gesang beim ersten Erwachen des Frühlings überall auf unsern Feldern erschallt.

An ihren bunten Liedern klettert die Lerche selig in die Luft.“ Zur Acker-
scholle stimmt ihr graubraunes Ge-
fieder; das kunstlose Nest in einer
Bodenvertiefung enthält 4—5 ge-
fleckte graue Eier. Erdinsekten und
Sämereien bilden die Nahrung. Von
den übrigen Singvögeln unterscheidet
sie sich besonders durch den wenig
gebogenen spitzen und langen Nagel
der Hinterzehe. — Bei ihrem Zuge nach Nordafrika werden in Italien viele
gefangen.



Abb. 76. Die Feldlerche. 1/4.

Die Haubenlerche (*Galerida cristata*⁴⁾ mit einer spitzen Federhaube auf dem Kopfe ist ein Standvogel, der sich im Winter auch auf den Straßen der Städte sehen läßt. Er liebt insbesondere die unverdaanten Körner im Pferdekote.

Die Lerchen sind auf dem Boden nistende Singvögel mit langem Hinterzehe-
nagel (Lerchensporn).

4. Familie: Stelzen.

Die weiße Bachstelze (*Motacilla alba*). Ihren Namen verdankt sie ihrem Aufenthalt; wo nur ein fließendes Wasserlein zu finden, da ist auch ein Bachstelzenpärchen nicht fern. Bei jedem Schritte nickt das schlanke Tierchen mit dem Kopfe und wippt mit den Schwanzfedern auf und nieder, als wenn es auf Stelzen ginge. Nur schwarze, weiße und graue Farben zeigt das glatt anliegende Gefieder. Rücken, Stirn, Backen und Bauch sind weiß, Kehle und Brust sind schwarz. Vorzugsweise liebt die Bachstelze Wasserinsekten, doch zieht sie gern auch dem Pfluge des Landmanns nach, um allerlei Erdinsekten als gute Beute zu bekommen.

¹ Wegen des in der Luft schwebenden Nestes (von pendere, schweben). — ² Kleiner König (rex). — ³ Von arvom, Ackerfeld. — ⁴ Von crista, Federkamm.

Die Kuhstelze, Schafstelze oder gelbe Bachstelze (*Budytes flavus*) ist am Bauche gelblich; sie hält sich gern in der Nähe von weidentem Vieh (Rühen, Schafen) auf und liest sogar diesen Tieren die Insekten vom Körper ab.

Die Stelzen sind langschwänzige Singvögel mit langen, dünnen Beinen und pfriemenförmigem Schnabel.

5. Familie: Finken.

Der Hausperling (*Passer domesticus*¹⁾ ist jedermann bekannt. Das Männchen ist ganz zierlich geschmückt, einfach graubraun ist das Weibchen. (Gib die Färbung beider nach dem vorliegenden Anschauungsmittel an!) Es gibt auch nicht zwei Sperlinge, die sich in allen Einzelheiten vollständig gleichen. — Schwanz und Flügel sind kurz; der Vogel fliegt deshalb schlechter als seine nächsten Verwandten; er unternimmt aber nicht weite Reisen, er bleibt auch im Winter bei uns. Bewundernswert ist, wie er sich allerorten an die gebotenen Verhältnisse anpaßt. Wohin baut er sein Nest? aus welchen Stoffen? Womit ernährt er sich hier — dort? Vier- bis fünfmal jährlich legt er 4—8 graue, gefleckte Eier. Die Zungen werden zunächst mit Insekten gefüttert. Im allgemeinen scheint der Nutzen der Sperlinge gering zu sein gegenüber dem Schaden, den sie an Weinbeeren, Kirschen, Getreidekörnern und andern Sämereien, besonders auch an Knospen anrichten. Ihre reiche Vermehrung läßt andre, gute Sänger und Insektenvertilger nicht aufkommen. Nur schwer läßt der Sperling sich fangen; er ist schlau, klug und vorsichtig. Nach Amerika und Australien ist er erst durch die Europäer gebracht worden; auch dort ist er schon Landplage. Man kennt in Europa 3 Sperlingsarten.

Den Sperlingen nah verwandt ist der Kirschkernbeißer (*Coccothraustes*² *coccothraustes*). Sein großer, starker, mit scharfen Rändern versehener Schnabel ist vorzüglich geeignet, harte Kerne zu zerbeißen; von den reifen Kirschen verschmäht er das Fleisch, aber knackt die Kerne. Sein Rücken ist braun, Brust und Bauch rötlich-grau, die Schwingen stahlblau mit weißer Binde.

Der Buchfink (*Fringilla coelebs*³⁾ hat keinen völlig berechtigten Namen, da er keineswegs ausschließlich in Buchenwäldern vorkommt oder besonders gern Buchensamen frisst. Edelfink heißt er, weil er einer unsrer edelsten Sänger ist. Sein Gewand ist zur Frühjahrszeit besonders schön, Kopf und Rücken sind schieferblau, Flügel und Schwanz schwarz, die Flügel mit einer weißen und gelblichen Binde. Der kegelförmige Schnabel ist vortrefflich geeignet, harte Samenschalen zu zerbeißen. In der Brutzeit verzehren die Finken aber ausschließlich Insekten.



Abb. 77. Der Buchfink. $\frac{1}{3}$.

Das Nest wird in einem Astwinkel angelegt und ist recht künstlich zusammengefügt, außen mit Rinde und Flechten des Baumes überzogen, auf dem es sich befindet, weshalb es nicht so leicht von Feinden entdeckt wird. Mit dem Rufe: Pink! pink! locken sich Männchen und Weibchen; wenn eine Raube in der Nähe ist, vernimmt man den ängstlichen

¹ In der Nähe der Häuser (*domus* Haus) lebend. — ² Von *kokkos*, Kern, und *thrauo*, ich zerbreche. — ³ *Coelebs*, Eheloser; weil Männchen und Weibchen getrennt ziehen, und weil die Männchen oft bei uns überwintern.

Warnruf. Sein Gesang (Schlag) ist hell und kräftig. Gute Schläger aus Thüringen und dem Harz wurden namentlich früher teuer bezahlt. Der Finkenfang ist auch heute noch recht beträchtlich. Heinrich der Finkler.

Andre bekannte und beliebte Sänger unter den Finkenvögeln sind:

Der Hänfling (*Acanthis cannabina*¹) mit karminrotem Scheitel.

Der gelbgrüne Zeisig (*Chrysomitris spinus*) liebt Erlen- und Birkenamen.

Im Sommer hält er sich in Nadelwäldern auf, im Winter oft zahlreich in Dörfern.

Der Stieglitz oder Distelfink (*Carduelis carduelis*²), dessen Hauptnahrung Distelfamen ist; er ist einer der buntesten Vögel Europas, Gefieder braun, weiß, rot, schwarz und gelb.

Der Kanarienvogel (*Serinus canarius*³) ist allbekannt; gezüchtet gewöhnlich einfach goldgelb, in seiner Heimat gelbgrün mit schwärzlichen Strichen oder aschgrauen Federrändern. Gib Pflege und geeignete Nahrung des Kanarienvogels an!

Der Gimpel, Dompfaff (*Pyrhula*⁴ *pyrhula*), mit roter Unterseite, besitzt einen sehr kräftigen, kurzen Schnabel, der zum Körnerknacken gut geeignet ist. Er wird in Obstgärten schädlich, da er zahlreiche Knospen und Früchte zerstört. Die Kreuzschnäbel haben ihren Namen von dem kräftigen Schnabel, dessen Ober- und Unterkiefer mit den Spitzen gekreuzt sind. Sie benutzen den Schnabel, ähnlich den Papageien, zum Klettern, aber auch zum Erbeuten der Samen aus den Zapfen der Nadelhölzer. Sie brüten zu allen Jahreszeiten. Der Fichten-Kreuzschnabel (*Loxia curvirostra*⁵) ist der bekannteste.

Zur Gattung der Ammern gehören:

Der Goldammer (*Emberiza citrinella*⁶), der Gartenammer, Ortolan (*E. hortulana*⁷) mit rötlicher Unterseite. Beider Fleisch soll wohlschmeckend sein.

Die Finken besitzen einen starken, kegelförmigen Schnabel. Ihre Nahrung sind vorzugsweise Sämereien, die sie vor dem Verschlucken schälen, und Insekten.

6. Familie: Starc.

Der gemeine Star (*Sturnus vulgaris*) erscheint im zeitigen Frühjahr, oft schon im Januar oder Februar; im Spätherbst erst verläßt er uns, um die kälteste Zeit unsres Jahres in Südeuropa oder Nordafrika zuzubringen. In ganzen Scharen streift er außer der Brutzeit umher, um sich seine Nahrung zu suchen; er frisst Raupen, Käfer, Würmer, aber mit Vorliebe auch Kirschchen, Beeren aller Art, Sämereien und andre Pflanzenteile.

Sein Gefieder ist im Frühlinge schwarz, besonders am Halse und Rücken blau und grün metallisch schimmernd. Im Herbst ist sein Kleid heller gefärbt und auffälliger weißgetüpfelt.

Der Schnabel ist lang, gerade und spitz und vorn ziemlich breit. — Sein Nest baut er in Baumhöchern, doch bezieht er auch die sogenannten Starhöhlen. Von seinen himmelblauen Eiern erblickt man nach dem Ausbrüten oft die Schalen unter dem Geniste. Er pfeift laut und lernt in der Gefangenschaft sogar sprechen. Außer der Brütezeit übernachten ganze Scharen gern im Schilf eines Teiches. Sie verraten sich dort durch fortwährendes Geschwätz. Der Star gilt als einer unsrer nützlichsten Vögel.

Die Starc sind Singvögel mit geradem, niedergedrücktem, vorn ziemlich breitem Schnabel, die außer der Brutzeit gesellig leben.

¹ Von *cannabis*, Hanf. — ² Von *carduus*, Distel. — ³ Stammt von den Kanarischen Inseln. — ⁴ Von *pyrrhos*, feuerrot. — ⁵ Wörtlich: Kiefernpapagei. — ⁶ Wegen der zitronengelben Farbe seines Kopfes und Unterleibes. — ⁷ In kleinen Gärten (*hortulus*) wohnend.

7. Familie: Pirole.

Der Pirol, Pfingstvogel (*Oriolus¹ oriolus*), läßt seine Stimme weithin ertönen. Das Männchen ist hochgelb mit schwarzen Flügeln, das Weibchen grau-grün. Er baut sein Nest mit großer Kunstfertigkeit aus Halmen, Haaren, Blättern in eine dünne Astgabel, so daß es vor Katzen usw. gesichert ist. Er frißt Insekten und Früchte.

Die Pirole sind Singvögel mit kegelförmigem, sanftgebogenem, scharfrändrigem Schnabel.

8. Familie: Raben.

Der Kollkrabe (*Corvus corax*), der größte deutsche Rabe, aber nicht häufig. Häufiger, besonders in Westdeutschland, ist die kleinere Rabenkrähe (*C. corone*), gleich dem vorigen ganz schwarz. Die Nebelkrähe (*C. cornix*) ist grau gefiedert, nur Kopf, Kehle, Schwinge, Schwanz, auch Schnabel und Füße sind schwarz. Im östlichen Deutschland ist sie im Winter der gewöhnliche Straßenvogel, im Sommer nistet sie in Wäldern. — Die Saatkrähe (*C. frugilegus²*), schwarz mit bläulichem Schimmer, kommt als Brutvogel in ganz Norddeutschland vor. Sie vertilgt gern die Insekten auf unsern Äckern. — Alle Raben besitzen einen starken, dicken Schnabel, der vorn schwach gekrümmt ist. Sie sind Allesfresser.

Die Elster (*Pica pica*). Ihr Gefieder ist schwarz, nur Schultern, Unterrücken und Bauch sind weiß, der lange, keilförmige Schwanz ist schwarz und weiß. Sie ist ein schädlicher Vogel, da sie besonders die Nester kleiner Vögel plündert. Freilich vertilgt sie auch viel Insekten, Feldmäuse und Schnecken.

Der Eichelhäher (*Garrulus³ glandarius⁴*) mit grau-rötlichem Gefieder, blau und schwarz gebänderten Flügeldeckfedern ist ein ungeselliger Vogel, der Eichen, Nüsse, aber auch kleine Vögel nimmt.

Die Familie der Raben zeichnet sich durch den großen, starken Schnabel der hierhergehörenden Vögel aus. Diese sind zumeist Allesfresser, wenn auch einige tierische Beute vorziehen. Gangfüße⁵.

9. Familie: Würger.

Die Würger zeichnen sich durch ihren kräftigen, an der Spitze stark hakig herabgebogenen Schnabel mit dem deutlichen Zahn aus. (An welche Vögel erinnert die Schnabelbildung?) — Die Würger führen ein rechtes Räuberleben. Nicht nur Insekten, sondern auch kleine Vögel und deren Eier verzehren sie. Die Beute spießen sie nicht selten auf Dornen, um sie gelegentlich zu verzehren. Die eine Art hat davon sogar den Namen Neuntöter erhalten, es ist der rotrückige Würger (*Lanius⁶ collurio⁷*). Der große Würger (*L. excubitor⁸*) ist ebenfalls bei uns nicht selten.

10. Familie: Schwalben.

Die Rauch- oder Dorfschwalbe (*Hirundo rustica⁹*).

Die Haus- oder Stadtschwalbe (*Delichon urbica¹⁰*).

„Aus der Jugendzeit, aus der Jugendzeit klingt ein Lied mir immerdar:
Ach, wie liegt so weit, ach, wie liegt so weit, was mein einst war. Da ich Abschied nahm, da ich Abschied nahm, waren Kisten und Kasten schwer; da ich

¹ Golddroffel. — ² Früchte (*fruges*) auflesend (*legere*). — ³ Schwäger. — ⁴ Bon glans (Eichel). — ⁵ Vergleiche S. 99. — ⁶ Lanus, Fleischer; von *lanco*, ich zerfleische. — ⁷ Raubvogel. — ⁸ Wächter, weil er oft hoch auf einem Baume sitzt und nach Beute Ausschaut. — ⁹ Auf dem Lande (*rus*) lebend. — ¹⁰ In den Städten (*urbes*) lebend.

wiederkam, da ich wiederkam, war alles lee — r — r — r!" (Rückert.) So deuten Kinder den leisen, zwitschernden, träumerischen Gesang ihres Lieblingsvogels, der dabei auf einem Baumaste oder auf einer Stange sitzt und das Liedchen ungezählte Male wiederholt, aber es immer mit einem schnurrenden, langgezogenen r — r — r schließt. Groß und klein hat die Schwalbe lieb, und wie dankbar erweist sie sich durch ihre Zutraulichkeit! Im zeitigen Frühjahr kehrt sie zu ihrem alten Nest zurück; einzelne schon Anfang April; aber: Eine Schwalbe macht noch keinen Sommer. Erst mit dem Mai kommt der Hauptschwarm aus Afrika, um oft schon Anfang September uns wieder zu verlassen.

Die Schwalben besitzen einen langgestreckten Körper, lange, schmale und spitze Flügel und einen sehr langen, gabelförmigen Schwanz. Oben ist das glatte

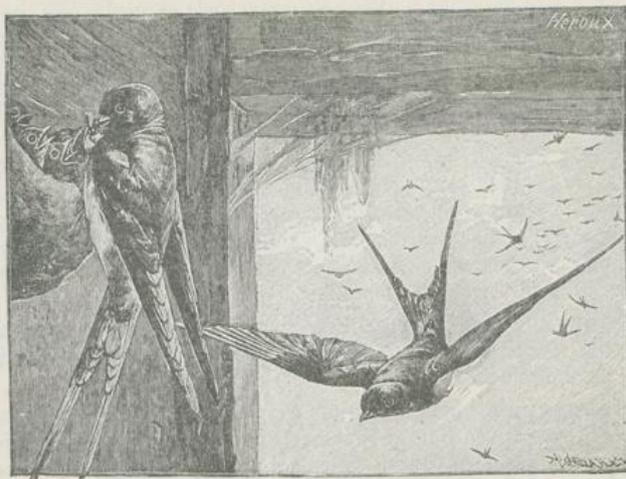


Abb. 78. Die Rauchschwalbe. $\frac{1}{4}$.

Gefieder blauschwarz, unten weißlich. Die Dorfschwalbe ist mit rostroter Kehle geziert. Der Schwanz der Stadtschwalbe ist weniger gegabelt als der der Dorfschwalbe; ihre Füße sind bis zu den Krallen weiß befiedert, die der Dorfschwalbe sind unbefiedert. Die Beinchen sind sehr klein und zart; nur selten sieht man eine Schwalbe am Boden.

Der Schnabel ist kurz, breit, aber sehr tief gespalten, bis unter die Augen. Der Mund kann sehr weit geöffnet werden, damit die kleinen Insekten im Fluge leicht er schnappt werden können. Hunderte werden täglich gefangen, bald hoch oben in der Luft, bald nah am Boden, oft in der nächsten Nähe des Menschen. Sie ist aber auch ein äußerst geschickter Flieger; dazu befähigen sie die langen Flügel und der als Steuer dienende Schwanz; im Fluge jagt sie, badet sie, acht sie die Jungen, zwitschert sie und nimmt sie Kotklümpchen zu ihrem Nestbau auf.

Das Nest baut sie aus Erde, die sie mit ihrem Speichel mischt. Die Dorfschwalbe legt es gern im Stalle oder an einer Stelle im Innern eines Gebäudes an; deshalb läßt sie es oben offen. Die Hausschwalbe baut es an der Außenseite der Häuser, gestaltet es halbfluglig und läßt nur eine enge Öffnung als Eingang frei, um die Jungen so besser gegen Wind und Wetter zu schützen. Etwa 6 Eier legt das Weibchen; nach 13 Tagen sind sie ausgebrütet.

weithin
n grau-
Blättern
ten und
frände-

häufig.
porone),
esiedert,
schwarz-
gel, im
schwarz
nd vor.
n einen
er.

errücken
Sie ist
Freilich

Befieder,
gel, der

Schnabel
nn auch

rk hakig
erinnert
Nicht
ie Beute
Die eine
eüfliche
ist eben-

merdar:
ich Ab-
; da ich

— 4 Von
eische. —
eute aus-

Während der Brutzeit trägt das Männchen dem Weibchen fleißig Nahrung zu, singt ihm auch in der Nähe ein Liedchen. Später füttern beide die hilflosen Kinder und lehren sie fliegen; nach wenigen Wochen brütet das Weibchen zum zweiten Male.

Im Winter nehmen die Sperlinge gern Besitz von einem leeren Schwalbenneft, müssen aber im Frühjahr dem rechtmäßigen Herrn oft erst nach hartem Kampfe das Feld räumen. Die Schwalben sollen auch Wetterpropheten sein. Inwiefern ist das richtig? Bienenzüchter betrachten die Schwalben als schädliche Vögel.

Die Schwalben sind Singvögel mit weit zu öffnendem, kurzem und breitem Schnabel. Alle sind Insektenfresser. Flügel sehr lang; Füße verhältnismäßig kurz.

Zusammenfassung. Die Singvögel bilden eine artenreiche Ordnung (mehr als 6000 Arten), die sich über alle Teile der Erde ausbreiten. Alle besitzen einen Singmuskelapparat; er befindet sich am untern Ende der Luftröhre und besteht aus 4—5 Muskelpaaren, durch deren Zusammenziehung die hervorgebrachten Töne beeinflusst werden.

Körper. Die Größe der Singvögel ist sehr verschieden. Welches ist in Deutschland der kleinste? der größte? Fast allen fehlen die weichen Daunen. Einige sind sehr prächtig gefärbt (Stieglitz, Paradiesvogel); andre sind einfarbig (Amseln, Raben); einige tragen eine Federhaube (Haubenlerchen, Haubenmeisen); gewöhnlich ist das Männchen prächtiger geschmückt als das Weibchen (Pirol, Buchfink). Der Geruchssinn ist meist vorzüglich ausgebildet.

Die Nahrung der Singvögel besteht zumeist aus Sämereien, Beeren und Gliedertieren. Der Schnabel ist stets ohne Wachshaut und steht meist in engster Beziehung zur Nahrung. Weise dies an einigen Arten nach!

Fortbewegung. Schwalben und Lerchen verbinden Schnelle mit großer Ausdauer. Sie alle haben kräftige Flugmuskeln. Schnelle Flieger kennzeichnen sich durch ihre langen, schmalen Flügel. Die Beine sind bei den meisten wenig entwickelt, doch sind Bachstelzen und Lerchen geschwinde Fußgänger. Nur die Wasseramsel schwimmt und taucht. Alle aber nehmen gern ein Wasserbad, um sich vom Ungeziefer zu befreien. Die Bewegung ist bei den meisten, aber keineswegs bei allen (sowohl auf der Erde, als auch im Gezweige der Bäume) ein mit beiden Beinen gleichzeitig erfolgendes Hüpfen. Die Singvögel besitzen meist unbefiederte Läufe, die höchstehenden vorn eine lange, ungeteilte Schiene (ihr Lauf ist gestieft). Die äußeren Zehen sind wenigstens im ersten Gliede miteinander verwachsen. Der Schwanz ist bei einigen gegabelt (Schwalben), bei andern wie kurz abgeschnitten (Kirschlorbeißer), bei etlichen zur prächtigen Fahne geworden, der Zaunkönig trägt ihn aufrecht.

Der Nestbau ist bei vielen beachtenswert. (Siehe S. 130 und Abb. 89.) Die Jungen sind Nesthocker, nackt und hilflos, werden aber mit aufopfernder Liebe von den Alten gepflegt.

Geistiges Wesen. Meisen, Würger sind zänkisch; mordlustig Würger und Meisen; neugierig Rotkehlchen und Nachtigall; arglos Bachstelzen und Schwalben; vorsichtig Sperling; gelehrig Stare, Zeisige, Domsaffen.

System: I. Ordnung: Singvögel.

Hier aufgeführt 10 Familien: Sänger, Meisen, Lerchen, Stelzen, Finken, Stare, Pirole, Raben, Würger und Schwalben.

Zweite Ordnung: Schwirrvögel (Strisóres¹).

Der Mauersegler (*Apus apus*²) ist braunschwarz mit weißer Kehle. Er nistet in Mauern und Felspalten, zeichnet sich durch Klammerfüße aus (Abb. 65) und verläßt uns schon im August. — Ihm verwandt, nämlich ebenfalls zur Familie der Segler gehörig, sind die Salanganen Ostasiens, welche an den Felsen der Meeresküste ihre Nester aus Speichel und Seealgen bereiten. Diese Nester werden mit Lebensgefahr gesammelt und kommen als eßbare Vogelnester in den Handel.

Der Ziegenmelker oder die Nachtschwalbe (*Caprimulgus*³ *europaeus*) fliegt erst mit Eintritt der Dämmerung und fängt mit dem weit zu öffnenden Schnabel Dämmerungs- und Nachtfalter. Das Gefieder gleicht der Baumrinde so, daß man den am Tage auf einem Aste ruhenden Vogel kaum erkennen kann.

Zu den Schwirrvögeln gehören auch die fremdländischen, zum Teil winzig kleinen *Kolibris*, von denen man in mehr als 100 Gattungen etwa 400 Arten kennt. Die kleinsten sind nur so groß wie eine Hummel, die größten haben Schwalbengröße. Ihr Schnabel ist lang, dünn, fast röhrenförmig; die Zunge ist lang und tief gespalten; sie kann hervorgestreckt werden, wenn das Tierchen aus einer langröhrigen Blume ein Insekt holen will. Dabei schweben oder schwirren die Vögelchen von Blume zu Blume. Auf den Boden setzen sie sich nie. Prächtig schillernd in den mannigfachsten Farben ist ihr Federkleid, und ebenso verschieden und zierlich die Gestalt ihres Federschmucks. Vom kleinsten Kolibri (*Trochilus minimus*) sind die Eier nur erbsengroß, und das Nestchen hat nur Nußschalengröße. Alle leben in Amerika.

Die Schwirrvögel zeichnen sich durch ungemein gewandten Flug aus; sie besitzen verhältnismäßig kurze, zum Gehen meist zu schwache Füße. Sie verzehren vorwiegend Insekten.

System: II. Ordnung: Schwirrvögel.

3 Familien: Segler, Nachtschwalben, Kolibris.

Dritte Ordnung: Sitzfüßer (Insessóres).

Der Wiedehopf⁵ (*Upupa*⁶ *epops*) trägt auf seinem Kopfe eine Doppelreihe rostgelber, schwarzgespitzter Federn, welche aber meist nach hinten gerichtet sind. Der Schnabel ist lang, dünn und sanft gebogen. Mit ihm fährt er tief in den lockern Boden oder Kot, um Insektenlarven herauszuholen. Die Beute wirft er dann in die Höhe und fängt sie mit geöffnetem Schnabel auf, weil seine Zunge zu kurz ist, um die Nahrung bald zu fassen. Sein Federkleid ist hellrostfarben; Flügel und Schwanz sind schwarz und weiß gebändert. Mit hängenden Flügeln läuft er hurtig am Boden hin, wobei er die drolligsten Verbeugungen macht. Er lebt gern an Waldrändern und mit Gehölz bestandenen Wiesen. Sein Nest legt er in Baumlöchern an. Zur Brütezeit sondert das Weibchen aus der Bürzeldrüse eine nach Ammoniak riechende Flüssigkeit ab, welche sich dem Gefieder und den Jungen mitteilt, offenbar um lästige Insekten fern zu halten. Er ist ein Zugvogel.

Der Eisvogel (*Alcedo ispida*) ist einer unserer schönstfarbigen Vögel. Sein Körper ist gedrungen, der Kopf groß und der Schnabel lang und zugespitzt. Alles

¹ Schwirren. — ² Fußlos, wegen ihrer kurzen, zum Gehen untauglichen Füße. —

³ Wörtlich: Ziegenmelker, weil man sie wegen ihres weiten Schnabels früher in dem (unbegründeten) Verdachte hatte, sie saugten Ziegen und Kühen die Milch aus. — ⁵ Ahd. wituhopfo, Waldhüpfer (witu, Holz, Gehölz). — ⁶ Nach seinem Rufe.

weist auf die Kraft hin, die der gut sinkengroße Vogel auszuüben versteht, wenn er seine Nahrung im Stoßtauchen fängt. Sein Gefieder schillert so metallisch buntfarbig, wie wenn die Sonnenstrahlen in einem Eisstück sich brechen, oben grünblau, nach hinten mehr himmelblau, unten rostbraun. Einsam und ruhig wartend sitzt er auf einem über das Wasser hängenden Zweige, um auf Insekten oder kleine Fische pfeilgeschwind zu stoßen. Sein Flug ist meist schnell. Er nistet in wagerechten, 1 m tiefen Löchern an Uferändern.

Der Nashornvogel (*Buceros rhinoceros*) hat seinen Namen von dem hornartigen Aufsatz an der Wurzel des Schnabels. Der große, leichte Schnabel erinnert an den Tukan. In Körperform und Lebensweise ähnelt der Vogel den Raben. Auf Java und Sumatra ist er häufig und lebt von Früchten und kleinen Tieren.

Die Sitzfüßer haben meist kurze Füße mit mehr oder weniger verwachsenen, schwachen Zehen, brüten meist in Höhlen und legen gewöhnlich weiße Eier. Die Nahrung ist sehr verschieden. Schnabel meist lang.

System: III. Ordnung: Sitzfüßer.

4 Familien: Wiedehopfe, Bienenfresser, Eisvögel, Nashornvogel.

Vierte Ordnung: Klettervögel (Seansóres¹).

1. Familie: Spechte.

Der große Buntspecht (*Dendrocopos major*). Wie sehr Nahrung und Lebensweise mit dem Bau der einzelnen Glieder eines Tieres übereinstimmen, kann man an den Spechten wahrnehmen. Diese Vögel nähren sich von Insekten, besonders solchen, welche an Bäumen, zwischen und unter der Baumrinde, sogar im Holze sich befinden; deshalb muß der Vogel ein geschickter Kletterer sein. Er besitzt Kletterfüße², die mit großen, scharfen Krallen versehen sind, damit er sich gut festhalten kann. In Schraubenlinien läuft er behend am Stamme hinauf und im Halbkreise geschwind auf die andre Seite des Stammes. Sein Kletterschwanz zeigt kräftige, elastische Federschäfte, auf welche sich der

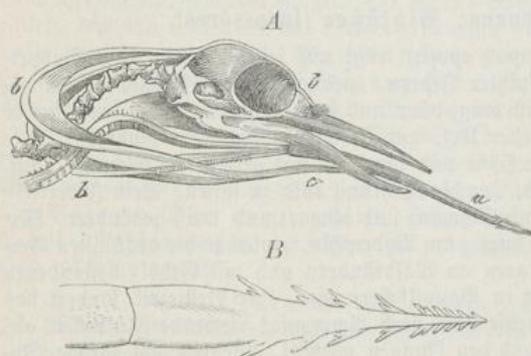


Abb. 79. Specht.

A Schädel mit Zunge ¹/₁, a Zunge, b Hörner des Zungenbeins, c Vorstreckmuskel. — B Spitze der Zunge ¹⁰/₁.

braucht er den Schnabel als Beil und als Brecheisen; er hackt ein Loch in die Rinde, schnellst plötzlich seine Klebrige, an der Spitze mit Widerhaken versehene Zunge auf das Tier und holt es heraus.

¹ Von scandere, klettern. — ² Vgl. Abb. 56.

Der große Buntspecht ist etwas größer als ein Star; sein Gefieder ist schwarz und weiß gescheckt. Am Genick besitzt er einen roten Fleck, auch der Hinterleib ist rot. Er ist ein scheuer Vogel, der ungesellig lebt. Sein Nest legt er in Asthöhlen an. Die von ihm gehackten Löcher werden von kleinern Vögeln als Wohnstätte benutzt. Übrigens verschmäht er im Winter auch die Samen von Kiefern und Tazien nicht. Seine Stimme klingt wie „kik, kik, kik!“ Schon von fern kann man das trommelnde, schnurrende Geräusch vernehmen, welches er zur Paarungszeit mit dem Schnabel auf einem dünnen Ast verursacht.

Der mittlere Buntspecht ist kleiner, und der kleine Buntspecht hat gar nur Finkengröße. Alle drei aber zeichnen sich durch den roten Fleck am Kopfe aus. Der Schwarzspecht, Grünspecht und Grauspecht sind größere Vögel, auch sie besitzen einen roten Fleck am Scheitel oder Genick. Alle sind fleißige Insektenvertilger.

Der Wendehals (*Lynx torquilla*¹) hat seinen Namen von dem komischen Verdrehen und Nicken des Halses, wobei die Kopffedern sich sträuben, der Schwanz sich fächerig ausbreitet und die Augen blinzeln. Seine graue Färbung läßt ihn nur schwer von der Baumrinde unterscheiden. Er besitzt die Größe des kleinen Buntspechts. Ein Kletterschwanz fehlt ihm; seine Zunge ist ohne Widerhaken, aber klebrig.

2. Familie: Pfefferfresser.

Angehörige der Ordnung der Klettervögel, aber keine eigentlichen Kletterer, sind die großschnäbligen Pfefferfresser oder Tufane.

3. Familie: Kukuck.

Der gemeine Kukuck (*Cuculus canorus*²) ist ein Zugvogel, der schon im April bei uns eintrifft und uns im August wieder verläßt. Sein weittönender Ruf kündigt uns den Frühling; nach Johanni schweigt er. Sein Ruf gilt dem Weibchen. Selten bekommt man ihn zu sehen; denn er ist sehr scheu. Am liebsten hält er sich im Walde in den Kronen dicht-belaubter Bäume auf, doch fehlt er auch in ganz waldlosen Gegenden nicht. Jeder Kukuck hat sein bestimmtes Jagdgebiet, welches er gegen einen andern hartnäckig verteidigt. Seine Nahrung besteht vorzugsweise in Raupen, namentlich den behaarten; die verfolgt er freßbegierig, so daß die Innenwand seines Magens oft einem Mäusepelze ähnlich sieht. Für den Forst ist darum der Kukuck einer der nützlichsten Vögel.



Abb. 80. Der Kukuck. $\frac{1}{8}$.

Der Kukuck ist etwa so groß wie eine Taube. Oben ist er aschgrau, unten heller gefärbt. Brust, Bauch und die lockere Befiederung an den Schenkeln sind mit dunkeln Querwellen geschmückt. Die langen und spitzen Flügel deuten an, daß er sehr geschickt fliegen, sein langer abgerundeter Schwanz, daß er geschickte Wendungen machen kann. Schwingen und Schwanz sind schwarz, dieser ist weiß gefleckt. Sein Schnabel ist schwach und sanft gebogen, weit vermag er ihn zu öffnen; er ist ja unersätzlich im Vertilgen von Insekten. Schnabel und Füße sind gelb.

¹ Dreher (*torquæo, ich drehe*). — ² Wohlkündend (*canor, Ton, Gesang*).

Der Kuckuck baut kein Nest. Er legt einige zwanzig Eier und bringt sie einzeln in die Nester kleiner Singvögel (der Bachstelzen, Grassmücken, Rotkehlchen, Zaunkönige u. a.). Diese brüten das heimlich eingebrachte Kuckucksei mit aus und befriedigen den Hunger des unerfülllichen Pflegekindes mit rührender Sorgfalt.

4. Familie: Papageien.

Sehr zahlreich an Arten ist diese Familie. Die meisten Papageien klettern geschickt, aber in ganz anderer Weise wie die Spechte. Sie schwingen sich nämlich affenähnlich teils mit den handartigen Füßen, die auch zum Festhalten der Nahrung dienen, teils mit Hilfe des großen hakenartigen Oberschnabels von Ast zu Ast. Ihre kurze, fleischige Zunge macht ihnen das Nachsprechen von Worten möglich. Sie nähren sich vorwiegend von Früchten und Sämereien und sind in der großen Mehrzahl Bewohner warmer Himmelsstriche; besonders sind Amerika und Australien reich an bunten Papageien.

Man unterscheidet mehrere Familien. Der Sperlings-P. (*Psittacula passerina*¹) ist nur sperlingsgroß; er wird paarweise in Käfigen gehalten. Die Pärchen werden wegen ihrer Zärtlichkeit zueinander manchmal die Unzertrennlichen (*Inséparables*) genannt, ein Name, der jedoch einer andern Art zukommt. — Der rote Ara (*Sittace² macáo*) mit langem Schwanz, scharlachrotem Gefieder, olivengrünen Flügeldeckfedern mit bläulichen Spitzen lebt in Südamerika. — Die gehäubten Papageien oder *Kakadus* sind meist kluge und sanfte Tiere.

Zusammenfassung. Verbreitung. Die Spechte sind (mit Ausnahme von Australien und Madagaskar) über die ganze Erde verbreitet, die meisten sind gleich den Kuckucken echte Waldvögel. Pfefferfresser und die meisten Papageien sind Bewohner der heißen Zone. Unser Kuckuck ist ein Zugvogel, Spechte sind Strichvögel, die meisten Papageien und die Pfefferfresser sind Standvögel. Stelle dies in Beziehung zur Nahrung!

Körper. Alle Klettervögel zeichnen sich durch große Köpfe, kurze Hälse und gestreckten Rumpf aus. Ihr Gefieder ist sehr mannigfaltig; vom einfachsten Grau bis zu der buntesten Färbung. Besonders die Papageien zeichnen sich durch lebhaftere, rote, grüne, gelbe oder blaue Farben aus. Alle besitzen Kletterfüße. Die Zunge der Spechte, der Papageien.

Der Schnabel des Tukan ist sehr groß, an den Rändern meistens gezähnt, der der Papageien ist halbkreisförmig gebogen (Kletterschnabel); meißelförmig ist der Schnabel der meisten Spechte und dünn der des Kuckucks. Immer steht der Schnabel in enger Beziehung zu Lebensweise und Nahrung.

Ernährung. Die Pfefferfresser sind Allesfresser (Früchte, Insekten, Eier, Vögel); die Papageien leben vorwiegend von Früchten, die meisten Kuckucke von Insekten und die Spechte von Insekten und Sämereien.

System: IV. Ordnung: Klettervögel.

(Hier besprochen) 4 Familien: 1. Spechte. 2. Pfefferfresser. 3. Kuckucke. 4. Papageien.

Fünfte Ordnung: Eulen (Striges).

Der Uhu (*Bubo bubo*) trägt seinen Namen von seinem Geschrei „hu uhu“. Er ist unsere größte Eule, $\frac{3}{4}$ m wird er lang und $\frac{13}{4}$ m klastert er. Ohreule wird er genannt wegen der schwarzen, aufrichtbaren Federbüsche über den

¹ Zum Sperling (*passer*) gehörig. — ² Davon auch Sittich genannt.

Ohren. Sein Gefieder ist locker, abstehend, dadurch erscheint der Körper noch dicker, als er ist. Rostgelb ist die Hauptfarbe, schwarzbraune gestammte Flecke zieren den Rücken; die hellere Unterseite zeigt braune Striche und feine Querwellen. Glänzend leuchten seine großen Augen, namentlich abends. Zur Dämmerzeit sieht er am besten, das helle Tageslicht blendet ihn. Außerordentlich fein ist sein Gehör. Er frißt Mäuse, überfällt aber auch Hasen, junge Rehe, Feldhühner und kleine Vögel. Läßt er sich bei Tage sehen, so wird er von zahllosen Tagesvögeln unter lautem Geschrei verfolgt. Er ist im ganzen ein seltener Vogel, wenn er auch in ganz Europa und einem großen Teil Asiens heimisch ist. Warum selten?

Auch andre Eulen besitzen Ohrbüschel, z. B. die Waldohreule.

Nur abergläubische Menschen fürchten sich vor dem heisern Geschrei einiger Eulen, z. B. dem Rufe des Steinkauzes (Totenvogels), der seine Stimme wohl auch in der Nähe menschlicher Wohnungen vernehmen läßt, wenn er Insekten hascht, die nachts vor einem hellen Fenster umherschwirren.

Mit prächtigem, zartem Gefieder sind die **Schleiereulen** (*Strix*) geschmückt. Sie tragen ihren Namen von dem Federkreise (dem Schleier), welcher die Augen rings umgibt und sich in schwächerer Entwicklung auch bei den andern Eulen findet. Ihr Schnabel ist kurz, vom Grunde aus gebogen, ohne Zahn. Das Gefieder ist weich und locker, so daß ihr Flug kaum hörbar ist. Die Oberseite des Körpers ist zart aschgrau, jede Feder fein gestekt; die Unterseite ist weiß bis rostgelb, schwach gepunktet. Der Lauf ist bis zu den Zehen befiedert. Der Fuß ist ein Wendezeßfuß. Am Tage leben die Eulen in einem Schlupfwinkel, auf Böden, Türmen, in Taubenschlägen; des Nachts jagen sie nach Mäusen und Insekten. Sie wie fast alle ihre Verwandten sind sehr nützliche Vögel und werden darum von verständigen Schützen nie erlegt.

Die Eulen sind fast alle Nachtvögel mit Raubvogellebensweise, lockerem Gefieder, dickem Kopf, fogenanntem Augenschleier, vorwärts gerichteten Augen, befiederten Füßen und Wendezeßen. Ihr Flug ist leise.

System: V. Ordnung: Eulen.

3 Familien: Ohreulen, Käuze, Schleiereulen.

Sechste Ordnung: Raubvögel (*Raptatores*).

Die **Edelfalken** (*Falco*) zeichnen sich durch kurzen, kräftigen, mit starkgerundetem Hirse und scharfhafter Spitze versehenen Schnabel und langen Schwanz aus. Der Jagdfalke wurde früher zur Jagd abgerichtet, der Lerchenfalk fängt sogar Schwalben im Fluge, der Turmfalke nistet gern auf Ruinen und nimmt außer mit Mäusen auch mit Insekten (Heuschrecken) vorlieb.

Der **Steinadler** (*Aquila chrysaetos*) wird der König unter den Vögeln genannt. Er ist das Sinnbild des Mutes und der Kraft. Bei den Griechen galt er als der Begleiter des Zeus, bei den Römern zierten Adlerbilder die Feldzeichen, und heute noch ist er Wappentier mächtiger Reiche. Der Name Adler¹ selbst ist eine Zusammensetzung aus „edler Aar“. Edel und stolz ist seine Haltung, wenn er auf hoher Felszacke sitzt und mit seinen großen, lebhaften, feurig glänzenden Augen sein weites Reich durchspäht. Majestätisch ist sein rascher Flug; ohne Bewegung der Flügel schwebt er oft in mächtigen Höhen, und aus jenen Fernen vermag er noch die am Boden sich bewegende Beute zu erkennen. Kraft verkündet jeder Teil des Körpers.

¹ Mhd. adel-ar.

Das Weibchen ist ein wenig größer als das Männchen, bis 1 m lang; die ausgespannten Flügel messen das Doppelte. Braungelb bis dunkelbraun ist das Gefieder, beim Männchen oft am Nacken rostgelb; Goldadler heißt er deshalb auch.

Der kräftige Schnabel trägt am Grunde eine gelbe Wachsant. ist erst gerade, dann an der Spitze stark gekrümmt. Eine mächtige Waffe ist er und zum Zerreißen der Beute vorzüglich geeignet. Die kräftigen Raubfüße (Fänge) zeigen starke Ballen, stark entwickelte Muskelsehnen und an jeder Zehe spitze, sichelförmige Krallen. Mit den Fängen wird die Beute erfaßt, nicht selten fortgetragen, um dann an gesichertem Orte verspeist zu werden. Knochen und Federn oder Haare werden mit dem Fleische der erlegten Tiere hinweggewirgt; nach einiger Zeit werden die unverdaulichen Teile (Haare, Federn usw.) als „Gewölle“ ausgespien.



Abb. 81.
Raubfuß des Steinadlers.

Europa, Vorder- und Mittelasien und Nordamerika bilden die Heimat des Steinadlers. Hohe, unzugängliche Felsvorsprünge — auch wohl hohe Bäume in den weiten Wäldern — sucht er sich für seinen Horst aus. Er lebt paarweise, aber duldet seinesgleichen nicht in der Nähe; die Tiere würden sich ja die Nahrung schmälern; denn Wild und Geflügel aller Art, auch Haustiere jagt er; „das ist seine Beute, was da krecht und fliegt“. Nur 1 oder 2 Junge erbrütet er. Die jungen Adler fliegen weit und lange (3—4 Jahre) umher, ehe sie sich ansiedeln. Adler werden sehr alt. Menschen greift der Adler nicht an; aber wenn er seine Jungen verteidigt, dann wird er auch einem beherzten Manne ein gefährlicher Gegner.

Der gemeinste Raubvogel Europas, der Mäusebussard (*Buteo buteo*), dessen Färbung recht veränderlich ist, muß zu den nützlichen Vögeln gerechnet werden, da er besonders Mäuse jagt. Sein Schnabel ist schwächer als der seiner Verwandten.

Am Meeresufer lebt der den Bussarden näher als den eigentlichen Adlern stehende braungraue Seeadler, an Flüssen der kleinere, unten weißliche Flußadler. Besonders dieser nimmt seine Nahrung aus dem Wasser und wird Fischteichen nachteilig; jener raubt außerdem allerlei Wild des Waldes; beide nisten auf hohen Bäumen.

Der ziemlich kleine Sperber (*Accipiter nisus*) verfolgt kleine Vögel.

Die Habichte (*Astur*) sind kecke Räuber; der stumpfe Zahn am Oberschnabel, die kurzen, spitzen Flügel und der Schwanz mit dunkeln Querbinden kennzeichnen sie. Der große Hühnerhabicht (*A. palumbarius*¹) nimmt Tauben, Hühner und Enten.

Der Dämmergeier (*Gypæstus² barbatus³*) ist der größte Raubvogel der Alten Welt und bildet mit einer naheverwandten Art die Familie der Geieradler; über 1 m lang, klastert er beinahe 3 m. Am Grunde seines Unterschnabels trägt er vorwärts gerichtete Borsten, deshalb heißt er Bartgeier. Seine Flügel sind sehr lang und spitz, sein Flug darum sehr ausgebildet, er fliegt besser als der Steinadler; aber seine Füße sind schwächer und seine Krallen stumpfer, das deutet an, daß er dem Adler an Kraft und Kühnheit nachsteht. Sein Schnabel geht zunächst gerade, erst gegen die Spitze hin biegt er sich scharf abwärts wie ein Haken. Der Hinterkopf ist rostgelb, Hals und Kopf sonst weiß-

¹ Stößt gern auf Tauben (*palumbes*). — ² Geieradler. — ³ Bebartet.

lich, die Schwingen und Schwanzfedern sind schwarz. Er lebt in den höchsten Gebirgen, nimmt Gamsen, Rehe, Schafe und soll sogar Kinder angegriffen haben.

Der Kondor (*Sarcorhampus¹ condor*) ist einer der größten Raubvögel, seine Flügelspannung beträgt fast 3 m. Die hohen Gebirge Südamerikas sind seine Heimat. Humboldt beobachtete von der Nähe der Chimborassospitze aus einen Kondor, der hoch in der Luft nur noch wie ein Punkt erschien. Schwarz ist sein Gefieder, nur die Flügeldeckfedern und eine Halskrause sind weiß. Der Hals ist fleischfarben, die Stirn mit einem Fleischkamm versehen. Was ist die Hauptnahrung des Vogels, doch nimmt er auch lebende Schafe und Kälber; Menschen greift er nicht an.

Zusammenfassung. Aufenthalt. Der Steinadler und die großen Geier lieben das Hochgebirge, der See- und Flußadler bewässerte Gegenden; Bussarde finden ihre Nahrung auf Wiesen und Feldern; Habichte leben allerorten.

Körper. Die Größe der Raubvögel ist sehr verschieden; der Zwergfalke erreicht nur Sperlingsgröße. Manche Geier und Adler dagegen gehören zu den größten Vögeln. Der Sekretär oder Kranichgeier, nach seinem Aussehen benannt, steht auf langen Beinen einher, während die meisten übrigen Raubvögel verhältnismäßig kurzbeinig sind. Die Raubvögel besitzen ein kräftiges, festanliegendes Gefieder. Bei den Geiern sind Kopf und Hals nackt. Der Kopf der Falken und Geier ist ziemlich lang und dünn. Der Schnabel der Eulen ist vom Grunde an, der der Adler und der übrigen Falken ist von der Mitte des Firstes an gebogen, und die Geier besitzen einen geraden, nur an der Spitze stark gebogenen Schnabel. Der Zahn ist bei den Adlern am stärksten entwickelt. (Anzeichnen!)

Sinne. Alle besitzen scharfe Sinne. Bei den Raubvögeln ist der Geruch sehr gut ausgebildet.

Ernährung. Die Geier verzehren Was; doch verschmähen sie nebenbei nicht das Fleisch frisch getöteter Tiere; die meisten andern leben von selbstgelegter Beute. Zu deren Erlangung ist ihr Körperbau in seinen einzelnen Teilen geeignet und die Lebensweise entsprechend.

Fortbewegung. Adler und Geier gehören zu den besten Fliegern, bewegen kaum merklich ihre Flügel, schweben scheinbar unbeweglich auf einer Stelle, schießen in Kreisen oder geradlinig auf ihre Beute herab, greifen sie mit ihren Krallen, zerhauen sie mit ihrem Schnabel; Geier langen mit ihrem Hakenschnabel zuerst nach den innern Teilen des toten Tieres.

Geistiges Wesen. Adler sind mutig; Geier stumpfsinnig, gefellig; Habichte scheu, mordlustig.

System: VI. Ordnung: Raubvögel (etwa 360 Arten).

3 Familien: Falken, Geieradler, Geier.

Siebente Ordnung: Hühnervögel (Rasores).

1. Familie: Waldhühner.

Das **Auerhuhn** (*Tetrao urogallus²*) wird größer als ein Haushuhn. Sein Schwanz ist abgerundet. Es lebt in Wäldern Europas und Asiens und ist ein beliebtes Jagdtier. — Kleiner ist das **Virkhuhn** (*T. tetrix*). Sein Schwanz ist leierförmig gegabelt. Nur Taubengröße besitzt das **Hasselhuhn** (*T. bonasia*). Es wird (wie die vorigen) seines Fleisches wegen gejagt. Die Hennen dieser drei im Walde leben-

¹ Von sarx, sarkos, Fleisch, und rhamphos, trummer Schnabel.

² Ur, Auer, ist keltisch und bedeutet: wild; gallus, Hahn.

den Hühner sind kleiner als die dunkelfarbigem, schön gezierten Hähne. Die Schneehühner (*Lagopus*¹) leben in nördlichen Gegenden, eine Art auf den Alpen; das Sommerkleid ist bräunlich, das Winterkleid fast aller Arten weiß.

Die **Waldhühner** besitzen einen gedrungenen Körper, kleinen Kopf und Hals und niedrige Beine.

2. Familie: Fasanen.

Der kleinste deutsche Hühnervogel ist die **Wachtel** (*Coturnix coturnix*). Sie ist viel kleiner als das Rebhuhn, trägt einen sehr kurzen Schwanz und ist wegen ihres Schlags allbeliebt. (Wachtelschlag: Gedichte!) Sie bewohnt Europa, Nord- und Mittelasien und Nordafrika und wird vielfach in Käfigen gehalten. Auf ihrem Zuge nach Süden wird sie zu Tausenden gefangen und verspeist.

Das **Rebhuhn**² (*Perdix cinerea*) ist größer als die Wachtel, aber kleiner als das Haushuhn; sein gedrungenen Körper ist mit glatt anliegenden, aschgrau-braunen Federn bedeckt, die es von der Färbung seiner Umgebung nur wenig abheben und gut schützen vor den zahlreichen Verfolgern. Auf der Brust trägt es einen hufeisenförmigen Fleck, der beim Hahn dunkelkastanienbraun ist. Der rostrote Schwanz ist kurz. Im Frühjahr leben die Rebhühner paarweise. Das Nest besteht gewöhnlich nur aus einigen Grasshalmen in einer Vertiefung des Feldes; oft werden bis 20 junge Hühnchen erbrütet, die bald flügge sind und sofort nach Kerbtieren suchen, aber mit den Eltern gemeinsam leben. Eine solche Familie heißt „Kette“ oder „Volk“. Die ältern Rebhühner fressen auch Körner, im Winter gern Saat. Das Rebhuhn bringt unsern Fluren nie Schaden, wohl aber belebt es die Felder und erfreut uns durch die Anmut seines Betragens.

Das **Perlhuhn** (*Namida*³ *meleagris*) mit nacktem Kopf und beheltem Scheitel, bläulich-grauem Federkleide, das mit hellen Perlenflecken geschmückt ist, stammt aus Afrika und wird nicht selten gezüchtet.

Das **Haushuhn** (*Gallus*⁴ *domesticus*⁵). Seit den ältesten Zeiten ist das Haushuhn bei vielen Völkern der Alten Welt gezüchtet worden; denn es gewährt durch seine wohlschmeckenden Eier und sein Fleisch reichen Nutzen. Der Körper des Huhnes ist kräftig, kurz, etwa eiförmig. Das Gefieder zeigt die abweichendsten Farben; besonders der Hahn ist oft prächtig geschmückt und mit langen, bogenförmigen Schwanzfedern und mit metallisch schillernden Nackenfedern geziert. Der Schwanz der Henne ist aus dachförmig stehenden Federn gebildet. Auf dem Kopfe des Hahnes erhebt sich ein fleischiger, ausgezackter Kamm. Der Schnabel ist kurz, kräftig, gewölbt. Oft stehen auch am Grunde des Unterschnabels noch herabhängende Fleischklappen. Die Beine sind kurz und kräftig. An dem Sitzfuß steht die Hinterzehe gewöhnlich etwas höher. Mit den stumpfen Krallen scharren die Hühner im Boden nach Sämereien und allerlei Tieren (Insekten, Würmern). Der Hahn trägt über der Hinterzehe, die nur mit der Krallen den Boden berührt, noch einen nach innen gerichteten Sporn.

Auf einem Hühnerhofe fesselt das lebendige Treiben des Hühnervolkes unter Führung des stolzen Hahnes. Die Fürsorge der Hennen für die Brut, die Großmut des Hahnes gegen seine Hennen, die Eifersuchtskämpfe gegen einen andern Hahn, den er mit Sporn, Schnabel und Flügeln oft blutig schlägt, seine Wachsamkeit, sein Krähen u. a. sind bekannt. (Hahnenkämpfe sind eine barbarische Volksbelustigung der Engländer.)

¹ Wörtlich: Hasenfuß. — ² Althochdeutsch: rebhuon; russisch: rjabka (von altflawisch robu, bunt). — ³ Stammt aus Numidien. — ⁴ Hahn. — ⁵ Zum Hause (*domus*) gehörend.

Die Henne legt bei guter Pflege jährlich 150 und mehr Eier. Sie brütet im Frühjahr etwa 10—15 Eier nach 3 Wochen aus. Die jungen Küchlein verlassen das Ei lebend und befiedert und gehen sofort nach Nahrung aus. (Nestflüchter.)

Von unsern Landwirten werden verschiedene Spielarten des Haushuhnes gezüchtet: das Kochinchina-, spanische, italienische, französische, Land-, Zwerg- huhn u. a. Das englische Dorkinghuhn hat an jedem Fuß fünf Zehen (zwei Hinterzehen) und oft auch mehrere Sporen.

Unser Haushuhn stammt wahrscheinlich von dem in Indien in Wäldern lebenden Bankivahuhn ab.

Der Fasan (Phasianus) ist ein beliebter Jagdvogel, ohne Fleischlamm und Kehlappen. Die Schwanzfedern sind sehr lang und decken sich dachziegelnig. Sein Fleisch ist wohlgeschmeckend. Der Pfau¹ (*Pavo cristatus*²) vermag seine langen Bürzelsfedern radförmig aufzurichten. Die meisten Radfedern sind mit einem großen, farbenprächtigen Augenfleck geschmückt. Sein Fleisch ist ungenießbar. Er wird nur als Ziervogel gehalten.

Beliebter noch ist das große Truthuhn (*Meleágris gallopávo*³), dessen sehr wohlgeschmeckendes Fleisch einen kostbaren Braten liefert. Es stammt aus Amerika und ist ein kühner, streitlustiger Vogel; sein über den Schnabel herabhängender Fleischlappen sowie die Warzen am nackten Halse schwellen im Zorne an. Der Hahn (*Buter*) ist an der Brust mit einer haarartigen Federquaste geschmückt.

Die Familie der Fasanen kennzeichnet sich dadurch, daß die Hähne meist größer sind als die Hennen, ein schöneres Federkleid als diese tragen, und daß ihre Füße bei einigen Gattungen mit Sporen versehen sind.

3. Familie: Großfußhühner.

Hierher gehören Hühner von der Größe unsres Haushuhns, mit hohen Beinen und großen Krallen, welche die Eigentümlichkeit besitzen, daß sie aus Erde, Laub und Gras bis 4 m hohe Haufen zusammenscharren und ihre Eier einzeln dahineinlegen. Beim Verwesen der Pflanzenteile entstehen chemische Vorgänge, diese sind von Wärmeentwicklung begleitet, und diese Wärme brütet die Eier aus. Eine Art ist das Talegalla. Einige Großfußhühner legen die Eier in die warmen Spalten der Vulkane, Molukken, Australien.

Zusammenfassung. Aufenthalt. Einige Hühnervögel sind Haustiere und mit dem Menschen über die Erde verbreitet; welche? — Andre gehören nur einzelnen Gegenden an. Einige bewohnen Wälder, andre Felder; einige nördliche, andre alpine Gegenden. Das Federkleid steht oft in enger Beziehung zum Aufenthalt. Bei den meisten ist der Hahn prächtiger geschmückt als die Henne. Pfau und Goldfasan tragen eine Federhaube auf dem Kopfe; einige besitzen am Halse, an der Kehle, am Nacken sowie am Schweife verlängerte Federn.

Der Oberschnabel ist kräftig und abwärts gekrümmt. Seine Ränder umfassen den Unterschnabel. Die Nasenlöcher sind von einer weichen Haut umgeben. Die Flügel sind kurz und gewölbt. Der Flug ist schwerfällig und geräuschvoll. Nur die Wachteln stiegen gut; sie sind Zugvögel. Die Beine sind kurz, aber kräftig. Die Zehen sind zum Scharren gut geeignet, Scharrvögel werden die Hühner- vögel darum auch genannt.

Die Hühnervögel nähren sich von allerlei kleinen Tieren und Sämereien, die sie zum Teil aus dem Boden scharren, sie verschlucken auch Quarzkrümel und Kalkstückchen. Auerhähne nehmen von den Waldbäumen gern die Knospen.

¹ Vielleicht nach seinem häßlichen Geschrei »pao« benannt — ² Crista, Federtamm

— ³ Gallus, Hahn, pavo, Pfau.

Einige Hühnervögel sind schon, so daß ihnen der Jäger nur schwer beikommen kann; Rebhühner zeichnen sich durch eine gewisse Klugheit und Vorsicht aus; Pfauen, Puter und wohl alle Hähne sind stolze, mutige Vögel.

System: VII. Ordnung: Hühner- oder Scharrvögel.

Hier besprochen 3 Familien: 1. Waldhühner. 2. Fasanen.
3. Großfußhühner.

Achte Ordnung: Tauben (Columbidae).

Unsre **Haustaube** stammt von der Felsentaube (*Columba livia*) ab. Ihre Züchtung reicht bis in die frühesten Zeiten zurück. (Noah.) Zur Kaiserzeit gab es in Rom Taubenschläge mit 5000 Stück. Die Mohammedaner verehren die Taube als heiligen Vogel. Heute noch ist in Ägypten die Taubenzucht sehr verbreitet. Ein liebliches Bild gewähren auch bei uns diese vertraulich



Abb. 82. Die Haustaube.
A Kopf $\frac{1}{2}$. B Deckfeder $\frac{1}{4}$. C Flaumfeder $\frac{1}{2}$. D Fuß $\frac{1}{2}$.

gefelligen Vögel: dort auf dem Dache schnäbelt sich ein Pärchen; jene daneben sonnen sich behaglich und gurren und kichern; andre trippeln auf dem Boden ziemlich behend, picken die ausgestreuten Körner, während der farbenschildernde Täuberich mit aufgetrauem Halsgefieder das Gewühl ruckend umschreitet. Die einen trommeln (Trommelstauben), andre blähen den Kropf (Kropfstauben), jene erheben nach Pfauenart den Schwanzradförmig (Pfauentauben), andre tummeln sich schwärmend und kopfüber-

schießend in der Luft (Purzeltauben) u. a. Die Tauben sind gesellig, sauber, finden sich zur bestimmten Zeit an ihrem Futterplatze ein, sind sehr anhänglich an ihre Wohnung, die Pärchen halten treu zueinander, und der Tauber verteidigt den Besitz seines Weibchens ritterlich. Die gestreckten und spitzen Flügel und der abgerundete, ziemlich lange Schwanz befähigen die Taube zu schnellem, gewandtem Fluge.

Die Nahrung besteht nur in Körnern. Weil der Magen dieser Vögel nicht groß ist, werden die aufgepickten harten Samen erst im Kropfe (einem Vormagen) erweicht, um dann schnell verdaut zu werden. Der Schnabel ist dünn, an der hornigen Spitze ein wenig niedergebogen, an der Wurzel weich und mit einer Wachshaut versehen, in ihr liegen die blasig aufgetriebenen Nasenlöcher. Beim Trinken steckt die Taube den Schnabel ins Wasser und saugt es ein.

Das Nest besteht nur aus einigen Reisern, welche im Taubenschlage oder einem Kasten unter dem Dache lose zusammengelagt und gewöhnlich mit 2 weißen Eiern besetzt werden, auf welchen die Eltern abwechselnd brüten. Die Jungen sind anfangs nackt und blind (Nesthocker); sie werden von den Alten aus dem Kropfe geagt. Die kurzen, dunkelroten Spaltfüße tragen nur schwache Krallen.

Die wilde Felsentaube ist hellgraublau gefiedert, am Halse grünlich, auf den Flügeln mit zwei schwarzen Binden versehen, der Hinterrücken ist weißlich, die Schwanzspitze schwarz.

Die Haus-tauben sind durch die Züchtung mannigfaltig gefärbt: ganz weiß oder schwarz, weiß mit schwarzem Kopfe und schwarzen Flügeln, gelblich, bläulich, grau, rotbraun gefleckt, mit einer Krone auf dem Kopfe, mit befiederten Läufen, mit warzigem Schnabel u. a. Kaum an einem andern Tiere kann

man gleich gut wahrnehmen, wie durch stets fortgesetzte Zuchtwahl gewisse Eigenheiten einer Tierart angezüchtet werden können, so daß man die Stammeltern oft nur schwer wiedererkennen kann.

Züchtung und Bedeutung der Brieftauben.

Die Felsentaube bewohnt unter anderm die Mittelmeerländer. Die Tauben nördlicher Gegenden sind Zugvögel. Die bei uns lebende größte Taubenart ist die Ringeltaube (*C. palumbus*), so genannt wegen der weißen, fast einen Ring bildenden Flecke am Halse. Am liebsten wohnt sie in Nadelholzwäldern, doch nistet sie oft zahlreich in der Nähe der Dörfer und Städte, auf Linden, sogar an Häusern. Kleiner als sie ist die Holztaube (*C. oenas*); die kleinste einheimische Art ist die Tureltaube (*Turtur turtur*). Ihr an Größe gleich ist die isabellfarbene Lachstaube (*T. risoria*¹), die oft in Käfigen gehalten wird.

In den Waldungen Nordamerikas lebt die Wandertaube (*Ectopistes migratorius*²); sie besitzt einen langen, keilförmigen Schwanz und ist ein wenig größer als unsere Feldtaube; sie lebt in großen Scharen und verursacht früher bei ihren Wanderungen im Frühjahr und Herbst auf den Getreidefeldern ungeheuren Schaden. Durch rücksichtslose Jagd verschwindet sie aber immer mehr und mehr. Ihr Flugvermögen ist erstaunlich; in 1 Minute legt sie 1500 m zurück.

Den Tauben zugehört wird die ausgestorbene Dronke oder der Dodo. Sie war ein unbeholfener Vogel von Truthahngröße, der weder fliegen, noch schwimmen, noch schnell laufen konnte. Seit 1691 ausgerottet. Auf Mauritius.

System: VIII. Ordnung: Tauben- oder Girtvögel. (Sehr reich an Arten und Abarten).

2 Familien: 1. Tauben. 2. Dronken.

Neunte Ordnung: Schreitvögel (Grossores).

1. Familie: Reiher.

Der Fischeiher (*Ardea cinerea*) gleicht an Größe dem Storche; die Nacken- und Unterhalsfedern sind schopfartig verlängert. Bläulich-grau ist sein Gefieder. Er ist ein scheuer Vogel, der in Fischteichen bedeutenden Schaden anrichtet. Reiherbeize (Jagd auf ihn durch Falken).

2. Familie: Flamingos.

Der Flamingo (*Phoenicopterus roseus*³) vereinigt in seinem Körperbau die Eigentümlichkeiten der Schreit- und der Entenvögel. Die langen, schlanken Läufe gestatten dem Tiere, durch ziemlich tiefe Lachen und Sümpfe zu waten, ohne daß das blaß-rosenrote Gefieder naß wird. Die drei Vorderbeine sind durch eine Schwimnhaut verbunden, das Tier sinkt deshalb im Schlamm weniger tief ein. Der lange, dünne Hals ist der leicht bewegliche Stiel des Schnabels, um im Schlamm allerlei Tiere aufzufischen. Der Schnabel selbst ist in der Mitte geknickt; seine Aufgabe wird klar, wenn man beobachtet, wie der Flamingo beim Herabbeugen den Kopf so umdreht, daß der Oberschnabel zu unterst kommt. Die Ränder des Schnabels sind gezähnt. Der Flamingo



Abb. 83. Der Fischeiher. 1/20.

¹ Von risor, Lacher. — ² Von migrator, Wandrer. — ³ Rotflügler.

baut ein flaches Nest auf einer trockenen Stelle ein wenig über dem Wasser-
spiegel; er brütet mit zusammengeknickten Beinen (wie andre Vögel). Er
lebt gesellig in den Ländern um das Mittelmeer an Strandseen. Selten
kommt er nach Deutschland.

3. Familie: Störche.

Der **weiße Storch** (*Ciconia ciconia*) ist der bekannteste heimatische Schreit-
vogel. Nur seine Schwungfedern sind schwarz. Schnabel und Beine sind rot. Der
Kopf ist klein. Der am Grunde sehr breite Schnabel trägt die Nasenlöcher in
rinnigen Gruben in der Nähe der Schnabelwurzel. Der Hals ist sehr lang,
schlank, leicht S-förmig gebogen. Der eiförmige, fast plumpe Körper ruht auf



Abb. 84.

Der weiße Storch. 1/20.

langen, starken Stelzen- oder Watbeinen; die ge-
hefteten Zehen sind nicht lang, aber mit kurzen,
angelartigen Krallen besetzt. Die langen Beine ge-
statten dem Tiere, ziemlich tiefe Lachen und Sümpfe
zu durchwaten, ohne sich das Federkleid naß zu
machen. Den langen Beinen entspricht der gestreckte
Hals und der lange Schnabel; mit ihm fischt der
Vogel im Schlamm allerlei Tiere auf. Beim
Fliegen müssen die langen, nach hinten gestreckten
Beine dem langen Halse das Gleichgewicht halten;
so ersetzen die Beine lange Steuerfedern, die dem
Vogel beim Waten im Wasser nur hinderlich sein
würden. Doch nicht nur Wassertiere nimmt der
Storch als gute Beute: bei seinen Spaziergängen
über Felder und Wiesen plündert er auch Nester
kleiner Vögel, spießt Frösche, Eidechsen, Blindschlei-
chen und Mäuse an, nimmt junge Hasen, Rebhühner, ja er schont sogar die
jungen Enten nicht, verschmäht aber auch nicht die Biene und die Hummel in
der Blüte.

Der Storch ist ein Zugvogel; oft schon vor dem April trifft er bei uns ein
und verläßt uns schon im September, um nach Südafrika zu ziehen. Er nistet
dort aber nicht. Sein Nest baut er gern auf Gebäude oder hohe Bäume. In
etwa 4 Wochen brütet er die 2—4 Eier aus. Die jungen Störche sind Nest-
hocker mit schwarzen Beinen und schwarzem Schnabel. Sie werden von den
Alten treu gepflegt, behütet und gelehrt. Der Storch ist ein kluger Vogel, seine
Sprache ist das Klappern mit dem Schnabel, im Zorne zischt er. Auf Höfen
mischt er sich nicht selten bei der Fütterung unter das Geflügel; er zeigt sich dem
Menschen gegenüber wenig furchtsam. Ob der Storch mehr nachteilig als nüt-
zlich für den Menschen ist?

Heute noch steht der Storch in hohem Ansehen bei den Landbewohnern; er
war der heilige Vogel der Göttin Freia und brachte deren Segensbotschaft den
Menschen. Adebar (d. h. Kindesbringer) heißt er darum heute noch in Nord-
deutschland; denn „Kinder sind eine Gabe der Götter“.

In Afrika und Ostindien leben die Marabus, Verwandte des Storches,
die frei in den Straßen der Städte umhergehen, allerlei Abfallstoffe verzehren und
darum als unverlegliche Vögel gelten. Sie liefern die prächtigen Marabusfedern
(Steißfedern).

4. Familie: Ibisse.

Reiherähnlich ist der heilige Ibis (*Ibis religiosa*).

Der Löffelreiher (*Platálea leucoródia*¹) besitzt einen platten, vorn abgerundeten, vertieften, spatelförmigen Schnabel. Südost- und Südeuropa; auch in Holland; bei uns sehr selten.

Die Schreitvögel sind langbeinige Nestflüchter mit schreitendem Gang.

System: IX. Ordnung: Schreitvögel.

4 Familien: Reiher, Flamingos, Störche, Ibisse.

Zehnte Ordnung: Laufvögel (*Cursóres*).

1. Familie: Flughühner.

Hierher gehört das Steppenhuhn (*Syrháptes paradóxus*), von Taubengröße. Es bewohnt die Steppen Asiens und kam 1863 und 1888 vorübergehend nach Deutschland.

2. Familie: Wasserhühner.

Das schwarze Wasserhuhn (*Fállica atra*²) hat die Gestalt eines kurzschwänzigen Huhnes. An der Stirn bildet der Schnabel eine weiße, nackte Schwiele (daher auch Bläßhuhn). Das Tier schwimmt und taucht vortrefflich (Lappenuß, Abb. 73); Wassergewürm und Pflanzenstoffe bilden seine Nahrung (nicht Fische). Sein Nest im Schilf. Im Herbst zieht es südlich.

3. Familie: Kraniche.

Der größte deutsche Laufvogel ist der Kranich (*Grus grus*). Sein Schnabel ist nur wenig länger als der Kopf. Er brütet in den Niederungen Nordostdeutschlands und nährt sich zumeist von Pflanzenkost; bei seinen Wandrungen fliegt er scharenweise in keilförmiger Ordnung. Die Oberflügeldeckfedern sind federbuschartig gekräuselt.

4. Familie: Trappen.

Die Trappe (*Otis tarda*³) mit hohen, kräftigen Beinen und gedrungenem Körper, etwa einem Truthahn ähnlich. Die fehlende Hinterzehe und auch die Lebensweise kennzeichnet die Trappe als Laufvogel. Sie lebt in den großen, trockenen Ebenen Europas, auch bisweilen in Getreidefeldern in Deutschland.

5. Familie: Schnepfen.

Die Waldschnepfe (*Scólopax rusticola*) ist ein beliebter Jagdvogel. Ihr Fleisch gilt als Leckerbissen. Bei ihrem Durchzuge nach nördlichen Gegenden wird sie bei uns geschossen. Sie brütet aber auch bei uns. Der gerade Schnabel ist 2—3 mal so lang als der Kopf. Die Augen stehen sehr hoch. Aus dem weichen Boden feuchter Waldwege bohren sie mit ihrem Schnabel sich die erforderliche Nahrung hervor: Insekten, Schnecken und Gewürm aller Art. (Der sogenannte Schnepfendreck besteht zum Teil aus Eingeweidewürmern.) Die Waldschnepfe ist die größte unsrer Schnepfen. — An den Küsten der Nord- und Ostsee lebt der Säbelschnäbler (*Recurvírostra*⁴). Sein aufwärts gebogener, langer, weicher Schnabel ist sein Taftwerkzeug, um Insekten u. a. im weichen Boden zu finden.

6. Familie: Kiebiße.

Der Kiebiß (*Vanéllus vanéllus*⁵) besitzt nur Taubengröße. Sein Kopf ist mit einem Federbusch geschmückt. Zugvogel. Kiebißeier.

¹ Wörtlich: Weißer Reiher. — ² Schwarz. — ³ Träge. — ⁴ Recürvus, zurückgebogen; rostrum, Schnabel.

Wasser-
). Er
Selten

Schreit-
t. Der
her in
lang,
ht auf
die ge-
kurzen,
ine ge-
Sümpfe
naß zu
streckte
ht der
Beim
trocknen
halten;
ie dem
ch sein
nt der
gängen
Nester
dschlei-
ar die
mel in

ns ein
e nistet
e. In
Nest-
on den
seine
Höfen
ch dem
s nüt-

rn; er
ft den
Nord-

orches,
en und
federn

Zusammenfassung. Die meisten Laufvögel halten sich an feuchten Stellen auf. Einige leben fast nur auf dem Wasser, wie das Wasserhuhn, andre an den Küsten des Meeres (Strandläufer), in sumpfigen Niederungen (Kraniche, Kiebitze), sumpfigen Wäldern (Schnepfen), die Trappen in getreidereichen Ebenen. Die Steppenhühner in Steppen und Wüsten.

Der Körper ist bei vielen groß. Die Trappen und Kraniche gehören zu den größten Vögeln. Die Kiebitze sind nur taubengroß. Fast alle haben lange Läufe, einen kurzen Schwanz und den Läufen entsprechend einen mehr oder weniger langen Hals. Die Beine sind bei einigen lang und frei, bei andern geheftet; das Wasserhuhn besitzt Lappensüße. Die Beine der meisten werden beim Fliegen nach hinten gestreckt; sie ersetzen so den kurzen Schwanz. Die meisten sind Zugvögel und gute Flieger.

Die Nahrung vieler Laufvögel besteht zumeist aus Wassertieren; doch wird auch andres Getier, dessen sie habhaft werden, meist nicht verschmäht.

Das Nest bauen sie auf der Erde, im Schilf, auf Bäumen u. a. Die Jungen sind mit Ausnahme der Kraniche Nestflüchter.

In ihrem geistigen Wesen zeigen sie große Verschiedenheit. Kiebitze und Kraniche sind gesellig, Kraniche sind wachsam und lassen sich nur schwer überlisten, Trappen sind äußerst misstrauisch, auch Kiebitze sind sehr wachsam; Wasserhuhn und Schnepfen sind sehr scheu. Die meisten verteidigen mutvoll ihre Brut.

System: X. Ordnung: Laufvögel. Zahlreiche Arten.

6 Familien: Flughühner, Wasserhühner, Kraniche, Trappen, Schnepfen, Kiebitze.

Elfte Ordnung: Gänsevögel (Lamellirostres¹).

Der **zahme Schwan** (*Cygnus olor*) ist unser schönster Wasservogel. Sein reinweißes Gefieder, sein langer, schlanker Hals, der rotgefärbte, durch einen schwarzen Höcker gezielte Schnabel, die stolze Haltung seines Körpers und seiner Flügel bei leichtem, ruhigem Schwimmen auf ebener Wasserfläche machen ihn zu einer Zierde unserer Teiche.



Abb. 85. Der Schwan. 1/20.

Sein Gang ist schwerfällig. Er lebt paarweise. Männchen und Weibchen lieblosen sich, und tapfer verteidigt der Schwan sein Weib und seine in der Jugend schwarzgrau befiederten Jungen.

Der **Singeschwan** (*C. cygnus*) mit gelbem, höckerlosem Schnabel liefert ein geschätztes Pelzwerk (Schwanenpelz). Fabel vom Schwanengefang.

Während des Fluges läßt der Vogel oft seine Stimme erschallen. In Australien lebt der schwarze Schwan.

¹ Von lamella, Blättchen, und rostrum, Schnabel. —

Die **Hausgans** stammt von der wilden Graugans (*Anser anser*) ab. An beiden kann man — ebenso wie bei Wild- und Hausente — den Unterschied zwischen dem gezähmten und wildlebenden Tiere deutlich beobachten. Die Größe beider ist fast gleich, doch gibt es Abarten von zahmen Gänsen, welche bedeutend größer werden. Das Gefieder der Graugans ist grau, das der gezähmten weiß oder grau. Der Hals der Graugans ist länger, das ganze Tier schlanker, beweglicher, schlauer als die Hausgans. Schwimmfuß (Abb. 71).

Die Graugans ist ein Zugvogel, sie zieht familienweise in 2 Reihen, die einen spitzen Winkel bilden, ein alter Gänserich führt den Zug.

Die Hausgans soll bis 80 Jahre alt werden; sie legt jährlich bis 20 Eier; die jungen Gänse geben einen wohlgeschmeckenden Braten; die Federn werden gleich den Entenfedern zum Ausfüllen der Betten benutzt. Alte Gänse haben zähes, trocknes Fleisch. Woran erkennt die Hausfrau im Spätherbst die jungen, für die Küche geeigneten Gänse? — Das Mästen und das Beraufen der Gänse ist ebenso tierquälerisch als unwirtschaftlich; warum?

Schon im grauen Altertum wurden Gänse gezüchtet. Straßburger Gänseleberpasteten, Pommerische Gänse und geräucherte Gänsebrüste. Schreibfedern.

Die **Hausente** (*Anas domestica*) besitzt einen gedrungenen Körper, welcher mit Federn dicht besetzt ist. Unter den Deckfedern liegen die weichen Flaumfedern. Die Farbe der Bedeckung wechselt wie bei allen Tieren, welche der Mensch in seine Pflege genommen hat. Der Entenrich zeichnet sich meist durch lebhaftere Farben, die besonders am Kopfe metallisch glänzen, und durch die aufwärts gerollten, mittlern Steuerfedern aus. Die Enten sind gute Schwimmer und Taucher. Ihr Federkleid bleibt immer trocken. Sie besitzen über dem Schwanz eine Öldrüse¹, an welcher sie den Schnabel ansetzen, um mit ihm die Federn einzudölen. Das Wasser beneht deshalb die Federn nicht, sondern läuft tropfenweise ab. Der Schnabel ist breit



Abb. 86. Die Hausente. $\frac{1}{10}$.

und an den Innenrändern mit schmalen Blättchen besetzt². Die äußere Haut des Schnabels ist empfindlich und dient dem Tiere als Tastrwerkzeug beim Gründeln im Schlamm. Damit diese Haut dabei nicht verletzt werde, ist die Schnabelspitze hornig und fest (man nennt sie Nagel); daß sie über den Unterschnabel herabgebogen ist, ist wichtig für das Eindölen der Federn.

Die Beine sind kurz, weit nach hinten gestellt; darum ist der Gang watschelnd. Die drei Borderzehen sind durch Schwimmhäute³ verbunden; vortrefflich vermag das Tier mit ihnen zu rudern. Der Flug ist weniger gut.

Die Hausente legt im Frühjahr bis 70 Eier. Die Brütezeit dauert 4 Wochen. Die Jungen sind Nestflüchter, allerliebste kleine, in Dunen gehüllte

¹ Die Bürzeldrüse. — ² Von diesen Blättchen hat die Ordnung den Namen Blatt-schnäbler; sie haben eine ähnliche Aufgabe, wie die Varten des Walfisches; durch sie läuft das Wasser wie durch ein feines Sieb ab, und die erbeuteten Tiere bleiben im Schnabel. — ³ Abb. 71.

Stellen
an den
leibige),
a. Die
zu den
e Käufe,
langen
Wasser-
hinten
nd gute
ch wird
Zungen
ige und
erkisten,
hn und
ppen,
Sein
einen
nabel,
rs und
thigem
erfläche
unfrer
ig. Er
Weib-
er ver-
b und
rzgrau
(gnus)
liefert
oanen-
esang-
tralien

Tierchen, die bald mit der Mutter in das Wasser gehen und dort Wassertiere und Pflanzenstoffe als Nahrung auffuchen.

Die Hausente stammt von der Stockente (*A. boschas*) ab. Sie ist ein Zugvogel. Sie wird ihres Fleisches wegen gejagt. Andre Entenarten, z. B. die Spießente, die Knärente, die Krickente, die seltenere Löffelente mit einem löffelförmig verbreiterten Schnabel, die Moorente, die Eiderente von Nordjütland bis Island u. a. Gezüchtet wird nicht selten die Bisamente (*Hyonetta moschata*) mit schwarzem Gefieder und roten Augenwarzen — fälschlich türkische Ente genannt.

Zusammenfassung. Alle Entenvögel sind zwar zum Leben auf dem Wasser gut beanlagte Vögel, sie halten sich aber auch viel (einige sogar zumeist) auf dem Lande auf. Einige sind nützliche Haustiere.

Die Körpergröße ist bei den meisten beträchtlich; die Krickente ist aber nur etwa $\frac{1}{3}$ m lang. Durch buntes Gefieder zeichnet sich das Männchen der Stockente aus. Der Hals ist bei einigen sehr lang, bei den Tauchenten kurz; der Rumpf ist kahnförmig. Der Schnabel dient allen als Lastwerkzeug. Bei allen ist er mehr oder weniger gezähnt; sägeförmige Zähne zeigt der Sägetaucher (*Mergus*) in den nördlichen Gegenden.

Die Nahrung bilden Pflanzenstoffe und allerlei Wassertiere. Der Flug der Graugans ist leicht und gut; alle sind vorzügliche Schwimmer; Enten und Säger gehen schwerfällig, tauchen aber trefflich.

Das Nest bauen die Eiderenten gefellig und füttern es mit kostbaren Dunen aus (10—12 Nester geben 1 Pfund). Andre bauen ein kunstloses Nest an einen geschützten Ort und brüten abwechselnd; die Zungen sind Nestflüchter.

Das geistige Wesen der freilebenden Vögel ist höher entwickelt als das der von dem Menschen gezüchteten Arten. Einige sind sehr wachsam, andre (wie die Schwäne) sehr unverträglich; viele leben gefellig; alle schützen die Brut mit Zärtlichkeit.

System: XI. Ordnung: Entenvögel oder Bahnschnäbler.

Nur 1 Familie: Entenvögel. (Zahlreiche Arten.)

Zwölfte Ordnung: Ruderfüßer (*Steganópodes*¹).

Von den hierher gehörenden Arten sind besonders bemerkenswert der Pelikan (*Pelecanus*) und der Fregattvogel (*Tachypetes*²). Die meisten leben an der Meeresküste, der Pelikan auch an der untern Donau. Beide genannten werden etwa $\frac{1}{2}$ m lang. Durch besondere Länge des Halses zeichnet sich der Schlangenhalsvogel (*Plotus*³) aus.

Die Nahrung entnehmen alle dem Wasser; Fregatten erhaschen gern fliegende Fische. Pelikane fischen gemeinschaftlich; sie stecken die halb zerbissenen Fische in ihren häutigen Kehlsack, der ihnen beim Fange als Hamen und später als Behälter dient, aus dem sie ihre Jungen füttern.

Die Fortbewegung. Alle Ruderfüßer⁴ sind gute Flieger. Der Fregattvogel, welcher mit seinen langen, schmalen Flügeln über 3 m klastert, gilt als der beste Flieger unter allen Vögeln. Er geht bis 1000 km weit von der Küste hinaus aufs Meer. Auch die Pelikane mit ihren breiten Flügeln fliegen gut. Doch tauchen sie schlecht, da unter ihrer Haut zahlreiche Luftzellen den Körper leicht machen.

¹ Tiere mit Schwimmhäuten zwischen den Beinen. — ² Schnellflieger. — ³ Breitfuß. — ⁴ Ruderfuß, Abb. 70

Bei allen enthalten die Knochen viel Luft. Das Gehen auf dem Lande wird den Fregattvögeln schwer.

Die Jungen sind Nesthocker; ein Gelege enthält gewöhnlich nur 1 oder 2 weiße Eier.

Dreizehnte Ordnung: Seeflieger (Longipennes¹).

Nur zwei Familien, **Möwen** und **Sturmvögel**, umfaßt diese Ordnung. Zahlreiche Arten, die meisten Bewohner von Meeresküsten, alle mit sehr langen, spitzen Flügeln versehen, durch ihre Schwimnhäute zwischen den Vorderzehen als Wasservögel gekennzeichnet.

Alle sind vorzügliche Flieger. Der größte der Sturmvögel, der Albatros (*Diomedea*), wird über 1 m lang und klastert über 3 m. Er folgt oft tagelang den Schiffen (in südlichen Breiten), um allerlei Abfälle zu erhaschen. Die kleine Sturmschwalbe (*Procellaria*²), etwa 15 cm lang, im Bau den Schwalben ähnlich, ist ebenfalls ein treuer Begleiter der Schiffe (im Atlant. Ozean). Sie ist der kleinste Wasservogel, berührt beim Fischen wie laufend die Oberfläche des Meeres, flüchtet sich bei starken Stürmen auf Schiffe und gilt deshalb bei Matrosen als Unglücksvogel. Ihr Körper ist so tranreich, daß die Bewohner der Färder durch den gerupften Vogel nur einen Docht ziehen, um sich eine Lampe zu bereiten.

Vorzügliche Flieger sind auch die **Möwen** (*Larus*). Einige leben an Süßwasserseen und holen sich Nahrung auf Ackerfeldern, so z. B. die Lachmöwe (*L. ridibundus*³), die Regenwürmer und Insektenlarven suchend, hinter dem Pfluge des Landmannes herläuft und meilenweit von der Brutstätte fortfliegt. Das taubengroße Tier hat im Sommer einen schwarzen, im Winter einen weißen Kopf. Die Hinterzehe ist verkümmert. Die Möwe nistet gesellig, oft Tausende auf einer kleinen Insel. Die Eier dieser und anderer Arten sind wohlschmeckend und bilden einen bedeutenden Handelsgegenstand.

Die Lachmöwe zieht im Herbst in südlichere Gegenden. An den Nordseeküsten lebt die Silbermöwe, die kleinere Sturmmöwe, die dreizehige Möwe u. a.

Vierzehnte Ordnung: Taucher (Urinatores).

Die Taucher kennzeichnen sich durch die kurzen, zum Fliegen oft ungeeigneten Flügel, die bei den **Pinguinen** flossenartig, schlaff herabhängend und mit kleinen, schuppigen Federn bedeckt sind, aber beim Schwimmen zum Rudern benutzt werden, während die weit nach hinten stehenden Beine als Steuer dienen. Bei den **Steißfüßen** sind die Flügel mit Schwungfedern besetzt, die ein Fliegen noch ermöglichen. Zu ihnen gehört der Haubensteißfuß (*Colymbus cristatus*⁴) mit schwarzbraunem Federbusch. Der entengroße Vogel ist in Deutschland nicht selten. Der kleinere Steißfuß (*C. nigricans*) bleibt in milden Wintern hier, während der vorige im Winter südlicher zieht. Die Seetaucher (*Urinator*) sind Bewohner nördlicher Küsten, einzelne Arten leben bei uns als winterliche Gäste.

Die **Alken**, meist etwa taubengroß, besitzen einen eigentümlichen, seitlich zusammengedrückten Schnabel, von dem die eine Art den Namen **Papageitauer** (*Pratercula arctica*⁵) erhalten hat. Sie nisten in großen Gesellschaften auf Felsen, in der Nähe der Küste und werden wegen ihres vorzüglichen Dunenkleides viel verfolgt.

Die **Pinguine** sind Bewohner der Südhälfte der Erde und zeigen die denkbar größte Anpassung eines Wasservogels an sein Element. Die 4 Zehen, von denen 3 durch Schwimnhäute verbunden sind, sind sämtlich nach vorn gerichtet; beim Sitzen auf dem Lande dient der kurzbesiederte Schwanz als dritte Stütze. Ihre Fortbewegung auf dem Lande ist ein watschelndes Gehen oder ein mühsames

¹ Von longus, lang, penna, Feder, Flügel; Langflügler. — ² Von procella, Sturm. — ³ Lachend; doch hat ihr heiseres Geschrei kaum Ähnlichkeit mit einem Lachen. — ⁴ Mit Federstamm. — ⁵ Nördlich.

Kutschen auf dem Bauche, wobei die flossenartigen Flügel als Vorderfüße benutzt werden. Im Wasser sind sie Meister im Schwimmen und Tauchen. Der Königs-
pinguin wird über 1 m lang. Alle nähren sich von Wassertieren, die sie tauchend
erhaschen. Das Fleisch aller wird von Seefahrern geschätzt.

Die Pinguine, aber auch andre Seevögel, bedecken auf den Lager- und
Brutplätzen den Boden oft in dicken Schichten mit ihrem Dünger (Guano).

Fünfte Ordnung: Kurzflügler (Brevipennes).

Die afrikanischen Strauße (Struthio) sind die größten und schwersten
aller Vögel; sie werden bis 2,5 m hoch und bis 75 kg schwer; schon darum sind
sie zum Fliegen wenig geeignet. Auch die Federn an den Flügeln und dem
Schwanz eignen sich nicht zum Fliegen, sie sind schlaff, weich und herabhängend.



Abb. 87. Der afrikanische Strauß. $\frac{1}{40}$.

Das flache Brustbein bietet nicht Anheft-
stellen für die Flugmuskeln. Aber zum
Laufen sind die Tiere vorzüglich ge-
eignet. Die starken, kräftigen Beine tragen
nur 2 nach vorn gerichtete starke Zehen
mit breiten, krallenähnlichen Nägeln
(Krausfüße, Abb. 63). Sie laufen schneller
als ein Rennpferd. Der Kopf ist klein und
platt, der Schnabel ziemlich kurz; die
großen Augen sehen in weite Ferne; der
lange Hals ermöglicht den weiten Blick
und hebt auch den Kopf über den am
Boden lagernden Wüstenstaub. Kopf, Hals
und Schenkel sind nur spärlich mit Borsten-
federn bedeckt; der Rumpf ist schwarz, aber
die Flügel- und Schwanzfedern beim
Männchen blendend weiß, beim Weibchen
grau; die nackten Halssteile sind rötlich
oder bläulich.

Von den Sinneswerkzeugen sind außer dem Gesicht auch Gehör und
Geruch gut entwickelt; die Vögel sind äußerst scheu und vorsichtig; die Stimme
ist heiser und fast brüllend.

Sie leben familienweise in den Wüsten Afrikas und Arabiens und schweifen
täglich weit umher, um sich Nahrung und Wasser zu suchen. Sie fressen Pflanzen-
stoffe aller Art, aber auch lebende Tiere, Eidechsen, Schlangen, Mäuse — auch
Steine, die ihnen die Speisen im Magen zerreiben helfen.

Bier bis fünf Weibchen legen ihre großen, bis $1\frac{1}{2}$ kg schweren und bis
15 cm langen Eier in eine Bodenvertiefung im Sande (oft bis 30 Eier). Die
Eier werden nur vom Männchen bebrütet. — Die Eierschalen werden zu Ge-
fäßen verarbeitet. Ganz besonders aber sind die Federn geschätzt. Der Wert der
jährlich auf den Markt kommenden Federn wird bis 20 Million Mark geschätzt.
Neuerdings züchtet man die Strauße der Federn wegen in Südafrika in großer
Menge. Die Eier und das Fleisch der jungen Strauße werden genossen. Die
wilden Strauße werden auf Treibjagden zu Pferde erlegt.

Die amerikanischen Strauße, Raudus, sind kleiner (bis 1,5 m hoch)
und tragen weniger geschätzte Federn. (Südamerika.) Der neuholländische
Strauß, Emu, erreicht wohl auch 2 m Höhe, ihm fehlen die prächtigen Federn;
seines wohlschmeckenden Fleisches wegen wird er mit Hilfe von Hunden gejagt, so

daß er schon selten geworden ist. — Der Helmkaſuar (*Casuarius galeatus*¹⁾ auf Ceram zeichnet ſich durch ſeinen behelmten Scheitel aus, ſein Kopf und Hals ſind ohne Federn; an den Schwingen trägt er fünf Stachelborſten (ohne Faſern); der Rumpf iſt mit langem, haarförmigem Gefieder bedeckt. Auf Neuſeeland leben die Schnepfenſtrauße (*Apteryx*²⁾, Kiwis; ihren Namen haben ſie von dem langen, dünnen Schnabel. Auch die Beſiedlung iſt haarähnlich. Sie ſind ſo groß wie ein Haushuhn, verſteden ſich bei Tage in Erdlöchern und ſuchen in der Nacht Nahrung.

Zuſammenfaſſung. Verbreitung. Wo leben die Laufvögel? Welche werden gezüchtet? — Die Kiwis werden allmählich ausgerottet, ein verwandter Vogel auf Madagaſkar (*Dodo*, S. 54) iſt ſeit einiger Zeit ausgeſtorben; im Alluvium von Neuſeeland hat man Überreſte von 3 m hohen Rieſenvögeln (*Moa*, S. 54) gefunden.

Körper. Die Größe der Kurzflügler iſt verſchieden. Das Gefieder iſt bei allen nicht zum Fliegen geeignet. Nur die aſritaniſchen Strauße und die *Mandus* beſitzen gewöhnliche Federn, bei allen übrigen ſind die Federn haarähnlich. *Mandus*, *Emu* und *Kaſuare* beſitzen Lauſfüße (Abb. 64); die *Kiwis* tragen eine kurze Hinterzehe. Alle ſind gute Läufer.

System: XV. Ordnung: Kurzflügler. (Wenige Arten).

5 Familien: Strauße, *Mandus*, *Emu*, *Kaſuare* und *Kiwis*.

Anhang: Reptilienschwänzige Vögel.

Dieſe Abteilung gründet ſich auf eine einzige Art, den Urgreif (*Archaeopteryx lithographica*⁴⁾), deſſen Neſte man zuerſt 1861 im lithographiſchen Schiefer von Solnhofen gefunden hat. Das Tier erreichte etwa Taubengröße. Die Schnabel-



Abb. 88. Der Urgreif. *Archaeopteryx lithographica* von Solnhofen. $\frac{1}{6}$.

förmigen Oberkiefer des kleinen Kopfes beſitzen kurze, kegelförmige Zähne. Der Schwanz beſteht aus 20 langen, dünnen Wirbeln und iſt doppelt gefiedert. An der Hand ſind drei Finger verlängert und mit Krallen bewehrt.

¹ Behelmt. — ² Wörtlich: Flügelloſer Taucher. — ³ *Archaeos*, uranfänglich, alt; *pteryx*, Flügel, Vogel; *Urvogel*. — ⁴ Lithographiſch.

Rückblick auf die Vögel.

1. Die Vögel sind Wirbeltiere, die mit einem Federkleide bedeckt sind, ein inneres Knochengeriüst besitzen und rotes, warmes Blut haben; ihr Herz ist in 2 Vor- und 2 Kammern geteilt, der Blutkreislauf ist deshalb ein doppelter; sie atmen durch Lungen; sie legen kalkschalige Eier und bebrüten sie in den meisten Fällen.

2. Der Schnabel der Vögel zeigt bei den verschiedenen Ordnungen und Familien große Verschiedenheit in Gestalt, Größe und Härte. Er dient dem Vogel als Werkzeug zu sehr verschiedenen Zwecken und steht in engster Beziehung zu Lebensweise und Ernährung. Seine eigentümliche Gestalt ist die einer Zange. Zunächst dient er der Hautreinigung und der Federglättung. (Die Hornspitze am Pelikanschnabel hat diesen Zweck.) Ferner zum Ergreifen, Zerreißen oder Zerhacken der Nahrung (Beispiele!); zum Ausmeißeln von Löchern in Bäumen (Spechte); als Waffe (Raubvögel, Papagei), als Tastorgan (Entenvögel, Schnepfen), als Fangnetz (Pelikan), als Sieb (Enten), als Schöpfwerkzeug (Flamingo), zum Enthüllen von Körnern (Finken), als Kletterwerkzeug (Papagei), als Tragwerkzeug (beim Nestbau), als Nadel (Nestbau), beim Füttern der Jungen u. a. (Im einzelnen nachzuweisen!)

3. Die Färbung des Gefieders ändert sich häufig mit dem Alter, auch oft mit der Jahreszeit (Seite 53). Im allgemeinen aber stimmt sie mit der Umgebung überein, in welcher der Vogel lebt. So zeigen z. B. auf der Erde brütende ein einfaches Grau oder Graubraun, ähnlich der Bodenfarbe (Lerche, Rebhuhn, Wachtel); nächtlich fliegende Vögel besitzen ein düsteres, nicht hellfarbenedes Gefieder (Eule, Nachtschwalbe); Vögel polarer Länder oder der Hochalpen sind oft weiß gleich dem Schnee (Schneehuhn, Schneeeule); Meeresvögel (manche Möwen) sind kaum von den Wasserwellen zu unterscheiden. Welche Bedeutung hat diese der Umgebung angepasste Färbung für das Leben (die Erhaltung) des Tieres? (Seite 54—56). — Warum sind bei vielen Vogelarten die Männchen lebhafter gefärbt als die Weibchen? Aus demselben Grunde, aus welchem die Männchen unter den Sängern stimmbegabter als die Weibchen sind.

4. Dem Aufenthalte nach unterscheidet man Luft-, Erd- und Wasservögel. Weise nach, wie einzelne Vogelarten zum Leben in der Luft, auf der Erde und dem Wasser ganz besonders eingerichtet sind! (Federn, Knochen, Luftsäcke, Muskeln am Brustkamm, Bau der Flügel, der Beine, der Zehen, des Rumpfes.) Seite 96—101.

Nach dem Wohnorte in den verschiedenen Jahreszeiten unterscheidet man Stand-, Strich- und Zugvögel. Standvögel bleiben jahraus, jahrein in der Gegend, in welcher sie geboren werden (Sperlinge, Meisen, Nebelkrähen, Haubenlerchen, manche Raubvögel). Schließe davon auf die Nahrung dieser Vögel! — Strichvögel durchziehen im Laufe des Jahres verschiedene Gegenden derselben Zone. (Zu ihnen gehören manche unserer heimischen Körnerfresser: Stieglitz, Ammer, Zeisig.) — Zugvögel suchen in der kälteren Jahreszeit südlichere Gegenden auf, um mit dem Frühjahr wieder in ihre Heimat zurückzukehren.

Einige Zugvögel ziehen einsam, andre paarweise, in Gesellschaften, auch in großen Scharen. Die scharenweise wandernden beobachtet beim Fliegen oft eine gewisse Ordnung: Kraniche fliegen einen Winkel bildend, wilde Gänse und Enten in Schrägreihen, Taucher in Längsreihen usw. — Manche fliegen in kurzen Tagesstrecken, andre sind wohl in 1 oder 2 Tagen schon an ihrem Ziele. Viele reisen des Nachts, andre am Tage. Wachteln sollen sogar ihre Reise zumeist zu Fuß zurücklegen.

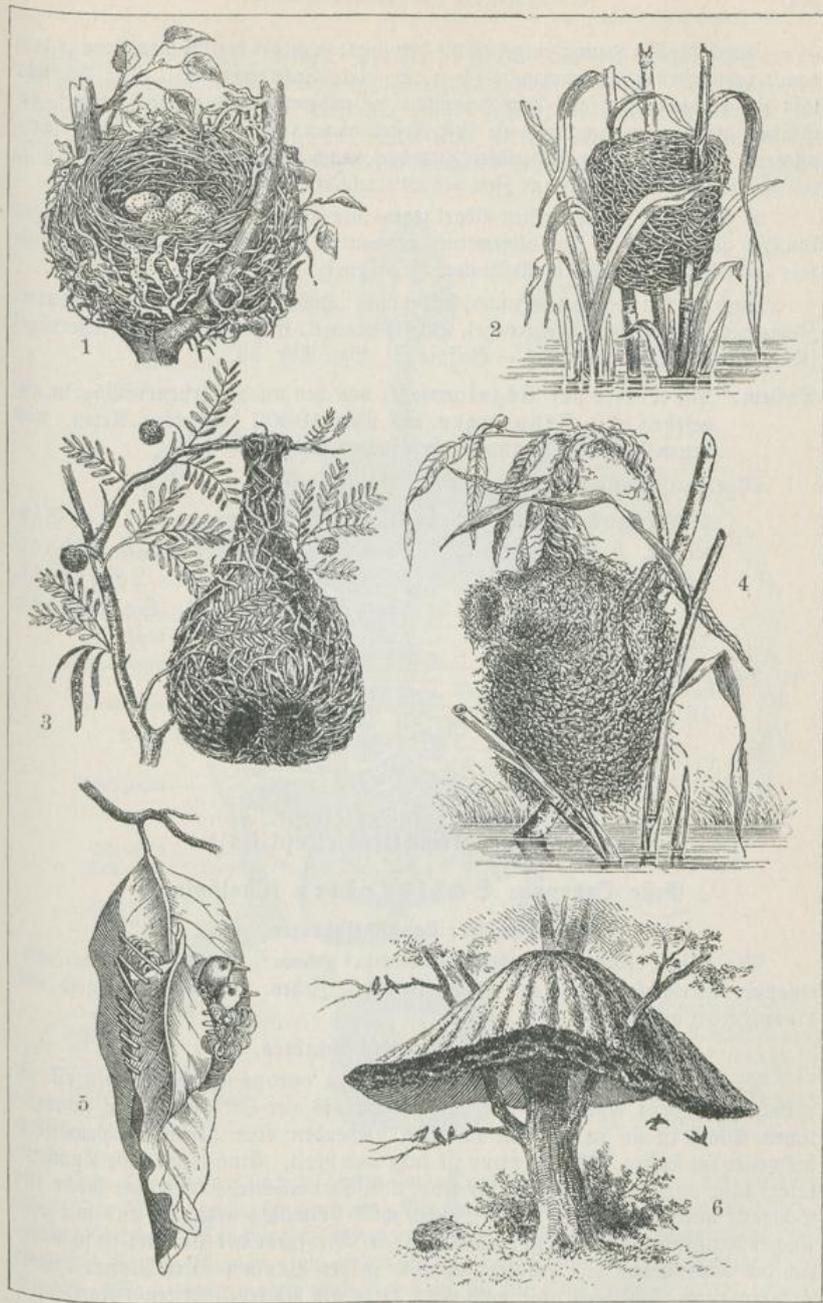


Abb. 89. Der Bautreih der Vögel.

1 Nest der Mittelbrossel. 2 Nest des Leichrohrlängers. 3 Nest des Webersvogels. 4 Nest der Buntelmeise. 5 Nest des Schneidervogels. 6 Gemeinschaftlicher Bau des Siedelwebers in Südafrika.

Schilling-Waerber, I. Das Tierreich.

id, ein
2 Bor-
er; sie
meisten

en und
Vogel
ang zu
Zange.
tze am
rhaden
ochte);
Fang-
thilsfen
(beim
a nach

uch oft
gebung
in ein-
achtel);
(Eule,
h dem
on den
gepaste
Barum
Aus-
gabter

esser-
r Erde
stfäcke,
apfes.)

t man
in der
auben-
Strich-
Zone.
Reisig.)
it dem

uch in
me ge-
ten in
recken,
Rachts,
1.

Durch die Wandrung entgehen die betreffenden Vögel der Winterkälte und dem damit verbundenen Futtermangel (so z. B. viele Insektenfresser). Die Rückkehr läßt sich einigermaßen aus dem Heimatstriebe erklären, der die Vögel zwingt, die Stätten aufzufuchen, in denen sie ihre Nester bauen, Eier legen und Junge versorgen. In der Fremde sind unsre Zugvögel, auch bei reich besetztem Tische, still; erst bei uns ertönen wieder zur Zeit des Brutgeschäftes ihre fröhlichen Weisen.

5. Nestbau. Die meisten Vögel legen ihre Eier in ein mehr oder weniger künstlich gebautes Nest. Im allgemeinen verwenden die Nestflüchter weniger Sorgfalt auf den Nestbau als die Nesthocker. (Warum?)

Nach der Art des Bauens unterscheidet man: Höhlenbrüter, Erdnister, Maurer, Zimmerer, Korbsflechter, Webervögel, Schneidervögel, Filzmacher, Schmarotzervögel (Kuckuck, auch Sperling) u. a. — Beispiele! (Vgl. Abb. 89.)

System: Die Klasse der Vögel umfaßt, von den ausgestorbenen Vögeln abgesehen, 16 Ordnungen mit über 10000 bekannten Arten, von denen hier 15 Ordnungen besprochen sind:

I. Vögel mit Brustbeinkamm.

1. Singvögel. 2. Schreibvögel. 3. Schwirrvögel. 4. Sitzfüßer. 5. Klettervögel. 6. Eulen. 7. Raubvögel. 8. Hühner-
vögel. 9. Tauben. 10. Schreitvögel. 11. Laufvögel.
12. Entenvögel. 13. Ruderfüßer. 14. Seesieger.
15. Taucher.

II. Vögel ohne Brustbeinkamm.

16. Kurzflügler.

Dritte Klasse: Kriechtiere (Reptilia¹).

Erste Ordnung: Schildkröten (Chelonia²).

1. Familie: Landschildkröten.

Die griechische Schildkröte (Testudo³ graeca⁴) besißt unbeweglich miteinander verwachsene, aber mit Krallen bewehrte Beine. Ihr Panzer ist gelb und braunschwarz gefleckt.

2. Familie: Sumpfschildkröten.

Die europäische Sumpfschildkröte (Emys europaea) lebt vereinzelt in manchen Ländern Europas; von Südeuropa bis zur Ostsee, auch im südwestlichen Asien, ist sie in und an langsam fließenden oder stehenden Gewässern bisweilen zu finden. Ihr Körper ist kurz und breit. Eine langrunde Knochenkapsel läßt vorn eine Öffnung für Kopf und Vorderbeine, hinten eine solche für Schwanz und Hinterbeine. Der Rückenschild ist mächtig gewölbt und mit dem flachen Brustschild durch Knorpel verbunden. Die Farbe des Panzers ist schwärzlich bis olivenbraun mit strahlig stehenden gelben Punkten. Der Panzer besteht aus einzelnen Schildern, die nach ihrer Lage als Rücken-, Seiten-, Rand- und

¹ Von ropëre, kriechen. — ² Chelone ist der Name der Kiesen-Schildkröte. — ³ Bon testa, Schale. — ⁴ Griechisch.

Bauchschilder bezeichnet werden. Der Kopf ist mit schwielig schuppiger Haut bekleidet und kann in das Knochengehäuse zurückgezogen werden. Die Augen besitzen Augenlider und eine Nidhaut. Zähne fehlen; aber die Kieferränder sind scharf. An den Vorderfüßen stehen fünf, an den längern Hinterfüßen vier mit Krallen bewehrte und durch Schwimmhäute verbundene, bewegliche Zehen.

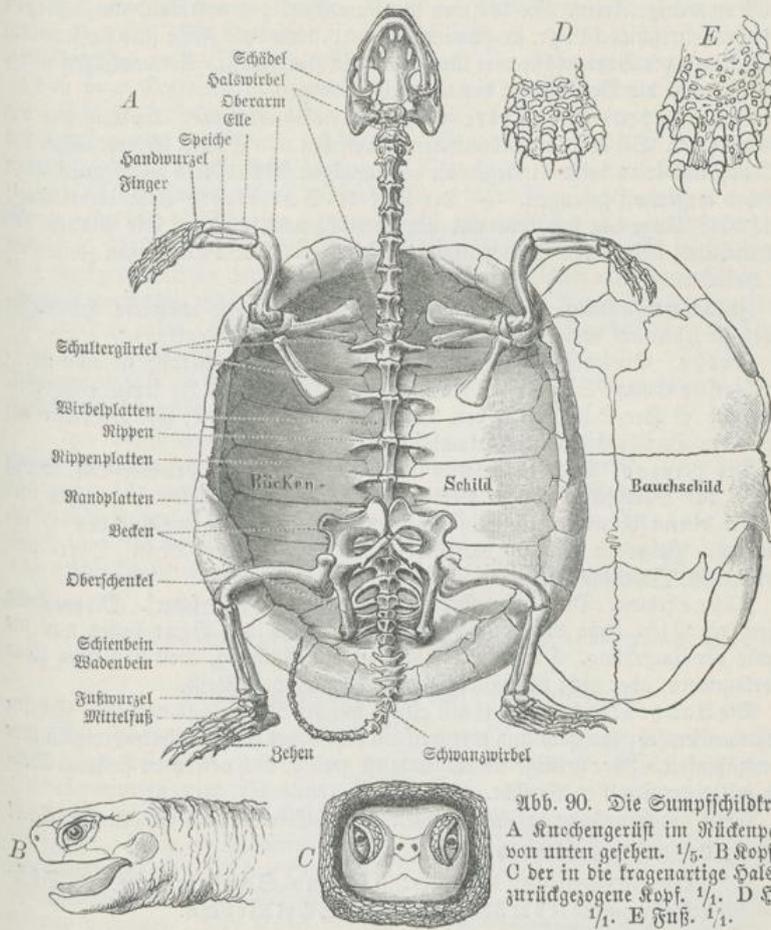


Abb. 90. Die Sumpfschildkröte.
 A Knochengerißt im Rückenpanzer von unten gesehen. $\frac{1}{5}$. B Kopf. $\frac{1}{4}$. C der in die fragenartige Halshaut zurückgezogene Kopf. $\frac{1}{4}$. D Hand. $\frac{1}{4}$. E Fuß. $\frac{1}{4}$.

Der Knochenpanzer schützt das Tier vor Verletzungen; ein darüber fahrender Wagen zerbricht ihn nicht. Bei Gefahr zieht das Tier Kopf und Beine in das Gehäuse. Die dunkle Färbung gleicht der Boden- oder Schlammfarbe und gewährt Schutz. Nur langsam ist der Gang; das Schwimmen im Wasser ist gewandt. Nach einiger Zeit muß das Tier an die Oberfläche kommen, um zu atmen; denn es besitzt Lungen. Es nährt sich von Fischen, Schnecken, Insekten, Würmern, auch von Aas. Im Mai legt es 15—30 Eier in selbstgegrabene Löcher, verscharrt sie und läßt sie von der Sonne ausbrüten.

nd dem
 rückkehr
 gt, die
 ze ver
 e, still;
 n.
 oeniger
 Sorg
 rauer,
 erbögel
 eln ab
 r, von
 . Sitz
 iher
 bögel.
 ieger.
 ch mit
 lb und
 zelt in
 idwest
 wässern
 nochen
 che für
 it dem
 schwärz
 besteht
 d= und
 - 3 Bon

In Löchern vergraben, hält die Schildkröte Winterschlaf. Das Fleisch ist genießbar.

Eine verwandte Art wird aus Italien jetzt oft in den Handel gebracht und in Zimmern und Gärten gehalten.

3. Familie: See-Schildkröten.

Nur wenige Arten. Sie kommen nur zum Eierlegen ans Land und bewegen sich dabei sehr schwerfällig; sie schwimmen gut; denn ihre Füße sind flossenartig gestaltet und die Vorderfüße viel länger als die Hinterfüße. Sie vermögen nicht, den Kopf oder die Beine unter den Panzer zu bergen.

Die Suppen-Schildkröte (*Chelone viridis*) wird über 2m lang und bis 500 kg schwer. Sie lebt im Atlantischen, Indischen und Stillen Meere, nährt sich von Tang und wird beim Eierlegen an den sandigen Küsten ihres wohlschmeckenden Fleisches wegen oft gefangen. — Die Karettschildkröte (*Ch. imbricata*¹) erreicht die Länge von fast 1 m und ein Gewicht von 100 kg. Die Platten des Rückenschildes liefern das Schildpatt oder Schildkrot. Meere der heißen Zone sind ihre Heimat.

Zusammenfassung. Die Schildkröten bevorzugen wärmere Himmelsstriche; sie leben auf dem Lande, in Sümpfen, Flüssen und Meeren.

Größe. Die größten sind die Meeresbewohner; die kleinste ist eine nordamerikanische Sumpf-Schildkröte, die nur 10 cm lang wird. In frühern Erdzeitaltern gab es See-Schildkröten von 2 m Höhe und 4 m Länge; ihre Überreste hat man in den Tertiärschichten des Himalaja gefunden.

Der Panzer. Das Rückenschild ist bei Land-Sch. hoch, bei See-Sch. wenig gewölbt, das Bauchschild platt. Beide Schilder bestehen aus Knochenmassen und sind mit einem hornigen Überzug versehen. Sie sind im wesentlichen Hautbildungen. Zeige an Abb. 90 die Wirbelsäule, Brustknochen, Becken, Ober- und Unterschenkel, Zehnknochen!

Zähne fehlen. Die Kiefer sind schnabelartig und sehr scharf. Monatelang können die Tiere ohne Nahrung ausdauern. Das rote Blut besitzt nur die Wärme der Umgebung. Der Blutkreislauf ist unvollständig, weil das Herz zwar 2 Vorhöhlen, aber nicht vollständig geteilte Kammern aufweist.

Die Jungen kriechen bereits mit einem weichen Panzer aus dem Ei. Schildkröten wachsen sehr langsam und erreichen ein sehr hohes Alter. Merkwürdig ist ihre Lebensfähigkeit. Ihre geistige Entwicklung ist gering, doch verfahren sie beim Eierlegen mit einer gewissen Vorsicht.

Weise die Anpassung der Schildkröten an das Element nach, in dem sie leben!

System: I. Ordnung: Schildkröten.

Mehrere Familien, darunter: 1. Land-Schildkröten. 2. Süßwasser-Schildkröten. 3. See-Schildkröten.

Zweite Ordnung: Krokodile (Crocodylina).

Das **Mikrokodil** (*Crocodylus niloticus*) erreicht eine Länge bis 9 m, wovon die Hälfte auf den Schwanz kommt. Der gestreckte Körper ist mit starken, in Längsreihen stehenden und fahnenartig hervortretenden Knochenstacheln bedeckt. Auf der Oberseite bilden diese Stacheln zugleich Querreihen. Die Bauchstacheln sind glatt. Die Schnauze ist lang und trägt auf jeder Seite jedes Kiefers 15 und

¹ Dachzieglig, weil die Rückenplatten die andern dachzieglig überragen.

mehr ungleich große, spröde Zähne. Die grünlichen Augen zeigen eine senkrechte Pupille, 2 Lider und eine Nickhaut. Die Nasenlöcher und die Ohröffnungen werden beim Untertauchen durch Hautfalten verschlossen. Die dicke Zunge ist unbeweglich im Unterkiefer angewachsen. Die Vorderbeine mit 5 freien, und die Hinterbeine mit 4 durch Schwimnhäute verbundenen Zehen stehen seitwärts am Körper, dadurch wird der Gang des Tieres schleppend. Der Schwanz ist sehr kräftig, seitlich zusammengedrückt. Er ist ein Ruderschwanz, dem Wasseraufenthalte angepasst. Die Krokodile atmen durch Lungen. Unter Wasser vermögen sie die Luftröhre beim Öffnen des Rachens durch eine Gaumenspalte zu verschließen, so daß beim Ergreifen der Beute kein Wasser in die Luftröhre eindringen kann.

Das Nilkrokodil lebt in den meisten Flüssen Afrikas, kommt aber nicht mehr in Ägypten vor. Es sonnt sich gern auf Sandbänken; auf dem Lande läuft es ziemlich schnell; im Wasser schwimmt und taucht es vorzüglich. Die Beute sucht es zumeist bei Nacht. Auch größere Tiere, sogar Menschen, greift es an. Die Beute wird mit den scharfen Zähnen erfaßt, unter Wasser gezogen und dann erst verzehrt. Es legt 40, ja bis 90 hartschalige Eier und vergräbt sie im Sande. Die Jungen wachsen sehr langsam. Krokodile erreichen ein hohes Alter: 5 m lange Tiere schätzt man auf mehr als hundert Jahre. Jung eingefangene Krokodile werden zahm. Der Krokodilwächter, ein kleiner Regenpfeifer, befreit das Tier von Schmarozern, die sich ihm an das Zahnfleisch setzen (S. 57). Der Schnepfen soll die Eier verzehren, auch die Warneidechse und verschiedene Raubvögel suchen die Eier auf.

Im Mississippil lebt der Hecht-Alligator (*Alligator lucius*); er wird kaum 5 m lang. Am gemeinsten ist im tropischen Amerika der Brillen-Kaiman (*A. sclerops*), dem Menschen ungefährlich. — Besonders im Ganges, aber auch in den Flüssen von Borneo und Java leben die Gaviale, die sich durch ihre sehr verlängerte, fast zylinderförmige, schmale Schnauze auszeichnen und außer Wassertieren gern ins Wasser geworfene Leichname verzehren.

System: II. Ordnung: **Krokodile.**

Etwa 20 Arten in 3 Familien: Krokodile, Kaimane und Gaviale.

Dritte Ordnung: Eidechsen¹ (Sauria²).

Die Zauneidechse (*Lacerta agilis*³) erreicht eine Länge von 15—27 cm. Der langgestreckte Körper ist von einer Hornhaut bedeckt, welche von Zeit zu Zeit abgeworfen wird (Häutung). Der Rücken ist graubraun, der Bauch gelblich-grün, beide reihenweise schwarz oder weiß gefleckt. In der Haut sitzen zarte Schuppen, die am Schwanz sind quirlig geordnet. Der Kopf ist keilförmig; er trägt zwei glänzende, lebhaftere Augen und dahinter die beiden Ohren, die am Trommelfell erkennbar sind. Der Mund kann weit geöffnet werden; er enthält zahlreiche kleine Zähne und eine zweispitzige Zunge. Weil die vier Beine seitlich stehen, gleitet der Körper am Boden. Fünf dünne Zehen mit



Abb. 91. Die Zauneidechse. $\frac{1}{4}$.

¹ Echten ist eine falsche Wortbildung; ahd. egidehsa. — ² Sauros, Eidechse. —

³ Flint.

scharfen Krallen. Die Bewegungen der Eidechse sind sehr flink. An sonnigen Plätzchen, unter Hecken, an Steinhäufen, überall, wo sie Schlupfwinkel zum Verstecken findet, sonnt sie sich gern und späht nach Insekten und Würmern; sie klettert sogar. Im Winter hält sie in Erdlöchern Winterschlaf. Der Schwanz bricht leicht ab und ergänzt sich nur unvollkommen. 5—8 weißschalige, weiche Eier legt das Weibchen in Moos oder Ameisenhaufen. Eidechsen darf man getrost anfassen, es sind harmlose Tierchen, die in jedem Garten beschützt werden müßten.

In Deutschland leben ferner folgende 3 Arten: Die grüne Eidechse (*L. viridis*), 20—40 cm lang. Die Berg-Eidechse (*L. vivipara*¹), bis 16 cm, ähnlich der Zauneidechse, mit veränderlichen Farben; der Schwanz ist in der obern Hälfte gleich dick. Die Zungen schlüpfen während des Legens oder kurz nachher aus den Eiern. — Die Mauer-Eidechse (*L. muralis*²), bis 16 cm, mit spitzem Kopf und sehr langem Schwanz.

Die Blindschleiche (*Anguis*³ *fragilis*⁴). Ihr Körper ist schlangenähnlich, bis 50 cm lang. Beine fehlen ihr, doch finden sich unentwickelte Schulter- und Beckenknochen. Der Schwanz bricht leicht ab, wenn sie sich verfolgt weiß, und hüpfet lebhaft auf und nieder, offenbar, um den Feind abzulenken (Bruchschlange deshalb). Er wächst wieder nach. Der Körper ist ringsum mit kleinen, glatten Schuppen bedeckt. Der Rücken zeigt Längslinien, gewöhnlich grau bis braun; der Bauch ist dunkel. Die Färbung ändert ab; auf Torfboden fast schwarz. Augen goldgelb. Sie ist nicht giftig, sondern ein harmloses, furchtames Tierchen. Nächtlich sucht sie Insekten, Würmer, Schnecken. Das Weibchen bringt im Hochsommer 5—20 Junge zur Welt. Winterschlaf halten die Schleichen in Erdlöchern.



Abb. 92. Das Chamäleon, mit der Zunge einen Kerf haschend. $\frac{1}{4}$.

Das Chamäleon (*Chamaeleo*⁵ *vulgaris*). Es wird etwa 30 cm lang. Die klebrige Zunge ist sehr weit auschnellbar, an der Spitze kolbig; sie dient zum Insektenfange. Die Augen können unabhängig voneinander bewegt werden. Die Beine tragen Greiffüße, so daß auf einer Seite 2, auf der andern 3 Zehen stehen.

¹ Lebendig gebärend. — ² An Mauern lebend; murus, Mauer. — ³ Schlange. — ⁴ Zerbrechlich. — ⁵ Wörtlich: Kleiner Erdlöwe.

Auch mit dem Widelschwanz vermag sich das Tier festzuhalten. Es lebt auf Bäumen. Es wechselt die Farbe der Haut unter dem Einflusse des Lichtes und vermag sich dadurch der Umgebung anzupassen. Gewöhnlich grün, doch erscheint es auch rötlich, gelblich, bläulich (S. 55). Andalusien und Nordafrika. Es ist ein langames Tier.

Von den zahlreichen Angehörigen dieser Ordnung sind einige ganz abenteuerlich gestaltet, so der fliegende Drache, der Basilisk, der Leguan, der Gecko u. a.

Zusammenfassung. Alle unsre Eidechsen verdienen Schonung; denn sie nähren sich von Insekten, Larven, Würmern usw.; nur unverständige Leute fürchten sich vor ihnen oder verfolgen sie wohl gar. Die meisten Eidechsen sind Landbewohner. Die meisten haben 4 Beine, manche haben indes nur zwei, manche gar keine äußern Gliedmaßen. Die wurmähnliche Gestalt gewährt diesen den Vorteil, daß sie sich vor ihren zahlreichen Feinden leichter verstecken, und daß sie zum Erhaschen der Nahrung bequemer in alle Schlupfwinkel eindringen können. Die Zehen sind bei den einzelnen Arten sehr verschieden gestaltet. Scharfe Krallen, Greiffüße erleichtern das Klettern. Einige (Gecko) vermögen sogar an überhängenden Wänden zu laufen, weil ihre Zehen mit Haftlappen versehen sind. Die Zunge ist Tast- oder Fangwerkzeug. Ihr Kachen ist nicht erweiterungsfähig (wie bei den Schlangen), deshalb können sie nur kleine Tiere verspeisen. Man kennt zahlreiche Arten, die meist wärmern Erdstrichen angehören.

Vierte Ordnung: Schlangen (Ophidia¹).

1. Gruppe: Giftlose Schlangen.

Die **Ringelnatter** (*Tropidonotus² natrix³*) wird über 1 m lang. Der Körper ist mit Schuppen besetzt, welche auf dem Rücken gekielt sind. Die Bauchschuppen sind breit, halbringsförmig und glatt. Der kleine Kopf zeigt nach hinten zwei weiße oder gelbe, halbmondförmige, schwarz begrenzte Flecke. Oben ist der mit schwarzen Flecken gezierte Körper olivengrau, unten gelblich. An den Augen sind die Lider miteinander verwachsen und glashell. Ohren sind nicht bemerkbar. Im Kachen stehen zahlreiche Zähne, die aber meist nur zum Festhalten der Beute dienen, sie sind alle nach hinten gerichtet. Die Zunge ist zweispitzig, sehr beweglich und dient nur zum Tasten.

Die Ringelnatter lebt mit Ausnahme des hohen Nordens in ganz Europa; besonders gern an Gewässern, in und an denen sie reichlich Nahrung findet: Fische, Molche, Frösche, Eidechsen, Insekten. Obwohl ein Lungenatmer, vermag sie doch, bis eine halbe Stunde unter Wasser zu bleiben. Bei einem Angriff zischt sie, aber sie ist ganz ungefährlich. Wie fast alle Kriechtiere liebt sie die Sonne. Ihre Verstecke sind Erdlöcher, Laub und Steinhaufen; da hält sie auch Winterschlaf. Die weichschaligen Eier hängen perlchnurartig aneinander, oft 30 und mehr. Sie werden in Moos, Laub- oder Düngerhaufen gelegt. Nicht selten wohnt die Natter in der Nähe ländlicher Gehöfte. Sie verdient den Schutz des Menschen. Hausotter. Otterkönig. Die Unke des Märchens.

Auch einige andre Schlangenarten finden sich in Deutschland, so die gelbe Natter, Askulapf Schlange (*Cöluher aesculápi⁴*). In Deutschland fast nur bei Passau und Schlangenbad. Die glatte Natter (*C. austriacus⁵*). Nicht selten in Wäldern. Beide sind ungefährlich.

¹ Schlangen. — ² Von tropis, Kiel, und notos, Rücken. — ³ Von natāre, schwimmen, natrix, Schwimmerin; wird auch Wassernatter genannt. — ⁴ Gelblich. — ⁵ In Österreich lebend.

In Südamerika lebt die Königsschlange (*Boa constrictor*¹⁾, die bis 6 m lang wird. Sie klettert, geht aber nicht ins Wasser. Ebendasselbst die Anakonda (*B. aquatica*), bis 8 m. Die größte Schlange. Sie lauert im Wasser den Tieren auf, die zur Tränke kommen. In Indien ist heimisch die Tigerschlange (*Python tigris*), bis 5 m lang. Diese Schlangen werden dem Menschen nur durch ihre Größe gefährlich.

2. Gruppe: Schlangen mit Giftzähnen.

Die Kreuzotter (*Vipera berus*) ist die einzige über ganz Deutschland verbreitete, wenn auch hier und dort fehlende giftige Schlange. Sie wird bis



Abb. 93. Die Kreuzotter. $\frac{1}{3}$.



Abb. 94. Rachen der Kreuzotter. $\frac{2}{3}$.
a Schleimhautfalten mit Gift- und Ersatzzähnen; zwischen ihnen stehen zwei Reihen Gaumenzähne. c der walzenförmige Kehlkopf; unter ihm die Zungenscheide mit der gespaltenen Zunge d.

70 cm lang und ist so eigenartig gezeichnet, daß sie von unsern andern Schlangen leicht unterschieden werden kann. Zwar wechselt die Färbung nach Jahreszeit, Alter, Geschlecht und Aufenthalt, sie ist bald hellgrau, silbergrün, bald rötlich, braun, auch fast schwarz; gewöhnlich aber trägt der Rücken einen zickzackförmigen schwarzen Streifen, von dem die Otter ihren Namen hat². Der Kopf ist nach hinten verbreitert, deutlich vom engen Halse abgeknüpft; der Schwanz ist kurz und endet in eine steife Spitze. Den Unterleib umgeben breite Schienen in Form von Halbringen. Die Pupille ist spaltförmig. Die Oberkiefer trägt zwei Giftzähne; am Unterkiefer und am Gaumen sitzen kleine, hakige Zähne.

Wegen ihrer verschiedenen Färbung ist sie auch Feuer- oder Kupferschlange, wegen der tödlichen Wirkung ihres Giftes Höllennatter benannt. Sie bewohnt ganz Mitteleuropa, kommt auf Bergen bis 2000 m hoch vor, findet sich aber auch sonst in Wald und Feld, auf Wiesen und Mooren, wo es ihr an Schlupfwinkeln und an Nahrung nicht fehlt. Besonders liebt sie Mäuse, doch frißt sie auch Eidechsen und Frösche. Wie ihr Auge andeutet, ist sie ein nächtlich jagendes Tier; am Tage sonnt sie sich gern, ist träge und langsam. Angegriffen, flieht sie selten, meist setzt sie sich unter heftigem Zischen zur Wehr, zieht den Hals ein und schnellt dann den Kopf empor, um zu beißen. Kleine

¹ Bürger (von *constringere*, zusammenschnüren, würgen). — ² Daß sie eine kreuzförmige Zeichnung auf dem Kopfe haben soll, steht nur in Büchern; allerdings besitzt sie auch am Hinterkopfe zwei dunkle Vogelflecke, aber kein Kreuz.

Tiere (Mäuse) sinken nach dem Bisse gewöhnlich sofort sterbend nieder. Menschen werden in der Regel nur dann gebissen, wenn sie, barfuß gehend, das Tier treten oder beim Beeren-, Pilz- und Blumenpflücken die Hand dem Tiere nähern; die Bißwunde gleicht zwei Nadelstichen und blutet kaum. An heißen Tagen, oder wenn die Giftdrüse recht reichlich gefüllt war, kann ein solcher Biß dem Menschen tödlich werden, wenn das in die Wunde gelangte Gift sich dem Blute mitteilt. Sofortiges Ausaugen, Ausschneiden und Blutenlassen oder Ätzen der Bißwunde, auch reichlicher Genuß von Alkohol (Schnaps, Rum usw.) mildert die Gefahr. Schnellige Hilfe ist nötig; denn der Tod kann schon in einer Stunde eintreten. — Winterschlaf an geschützten Orten. Die Jungen kriechen oft schon vor dem Eierlegen oder während desselben aus, deshalb heißt die Otter auch *Viper*¹; die Giftzähne sind ihnen angeboren. In der Gefangenschaft nimmt das Tier keine Nahrung zu sich. Bussard, Igel, Iltis, Dachs und Storch fressen die Otter ohne Nachteil; denn das Gift wird im Magen zersezt.

Die Klapperschlange (*Crotalus*²) hat ihren Namen von der am Schwanz hängenden Klapper aus Hornringen, deren Zahl mit jeder Häutung zunimmt; diese Ringe sind die verhornten Schwanzenden der Oberhaut, die bei jeder Bewegung des Schwanzes rasseln. Sie wird höchstens 2 m lang; ihr Biß tötet ein Pferd in 10 Minuten. Eine Art lebt in Nord- und eine in Südamerika.

Die Brillenschlange (*Naja*) wird über 1 m lang. Durch Vorschieben der vordern Rippen kann der Hals wie eine flache Scheibe dreimal so breit gemacht werden als der übrige Körper. Sie wird von Gauklern zu allerlei Kunststücken benutzt, ohne daß ihre Giftzähne vorher entfernt werden. Den Namen hat sie von einer sehr abändernden brillenähnlichen Zeichnung im Nacken. Indien.

Zusammenfassung. Die Schlangen sind vorzugsweise Bewohner warmer Erdstriche. Welche leben in Deutschland? Man kennt zahlreiche Schlangenarten, darunter giftige Seeschlangen und nicht giftige Süßwasserschlangen. Die Meeresschlangen zeichnen sich durch den seitlich zusammengedrückten Körper und den Ruderschwanz aus.

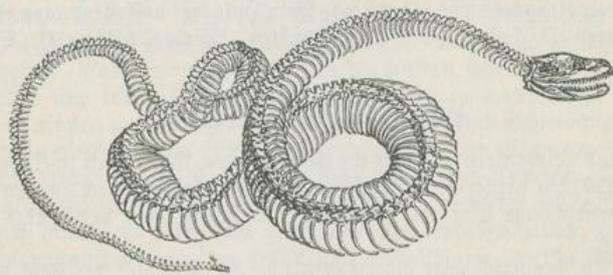


Abb. 95. Skelett einer Schlange.

Der Körper hat verschiedene Länge. Nenne die größte Schlange! Eine der kleinsten ist die südafrikanische Wurmschlange (12 cm lang). Das Skelett (Abb. 95) zeichnet sich durch seine große Zahl von Wirbeln aus (oft über 300). Die Rippen sind sehr beweglich (bis 250 Paare), sie beginnen am Kopfe, vorn sind sie nicht durch ein Brustbein vereinigt; durch die Haut hindurch wirken sie als Bewegungs-werkzeuge.

¹ Von vivipära, lebendig gebärend. — ² Krotalon, Klapper.

Die beiden Stücke des Unterkiefers sind vorn nicht miteinander verwachsen, auch hinten nicht in die Schädelknochen eingelenkt, sondern überall durch elastische Bänder befestigt, damit das Tier das Maul weit öffnen und dicke Körper verschlingen kann.

Die Zähne dienen fast nur zum Festhalten der Beute; einige Schlangen besitzen Giftzähne im Oberkiefer, welche meist der Länge nach durchbohrt (oft auch nur gerinnelt) sind. Diese Zähne lassen sich durch besondere Muskeln aufrichten und umlegen und stehen neben einer Giftdrüse. Beim Beißen werden die Zähne aufgerichtet, und gleichzeitig strömt aus der Giftblase durch die hohlen Zähne Gift in die Wunde. (Abb. 94 zeigt die Muskelfalten, aus denen die Giftzähne hervortragen; brechen die großen Zähne ab, so wachsen die dahinterstehenden nach. Nach innen stehen zwei Reihen Gaumenzähne; c die zylindrische Luftröhre; unter ihr liegt die Zungenscheide, aus der die gespaltene Zunge (d) hervorschlüpft. Daneben Unterkieferzähne.)

Die Farbe der Kopfschilder, Bauchschienen und Schuppen ist sehr verschieden; zumeist kann man deutlich erkennen, wie sie der Umgebung angepasst ist. Weise das bei Kreuzotter und Natter nach! Die buntschillernden Schlangen der Tropenwelt. Die grünliche Färbung der Wasserschlangen. Die sandfarbenen Wüstenschlangen. Manche giftlosen Schlangen haben die Färbung giftiger Schlangen, als wollten sie dadurch ihre Verfolger abschrecken (S. 56).

System: Die Ordnung **Schlangen** umfasst zwei Gruppen:

1. Schlangen mit Giftzähnen.
2. Schlangen ohne Giftzähne.

Ausgestorbene Reptilien. Die Flugeidechse (*Pterodactylus*¹) war wahrscheinlich ein unsern Fledermäusen ähnliches Tier. Die Fisch-eidechsen (*Ichthyosauria*²) waren über 10 m lang, mit wenig entwickeltem Halse und fischähnlichem Kopfe. Raubgierige Ungeheuer müssen die Riesensaurier (*Dinosauria*³) gewesen sein, mit zum Teil senkrecht stehenden Beinen (ähnlich den Säugetieren). Der Schlangensaurier oder Meerdrache (*Plesiosaurus*⁴) war auch von riesiger Größe (über 5 m). Sein Hals war auffallend lang, die Gliedmaßen dienten als Flossen. In den Juraschichten. (Siehe Schilling III., S. 81. 82.)

Rückblick auf die Kriechtiere.

Es sind Wirbeltiere mit wechselwarmem, rotem Blute, mit zwei Vorkammern und unvollständig geschiedener Herzkammer; sie atmen nur durch Lungen; sie legen fast alle weichschalige Eier (die Krokodile, die Schildkröten und einige Eidechsen hartschalige).

Das Knochengeriüst zeigt als Hauptteil die Wirbelsäule; die Zahl der Wirbel ist sehr verschieden. Der Schädel hat Ähnlichkeit mit dem Vogelschädel. Viele Reptilien besitzen 4, andre 2, manche gar keine Gliedmaßen. Die meisten bewegen sich kriechend fort, daher ihr Name (Kriechtiere).

Die Haut der meisten Kriecher ist mit verhornten Platten versehen; wenn diese dachziegeln angeordnet sind, so werden sie Schuppen, wenn nebeneinander lagernd, Schilde genannt. Schlangen und Eidechsen häuten sich, bei Schildkröten und Krokodilen wächst der Panzer mit dem Tiere, weil bei ihnen nicht nur die

¹ Pteron, Flügel; dactylos, Finger. — ² Ichthys, Fisch; sauros, Eidechse. — ³ Bon deinos, schrecklich. — ⁴ Plesios, nahesteheend (nämlich den lebenden Reptilien).

Oberhaut verhornt ist, sondern auch die darunter liegende Haut knochenähnlich geworden ist. — Die Färbung steht in enger Beziehung zu Aufenthalt und Lebensweise.

Welche Grundgesetze des Tierlebens (S. 57) lassen sich an den Kriechtieren leicht nachweisen?

System: Die Klasse der Kriechtiere umfaßt 5 Ordnungen, darunter:
1. Schildkröten. 2. Krokodile. 3. Eidechsen. 4. Schlangen.

Vierte Klasse: Lurche (Amphibia¹).

Erste Gruppe: Frosch-Lurche (Ecaudata²).

Der grüne Wasserfrosch (*Rana esculenta*³) lebt überall, wo es Teiche, Wassergräben und Sumpflöcher gibt, nicht nur in Europa, sondern auch in Nordafrika und Mittelasien. Sein Körper ist in allen Teilen für seinen Aufenthalt und seine Lebensweise vorzüglich geeignet. Etwa 10 cm ist er lang; die grünliche Hautfarbe mit schwarzen Flecken und den drei gelben Längsstreifen läßt ihn nur wenig abstechen von einem grünen Blatte. Der Bauch ist weißgelblich, so daß der nach Beute Umschau haltende Hecht oder die Wasserratte, der Fischotter und die großen Wasserkäfer den ruhig auf dem Wasser liegenden Frosch nicht bemerken. Seine Haut ist schleimig, naß; sie hindert das Tier nicht an schnellen Bewegungen im Wasser. Der Kopf ist breit und dick, der Hals kurz, der Rumpf platt und plump. Die goldig glänzenden Augen stehen hoch, sind sehr beweglich, mit 2 Lidern und einer Nickhaut versehen. Sie ermöglichen durch ihre Stellung gute Umschau und sind geschützt. Der Frosch sieht gut, besonders sich bewegende Gegenstände, kleine Tiere. Auch das Gehör ist scharf; das Trommelfell liegt hinter dem Auge. Das Maul kann er weit öffnen; mit ihm fängt er ja lebende Insekten, Würmer, kleine Fische und Amphibien. Der Oberkiefer ist mit zahlreichen kleinen Zähnen besetzt. Die Zunge ist vorn angewachsen, hinten frei und herausklappbar; er braucht sie beim Insektenfange; die Nahrung verschluckt er ungekaut. Über dem Maul stehen die Nasenlöcher; durch sie atmet er. Im Wasser vermag er sie zu schließen. Der völlig entwickelte Frosch ist schwanzlos. Von den vier Beinen sind die hintern beträchtlich länger als die vordern; es sind kräftige Springbeine, welche ihn zu meterlangen Sätzen befähigen. Zwischen den 5 langen Beinen der Hinterfüße sind Schwimnhäute ausgespannt; denn nicht nur zum Springen, sondern auch zum Schwimmen braucht er seine Hinterbeine. Und er ist ein guter Schwimmer und Taucher. Krallen oder Nägel fehlen den Beinen, auch den 4 Beinen der schwimnhautlosen Vorderfüße. Der Frosch braucht sie eben nicht zum Ergreifen und Festhalten seiner Beute. Das Froschmännchen besitzt am Halse zwei Schallblasen, welche wahrscheinlich zur Verstärkung der Stimme dienen. Das Tier läßt seine quakende Stimme besonders an warmen Frühlingsabenden hören.

Ende Mai legt der Frosch eine Menge Eier, klumpenweise zusammenhängend, von gallertartigem Schleim umgeben, damit die Eier vor Wassertieren geschützt seien. Jedes Ei ist etwa erbsengroß und läßt in der Mitte einen dunklern Punkt erkennen. Nach etwa einer Woche schlüpft aus jedem Ei ein 1 1/2 mm langes

¹ Beiderseits lebende Tiere, d. h. im Wasser und auf dem Lande lebend. In der Jugendzeit leben die meisten als Kiementiere im Wasser, später (als Lungen-tiere) die meisten auch auf dem Lande. — ² Ohne Schwanz (cauda). — ³ Eßbar.

Tierchen, eine Kaulquappe. Sie besitzt einen breiten Kopf, zu beiden Seiten mit Anhängseln, den Kiemen, und einen breiten Ruderschwanz. Nach einiger Zeit wachsen die Hinterbeine, später die vordern. Die Kiemen schrumpfen zusammen, ebenso der Schwanz; es bilden sich Lungen aus, das Tier steigt ans Land, und die Kiemenatmung hört auf. Der Frosch wächst einige Jahre und häutet sich alljährlich mehrere Male.

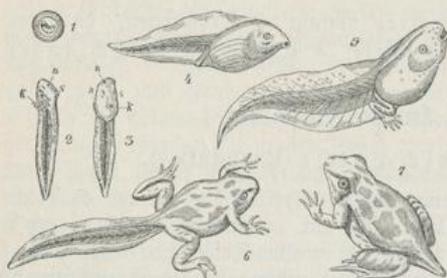


Abb. 96. Die Entwicklung der Knoblauchfröte.

1 Ei; 2 Quappe, 1 Tag alt; 3 etwas älter, a Auge, n Nasloch, s Saugnapf, womit sie sich an Pflanzen oder Steinen anheften, k Kieme; 4 kurz vor der Anlage der Hinterbeine; 5 mit Hinterbeinen; 6 die Vorderbeine sind frei; 7 der Schwanz schrumpft ein. (Abb. 2 und 3 sind etwas vergrößert, die anderen verkleinert.)

Welchen Tieren fällt der Frosch zur Beute? Trotz der zahlreichen Feinde ist die Zahl der Frösche groß. Woher kommt das? Die zahlreichen Eier sorgen für die Erhaltung der Art. Was würde geschehen, wenn die jungen Frösche nicht so verfolgt würden? — In einer Gegend mit viel Fröschen siedeln sich zahlreiche Störche an; mit den Fröschen verschwinden diese auch. Froschschenkel werden gegessen.

Der braune Grasfrosch (*R. temporaria*¹) lebt nur während der Laichzeit im Wasser.

Die Kröten unterscheiden sich von den Fröschen durch die rauhe Körperhaut und die plumpere Gestalt. Ihren Laich legen sie in Schnüren ins Wasser. Alle Arten sind vorzügliche Insekten- und Schneckenvertilger, darum in Gärten sehr nützliche Tiere. Giftig sind sie nicht.

Der Laubfrosch (*Hyla europaea*). Nur 4 cm lang. Oben ist er grün, unten gelblich, an den Seiten schwarz gefärbt. Das Männchen bläst bei seinem lauten Geschrei den Kehlsack zu einer Kugel auf. Im Laube der Sträucher und Bäume, auf Stauden und dergleichen. Merkwürdig sind die an der Spitze seiner Zehen scheibenförmig ausgebreiteten Polster, mit welchen er einen luftverdünnten Raum bilden und an glatten Blättern sich festhalten kann. Insektenvertilger. Als Wetterprophet im Glase ist er nicht klüger als sein Pfleger. Im Freien schreit er bei jedem Wetter.

Zusammenfassung. In den Schichten des Braunkohlengebirges sind Überreste von Frosch-Lurche nicht selten. Heute reicht ihre Verbreitung fast über die ganze Erde. Einige sind Wassertiere, andre Landtiere, noch andre leben auf Bäumen. Viele legen ihre Eier ins Wasser. Man kennt zahlreiche Arten.

¹ Bon tempöra, die Schläfe, wegen der schwarzbraunen Ohrflecke.

Die Größe ist verschieden; der amerikanische Ochsenfrosch wird über 20 cm lang; einer der kleinsten aller Frösche (der Sichelfuß) in Südbrasilien wird kaum 2 cm lang, seine Stimme gleicht dem Zirpen einer Grille.

Zeige und benenne an Abb. 97 die Knochen des Kopfes, Halses, Brustgürtels, des Rückens, des Beckens, die Knochen der Gliedmaßen! — Schlüsselbein und Brustbein vorhanden. Rippen fehlen.

Die Nahrung aller besteht in Insekten, Würmern, Schnecken usw. Die Atmung erfolgt in der Jugend durch Kiemen, später durch Lungen.

Die Entwicklung. Alle legen Eier. Die Knoblauchsfrösche befestigt sie an Wasserpflanzen. Das Männchen der Wabenfrösche in Südamerika streicht dem Weibchen die Eier auf den Rücken; dort bilden sich bienenzellenartige Hautwucherungen, denen später die Zungen entschlüpfen.

System: Die Gruppe der Frosch-Lurche umfaßt mehrere Familien, darunter:

1. Frösche. 2. Kröten. 3. Laubfrösche.

Zweite Gruppe: Schwanz-Lurche (Caudata¹).

Zu den Schwanzlurchen werden einige Gattungen eidechsenähnlicher Tiere gezählt, die aber alle Merkmale der Lurche besitzen und sich eigentlich nur durch den bleibenden Schwanz von den Froschlurchen unterscheiden.

Einige behalten die Kiemen auch noch nach Entwicklung der Lungen. Meist sind es Wassertiere. In hohem Grade besitzen manche die Fähigkeit, verlorene Glieder wieder zu ersetzen. Unsere Salamander (Salamandra) werden bis 23 cm lang,

der drehrunde Schwanz unterscheidet sie von den Molchen (Molge), deren Schwanz seitlich zusammengedrückt ist. Der Feuer-S. ist schwarz, die Haut warzig und gelb gefleckt. (Warnfarbe,

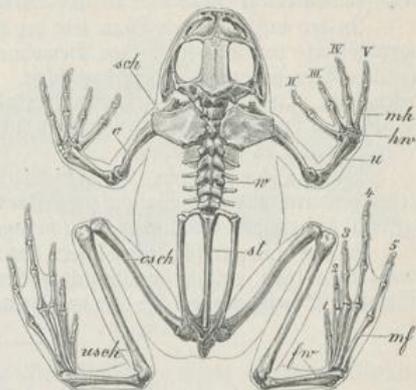


Abb. 97. Skelett des Frosches. ¹/₁.

fw Fußwurzel, hw Handwurzel, mf Mittelfuß, mh Mittelhand, o Oberarm, osch Oberschenkel, sch Schulterblatt, st Steißbein, u Unterarm, usch Unterschenkel, w Wirbelsäule, II—V Finger, 1—5 Zehen.

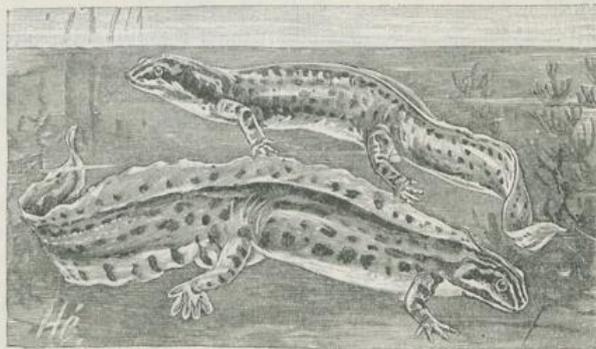


Abb. 98. Der Streifen-Molch (Teichmolch). ¹/₁.

¹ Mit einem Schwanze (cauda) versehen.

S. 56.) Der Riesen-S. in Ostasien wird 1 m lang. Von den Molchen ist der Streifen-Molch (Abb. 98) die gemeinste Art, etwa 7 cm lang, gelblich-braun. Nach dem Eierlegen wohnt er in Erdsöchern.

In den mexikanischen Seen lebt der Axolotl (*Amblystoma*); er nährt sich vorzugsweise von Krebschen; den Bewohnern dient er als Nahrung. Dies molch-ähnliche Tier besitzt die Eigentümlichkeit, daß es noch Kiementragend schon Eier legen kann. In der Regel geht das Tier aber aufs Land, verliert dann die Kiemen, ist nur noch Lungenatmer und vermehrt sich auch in diesem Entwicklungsstadium; seine Eier legt es ins Wasser.

Einige Schwanzlurche, die Fischlurche, behalten die Kiemen das ganze Leben hindurch und sind Wassertiere. Der Körper dieser Lurche ist ebenfalls langgestreckt, bei einigen Gattungen fast schlangenähnlich.

In den unterirdischen Gewässern des Karstgebirges lebt der Olm (*Proteus*¹), etwa 30 cm lang, mit büschelähnlichen Kiemen und verkümmerten Augen. Seine Färbung ist weiß-rötlich. Er lebt von kleinen Krebsstieren.

Rückblick auf die Lurche.

Es sind Wirbeltiere mit wechselwarmem, rotem Blute, unvollständig geteilter Vorkammer und einfacher Herzkammer. Der Körper ist gewöhnlich mit einer nackten, weichen Haut bedeckt. Veine sind meist vorhanden, aber die Zehen fast immer nagellos. Die Zähne sind sehr klein und dienen nur zum Festhalten der Beute. Rippen fehlen. Die Eier entwickeln sich fast immer im Wasser; die Jungen sind gewöhnlich zunächst Wassertiere, die durch Kiemen atmen; sie bestehen eine Verwandlung (Metamorphose). Alle sind zuerst geschwänzt. Einige behalten die Kiemen zeitlebens neben den Lungen.

Weise an den Lurchen die einzelnen Grundgesetze des Tierlebens nach! (S. 57.)

Die Lurche bewohnen vorzugsweise die wärmeren Länder, halten sich in der Regel, wenn nicht im, so doch in der Nähe von Wasser auf. In der gemäßigten Zone verfallen sie bei Eintritt der kalten Jahreszeit in einen Zustand der Erstarrung. Geistige Anlagen gering. Zahlreiche Gattungen mit etwa 1000 Arten. Fossile Arten gleichfalls in beträchtlicher Anzahl bekannt. Von den fossilen ist besonders das Skelett eines meterlangen Riesen-Salamanders im Kalk in Baden bekannt geworden. Der Entdecker (Scheuchzer 1726) hielt es für das Knochengeriüst eines in der Sündflut umgekommenen Menschen.

System: 3 Hauptgruppen: 1. Frosch-Lurche. 2. Schwanz-Lurche.
3. Schleicher-Lurche.

Fünfte Klasse: Fische (Pisces²).

Der Karpfen (*Cyprinus carpio*) lebt in stillen, schlammigen Gewässern (wegen seines wohlschmeckenden Fleisches wird er in Karpfenteichen gezüchtet); er nährt sich von kleinen Krustentieren, Insekten, Schnecken, Würmern und Pflanzenstoffen. In Fischteichen wird er mit Körnern, Kartoffeln und allerlei Abfällen gefüttert. Erst vor etwa 200 Jahren kam er aus Südosteuropa nach Süd- und Mitteleuropa. Er wird bis 1 m lang und 20 kg schwer.

¹ Proteus war ein seine Gestalt oft wechselnder Meerestier. — ² Pisces, Fisch.

Der Körper ist seitlich zusammengedrückt, die Gestalt zum leichten Durchschneiden des Wassers eingerichtet. Der ganz unbewegliche Kopf bildet mit dem hohen Vorderrumpfe ein einem Schiffskörper vergleichbares festes Ganze, während der fast nur aus Muskeln bestehende, stark entwickelte Hinterteil als kräftiges Rudel dient.

Die senkrecht stehenden Flossen dienen zunächst zur Erhaltung des Körpers in seiner aufrechten Lage. Diese Aufgabe haben die lange Rückenflosse, die kleine Aftersflosse und die gabelige Schwanzflosse. Am Bauche befindet sich ein Paar

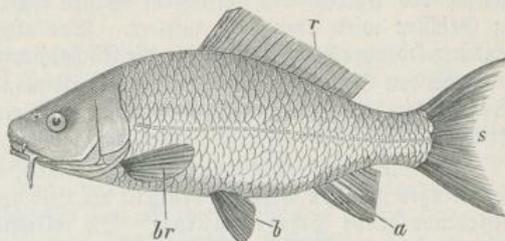


Abb. 99. Der Karpfen. $\frac{1}{5}$.
br Brustflosse, b Bauchflosse, r Rückenflosse, a Aftersflosse,
s Schwanzflosse.

Bauchflossen, an der Brust ein Paar Brustflossen. Diese paarigen Flossen stehen an der Stelle der Beine der höhern Wirbeltiere, sie sind Werkzeuge der Bewegung, insbesondere der Steuerung. Will der Fisch nach links schwimmen, so bewegt er die Flossen der rechten Seite usw. Die Schwanzflosse bewirkt in ganz ähnlicher Weise wie eine Schiffschraube die Fortbewegung. — Sämtliche Flossen werden durch Strahlen gestützt. Nur der erste Strahl der Rücken- und Aftersflosse besteht aus einem Knochenstück, die übrigen aber aus knorpeligen, gegliederten Flossenstrahlen. Flossen mit knöchernen, ungegliederten Strahlen nennt man Hartflossen, die andern Weichflossen.

Der Körper ist mit dachziegelförmig sich deckenden Schuppen bedeckt, und diese sind mit einer Schleimschicht überzogen. Das Tier bietet also dem Wasser möglichst wenig Reibung. Die Oberseite des Körpers ist bläulich, die Seiten gelblich-grau und der Bauch weißlich. Diese Färbung ist eine vorzügliche Schutzfarbe für Wassertiere; da sie von oben und unten gesehen immer mit der Wasserfarbe übereinstimmen, können die Tiere von Feinden nicht so leicht beobachtet werden. Nicht nur Menschen stellen dem Karpfen nach, sondern auch zahlreiche Vögel (Reiher u. a.), Säugetiere (Ottern) und Wassertiere (Hechte, Frösche usw.).

Der Kopf ist klein, ihn bedecken keine Schuppen. Die großen Augen können nicht durch Lider geschlossen werden. Äußere Ohren, Ohröffnungen, sind nicht wahrzunehmen. Das Ohr liegt an der innern Schädeldecke. Die Karpfen folgen leicht der Klingel des Teichwärters, welche zur Fütterung ruft. Die Nasenlöcher (zwei flache Gruben) sind nicht Atmungsorgane wie bei höhern Tieren. Das kleine Maul kann etwas vorgeschoben werden und ist mit dicken, fleischigen Lippen umgeben. In den Mundwinkeln stehen am Oberkiefer je zwei Bartfäden, die zum Tasten dienen. Die Kiefer sind zahlos, aber vor dem Schlunde stehen zwei mit Zähnen besetzte Knochen. Die Zunge ist fast unbeweglich, der Geschmacksinn nur wenig entwickelt.

Die großen Knochenplatten an beiden Seiten hinter dem Kopfe heißen Kiemendeckel, die darunter liegende Öffnung Kiemenpalte. In dieser kann man die Kiemen wahrnehmen; sie bestehen aus Reihen lanzettlicher Blättchen.

Beim Atmen hebt der Fisch die Kiemendeckel, dabei wird die Mundhöhle erweitert; öffnet sich jetzt der Mund, so dringt ein Strom Wasser (zum Teil Nahrungsstoffe enthaltend) in ihn ein. Die festen Körper werden zurückgehalten, das Wasser aber fließt durch die Kiemenpalten ab. Dabei berührt es die Kiemen,

ist der
braun.

ührt sich
mold-
en Eier
Kiemen,
stande;

ganze
s lang-

teus¹),
Seine

geteilter
nackten,
immer
Beute.
en sind
te Ver-
Kiemen

S. 57.)

in der
äufigen
errung.
Fossile
sonders
den be-
ngerüst

urche.

wässern
achtet);
n und
allerlei
a nach

).

diese entnehmen der im Wasser befindlichen Luft den Sauerstoff zur Entkohlung ihres Blutes. Nur gering ist die jedesmalige Sauerstoffzufuhr, gering die Oxydation, gering darum auch die dabei erzeugte Wärme und die Körperwärme des Fisches. In luftleerem Wasser müßten Fische ertrinken. (Wasser in Gefäßen wird aber bald luftleer. Was ergibt sich daraus für die Ver- sendung lebender Fische? Was für die Fischgläser usw. im Zimmer?)

An den Seiten des Fischkörpers bemerkt man eine schwarze Punktreihe, die Seitenlinie. In jedem Punkte endigt ein Nerv. Wahrscheinlich nimmt der Fisch mit diesen Nerven die Bewegungen oder den Druck des Wassers wahr.

Da die Fische nicht durch Lungen atmen, so sind sie stimmlos. Neben dem Magen und den Gedärmen enthält der Leib des Karpfens eine aus 2 Teilen bestehende große Schwimmblase. Sie erleichtert das Sinken und Steigen des Körpers im Wasser. Wird durch besondere Muskeln die vordere Hälfte der Blase zusammengezogen, so verschiebt sich der Schwerpunkt des Fisches nach dieser Richtung, und das Tier sinkt mit dem Kopfe nach unten. Umgekehrt bei der hintern Blase. Die Schwimmblase ermöglicht dem Fische, stets dasselbe spez. Gewicht wie das umgebende Wasser zu behalten.

Man unterscheidet Spiegelfarpfen, mit wenigen Reihen großer Schuppen, und Lederkarpfen, von Schuppen entblößte. Die Karpfen sind langsame, träge Tiere; in der Laichzeit (Mai, Juni) sind sie lebendiger. Ein Fisch legt bis $\frac{1}{2}$ Million Eier (Rogen); die meisten Eier bleiben unentwickelt.

Welche Grundgesetze des Tierlebens (S. 57) lassen sich aus dem Bau und der Lebensweise des Karpfens leicht begründen?

Erste Gruppe: Knochenfische (Teleostei¹).

1. Ordnung: Stachelhasser.

Der vordere Strahl der Rücken-, Afters- und Bauchflossen ist ungliedert und endet stachel- förmig.

Der Fluß- Barsch (*Perca fluviatilis*) trägt 2 Rückenflossen und wird fast $\frac{1}{2}$ m lang. Er frisst kleine Fische und gibt gutes Eßfleisch.

Der Sander oder Zant (*Lucioperca² sandra³*) wird über 1 m lang; er trägt 2 getrennte Rückenflossen. Der Rücken ist grünlich und mit bräunlichen Bändern und Flecken versehen. Raubfisch. Fleisch gut.

Der Schwertschwertfisch (*Xiphias⁴ gladius⁵*), bis 5 m lang. Mit dem schwert- förmig verlängerten Zwischenkiefer durchbohrt er andre Fische, ja zuweilen stößt er sein Schwert sogar in Schiffe. Mittelmeer, Ost- und Nordsee. Fleisch gut.

Die Makrele (*Scómber scómbrus*), $\frac{1}{2}$ m lang. Hinter der zweiten Rücken- und der Aftersflosse mehrere kleine falsche Flossen. Geschätztes rotes Fleisch.

Der Thunfisch (*Thynnus vulgaris*). Bis 4 m lang. Mittelmeer, Atlant. Ozean, Nord- und Ostsee. Lebt in Gesellschaften, verfolgt Heringe usw. Das rote Fleisch ist schmackhaft. Der Thunfischfang ist für Sardinien und Sizilien wichtig.

Der Flughahn (*Dactylopterus⁶*) vermag sich mit Hilfe seiner großen Brustflossen, die er wie Flügel schwingt, in die Luft zu erheben und vor Raubtieren zu sichern. 30 cm. Mittelmeer.

¹ Von teleos, vollständig, und osteon, Knochen. Mit vollständig verknöchertem Skelett. — ² Sechtbarsch. — ³ Latinisiert vom deutschen Sander. — ⁴ Xiphos, Schwert. — ⁵ Schwert. — ⁶ Daktylos, Finger, pteron, Flügel.

Das Hochauge (*Periophthalmus*¹) ist ein etwa 15 cm langes Fischchen der Tropenzone des ostatlantischen, indischen und westlichen Stillen Meeres, welches zur Ebbezeit im Schlamm (ähnlich wie Frösche) umherspringt, um Insekten, Schnecken usw. zu erbeuten. Die Brustflossen sind mit starken Muskeln versehen. Die Augen können durch Lider geschützt werden.

Der Stichel (Gasterosteus² aculeatus³), etwa 7 cm lang, hat an Stelle der vordern Rückenflossen drei Stachelstrahlen, an Stelle jeder Bauchflosse einen Strahl (daher der lat. Name). An den Seiten trägt er statt Schuppen Schilder. Bei uns im Stromgebiet der Nord- und Ostsee. Es ist ein mutiger, zorniger, rascher und gewandter Raubfisch, der besonders gern Fischlaich verzehrt, aber durch seine scharfen Stacheln gegen große Raubfische gesichert ist. Das Männchen baut aus Pflanzenfasern ein walnußgroßes Nest mit einer seitlichen Öffnung, in welches mehrere Weibchen ihre Eier ablegen. Das Männchen bewacht die Eier und auch die ausgeschlüpften Jungen.

Nur etwa 4—5 cm lang wird der Zwerg-Stichel (Nord- und Ostsee und damit zusammenhängende süße Gewässer), unser kleinster Fisch. Auch er baut ein kunstvolles Nest.

2. Ordnung: Weichflosser.

Die Flossen besitzen weiche Strahlen.

Der Dorsch, Kabeljau (*Gadus morrhua*) ist nächst dem Heringe der wichtigste Seefisch; sein Fang beschäftigt Tausende von Menschen der verschiedensten Völker. Er wird über 1 m lang und bis 50 kg schwer. Er ist langgestreckt, mit kleinen Schuppen bedeckt. Kopf und Augen sind groß; am Kinn steht ein Bartfaden. Der Mund ist groß und weit gespalten. Am Oberkiefer stehen zahlreiche kleine Zähne. Er ist äußerst gefräßig. 3 Rückenflossen und 2 Afterflossen. Die Bauchflossen stehen an der Kehle (Kehlflossen). Gewöhnlich lebt der Fisch in der Meerestiefe; nur zur Laichzeit besucht er in großen Scharen seichte Stellen, Sandbänke. Das frische Fleisch ist wohlschmeckend.

Auf der Bank von Neufundland und an den Lofoten beschäftigt der Fang des Kabeljaus an 200 000 Menschen und liefert dort einen Ertrag von etwa 50 Mill. Mark. Engländer, Amerikaner und Franzosen sind wegen dieses Fisches in Streitigkeiten geraten. Norweger, Schweden und Dänen fangen den Fisch an isländischen und norwegischen Küsten. An einem bis 2000 m langen Tauer sind Angeln (über 1000) mit Köder (Tintenfischen, kleinen Fischen) besetzt. Von Zeit zu Zeit wird dies Tau (die Grundschnur) in die Höhe gehoben, die gefangenen Stücke werden losgelöst, in Boote geworfen, am Ufer geköpft und ausgeweidet. Ein Teil wird in Schuppen getrocknet und kommt so als Stockfische in den Handel. Andre werden sofort eingefalzen und auf Klippen getrocknet (Klippfisch) oder in Fässer gelegt (Liberdan). Die große, fette Leber liefert den Lebertran. Hauptabsatzgebiet des Stockfisches sind die katholischen Länder am Mittelmeer. — Die außerordentliche Fruchtbarkeit des Kabeljaus (der Roggen eines Fisches zählt bis fünf Million Eier) gleicht die großen Abgänge wieder aus.

Ein kleiner Kabeljau ist der Dorsch, der in der Ostsee gefangen wird; er wird 50 cm lang und nur 4 kg schwer, ist aber wohlschmeckender als die großen Tiere.

¹ Wegen der hervorstehenden Augen, die ihm das Sehen in weitem Umtreife gestatten. — ² Von gaster, Bauch, und ostoon, Knochen. — ³ Bestachel.

In der Nord- und Ostsee ebenfalls sehr häufig gefangen wird die Scholle (Pleuronectes). Es sind eigentümlich gestaltete Tiere mit fast viereckigem, bis 50 cm langem, plattem Körper. Die rechte Seite ist gewölbt und gefärbt; infolge einer Verdrehung des Kopfes trägt sie beide Augen; die augenlose linke Seite ist flach und blaß. Die Augen sind vorstehend und beweglich. Auch die Mundöffnung steht schief. Rücken- und Aftersflosse, in der Mitte am höchsten, umrahmen fast den ganzen Körper. Die Schwimmblase fehlt; die Tiere leben darum zumeist auf dem Meeresgrunde. Dort bedeckt sich das Tier oft ganz mit Sand und Schlamm, so daß nur die Augen frei sind. Dabei schmiegt es sich den Unebenheiten des Bodens an, ja nimmt sogar dessen Färbung an, so daß es nur schwer zu erkennen und so vor Feinden geschützt ist und auch von herankommenden kleinen Wassertieren nicht gesehen wird, die es als Beute verzehrt.

3. Ordnung: Edelfische.

Die Schwimmblase hat einen Luftgang in den Schlund¹. Nur der erste Strahl der Rückenflosse ist hart und ungeschleiert, alle andern Flossenstrahlen sind weich und gegliedert.

Der Wels (Silurus glanis) ist der größte einheimische Süßwasserfisch, er wird bis 4 m lang und 200 kg schwer; der Umfang seines spindelförmigen, schuppenlosen Körpers beträgt oft mehr als 1 m. Der große Kopf zeigt ein tiefgespaltenes, mit vielen Zähnen besetztes Maul. Über diesem stehen 2 lange, unter ihm 4 kürzere Bartfäden, die als Tastwerkzeuge und, weil wurmähnlich, zum Anlocken kleinerer Fische dienen. Oben grünlich, unten weiß-gelblich. Die Aftersflosse ist sehr lang. Er lebt im Schlamm der Flüsse und Seen und ist äußerst gefräßig. Das Fleisch ist wenig geschätzt. Besonders im Gebiet der Donau nicht selten.

Im Nil und im Senegal lebt der Zitterwels ($1\frac{1}{2}$ m lang), der elektrische Schläge auszuverteilen vermag.

Der Karpfen siehe S. 142.

Der Goldfisch (Cyprinus auratus) ist in der Jugend schwärzlich, später goldgelb oder silberfarben. Er stammt aus China, wurde vor 200 Jahren nach England gebracht und wird jetzt auch in Deutschland in zahlreichen Spielarten gezüchtet.

Dem Karpfen nahestehend und früher zur Gattung Cyprinus gezählt, sind die in unsern Flüssen und Teichen lebenden Barben² (mit schädlichem Roggen; sie haben ihren Namen von den 4 starken Bartfäden), Schleien (mit kleinen Schuppen und 2 Bartfäden), Bleien oder Brassen oder Brachsen (ohne Bartfäden und mit seitlich stark zusammengedrücktem Körper, daher auch Pressen genannt), die Weißfische, von denen man 90 Arten kennt, der Gründling (15 cm, mit tiefgespaltenem Schwanzflosse) u. a.

Der Schlammpeitzger (Cobitis fossilis³), auch Schlammbeißer oder Wetterfisch genannt, wird etwa 30 cm lang, hat aalförmigen Körper, kleine Schuppen und am Munde oben 4, unten 6 Bartfäden. Er ist schwarzbraun, mit rotgelben Längsstreifen versehen, unten gelb; er lebt im Schlamm von Flüssen und Teichen; bei Witterungsänderungen wird er unruhig. In seinen Darm schluckt er Luft; daher vermag er sogar in ausgetrocknetem Schlamm eine Zeitlang auszuhalten.

Ihm nah verwandt sind die etwa 10 cm langen, behenden Schmerlen (oder Bartgrundeln) in klaren Gebirgsbächen.

¹ Die Schwimmblase der Stachel- und Weichflosser besitzt keinen Luftgang in das Maul. — ² Von barba, Bart. — ³ Ausgegraben, weil er sich im Schlamm aufhält.

Der Hecht (*Esox lucius*) erreicht eine Länge von 2 m, doch sind meterlange schon selten; sein Körper ist langgestreckt, oben dunkelgrau, unten weiß, an den Seiten mit gelben Flecken versehen; die Schuppen sind klein. Der Kopf ist flach und breit, die Schnauze schnabelartig, der Unterkiefer vorstehend und mit großen Fangzähnen besetzt.

Das mächtige Gebiß deutet auf Gefräßigkeit hin; er nimmt nicht nur allerlei Fische (mit Ausnahme der Stichelinge und Lurche), sondern sogar Enten, Gänse und Wasserratten. Bartfäden fehlen ihm. Die

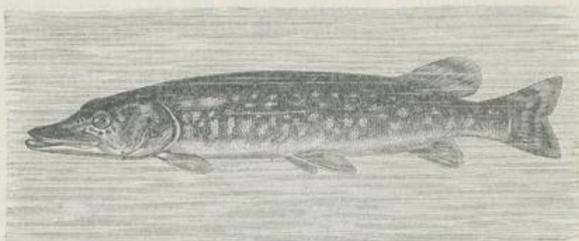


Abb. 100. Der Hecht. $\frac{1}{10}$.

Rückenflosse steht weit nach hinten, der Afterflosse gegenüber; beide sind schwarz gepunktet. Die andern Flossen sind rötlich. Die Schwanzflosse ist wenig gegabelt.

Pfeilgeschwind schießt er durch die Fluten, dann wieder steht er längere Zeit regungslos, um gierig zu schnappen nach dem, was in seine Nähe sich wagt, sogar nach der Hand und dem Fuß eines im Wasser stehenden Menschen. Wegen seines wohlschmeckenden Fleisches wird er gefangen, geschossen, geangelt. Ein Hecht kann 15, ja 30 kg schwer und über 100 Jahre alt werden.

Den Hechten verwandt sind mehrere Arten Flugfische (*Exocoetus*); mit ihren großen Brustflossen können sie sich eine Strecke über das Wasser erheben, um Raubfischen zu entgehen.

Der Lachs oder Salm (*Salmo¹ salar*) ist ein sehr beliebter Speisefisch mit rotem Fleische, welches frisch, geräuchert, auch in Büchsen zubereitet, in den Handel kommt. Die Länge des Fisches übersteigt oft 1 m, und sein Gewicht erreicht 20—30 kg. Hinter der Rückenflosse besitzt er eine strahlenlose Fettflosse. Sein Körper ist mit zahlreichen braunen oder rötlichen Flecken geziert. (Bei alten Männchen ist der Unterkiefer oft hakenförmig nach innen gebogen.)

Merkwürdig sind die Wanderungen der Lachse. Im Winter leben sie in den Tiefen der nördlichen Meere, auch der Nord- und Ostsee (andere Arten in den Gebirgsseen), dort nähren sie sich von allerlei kleinen Fischen und Krebstieren. Im Frühjahr steigen sie scharenweise die Flüsse stromaufwärts bis zu den schnellfließenden Quellbächen. Dabei überwinden sie nicht nur die starke Strömung mancher Flüsse, sondern auch Stromschnellen, Wehre und niedrige Wasserfälle, indem sie sich 2—3 m emporzuschwimmen vermögen. Im Spätsommer setzen sie endlich in den Gebirgsbächen ihren Laich ab und kehren mit Beginn des Winters wieder langsam ins Meer zurück.

Die jungen Lachse gelangen mit den Hochfluten des Frühjahrs ins Meer und gehen später, um selbst zu laichen, wieder in denselben Bach zurück, wo sie einst geboren wurden. Künstliche Fischzucht.

Die Bachforelle (*S. fario*) wandert nicht. In klaren Gebirgsbächen und Seen mit kiesigem Grunde hält sie sich bei Tage gern hinter Steinen verborgen und wird nur gelegentlich sichtbar, wenn sie pfeilschnell durch das Wasser schießt oder über den Wasserspiegel sich emporschnellt, um fliegende Insekten zu fangen. Sie

¹ Salmo, Springer.

kann eine Länge von 100 cm erreichen; gewöhnlich aber werden schon die 20 cm langen Fische gefangen und verspeist. Die Färbung ist wechselnd, olivengrün mit schwarzen Flecken, dazwischen einige rötliche, hell umrandete Punkte.

Der **Hering** (*Clupea harengus*¹). Kein anderer Fisch hat für den Menschen so hohe Bedeutung erlangt als der Hering. Jährlich werden an 10 000 Millionen dieser Fische gefangen. Viele tausend Schiffe segeln auf den Fang; viele tausend Menschen werden beschäftigt mit dem Zubereiten der gefangenen Fische, mit dem Herstellen der Fässer, mit dem Verladen, Verkaufen usw. London

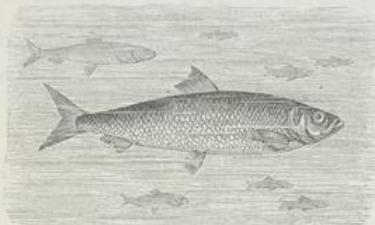


Abb. 101. Der Hering. $\frac{1}{5}$.

allein verbraucht jährlich etwa 900 000 Fässer zu je 700 Stück grüner Heringe. Nach Deutschland werden jährlich für 30–40 Mill. Mark Heringe eingeführt. Der Hering hat einen langgestreckten, seitlich zusammengedrückten Körper von etwa 20–30 cm Länge. Die großen, weichen Schuppen lassen sich leicht ablösen. Der Kopf ist klein; der Unterkiefer etwas vorstehend; Zähne klein, oft fehlend. Die Kiemen-

öffnungen sind weit, deshalb stirbt der Fisch außerhalb des Wassers schnell. Die Flossen sind klein; die Schwanzflosse ist gegabelt. Der Körper schillert oben grünblau, am Bauch und an den Seiten silberfarben. Der Nordatlantische Ozean, die Nord- und Ostsee sind seine Heimat. Man unterscheidet Hochsee- und Küstenstämme. Jeder Stamm bewohnt einen bestimmten Bezirk. Den größern Teil des Jahres bringen die Heringe auf dem Meeresgrunde zu und nähren sich von allerlei kleinen Krebs- und Weichtieren. Um zu laichen, nähern sie sich seichten Meeresstellen oder den Küsten, die verschiedenen Abarten zu verschiedenen Zeiten. Manche laichen im Winter, andere im Sommer. Das Laichen der Küstenheringe der westlichen Ostsee fällt in den April und Mai. Dabei sammeln sie sich in großen Scharen, oft meilenbreite und 30 m tiefe Bänke bildend. Jeder Stamm folgt dabei ganz bestimmten Straßen.

Die jungen Heringe schlüpfen je nach der Wasserwärme in 1–4 Wochen aus den Eiern, bleiben zunächst an der Oberfläche und steigen im Laufe ihres ersten Jahres hinab in tiefere Wasserschichten.

Mit den Heringszügen erscheinen auch zahlreiche Wale und andre Fischräuber, auch Meeresvögel, um sich von Heringen zu nähren.

Engländer, Holländer, Norweger und Deutsche fangen den Hering mit Reusen, Zug- oder Stellnetzen. Die gefangenen Tiere werden schnell ans Ufer gebracht und zubereitet. Die Holländer fahren in großen Schiffen (Zachten) den Heringszügen entgegen, salzen und verpacken die gefangenen Fische sofort und übergeben sie bald dem Markt (Zachtheringe). Die zuerst an die Küste gebrachten (besonders Matjesheringe) werden sehr teuer bezahlt. Die meisten Heringe aber werden erst an der Küste eingesalzen (eingepökelt) und in Fässern versandt, es sind dies die Pökeleringe²; die geräucherten heißen Bücklinge. Außerdem unterscheidet man im Handel: Matjesheringe³ (noch nicht ausgewachsene), Bollheringe (solche,

¹ Bom mhd. hārinc, ahd. haring. Die Schreibart hering weist auf ahd. heri, Heer; also ein in Scharen kommender Fisch, Heerling. Aus dem Deutschen ging das Wort ins Romanische (frz. harong). — ² Der Holländer Beutel soll der Erfinder des Einpökelns der Heringe sein. (1416.) — ³ Mädchenheringe (holländisch).

die noch nicht gelaicht haben) und Hohlheringe (die gelaicht haben). Die Heringe werden auch „grün“ gegessen; sie liefern eine sehr wohlschmeckende Speise.

In der Nord- und Ostsee lebt die Sprotte (*Cl. sprattus*), bis 15 cm lang; ihre Lebensweise ist der des Heringes ähnlich. Kommt geräuchert als Kieler Sprotte oder als sogenannte russische Sardine in den Handel.

An den Mittelmeer- und Südwestküsten Europas ist der Fang der Sardinen (*Cl. sardina*) von hoher Bedeutung. 10–15 cm lang. Sie kommen gesalzen, mariniert und in Öl gekocht in den Handel. Eben dort und in der Nordsee wird auch die echte Sardelle, Anschovis (*Engraulis*) zahlreich gefangen. Die eingesalzenen werden im Handel als Sardellen, die marinierten als Anschovis bezeichnet. 10–20 cm lang.

Der *Mal* (*Anguilla vulgaris*) ist ein schlangenförmig gestreckter Fisch mit zugespitztem Kopfe und mit sehr kleinen Schuppen in der schleimigen Haut. Bauchflossen fehlen ihm. In der Nähe der beiden Brustflossen erblickt man die kleinen Kiemenspalten. Die Rücken- und Afterflossen sind sehr lang, niedrig und mit der Schwanzflosse verwachsen. Die Färbung des Körpers wechselt, sie ist oben dunkel, unten hell; bisweilen findet man olivenfarbene Tiere mit goldgelbem Rückenstriche, auch ganz gelbliche, auch weiße. Das Weibchen wird $1\frac{1}{2}$ m lang, das Männchen kaum $\frac{1}{2}$ m.

Er lebt außer im Gebiet des Schwarzen Meeres in allen Flüssen, Seen und Meeren Europas. Am Tage ruht er im schlammigen Grunde. Nachts geht er nach Raub. Wassertiere, Fischlaich, Krebse, auch Gras sind seine Nahrung. Daß er aufs Land geht, ist Fabel. Seine eigentliche Heimat ist das Meer. Die jungen, wenige Zentimeter langen Weibchen wandern aus dem Meere in die Flüsse; die Männchen bleiben im Meere. Sind die Weibchen in den Flüssen erwachsen, so gehen sie ins Meer zurück; die zurückbleibenden halten im Schlamm eine Art Winterschlaf. Sehr groß ist ihre Lebensfähigkeit. Das fette, wohlschmeckende Fleisch wird teils frisch, teils geräuchert, teils mariniert gegessen.

Die *Muraäne* (*Gymnothorax* ¹ *muraena*) im Mittelmeer besitzt weder Bauch- noch Brustflossen. Ihr Fleisch war schon bei den alten Römern hochgeschätzt.

Der *Zitteraal* (*Gymnotus* ² *electricus*) lebt in den Gewässern Südamerikas, wird fast 2 m lang und erteilt bei der Berührung so heftige elektrische Schläge, daß er andre Fische tötet und selbst Pferde und Menschen niederwerfen soll.

Die Gruppe der *Knochenfische* umfaßt sehr verschieden gestaltete Fische, etwa 8–9000 Arten. (Seepferd, Algenfisch, Zgelfisch u. a.) Das Skelett ist knochig, außer den Rippen besitzen sie oft noch „Fleischgräten“ (gabelige, dünne Knochen zwischen den Muskeln). Die Kiemen (meist jederseits 4) sind frei, mit einem Kiemendeckel geschützt. Die Schwanzflosse ist immer gleichlappig (homokerf³). Überreste von Knochenfischen finden sich erst um die Mitte der Sekundärzeit.

Zweite Gruppe: Schmelzschupper.

Der *Stör* (*Acipenser sturio*⁴) erreicht eine Länge von 5 m. Seine Schnauze ist spitz. Das Maul steht unter dem Auge. Zwischen dem Maule und der Schnauzenspitze befinden sich 4 Bartfäden. Zähne fehlen. Der Körper ist mit 5 Reihen Knochenschilbern gepanzert (1 Rücken-, 2 Seiten-, 2 Bauchreihen). Die große Schwanzflosse ist ungleichlappig (heterokerf⁵); der obere Teil ist felsenartig gebogen.

¹ Nacktbrust. — ² Nacktrüden. — ³ homos, gleich; kerkos, Schwanz. — ⁴ Nach dem ahd. *sturo*, daraus *Stör*. — ⁵ heteros, ungleich.

Die Störe bewohnen die nördliche gemäßigte Zone. Zur Eierablage steigen sie aus den Meeren stromaufwärts. Dabei werden sie zahlreich gefangen, um den Rogen zu gewinnen; aus diesem wird Kaviar bereitet. Die große Schwimm-

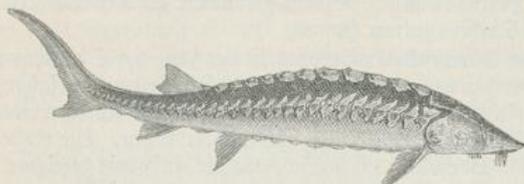


Abb. 102. Der Stör. $\frac{1}{40}$.

blase liefert den unter dem Namen Hausenblase geschätzten Leim. Das Fleisch wird frisch und geräuchert genossen.

Nach dem Laichen wandert der Stör in das Meer zurück. Seine Nahrung besteht in kleinen Fischen, Weichtieren, Würmern u. a.

Der Niese unter den Störfischen ist der Hausen (*A. huso*); er wird bis 9 m lang und 1600 kg schwer. Seine Heimat ist das Gebiet des Kaspischen und Schwarzen Meeres. Er liefert den meisten Kaviar; ein altes Weibchen enthält bis 400 kg Rogen. — Der Ertrag der Störfischerei beläuft sich allein in Rußland auf über 10 Mill. Mark. Der Rogen des gemeinern Störs ist kleiner und im Handel als Elbkaviar bekannt. Den feinsten Kaviar und das wohlgeschmeckteste und darum sehr teuer bezahlte Fleisch liefert der Sterlett (*A. ruthenus*¹) in der Heimat des Hausens; er ist nur höchstens 1 m lang; mit Erfolg ist er jüngst in die Seen des Ostseegebietes verpflanzt worden.

Die Gruppe der Schmelzschupper kennzeichnet sich durch die mit rhombischen Schuppen oder mit Knochenstacheln bedeckte Haut. In der Steinohlenzeit bildeten sie die Hauptmenge der Fische; jetzt leben noch über 30 Arten.

Dritte Gruppe: Knorpelfische.

Der Menschenhai (*Carcharias*² *glauca*³). Wie sein Name andeutet, wird dies bis 13 m lange Tier auch dem Menschen gefährlich. Er ist ein Bewohner aller Meere. Oft folgt er scharenweise den Schiffen, um allerlei Abfälle zu erhaschen; denn seine Fressgier ist unersättlich. Sein Rachen und sein Schlund sind so groß, daß er einen Seehund ganz zu verschlingen vermag.

Sein Körper ist langgestreckt, spindelförmig. Nicht Schuppen bedecken ihn, sondern eine rauhe, körnige Haut, in welcher scharfe, nach hinten gerichtete Knochenstacheln stecken. Das Maul liegt quer unter der vorragenden Schnauze. In den Kiefern stehen oben 6, unten 4 Reihen scharfer, fein gesägter Zähne. Jederseits des Halses erblickt man 5 Kiemenpalten.

Die Brustflossen sind lang, sichelförmig; zwei Rückenflossen; die Schwanzflosse ist ungleichlappig. — Gewöhnlich schwimmt er im Wasser so hoch, daß die Rückenflosse aus dem Wasser emporragt. — Er wird eifrig verfolgt; man fängt ihn mit an Tauen befestigten, eisernen Haken, an denen ein Köder steckt, der gewöhnlich rasch verschluckt wird. Man benutzt seine Haut. (Chagrin.) Aus der Leber gewann man früher Tran. — Das Skelett des Haies ist knorpelig. Es fehlen ihm die Rippen. — Er bringt lebendige Junge zur Welt.

Der Katzenhai (*Scyllium catulus*⁴) wird höchstens 1 m lang. Er kommt auch in der Nordsee vor. Er legt lange, hartschalige Eier, die mit 2 Fäden an Pflanzen

¹ Russisch. — ² Von *Carcharos*, mit scharfen Zähnen versehen. — ³ Blaugrau. — ⁴ Kleine Katze.

aufgehängt werden und fast $\frac{1}{2}$ Jahr brauchen, ehe die jungen Haie austriechen. — In den nordischen Meeren lebt der Riesenhai (*Selache maxima*), der oft über 10 m lang wird, aber Menschen nur selten angreift. — Der Hammerhai besitzt einen nach beiden Seiten verbreiterten Kopf; die Augen liegen an den Seiten. Er wird bis 4 m lang und ist gefährlich. Mittelmeer.

Der Sägefisch (*Pristis*¹) wird bis 5 m lang. Sein Oberkiefer ist in eine bis 1 m lange Säge verlängert, aus welcher jederseits 20—30 spitze Zähne hervorstehen. Mit ihr wühlt er Muscheln, Krebsen u. a. aus dem Grunde. In allen Meeren.

Die Rochenfische besitzen einen abgeplatteten Körper, der durch die breiten Brustflossen fast scheibenartig gestaltet ist. Der Schwanz erscheint nur wie ein Anhängsel. Die Augen liegen oben, Mund und Kiemenlöcher unten. Der Stattrochen (*Raja*) wird bis 1 m lang. Nordsee. Der Zitterrochen (*Torpédo*) vermag bei Berührung elektrische Schläge zu erteilen. Er wird über 1 m lang. Mittelmeer.

Die Gruppe der Knorpelfische ist gekennzeichnet durch das knorpelige Skelett; nur die Zähne sind knöchern. Die Kiemen öffnen sich in Kiemenspalten. Einige legen leberförmige, viereckige Eier, andere bringen lebendige Junge zur Welt. Man kennt etwa 300 Arten; alle sind Meeresbewohner, nur wenige gehen in Flüsse. Die ältesten Überreste von ihnen (Zähne) findet man im Silur.

Vierte Gruppe: Lungenfische (Dipnoi²).

Die wenigen bekannten Arten sind Bewohner heißer Zonen. Man hielt sie früher für echte Mittelformen zwischen Lurchen und Fischen. Sie sind es auch in gewisser Hinsicht, aber sie stehen nicht höher, sondern tiefer als die echten Fische. Zur Regenzeit atmen sie durch Kiemen, in der trockenen Zeit liegen sie im Schlamm verborgen und atmen durch lungenartige Schwimmblasen. Die Nasenlöcher führen in den Gaumen (wie bei allen Lungenatmern). Der Körpergestalt nach sind es Fische; auch nach Seitenlinie, Schuppen, Schwanzflosse und innerem Bau gleichen sie Fischen; ihre Schwimmblase aber ist zur Lunge umgebildet. Das knorpelige Achsenskelett besteht nicht aus Wirbeln. Der Schlammfisch (*Protópterus*³) wird bis 2 m lang. Afrika. In Südamerika lebt der Schuppenmolch (*Lepidosíren*⁴), über 1 m lang. In Nordostaustralien lebt der *Ceratodus*⁵; Überreste dieser Gattung reichen bis in die Juraschichten zurück.

Fünfte Gruppe: Rundmäuler.

Das Neunauge (*Petromýzon*⁶) ist ein auf tiefer Stufe stehendes Wirbeltier. Das Rückgrat ist ein einfacher Strang, wie eine Sehne. Der Leib ist aalartig, schleimig, schuppenlos. Der Mund ist von kreisrunden Lippen gebildet, die ein Ansaugen ermöglichen. Im Munde stehen schwache Hornzähne. Mit ihnen reizen sie die Haut anderer Fische und saugen deren Blut. Doch fressen sie auch kleine Wassertiere, Nas u. a. Sie atmen durch Kiemenlöcher, meist liegen 6 oder 7 auf jeder Seite. Die Lamprete (*P. marinus*⁷) im Atlant. Ozean wird über 2 m lang und liefert ein sehr schmackhaftes Fleisch. Das Fluß-Neunauge (*P. fluviatilis*⁸) wird kaum $\frac{1}{2}$ m lang; es lebt in Bächen und Flüssen, vermehrt sich stark und wird in großer Menge gefangen und mariniert.

Die Neunaugen legen Eier, aus welchen sich erst wurmförmige Larven bilden, die sog. Querverder; erst nach 4—5 Jahren erlangen sie ihre Ausbildung.

¹ *Pristis*, Säge. — ² Doppelatmer. — ³ Erstes Tier mit Flossen. — ⁴ Schuppenmolch. — ⁵ Hornzahn. — ⁶ Steinsauger. — ⁷ Im Meere lebend. — ⁸ In Flüssen lebend.

Sechste Gruppe: Röhrenherzen.

Hierher gehört neben wenigen ganz nahe verwandten Arten nur der **Lanzettfisch** (*Amphioxus¹ lanceolatus*), ein fast durchsichtiges, fleischfarbenes, 5 cm langes Tierchen, das man früher für eine Nacktschnecke hielt. Er besitzt keinen Schädel, kein Gehirn. Vom Skelett ist nur die Rückenleiste vorhanden. Flossen fehlen ihm. Er besitzt auch kein Herz. Die Hauptadern pulsieren. Vorn am Kopf, von einer Hautfalte bedeckt, liegen Kiemen. Die Lanzettfische sind deshalb von Bedeutung, weil sie die niedersten aller Tiere sind, bei welchem sich ein Rückenmark mit Nerven zweigen vorfindet. Sie leben im Sande der Meeresküsten und nähren sich von sehr kleinen Tieren.

Rückblick auf die Fische.

Die äußere Gestalt der Fische ist sehr verschiedenartig. Im allgemeinen herrscht die flache Spindelform vor; der Körper ist meist seitlich etwas zusammengedrückt. Doch gibt es auch bandförmige, walzenförmige, ja scheibenförmige Arten. Der Körper des Algenfisches (Abb. 30) gleicht mit seinen lappigen Anhängseln einem Algenbüschel.

Die Bedeckung ist gewöhnlich glatt, oft schlüpfrig. Die Haut zeigt in der Regel Schuppenbildungen, selten ist der Körper ganz nackt. Die Schuppen liegen bald reihenweise, einzeln, bald auch einen ununterbrochenen Panzer bildend. In der Haut liegen meist zahlreiche Farbzellen, welche die Körperfärbung bedingen. Von den Meeresbewohnern sind einige merkwürdig farbenprächtig angepasst an die farbenfatten niedern Meerestiere. Bei einigen Gattungen kommt Farbenwechsel vor. Anpassung an die Farbe der Umgebung oder des Untergrundes. (Schutzfarbe Seite 54 und 55.)

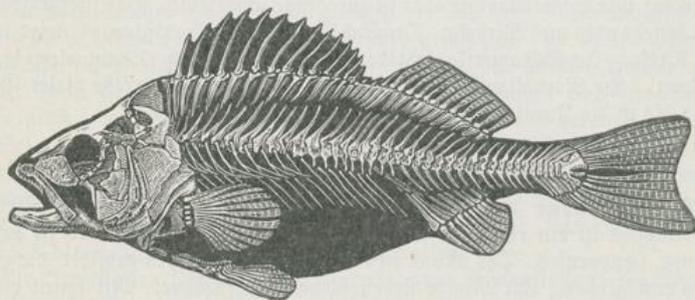


Abb. 103. Skelett eines Knochenfisches (Flussbarsches). $\frac{1}{3}$.

Das Skelett der Fische ist entweder knöchig oder knorpelig. Die Wirbelsäule besteht aus vielen (bis 200) Wirbeln. Die Verbindung der Wirbel läßt nur eine seitliche Bewegung zu. An die Brust- und Bauchwirbel setzen sich Rippen an, die im Muskelfleisch enden (falsche Rippen); außerdem lagern bei einigen im Fleisch viele einzelne knöcherne Nadeln (Gräten). Bei den Knorpelfischen und Mundmäulern besteht die Wirbelsäule nur aus einem knorpeligen Strang. Das Lanzettfischchen besitzt an ihrer Stelle nur die knorpelige Rückenleiste.

¹ Von *amphi*, beiderseits, und *oxys*, spiz.

Als Bewegungswerkzeuge dienen die Flossen. Wiederhole S. 143!
Die Schwanzflosse ist entweder homokerk oder heterokerk.

Die Atmung. Alle Fische atmen durch Kiemen; bei den Lungenfischen ist außerdem Lungenatmung möglich. Bei den Knochenfischen sind die zarten Kiemen durch die knöchigen Kiemendeckel geschützt.

Das Herz besteht nur aus einer Herzkammer und einer Vorkammer. Der Kreislauf ist also ein einfacher.

Die meisten Fische besitzen eine Schwimmblase. (Wiederhole S. 144.)

Die Sinnesorgane sind meist nur wenig entwickelt. Mit Ausnahme der Lanzettfische kann man bei allen Gehirn und Rückenmark unterscheiden. Vom Gehirn gehen die Sehnerven aus. Die Hornhaut des Auges ist flach; die Linse ist fast kuglig; sie ist offenbar nur zum Sehen in der Nähe bestimmt. Einige Fische (Knorpelfische) besitzen Augenlider. Wo liegt das Ohr? (S. 143.) Die Nasengruben sind paarig (Ausnahme: Rundmäuler) und blind (Ausnahme: Lungenfische). Als Tastorgan dienen oft Bartfäden. Die Seitenlinie (S. 144).

Die Fortpflanzung erfolgt durch Eier (Kogen oder Laich). Einige gebären lebendige Junge. Nenne solche! — Bei manchen Fischen erhält das Männchen zur Laichzeit prächtigere Farben (das Hochzeitskleid). In diese Zeit fallen bei vielen Arten mehr oder minder ausgedehnte Wandrungen, teils aus der Tiefe an seichtere Stellen (Hering), teils aus den Meeren in die Flüsse (Lachse und Störe), oder umgekehrt aus den Flüssen in das Meer (Aal).

Die Vermehrung der Fische ist bedeutend. Die Zahl der Eier beträgt z. B. beim Stichling etwa 60, bei der Forelle etwa 1000, beim Lachs 10 000, Hering 50 000, Hecht 100 000, bei Stören, Dorschen sogar Millionen. Die Zahl der Eier steht im Verhältnis zu den Gefahren, welche der Nachkommenschaft drohen. Wassertiere verzehren den Laich, Menschen und Tiere fangen kleine und große Fische; durch Errichtung von Fabriken an Flüssen, durch Uferbauten und die Dampfeschiffahrt ist die Zahl der Flußfische im Abnehmen begriffen. Deshalb bringt man die Fischeier auf künstlichem Wege zum Ausbrüten und setzt die erbrüteten Fische dann in Flüsse aus.



Abb. 104.

Junge freischwimmende Forelle mit anhängendem Dotterfack, worin ein Öltropfen. $\frac{2}{1}$.

Die dem Ei entschlüpften Fische (Abb. 104) besitzen eine noch offene Darmhöhle mit großem, anhängendem Dotterfack, dessen Inhalt das mit unausgebildeten Flossen versehene Junge einige Zeit ernährt.

Für den Menschen sind die Fische von höchster Bedeutung, um so mehr, als die Ernährung vieler Nahrungsfische fast kostenlos an Insektenlarven, Weichtiere, Krebstiere oder andre tierische Stoffe gebunden ist. Man schätzt die Zahl der lebenden Fischarten auf etwa 10 000; fossile Arten kennt man etwa 1000.

Die Grundgesetze der Tierwelt und die Fische! (S. 57.)

System: Die Klasse der Fische umfaßt im Wasser lebende Wirbeltiere mit rotem Blute, dessen Wärme sich nach der des Wassers (15—20°) richtet; sie atmen mit Kiemen, sind meist mit Schuppen bekleidet und bewegen sich mittels Flossen. Man teilt sie ein in 6 Gruppen:

1. Knochenfische. (Hartstrahler. Weichstrahler. Edelfische und andre.)
2. Schmelzschupper.
3. Knorpelfische.
4. Lungenfische.
5. Rundmäuler.
6. Röhrenherzen.

II. Kreis: Weichtiere (Mollusca¹).

Erste Klasse: Kopffüßer (Cephalópoda²).

Der gemeine Tintenfisch (*Sepia officinalis*³) ist ein Bewohner der europäischen Meere. Sein Körper wird ohne die Fangarme etwa 30 cm lang. Kopf und Rumpf kann man deutlich unterscheiden. In der Mitte am Kopfe, zwischen den Fangarmen, befindet sich der Mund. Die beiden gekrümmten Kiefer haben einige Ähnlichkeit mit einem Papageischnabel. Umgeben ist der Mund von 10 Fangarmen, von denen zwei sich durch ganz besondere Länge (so lang wie das ganze Tier) auszeichnen. Die Arme sind sehr beweglich, muskelreich, dehnbar. Die 8 äußern Arme sind an der Innenseite, ebenso die beiden Greifarme am Ende mit zahlreichen Saugnäpfchen besetzt. Die langen Arme können ganz eingezogen werden. Alle Arme dienen zur Fortbewegung und zum Ergreifen der Beute. Das Tier kriecht auf dem Meeresboden, den Kopf nach unten. An jeder Seite des Kopfes steht ein großes Auge, an dem man Augapfel, Sehloch, Regenbogenhaut, Augenlider deutlich unterscheiden kann.

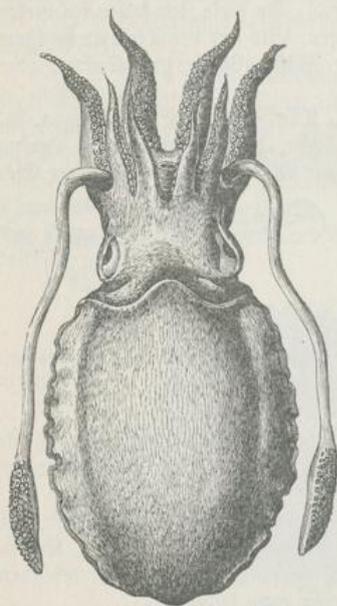


Abb. 105. Der gemeine Tintenfisch. $\frac{1}{6}$.
(Oberseite.)

Der Rumpf ist von einer Hautfalte, dem Mantel, umgeben. Auf der Bauchseite ragt aus dem Mantel ein fleischiger Trichter hervor, durch den das aufgenommene Atemwasser ausgestoßen wird. Erfolgen die Atemstöße rasch, dann schwimmen die Tiere rückwärts. Das Wasser wird durch zwei Spalten rechts und links vom Trichter in die Mantelhöhle aufgenommen. Diese ist zugleich Kiemenhöhle; denn in ihr liegen die Kiemen. An der Bauchseite befindet sich auch das Herz. Die Tintenfische besitzen einen Tintbeutel, welcher eine wie dunkle Tinte aussehende Flüssigkeit enthält, die das Tier durch den Trichter ausstößt; die Tinte verteilt sich im Wasser schnell, trübt es und dient so zum Schutz vor Feinden. Aus der eingetrockneten Tinte bereitet man die unter dem Namen Sepia in dem Handel vorkommende Malerfarbe.

Die Rückenhaut ist prächtig und veränderlich gefärbt. Gewöhnlich ist sie bräunlich und weiß gefleckt, auch rot punktiert; an den Armen grünlich, an den Seiten rändern violett. Unter der Haut befinden sich zahlreiche Farbzellen, die ein Anpassen der Färbung an die Umgebung gestatten. An den Seiten ist der Rumpf von einer Flossenhaut umgeben. Am Rücken liegt unter dem Mantel ein kalkiger, blättriger sogenannter Rückenschulp (os sepiae, weißes Fischbein), welcher zu Zahnpulver verwendet wird. Die Vermehrung erfolgt durch spinbelförmige,

¹ Bon mollis, weich. — ² Kopffüßer, weil die Arme oder Füße am Kopfe im Umkreis des Mundes stehen. — ³ In der Apotheke (officina) gebräuchlich.

schwärzliche Eier, die an einem Stiele in größerer Anzahl an Seepflanzen befestigt und von der Küstenbevölkerung „Seetrauben“ genannt werden.

Die Nahrung des Tintenfisches besteht in allerlei Wassertieren (Muscheln, Krebsen, Fischen), die er mit den Greifarmen fängt und nach dem Munde führt. Alle Tintenfische sind räuberische, gefräßige Tiere.

Man kennt über 200 lebende Arten von Tintenfischen. Der Achtfuß (*Octopus*) wurde von den Alten Seepolyp genannt. Das Schiffsboot (*Nautilus*) ist von einer spiralförmig gewundenen, vielkammerigen Schale umgeben.

Manche Tintenfische erreichen eine bedeutende Größe; 1877 fing man bei Neufundland einen Achtfuß, dessen Leib 3 m, und dessen Arme 10 m lang waren. Einem andern, der daselbst mit seinen Armen in ein Fischerboot langte, wurden die beiden 11 m langen Arme abgehauen. Ein Achtfuß zog eine badende Indianerin ins Wasser und ertränkte sie.

In alten Gesteinschichten kommen die Überreste der Tintenfische häufig vor. Die Belemniten (deren versteinerte innere Schalen unter dem Namen „Donnerkeile“ bekannt sind) waren in der Kreideformation häufig; noch häufiger findet man die Schalen anderer Gattungen in ältern Schichten oft bis Wagenradgröße, allgemein als Ammonshörner bezeichnet.

Die Kopffüßer oder Tintenfische sind Weichtiere mit Kopf und Rumpf. Der Kopf trägt muskulöse Fangarme oder Füße, die den Mund umgeben und meistens mit Saugnapfen besetzt sind. Atmung durch Kiemen. Alle sind Meeresbewohner.

Zweite Klasse: Schnecken (Gasterópoda¹).

Erste Ordnung: Lungenschnecken.

Sie atmen durch Lungen.

Die Weinbergsschnecke (*Helix² pomatia³*) ist unsre größte Gehäuse-schnecke; sie kommt fast überall in Deutschland vor; in Gärten, in Gebüsch, an Mauern usw. findet man sie oft, besonders häufig auf kalkreichem Boden.

Das Gehäuse ist halbkuglig, etwa 4 cm hoch, aus fünf Windungen zusammengesetzt. Die Mündung ist fast kreisförmig. Stellt man das leere Schnecken-gehäuse so vor sich hin, daß seine Spitze nach oben gerichtet ist, so liegt die Öffnung rechts.

Ein solches Gehäuse bezeichnet man als rechts gewunden. Selten findet man links gewundene Häuser der Weinbergsschnecke.

Die Außenseite ist gelbbraun, mit 5 undeutlichen, rotbraunen Querverbinden geziert. Nicht zwei Schnecken findet man, deren Gehäuse ganz gleich gefärbt ist. (Alte Gehäuse sind entfärbt und grau-weißlich.) Die Schale wird von der Oberfläche der Haut abgefordert

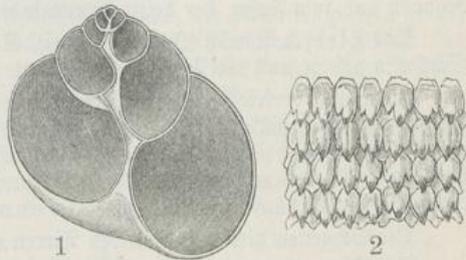


Abb. 106. Die Weinbergsschnecke.
1 Längsschnitt des Gehäuses. $\frac{1}{4}$. 2 einige Zähne der Keilplatte (Stark vergrößert).

¹ Bauchfüßer. — ² Gewundene, Schnecke (Efeu). — ³ Poma, Deckel.

und besteht aus Kalksalzen und Farbstoffen. Das Gehäuse ist geräumig genug, um das ganze Tier in sich zu verbergen. Der Mündungsfaum ist rötlich, violett oder lederfarben.

Der etwa 10 cm lange Rumpf ist auf dem ganzen Rücken mit einer ungeteilten Hautfalte überzogen. Zieht sich die Schnecke in das Gehäuse zurück, so legt sie den vordern Teil der Haut kapuzenähnlich über den Kopf. Am Kopfe erblickt man 2 Paar Fühler, welche wie ein Handschuhfinger einziehbar sind. Die obern tragen am Ende je einen schwarzen Punkt, die Augen; die untern dienen nur zum Tasten. Der Mund wird von einer dünnen, ausdehnbaren Oberlippe und einer dickern, in der Mitte gespaltenen Unterlippe umschlossen. Hinter der Oberlippe liegt der hornige, schwarze Kiefer, er ist längsgerippt. Der Boden der Mundhöhle wird von der wulstigen Zunge gebildet, welche als Reibplatte dient und mit zahlreichen, quereihig geordneten Bähnen besetzt ist, so daß sie einer Feile gleicht (Abb. 106). Die Speise wird mit der Zunge am Oberkiefer klar gerieben.

Die Bauchseite ist flach; sie bildet eine muskelreiche Kriechsohle, die mit schleimiger, gelblich-weißer Haut überzogen ist. Durch wellenförmige Bewegungen dieser Sohle (des Fußes), welche von hinten nach vorn fortschreiten, schiebt sich das Tier langsam vorwärts und sondert dabei eine schleimige Masse ab, welche als glänzende Spur den zurückgelegten Weg erkennen läßt. Manche Stoffe, wie Kochsalz und Zucker, steigern die Schleimabsonderung unnatürlich und führen den Tod der Schnecken herbei; daraus erklärt es sich, warum manche Pflanzen von den Schnecken gemieden werden; auch rauhe Behaarung gewährt manchen Pflanzen ein Schutzmittel gegen Schnecken.

In der Mitte des Rumpfes, im Gehäuse, liegt der Eingeweidesack. Auf der rechten Seite des Körpers, vorn unterm Gehäuse, befindet sich das Atemloch, das in die Atemhöhle führt; diese ist von zahlreichen Blutgefäßen überkleidet und dient als Lunge. Sie umschließt das Herz, welches aus Vor- und Herzkammer besteht.

Die Nerven liegen in 3 Gruppen. Zwei davon bilden einen Nervenring, welcher den Schlund umgibt. Von ihm gehen die Nervenfasern zu den Sinnesorganen und zum Fuße; der dritte Nervenknoten regelt die Verdauungstätigkeit.

Das Fleisch ist weiß. In der Schweiz, Süddeutschland u. a. D. werden diese Schnecken gehegt und als Fastenspeise benutzt, auch weithin verjandt.

Im Herbst verkriecht sich die Schnecke unter Laub, Moos usw., verschließt die Mündung des Gehäuses mit einem kalkigen Deckel und verschläft den Winter. Im Frühjahr stößt sie den Deckel auf. In grasigem Boden legt sie in ein kleines Loch etwa 60—80 erbsengroße Eier, aus denen nach 4 Wochen die Jungen (mit einem kleinen Gehäuse) auskriechen. In einem Sommer sind sie ausgewachsen.

Die Schnecken dienen zahlreichen Tieren als Nahrung.

Die Gattung *Helix* ist in etwa 3000 Arten über die ganze Erde verbreitet. Bei uns lebt häufig die Gartenschnecke (*H. hortensis*), sie ist viel kleiner als die vorige; ihr Mundsaum ist immer weiß. Die Hain-Schnirkelschnecke (*H. nemoralis*) ist an der kastanienbraunen Mündung erkennbar.

Die große Wegschnecke (*Arion empiricorum*) ist eine Nacktschnecke, d. h. sie besitzt kein Gehäuse; dafür aber trägt sie auf dem Vorderteil des Rückens ein längliches, gekörntes, weiches Schild. Rechts vor dessen Mitte liegt das Atemloch. Ihr Körper ist schwarz, braun, ziegelrot oder rotgelb. Sie frisst frische Pflanzen, aber auch verwesende Pflanzen- und Tierstoffe. — Der graue Schneigel (Abb. 107)

(Lime
loch st

Pflan

dünn
gleich
Brun
nährt
Sie t
(oder

besser

kamm

braun
Pflanwürd
auch
Nept
hornDer
Meiß
erfolstatt
beim
Sie
zug.

* Geb

(*Limax cinereus*) ist von etwa gleicher Länge (bis 15 cm), aber grau; das Atemloch liegt hinter der Mitte des Schildes.

Die Zahl der Landschneckenarten ist sehr groß (über 5000); sie werden den Pflanzentrieben in Gärten oft sehr schädlich.

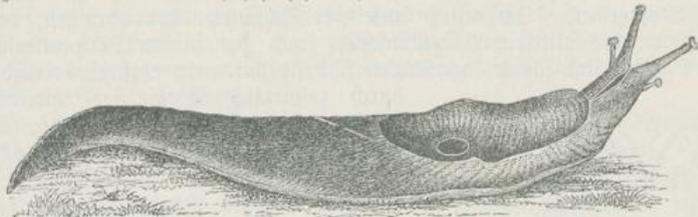


Abb. 107. Der graue Schneigel. $\frac{2}{3}$.

Die **Teichschnecke** oder **Schlammuschnecke** (*Limnaeus stagnalis*¹⁾) besitzt ein dünnes, hornartiges Gehäuse, das in der Größe dem der Weinbergschnecke gleicht, dessen Gewinde aber lang und spitz ist. Die Mündung ist weit. Am Grunde der 2 breiten, dreikantigen Fühler liegen die Augen. Sie ist gefräßig, nährt sich besonders von Wasserlinsen und vergräbt sich im Winter im Schlamm. Sie vermag an der Oberfläche des Wassers (nach unten hängend) zu schwimmen (oder besser zu kriechen). Ihre Gattung zählt mehrere deutsche Arten.

Die **Teller schnecken** (*Planorbis*²⁾) besitzen ein scheibenrundes Gehäuse, dessen Windungen in einer Ebene liegen. Mehrere deutsche Arten.

Zweite Ordnung: Kiemenschnecken.

Sie atmen durch Kiemen, welche auf dem Rücken oder in der Mantelhöhle liegen und kammförmig sind.

Die **Sumpfschnecke** (*Paludina*³ *vivipara*⁴⁾) besitzt ein grünliches, mit 3 dunkelbraunen Binden versehenes Gehäuse. In schlammigen Gewässern. Lebt von Pflanzenstoffen.

Zahlreich sind die **Meeresschnecken**. Zum Teil zeichnen sie sich durch merkwürdig gefornete und prächtig gefärbte Gehäuse aus, die bisweilen zierlich gerieft, auch recht groß sind; so ist das Gehäuse von der Riesenschnecke und vom Neptunswagen bis 25 cm hoch, von der Sturmhaube bis 30 cm, vom Tritonshorn 45 cm. Die meisten Meeresschnecken sind Fleischfresser.

Die **Schnecken** sind Weichtiere mit einem meist deutlich abgesetzten Kopfe. Der Rumpf ist an der Bauchseite mit einer fleischigen Sohle (dem Fuße) versehen. Meist besitzen sie eine Schale, welche dem Tiere Schutz gewährt. Die Atmung erfolgt durch Lungen oder Kiemen.

Dritte Klasse: Flossenfüßer (Pterópoda).

Eine Abteilung der Weichtiere, die **Ruderschnecken** oder **Flossenfüßer**, besitzt statt des Fußes zwei flügelartige Lappen in der Nähe der Mundöffnung, welche beim Schwimmen auf- und zugeschlagen werden wie die Flügel eines Schmetterlings. Sie leben in ungeheurer Menge im Meere, bedecken die Oberfläche oft wie ein Überzug. Das **Waldfisch aas**⁵⁾ (*Clio*) bildet die Hauptnahrung der Waldfische.

¹⁾ Stagnum, Pfütze. — ²⁾ Planus, eben, flach; orbis, Kreis. — ³⁾ Palus, Sumpf. —

⁴⁾ Lebendiggebärend. — ⁵⁾ Was bedeutet urspr. „Speise“ (germ. esa = äßen, essen).

Vierte Klasse: **Muscheln** (Lamellibranchiata¹).

Die **Malermuschel** (*Unio*² pictorum³) ist eine nicht selten in unsern Bächen, Flüssen und Seen lebende Flußmuschel. Der Körper ist von einer zweiflappigen Schale umgeben. Sie besteht aus drei Schichten: der hornigen, rauhen Außenhaut, der mittlern Porzellanschicht und der innern Perlmutter-schicht. Beide Schalen sind gleich; am Rücken sind sie durch ein elastisches Band und

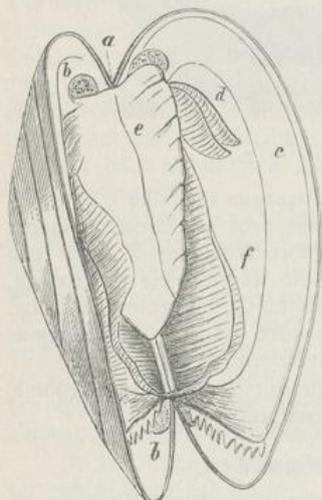


Abb. 108.

Die Malermuschel, geöffnet. $\frac{1}{4}$.

a Stelle des Mundes, b durchschnittenen Schließmuskeln, c Mantel, d Taster, e Fuß, f Kiemen. (Unten im Sande eingegraben; die Pfeile deuten die Richtung der Strömung des Wassers an.)

Eier; diese bleiben in den äußern Kiemenblättern, bis die Jungen ausgeschlüpfen. Die zahlreichen Jungen besitzen bald eine Schale.

Vergleiche die Muschel mit einem Buche!

Es gibt 4 deutsche und gegen 500 fremdländische Arten der Gattung *Unio*.

Die **Teichmuschel** (*Anodonta*⁴) ist häufig in Teichen zu finden. Das Schloß ist zahnlos.

Die **Flußperlmuschel** (*Margaritana*⁵ margaritifera⁶) lebt in Bächen Bayerns, Sachsens, im Mosel- und Rheingebiet und in der Rineburger Heide und liefert kleine Perlen.

¹ Lamella, Blatt; branchia, Kieme (Blätterkiemer). — ² Perle. — ³ Maler. — ⁴ Zahnlos. — ⁵ Margarita, Perle. — ⁶ Perlentragend.

durch zahnartige Vorsprünge miteinander vereint. Diese Stelle heißt Schloß. Durch Zusammenziehen zweier Schließmuskeln, welche an beiden Schalen befestigt sind, vermag das Tier die Ränder der Schalen fest aneinander zu pressen. Bei toten Tieren sind diese Muskeln erschlafft, die Schalen klaffen deshalb auseinander. Die Wölbung auf jeder Seite vor dem Schlosse, von welcher aus die Schalenbildung durch schichtenweises Ansetzen fortschreitet, heißt Wirbel.

Innerhalb der Schalen breitet sich zunächst der Mantel aus; es ist dies eine am Wirbel angewachsene, sonst frei bewegliche Haut; am hintern Ende ist sie mit Fransen versehen. Diese Haut vermag sich zu zwei Röhren zusammenzulegen, durch die eine nimmt das Tier Wasser und Nahrung ein, durch die andre gibt es das Wasser usw. wieder ab.

Innerhalb des Mantels liegen jederseits zwei in kleine Fächer geteilte Kiemen (f) und zwei Mundlappen, Taster (d). Kiemen und Taster führen das Wasser mit den darin enthaltenen Nahrungstoffen (mikroskopische Pflanzen und Tiere usw.) dem Munde zu, der sich zwischen den Schließmuskeln (bei a) befindet. Der Körper läuft in den Fuß aus, welcher durch eingezogenes Wasser bedeutend aufschwellen kann und der Fortbewegung dient. — Die Muschel vermehrt sich durch

Körpe
und n
die T
einfchi
Zinnf
sollen
klarh

ungle
Perfie
finde
Messe
sicht,
braud

Die l
tiefer
Fuß i
weise
päisch
dem
alte
Schal
masse
für i
leicht
samte
jährh

gigas
10 kg

spinn
welch

der M
weise

wur
Gäng
Kalkf

zwei f

klapp
umhi

ich be

Perlen entstehen zwischen Mantel und Schale dadurch, daß ein fremder Körper (etwa ein Sandkorn) eindringt, dort haften bleibt und vom Mantel nach und nach mit einer Kalkschicht, der Perlmuttermasse, umkleidet wird. Man kann die Tiere künstlich zur Erzeugung von Perlen veranlassen, indem man kleine Körper einschleibt. (Chinesen zwingen Flußmuscheln durch eingeschobene Glasperlen oder Zinnfiguren zur Perlbildung.) Auch unter Einwirkung von Schmarogertierchen sollen Perlen erzeugt werden. Der Wert der Perlen ist nach Form, Größe, Glanz, Klarheit und Farbe sehr verschieden.

Die **Perlmuttermuschel** (*Meleagrina margaritifera*). Ihre Schalen sind ungleich, rundlich, schuppig; innen perlmutterglänzend; bis 30 cm breit. Ist von Persien bis Australien, im Golf von Mexiko und an der kalifornischen Küste zu finden. Zur Gewinnung der Perlen werden die Muscheln durch Taucher mit dem Messer von den Klippen abgelöst. Jährlich werden etwa 20 Mill. Muscheln gefischt, etwa $\frac{1}{5}$ davon enthält Perlen; aus diesen können etwa 20 000 zum Schmuck brauchbare Perlen gewonnen werden. (Perlenfischeret!)

Von den Meeremuscheln ist die wichtigste die **Auster** (*Ostréa edulis*¹). Die blätterigen Schalen sind ungleich groß; die untere, festhängende ist größer und tiefer als die deckelartige obere. Nur ein Schließmuskel ist vorhanden. Der Fuß ist nicht ausgebildet, da ihn die Auster nicht braucht. Die Tiere sitzen klumpenweise auf Felsen und aneinander in sogenannten Austerbänken an den europäischen Küsten vom Mittelmeere bis zur Nordsee (fehlen in der Ostsee und dem Schwarzen Meere wegen des zu geringen Salzgehaltes des Wassers). Eine alte Auster (über 6 Jahre) erzeugt oft eine Million Eier, die sich innerhalb der Schalen zu schwimmenden Larven entwickeln, dann auschwärmen (dabei aber massenhaft zugrunde gehen) und sich endlich an irgend einem festen Gegenstande für immer zur Ruhe setzen. — Die Auster ist wegen ihres wohlgeschmeckenden und leicht verdaulichen Fleisches ein wichtiger Handelsartikel. Man schätzt den gesamten jährlichen Verbrauch auf 4 Milliarden Stück. England allein verbraucht jährlich für 100 Mill. Mark Austern.

Im Indischen Meere und in der Südsee lebt die **Riesemuschel** (*Tridacna² gigas³*), deren Schalen bis 1 m lang werden. Sie wiegt bis 200 kg und liefert bis 10 kg eßbares Fleisch.

Die **Stedmuschel** (*Pinna squamosa*⁴), ein Bewohner wärmerer Meere, spinnt aus einer Drüse am Fuße ein Büschel seidenartiger Fäden (*Byssus*), mit welchen sie sich an irgend einer Unterlage befestigt.

Die eßbare **Miesmuschel** (*Mytilus edulis*⁵) ist unter anderm Bewohner der Nord- und Ostsee. Schale violett. Mit den langen *Byssus*fäden oft klumpenweise auf- und nebeneinander, an Pfählen, Ästen usw. — Volksnahrungsmittel.

Den Schiffen und dem Holzwerk an Hafenanbauten schadet der **Schiffsbohrwurm** (*Teredo⁶ navalis*⁷). Er wird bis 20 cm lang und federkiel dick. Er bohrt Gänge in das Holz und kleidet sie mit einer weißen, vom Mantel abgeforderten Kalkröhre aus. Er stammt aus Ostindien, ist aber nach allen Häfen verschleppt.

Die **Bohrmuschel** (*Pholas dactylus*), etwa 10 cm lang, trägt am Schlosse zwei feine Kalkplättchen, mit deren Hilfe sie sich in Stein und Holz einbohrt. Eßbar.

Die **Muscheln** sind kopflose Weichtiere, deren Körper von einer zweiflappigen Schale umgeben ist. Kiemenatmung. Der Körper ist von einem Mantel umhüllt. Ein beilförmiger Muskel (Fuß) dient der Bewegung.

¹ Eßbar. — ² Mit 3 Schloßzähnen. — ³ Riese. — ⁴ Schuppig. — ⁵ Eßbar. — ⁶ Tereoidisch bohrt. — ⁷ Zum Schiffe gehörig.

Rückblick auf die Weichtiere.

Der Körper ist eine fleischige Masse ohne Längsgliederung und ohne gegliederte Bewegungsorgane. Auf seiner Oberfläche befindet sich eine Hautfalte, der Mantel, welcher wichtige Organe umhüllt und bei den meisten ein Kalkgehäuse absondert, das äußern Schutz verleiht.

Die Bewegung ist teils kriechend, teils schwimmend, viele Weichtiere sitzen fest. Fast alle legen Eier. Viele dienen dem Menschen als Nahrung, andre liefern Perlen, Farbstoffe, Arzneien; die Schalen geben Stoff für Schmucksachen, verschiedene Gerätschaften, ja dienen sogar als Münzen auch zum Kalkbrennen.

Belege die Grundgesetze des Tierlebens (S. 57) durch Beispiele aus diesem Tierkreise!

Fossile Überreste der Weichtiere findet man von den ältesten bis zu den jüngsten Schichten. Aus dem Vorhandensein gewisser Arten schließt man auf das Alter der Schichten (Leitfossilien).

System: Die Weichtiere werden in mehrere Klassen eingeteilt, darunter:

1. Kopffüßer. 2. Schnecken. 3. Flossfüßer. 4. Muscheln.

III. Kreis: Gliederfüßer (Arthropoda¹).

Erste Klasse: Insekten (Insecta²).

Erste Ordnung: Käfer (Coleoptera³).

a. Käfer mit 5gliedrigen Füßen.

Der Maikäfer (*Mololóntha vulgaris*) fliegt an warmen Maiaenden. Am Tage schläft er unter Blättern. — Der mit einer festen, von der Oberhaut abgeordneten Chitinschicht umgebene Körper besteht aus Kopf, Brust und Hinterleib. Die feste Schicht schützt die innern Teile und vertritt auch das innere Knochengeriüst.

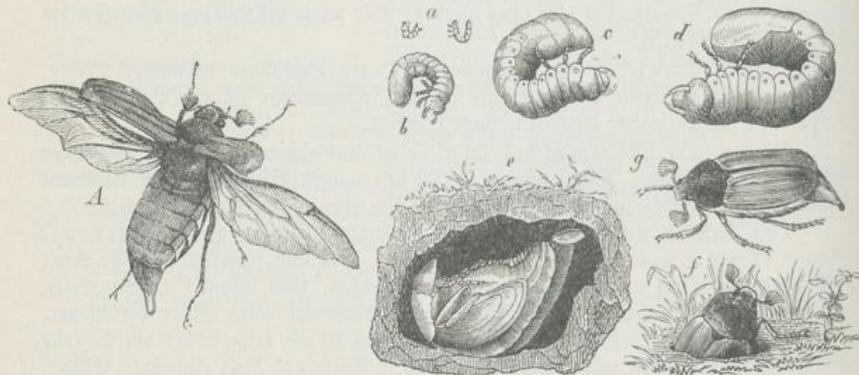


Abb. 109. Der Maikäfer und seine Verwandlung. $\frac{1}{4}$.
a—d Larven in verschiedenem Alter, e Puppe, A', f—g Käfer.

¹ Von arthron, Glied. — ² Insectum, das Eingesehnene, Gelerbte; darum auch Kerbtiere, Kerse. — ³ Mit Flügelcheiden versehene Käfer; von koleos, Scheide, und pteron, Flügel.

Der Kopf trägt Augen, Fühler und Mundwerkzeuge. Die Augen sind klein, halbkuglig und erscheinen unter dem Vergrößerungsglase aus vielen sechs-eckigen Flächen gebildet; Nebaugen nennt man sie¹. — Die beiden Fühler stehen zwischen Augen und Mundwinkel. Sie sind gekniet und enden in einen zierlichen Fächer, der beim Männchen aus 7 langen, beim Weibchen aus 6 kurzen Blättchen besteht. Diese Fühler dienen wahrscheinlich dem Geruchssinn. — Die Mundwerkzeuge (Abb. 110) umfassen eine Ober- und eine Unterlippe. Zwischen beiden liegen die 2 Oberkiefer, welche sich zangenartig gegeneinander bewegen und die Nahrung abreißen. Unter ihnen befinden sich die beiden Unterkiefer mit je einem Kiefertaster. Auch an der Unterlippe stehen zwei Taster, die Lippentaster.

Die Brust besteht aus 3 Ringen. Der vorderste bildet den Halschild, an ihm steht das erste Beinpaar, an der Mittelbrust das zweite Beinpaar und oben ein Paar braune Flügeldecken; an der Hinterbrust stehen die Hinterbeine und die häutigen Unterflügel. Der Halschild ist gewöhnlich stark behaart

und erscheint dann grau; bei solchen Tieren, welche sich durch scharfen, sandigen Boden nach oben arbeiten müßten, sind die Haare abgenutzt, und die Brust ist dann glänzend schwarz, bisweilen auch rot. (Die Kinder unterscheiden Müller, Rappen und Rottürke.) Die braunen Flügeldecken sind hornig, mit Längsrippen versehen. In der Ruhe stoßen sie aneinander und bedecken den 3. Brust-ring und den größten Teil des Hinterleibes. Die eigentlichen Flügel sind viel länger als die braunen Decken, können aber quer zusammengelegt und vollständig unter diese verborgen werden. Die häutigen Flügel sind von zahlreichen Adern durchzogen; es sind dies Röhren, welche vor dem Fliegen mit Luft gefüllt und dadurch ausgestreckt werden; sie spannen dann auch die Flügelhaut straff. (Der Maikäfer pumpt sich vor dem Fluge Luft ein; beobachte dies!)

Von den Beinen sitzt das oberste Glied, die Hüfte, unmittelbar am Bruststück und wird durch den Schenkelring mit dem langen Schenkel verbunden; an diesem sitzt das Schienbein, und dies trägt den Fuß, welcher aus fünf hinter-einanderliegenden Gliedern besteht; das letzte Glied trägt 2 hakige Klauen, mit denen sich der Maikäfer an Zweigen festhält. Zum Gehen sind die Beine nur wenig geeignet, aber recht gut zum Graben.

Der Hinterleib besteht aus 7 Ringen und läuft in eine abwärts gebogene Spitze aus. Er ist ebenfalls schwarz; jeder Ring trägt aber an der Seite einen dreieckigen, weißen Fleck. An den Hinterleibsringen bemerkt man kleine Öffnungen, es sind die Atemlöcher (Stigmen); durch sie nimmt der Maikäfer Luft auf. Die Luft gelangt durch Röhren (Tracheen) in alle Teile des Körpers.

Nur etwa 14 Tage währt das Leben eines Maikäfers. Während dieser Zeit aber richtet er oft schreckliche Verheerungen auf unseren Laubbäumen an. Dann gräbt sich das Weibchen in lockerm Boden bis 10 cm tief ein, legt bis

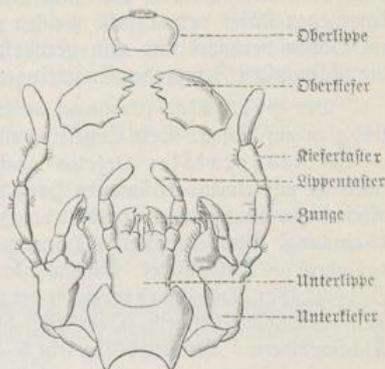


Abb. 110.

Mundteile der Käferschabe
(*Periplaneta orientalis*).¹ Vergleiche Seite 47.

bedeckte
Kantel,
rt, daß
en fest.
Perlen,
ne Ge-
diesem
längsten
ter der
er:
scheln.

1. Am
verhaut
Hinter-
innere



um auch
ide, und

70 Eier und stirbt. Nach einigen Wochen entschlüpfen den Eiern die Larven (Engerlinge), welche gewöhnlich 4 Jahre in der Erde bleiben und hier von Wurzeln der Pflanzen leben. Im Herbst kriechen die Larven tiefer und ruhen im Winter. Nach dem vierten Sommer (in wärmeren Gegenden schon ein Jahr früher), wenn sie eine Länge von fast 7 cm erreicht haben, verpuppen sie sich in einer ovalen, glatten Höhle. Bis zum Herbst hat sich dann die Larve in den vollkommenen Käfer verwandelt, welcher ohne Nahrung bis zum nächsten Frühjahr im Boden verharrt und nun hervorkommt. Maulwürfe und Saatkrähen sind die schlimmsten Feinde der Engerlinge.

Der Goldkäfer (*Cetonia¹ aurata²*), nur wenig kleiner als der Maikäfer, lebt gern auf Rosen. Sein Engerling entwickelt sich in den Haufen der Waldameise. — Der Nashornkäfer (*Oryctes³ nasicornis⁴*) wird bis 4 cm lang. Sein Kopfschild ist mit einem gekrümmten Horn versehen. Lebt häufig in der Lohe. — Als Riese unter den Käfern ist bekannt der Herkules (*Dynastes Hercules*); er wird bis 15 cm lang. Von seinen beiden Hörnern ist das untere eine Verlängerung des Kopfes, das obere des Halschildes. Südamerika. — Von unsern einheimischen Käfern ist der Hirschkäfer (*Lucanus⁵ cervus⁶*) der größte. Er wird ohne das nur beim Männchen vorhandene Geweih (Oberkiefer) bis 6 cm lang, ist schwarzbraun und lebt in Eichenwäldern. Der Engerling lebt 5—6 Jahre in faulem Eichenholze.

Alle vorstehend erwähnten Käfer werden unter dem Namen **Blatthörnige Käfer** zu einer Familie zusammengefaßt, weil die Fühlerglieder blattartig gestaltet sind. Etwa 7000 Arten. Ihre Larven heißen Engerlinge; fast alle leben von Pflanzenstoffen.

Die Familie der **Laufkäfer** umfaßt über 9000 Arten, die sich fast sämtlich von tierischen Stoffen nähren (besonders kleinern Insekten) und deshalb Schonung verdienen. Ihre Fühler sind fadenförmig.

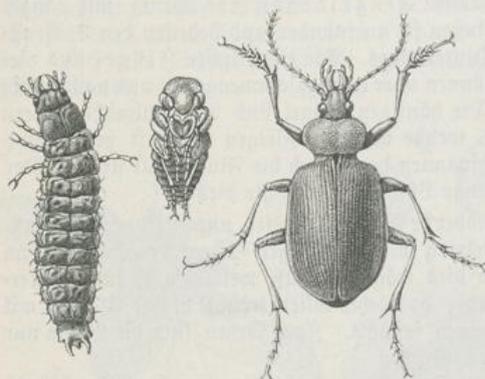


Abb. 111.

Larve, Puppe und Käfer des Puppenräubers. $\frac{1}{4}$.

Ronne und des Prozeptionsspinners. — Die Larve des schwarzen Getreidelaufkäfers verwüstet oft ganze Getreidefelder durch Abfressen der jungen Triebe.

¹ Metallkäfer. — ² Berggoldet. — ³ Erdböhrer. — ⁴ Mit einem Horn (cornu) auf der Nase (nasus). — ⁵ Lucus, Hain. — ⁶ Hirsch. — ⁷ Schönkäfer. — ⁸ Soviele als Ankläger, Verräter; wegen seiner Lebensweise.

Die Familie der **Schwimmkäfer** zeigt in ihrem Körperbau die treffliche Anpassung an das Element, in dem sie leben. Der Körper ist flach; die Hinterbeine sind mit Wimperhaaren besetzt (Schwimmbeine); die Vorderfüße sind bei manchen Greiforgane, mit denen die Käfer sich an Fischen usw. festhalten, aber auch die Nahrung (Wassertiere) erfassen. Sie verlassen abends zumeist das Wasser und fliegen umher. Die Atmung erfolgt an der Oberfläche des Wassers; der Käfer nimmt gern eine Luftblase mit in die Tiefe. Die Eier werden im Wasser abgesetzt. Die sichelförmigen Oberkiefer der Larven sind durchbohrt, also röhrenartig; mit ihnen saugen sie die Beute aus. Am letzten Körperringe besitzen sie zwei Atemröhren, deshalb kann man sie oft mit dem Schwanzende an der Wasseroberfläche wie hängend erblicken. Es sind sehr gefräßige Tiere. Über 1000 Arten.

Der **Gelbrand** (*Dyticus¹ marginalis²*) wird etwa 3 cm lang und ist leicht an den gelbgerandeten Flügeldecken zu erkennen. — Nicht so häufig ist der **Breitrand** (*D. latissimus³*), er ist 4 cm lang und auch gelbgerandet. Die Larven beider Arten ergreifen sogar junge Fische.

Unter dem Namen **Wasserkäfer** sind noch zahlreiche Arten (über 500) großer und kleiner Käfer bekannt, die sich von Pflanzenstoffen nähren. Die Eier legen sie in einen birnförmigen Koton an Wasserpflanzen.

Die Familie der **keulenhörnigen Käfer** hat den Namen von den an der Spitze kolbenartig verdickten Fühlern erhalten. Ihre Larven nähren sich zumeist von Aas und faulenden Pflanzenstoffen.

Gefährlich für Kapsfelder ist der nur 2—3 mm lange **Kapskäfer** (*Nitidula⁴ aenea⁵*), welcher oft so massenhaft erscheint, daß er die Kapserte vernichtet.

Der **Totengräber** (*Necrophorus⁶*) muß unter die nützlichen Käfer gestellt werden. Viele Arten (in Deutschland 8), von 1—3 cm Länge, wittern die Leichen kleiner Wirbeltiere von weiter Ferne. Sie fliegen herbei, unterwühlen gemeinschaftlich den Boden, bis die Leiche versinkt, überschütten diese dann mit Erde; vorher aber legten die Weibchen ihre Eier in das tote Tier, damit dies den Jungen zur Nahrung diene. — Der **Speckkäfer** (*Dermestes*), dessen langbehaarte Larve in Speck, Häuten usw. lebt, ist schwarz und mit grauen Querbänden versehen.

Die Gruppe der **sägehörnigen Käfer** besitzt säge- oder kammartig gestaltete Fühler mit langen Endgliedern. 3 Familien: **Holzfräser**, **Schnellkäfer** und **Weichkäfer**.

Die Familie der **Holzfräser** umfaßt nur kleine Tiere, welche sich bei Tage in den Larvengängen im Holze usw. aufhalten, des Nachts umherschwärmen.

Die Larve des **Diebes** (*Ptinus fur⁷*) durchbohrt bisweilen alte Bücher, als ob ein Draht hindurchgestoßen wäre; aber auch Insekten- und Pflanzen-Sammlungen, Sämereien usw. zerstört sie.

Die **Totenuhr** (*Anobium⁸ pertinax⁹*), 5 mm lang. Dunkelschwarzbraun. Bringt mit dem Kopfe pochende Töne in den Larvengängen (in Hausgeräten, aber auch in alten Bäumen) hervor, daher auch **Pochkäfer**. Bei Berührung stellt er sich tot; daher **Trotzkopf**. Totenuhr nannte ihn der Aberglaube.

¹ Laucher. — ² Gerandet. — ³ Der breiteste. — ⁴ Glanzkäfer. — ⁵ Erzfarben. — ⁶ Totenvergräber. — ⁷ Dieb. — ⁸ Wiederaufleben. — ⁹ Hartnädig.

Die **Schnellkäfer** (Elater¹) besitzen einen gestreckten Körper. Die Vorderbrust ist mit einem nach hinten gehenden Fortsatze versehen, mit dem sie sich emporschwellen, wenn sie auf dem Rücken liegen. Sie nähren sich von Pflanzenteilen. Die Larve ist unter dem Namen Drahtwurm bekannt und wird bisweilen sehr schädlich, da sie die Wurzeln des Getreides, der Gemüsepflanzen und Kartoffeln zerfrisst. 2000 Arten.

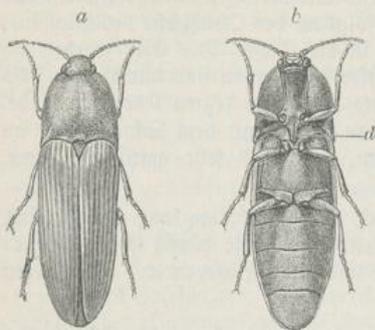


Abb. 112. Der blutrote Schnellkäfer. $\frac{3}{4}$.
a Ansicht von oben, b von unten; d der Dorn an der Vorderbrust.

Die Familie der **Weichkäfer** besitzt weiche Flügeldecken und einen weichen, biegsamen Körper. 2000 Arten.

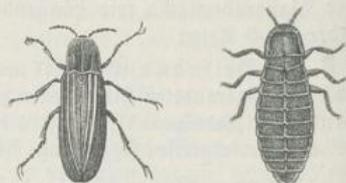


Abb. 113.
Der große Leuchtkäfer. $\frac{1}{2}$.
Männchen. Weibchen.

Der große Leuchtkäfer (*Lampyrus² noctilica³*) besitzt an der Spitze des Hinterleibes einen gelben Fleck, welcher nachts lebhaft leuchtet. Die Weibchen sind ungeflügelt, etwas länger als die Männchen und leuchten mit noch stärkerem Lichte als diese. In feuchten Gebüsch. Johannswürmchen. Die Larve lebt von kleinen Schnecken. Der kleine Leuchtkäfer (*L. splendidula⁴*) ist häufiger.

b. Käfer mit 5gliedrigen Vorder- und Mittelfüßen und 4gliedrigen Hinterfüßen.

Die Familie der **Blasenkäfer** umfaßt 4 Gattungen mit 800 Arten, die alle einen blasenziehenden Saft enthalten. Ihre Flügeldecken sind weich.

Die spanische Fliege (*Lytta⁵ vesicatoria⁶*). Ein goldgrüner Käfer von 12—20 mm Länge, der sich häufig auf Eschen, der Syringe, dem Liguster einfindet und getrocknet und zerrieben zur Bereitung des bekannten Zuggpflasters benutzt wird.

Der Maïwurm (Méloë) wird 36 mm lang. Die Flügeldecken bedecken beim Weibchen den Hinterleib nicht. Die häutigen Flügel fehlen. Beim Verühren sondert er aus den Gelenken einen blasenziehenden Saft ab. Die aus den Eiern entschlüpften Larven setzen sich in Blumen, warten dort auf Bienen, halten sich an deren Haaren fest und lassen sich in die Zellen der Bienen tragen. Dort nähren sie sich von Bienenlarven, Honig usw. und verpuppen sich endlich.

Die Familie der **Dunkelkäfer** zeichnet sich durch dunkle, düstere Färbung und meistens widerlichen Geruch aus. Aufenthalt an dunkeln, dumpfigen Orten. Man kennt etwa 4500 Arten.

Der Schattenkäfer (*Tenebrio⁷ molitor⁸*) heißt auch Mehlkäfer; er nährt sich von Mehl. Die Larven sind unter dem Namen Mehlwürmer ein beliebtes Futter für insektenfressende Singvögel.

¹ Treiber, Schneller. — ² Von lampo, leuchten, und ura, Schwanz. — ³ Nacht leuchte; nox, Nacht, lucéo, leuchten. — ⁴ Glänzend. — ⁵ Hundswut, weil früher als Mittel dagegen angewendet. — ⁶ Blasenziehend; vesica, Blase. (Heißt auch Cantharis, der wirksame Stoff Cantharidin.) — ⁷ Dunkelmann. — ⁸ Müller.

c. Käfer, welche an jedem Fuße 4 Glieder besitzen.

Die Familie der **Rüsselkäfer**. Der Kopf ist mehr oder weniger in einen Rüssel verlängert. Alle leben von Pflanzen. Die Larven haben keine Fühler, keine Augen, keine Füße. Sie leben im Holze, in Stengeln oder Früchten.

Der **Erbsenkäfer** (*Bruchus pisi*¹⁾ verursacht das Wadigwerden der Erbsen (Schoten). 4 mm lang, schwarz. Legt die Eier an die jungen Hülsen, die Larven fressen sich in die Frucht und die Samen ein und verpuppen sich darin. Der Käfer überwintert in den Erbsen. Die Larve des **Linseukäfers** (*Br. lentis*) lebt in Linsen.

Der **Hafelnußkrüßler** (*Balaninus*² *nucum*³⁾. Die Fühler stehen an den Seiten des fadenförmigen Rüssels. Graubraun, wie die Teile der Pflanzen, auf die das Tier angewiesen ist. Das Weibchen sticht mit dem Rüssel in halbreife Hafelnüsse je ein Loch und legt in dies ein Ei. (Abb. 114.)

Die Zahl der Rüsselkäfer ist sehr groß, über 10 000 Arten. Die meisten sind nur wenige Millimeter lang, doch erreicht der Palmböhrer 5—6 cm. Seine Larve wird von den Eingeborenen Amerikas gegessen. Der **Apfelstecher** (*Anthonomus*⁴ *pomorum*⁵⁾ überwintert unter der Rinde oder unter Steinen; das Weibchen sticht im April ein Loch in eine Knospe. *A. druparum*⁶ lebt in den Kernen des Steinobstes, *A. rubi*⁷ in Himbeeren, Brombeeren, Erdbeeren.

Die Familie der **Borkenkäfer**. Alle haben einen kleinen, walzigen Körper mit kugligem, in die Brust eingesenktem Kopfe. Die Fühler sind kurz, gekniet und am Ende mit einem

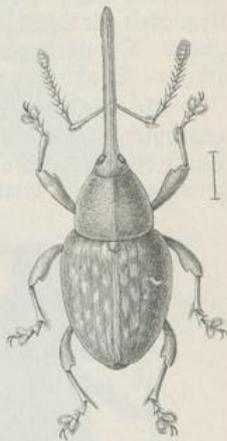


Abb. 114. Der Hafelnußkrüßler. $\frac{7}{1}$.

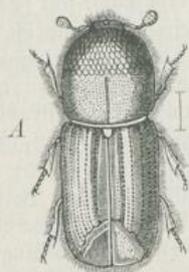
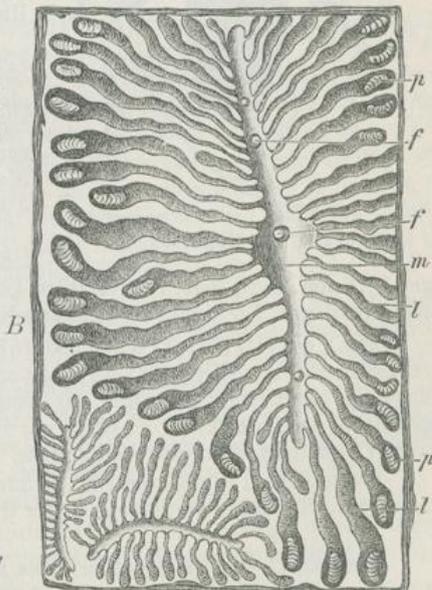


Abb. 115. A Der Borkenkäfer. $\frac{9}{1}$.
B Bohrgänge des Buchdrüders. $\frac{1}{4}$
m Muttergang, l Larvengänge, p Puppen,
f Fluglöcher.



¹ Pisum, Erbse. — ² Bon balanos, Eichel. — ³ Nux, Nuß. — ⁴ Blumen abweidend.
— ⁵ Pomum, jede Obstfrucht. — ⁶ Drupa, Steinfrucht. — ⁷ Rubus, Brombeere.

Knöpfe versehen. Alle werden sehr schädlich durch die vielverzweigten Gänge, welche sie in und unter die Rinde bohren. 750 Arten.

Der Buchdrucker (*Böstrychus*¹ *typógraphus*²; Abb. 115), langhaarig überkleidet, braun. Die Käfer bohren aufwärts gerichtete Gänge. Das Weibchen legt darin einzeln die Eier ab; die Larven fressen sich weiter in immer breiter werdenden Gängen, an deren Ende sie sich verpuppen. Die Gänge erhalten dadurch Ähnlichkeit mit Schriftzeichen. Die ausgeschlüpften Käfer bohren sich durch die Rinde heraus. Oft arbeiten an einem Stamme 20 000 Käfer. Ihre Vermehrung ist ungeheuer. Spechte und Meisen suchen die Larven.

Die Familie der **Bockkäfer**. Die Fühler sind faden- oder borstenförmig, gewöhnlich länger als der Körper, in der Regel aus 11 Gliedern bestehend. Durch Reiben des Kopfes am Halschilder vermögen sie einen zirpenden Ton hervorzubringen. Einige sind hübsch gefärbt. 7000 Arten.

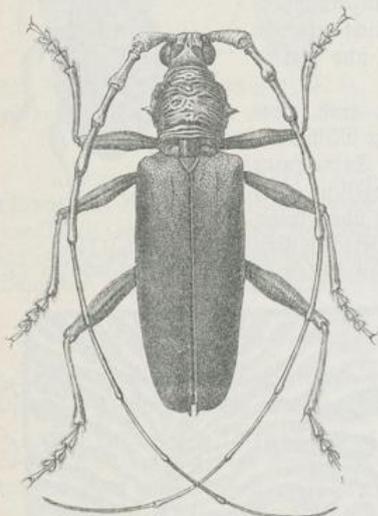


Abb. 116. Der Gerberbock. $\frac{1}{4}$.

Einer der größten ist der Gerber- oder Eichenbock (*Cerambyx*³ *heros*⁴); Körper 3—5 cm, Fühler fast 10 cm lang. Auf alten Eichen. Die Larve bohrt sich Gänge im Holze. Der Käfer fliegt abends. — Auf Pappeln und Weiden lebt der Moschus- oder Weidenbock (*Arómia*⁵ *moschátá*⁶); er wird bis 3 cm lang.

Die Familie der **Blattkäfer**. Auf Pflanzen lebende Käfer mit halbkugeligem Körper und eingliedrigen Füßen. Über 10 000 Arten.

Auf jungen Kohlpflanzen wird sehr schädlich der Erdflohkäfer (*Háltica*⁷ *olerácea*⁸), 4 mm lang. Grünblau. Er besitzt verdickte Hinterschentel, die ihn zu vorzüglichem Springen befähigen. — Der Napserdflöh (*H. chrysocéphala*⁹), 3 mm, wird dem Napfe sehr schädlich.

Auf Liliengewächsen sitzt oft das schwarze Lilienschäufchen (*Lema*¹⁰ *merdigerá*¹¹), 6 mm. Durch Reiben der Flügel am Hinterleibe vermag es einen zirpenden Ton hervorzubringen. Die weißen Schaumklümpchen an Liliensblättern enthalten die Larven.

Der Kartoffelkäfer, Koloradokäfer (*Dorýphora*¹² *decemlineáta*¹³), ist der gefürchtetste Blattkäfer. Er wird etwa 1 cm lang und ist gelblich gefärbt. Schwarz sind: ein herzförmiger Stirnleck, die Spitze der feuligen Fühler, Border- und Hinterrand des Halschildes, 11 Flecke auf diesem (der mittlere hat etwa die Gestalt eines V), zahlreiche Flecke auf der Unterseite, und auf den Flügeln je 5 Längsstreifen.

Seine Heimat ist Nordamerika (Kolorado). Larve und Käfer leben auf Kartoffelkraut. Der Käfer überwintert in der Erde. Das Weibchen legt im Frühjahr

¹ Haarlocke. — ² Von typos, Figur, Letter, und grapho, schreiben. — ³ Langgehörnter. — ⁴ Held. — ⁵ Von aroma, Gewürz. — ⁶ Nach Moschus riechend. — ⁷ Von haltikos, geschickt springend. — ⁸ Von olus, Küchengewächs. — ⁹ Goldgrüner Kopf. — ¹⁰ Mut, Tropf. — ¹¹ Von merda, Kot, Unrat; gerere, tragen, also Kotträger, weil die Larven unter ihrem Kote sitzen. — ¹² Speerträger. — ¹³ Mit 10 Linien.

etwa 1000 Eier in Gruppen von 10—12 an die Unterseite der Blätter. Nach einer Woche schlüpfen die Larven aus, fressen und sind nach 3 Wochen ausgewachsen, kriechen in den Boden und verpuppen sich; nach etwa 12 Tagen kriechen die Käfer



Abb. 117. Der Kartoffelkäfer mit Larve und Eiern. $\frac{1}{1}$.

aus und erzeugen die zweite Nachkommenschaft, und diese in demselben Sommer noch eine dritte. Die Larven sind anfänglich blutrot, später orange-gelb. Schwarz sind: der Kopf, eine Halsbinde, die Beine und 2 Punktreihen an den Seiten.

Seit 1877 wurde er vereinzelt auch in Deutschland wahrgenommen.

a. Käfer, welche an jedem der 6 Füße 3 Glieder besitzen.

Die Familie der **Angel- oder Marienkäferchen**. Ähnlich der vorigen, aber mit 3 Fußgliedern. 1000 Arten.

Der **Blattlauskäfer**, **Siebenpunkt**, **Marienkäfer**, **Sonnenkälbchen** (*Coccinella septempunctata*²). Er und die Larven vertilgen Blattläuse. In Jahren, die reich an Blattläusen sind, vermehren sich auch diese Käfer häufig. Die Puppen hängen an den Blättern. Die Käfer überwintern unter Laub, Moos oder in Rindenritzen. Aus den Beimgelenken gibt er bei Berührung einen nach Opium riechenden Saft von sich.

Die Familie der **Zwergkäfer** umfaßt Tiere von 1—3 mm Länge. Sie und ihre Larven leben unter Steinen bei den gelben Ameisen, von denen sie herumgetragen, gefüttert und gepflegt werden. Die Ameisen lecken eine Flüssigkeit, welche die Käfer an den Flügeldecken absondern. Einigen Arten fehlen die Flügel und die Augen, so dem **Keulenkäfer** (*Claviger*³). (S. 57.)

Zusammenfassung. Die Käfer sind Gliedertiere mit 2 Paar ungleichartigen Flügeln. Die Vorderflügel sind hornig und dienen zum Schutz der häutigen Hinterflügel. Die Mundteile sind beißende. Die Beine sind je nach der Lebensweise zum Laufen, Graben, Springen oder Schwimmen eingerichtet.

Die Vermehrung erfolgt durch Eier. Aus diesen entstehen sechsfüßige Larven, welche sich verpuppen. Aus der Puppe kriecht das vollkommene Insekt. Der Käfer behält seine Größe. Die Verschiedenheit in der Größe bei derselben Art rührt von der größern oder geringern Entwicklung der Larven her.

Viele Käfer werden dem Haushalt des Menschen nachteilig. Welche schaden den Holzgeräten? den Kleidern? Nahrungsmitteln? Samen? dem Obste? den Feldpflanzen? den Bäumen? den Fischen?

¹ Kleine Scharlachbeere. — ² Mit 7 Punkten. — ³ Keulenträger wegen der keuligen Füßler.

Nur wenige gewähren unmittelbaren Nutzen. Welche? Im Haushalte der Natur dienen viele als Nahrung für andre Tiere. Einige vertilgen schädliche Tiere, andre Nas oder faulende Pflanzenstoffe. Welche zeigen Anhänglichkeit an andre Tiere? Die Käfer und die Grundgesetze des Tierlebens. (S. 57.)

System: Man kennt gegen 80 000 Arten (in Deutschland 6000). Von fossilen Arten sind über 1000 bekannt; die ältesten finden sich schon zur Steinkohlenzeit. Häufig enthält solche auch der Bernstein.

Erste Gruppe: An jedem Fuße 5 Glieder.

Familien: Blatthörnige Käfer, Laufkäfer, Schwimmkäfer, Keulenhörnige Käfer, Sägehörnige Käfer (Holz-fresser, Schnellkäfer, Weichkäfer).

Zweite Gruppe: An den Vorder- und Mittelfüßen 5, an den Hinterfüßen 4 Glieder.

Familien: Blasenkäfer, Dunkelkäfer.

Dritte Gruppe: An jedem der 6 Füße 4 Glieder.

Familien: Rüsselkäfer, Borkenkäfer, Bockkäfer, Blattkäfer.

Vierte Gruppe: An jedem der 6 Füße 3 Glieder.

Familien: Marienkäfer, Zwergkäfer.

Zweite Ordnung: Hautflügler (Hymenoptera¹).

Erste Gruppe: Hautflügler mit Wehrstachel.

1. Familie: Blumenwespen.

Die **Honigbiene** (*Apis mellifica*²). Sie wird seit den ältesten Zeiten von den Menschen geschätzt wegen ihres Honigs und Wachses, verehrt wegen ihres Fleisches, bisweilen auch gefürchtet wegen ihres Stachel.

Sie lebt in Gesellschaften, die man Bienenvolk, Bien, auch Stock nennt. Ein starkes Volk zählt bis 30 000 Arbeitsbienen, im Sommer eine Anzahl (etwa 1000) Drohnen und immer nur eine Königin.

Der Körper besteht aus Kopf, Brust und Hinterleib. Er ist schwarz und mit grauen Haaren bekleidet. Alte Bienen, welche die Haare abgenutzt haben, erscheinen glänzend schwarz. Der Kopf trägt seitlich zwei große Netzaugen und oberhalb 3 einfache Punktaugen. Zwischen den Hauptaugen stehen zwei geknickte Fühler. Die Mundteile sind zum Kauen, Lecken und Saugen eingerichtet. Sie bestehen aus Ober- und Unterlippe, starken, hornigen und gekrümmten Oberkiefern, die zum Festhalten und Beißen geeignet sind; die mit Tastern versehenen Unterkiefer sind häutig und bilden eine Scheide, welche die ebenfalls mit Tastern versehene Unterlippe und die behaarte Zunge einhüllt. Die Zunge dient als Saugrüssel und kann weit vorgestreckt werden.

Die aus 3 Ringen gebildete Brust trägt die 6 gegliederten Beine und 2 Paar häutige, von einzelnen Adern durchzogene Flügel. Der kleinere Hinterflügel ist während des Fluges durch kleine Häkchen mit dem Vorderflügel so verbunden, daß beide wie ein großer Flügel wirken. Gewöhnlich liegen beide Flügel übereinander und decken den Hinterleib. Dieser besteht aus einzelnen Ringen. Die Schienen der Hinterbeine sind flach und auf der Außenseite mit einer von Haaren umgebenen Vertiefung, dem Körbchen, versehen, in welchem der Blumenstaub gesammelt wird. Das erste Fußglied an den Hinterfüßen ist

¹ Hymen, Haut, Häutchen; pteron, Flügel. — ² Honig machend.

breit, fast vierseitig und mit steifen Haaren besetzt; es dient als Bürste, um den an den Haaren des Körpers hängenden Blumenstaub abzukehren.

Der letzte Leibesring umschließt den Giftstachel. Er ist mit Widerhaken versehen und von einer zweiklappigen Scheide umgeben. Sticht eine Biene, so bleibt der Stachel im Fleische sitzen; zugleich fließt an ihm ein Tröpfchen Gift aus der Giftdrüse in die Wunde. Die Biene muß infolge des Stiches sterben.

Die Königin ist die größte Biene. Sie ist ein entwickeltes Weibchen. Wohl besitzt sie einen Giftstachel, benutzt ihn aber nur gegen ihresgleichen. Ihr

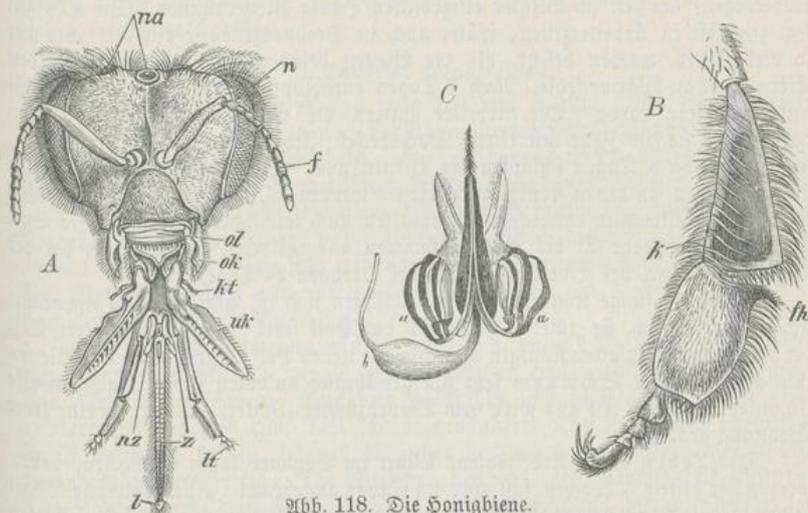


Abb. 118. Die Honigbiene.

A Kopf einer Arbeiterin. $\frac{12}{1}$. ol Oberlippe, ok Oberkiefer, kt Kiefertaster, uk Unterkiefer, l Lippenfächer, z Zunge, l Zungenlappchen, nz Nebenzunge, na Nebenauge, n Nebenauge, f Fühler. — B Hinterbein der Arbeitsbiene, von außen gesehen. $\frac{12}{1}$. k Schiene mit dem Sammelförbchen, fh erstes Fußglied. — C Der Bienenstachel. $\frac{10}{1}$. a Chitingerüst, b Giftblase.

fehlt die Bürste; denn sie fliegt nie nach Blumenstaub; auch ihre Zunge ist kurz; denn sie saugt nie Blumenfaft. Zur Zeit der Eierlege ist ihr Körper sehr dick. Sie vermag an einem Tage bis 1000, und in ihrem Leben, das wohl 5 Jahre währen kann, über eine Million Eier zu legen.

Die Arbeiter sind unentwickelte Weibchen, die keine Eier legen.

Die Drohnen sind die Männchen. Ihr Körper ist plump. Die Hauptaugen stehen nah beieinander. Körbchen und Sammelfürste fehlen ihnen; denn sie arbeiten nie. Aber auch der Giftstachel fehlt ihnen. Wenn im Hochsommer die „Tracht“ zu Ende geht, werden alle Drohnen als unnütze Glieder der Gesellschaft totgebissen.

Der gemeinschaftliche Bau wird stets an gedeckten Stellen angelegt; im Freien in hohlen Bäumen, unter der Hand des Menschen in besondern Bienenwohnungen (Bienenkörben, Bienenstöcken). Der Bau besteht aus senkrechten Waben, die aus dicht aneinander liegenden Wachszellen aufgeführt sind. Jede Zelle ist sechseckig. Die obern Zellen dienen zur Aufnahme der Futtermittel (Honig und Blütenstaub), die darunter liegenden für die Brut. Das Wachs wird von den Arbeitern aus aufgenommenem Honig bereitet und in Form kleiner Plättchen zwischen den mittlern Bauchringen ausgeschwitz. Andre Bienen bauen daraus

te der
Tiere,
Tiere?

offilen
ohlen?

äfer,
solz?

füßen

r.

a von
ihres

st of
eine

und

aben,

ungen

zwei

ein-

d ge-

e mit

ie die

hüllt.

und

inter-

gel so

beide

elnen

e mit

schem

en ist

die Zellen. Nicht alle Zellen besitzen gleiche Größe. Die meisten sind klein und ganz regelmäßig; sie dienen zur Entwicklung der Arbeiterbienen. Eine Anzahl größerer, regelmäßiger Zellen sind die Wiegen für die Drohnen. Die Königin aber wird in einer großen, fast senkrecht hängenden Königinzelle erzogen.

Im Winter ist das Leben und Treiben des Bienenvolks auf das Innere des Stockes beschränkt. Sobald aber im zeitigen Frühjahr die Sonne ihre wärmenden Strahlen sendet, kommen auch die Bienen hervor. Die Wohnung wird gesäubert; Arbeiter fliegen nach Blütenstaub auf Haseln, später auf Weiden; Wasser wird eingetragen, um den im Winter eingedickten Honig zu verdünnen. Die Königin legt zunächst in Arbeiterzellen, später auch in Drohnenzellen je ein Ei; aber nur so viel Zellen werden besetzt, als die Bienen belagern können, damit es den Eiern nicht an Wärme fehle. Nach 3 Tagen entschlüpft dem Ei eine weiße, fuß- und augenlose Larve. Die Arbeiter füttern die Larven 8 Tage lang; dann verschließen sie die Zelle mit einem Wachsdeckel. Jetzt verpuppen sich die Larven, und nach etwa 8 Tagen schlüpfen die Bienen aus. Starke Völker bauen einige größere Zellen, in denen Königinnen erzogen werden. Die Larven in diesen Zellen können sich vollkommen entwickeln, sie erhalten auch reichlicheres Futter. Die Entwicklungsdauer vom Ei bis zum vollkommen ausgebildeten Insekt währt bei der Königin 16 Tage, bei Arbeitern 20 und bei Drohnen 24 Tage.

Wenn die junge Königin dem Ausfliegen nah ist, gibt sie einen eigentümlichen Ton von sich, sie „tütet“. Fühlt sich das Volk stark genug, so fliegt ein Teil der Bienen mit der alten Königin aus, um ein neues Volk zu gründen. Die Bienen „schwärmen“. Der Schwarm setzt sich gewöhnlich an einen Zweig klumpenweise (in einer „Traube“) fest und wird vom Bienenzüchter (Imker, Zeidler) in eine leere Wohnung gebracht.

Das Leben einer Arbeitsbiene währt im Sommer kaum 6 Wochen, davon werden die ersten 3 Wochen fast nur im Stocke zugebracht. Für zahlreiche Vögel bilden die mit Honig beladenen Bienen willkommene Leckerbissen; allerlei Krankheiten und ungünstiger Witterung erliegen viele von ihnen. Die im Herbst ausgeschlüpften Bienen überwintern.

Die Bienen fliegen bis 3 km weit. Bei guter Tracht (Napsblüte, Lindensblüte, Heidekraut) können starke Völker an einem Tage 5 kg Honig eintragen. Ein Stock kann in guten Jahren bis 30 Mark Ertrag bringen. Europa erzeugt jährlich 15 000 t Wachs (33 Mill. Mark wert) und 80 000 t Honig (50 Mill. Mark wert).

Im Haushalte der Natur haben die Bienen und ihre Verwandten die hohe Aufgabe, die Befruchtung der Pflanzen vermitteln zu helfen.

Berühmte Bienenzüchter: Dzierzon und Berlepsch.

Man kennt gegen 2000 Arten, die zu den Bienen oder Blumenwespen gehören. Am bekanntesten sind die Hummeln, z. B. die Erdhummel (*Bombus terrestris*¹) mit dickem, stark behaartem Körper. — Die Mauerbiene baut aus Sand und Erde fingerhutähnliche Zellen von etwa 2 cm Länge, etwa 10 nebeneinander, trägt Honig hinein, legt in jede Zelle ein Ei und verdeckelt sie. Im Frühjahr schlüpft das Insekt heraus. — Die Blattschneider- oder Tapezierbiene baut ihr Nest in altes Holz oder in trockene Erde. Erst gräbt sie eine fast 20 cm lange Röhre (oft 6—8 nebeneinander) und kleidet die Wand mit abgeissenen Stücken von Rosenblättern dicht aus, verklebt sie und füllt in die Röhre ein wenig Honig und Blütenstaub, legt ein Ei dazu und verdeckt die Kammer mit einem kreisrund ausgeschnittenen Blattstück. Auf dies füllt sie abermals Honig uff., so daß drei

¹ *Bombus*, ein dumpfer Ton, das Brummen. — ² Nistet in der Erde (*terra*).

und noch mehr Kammern übereinander stehen. Aus der obersten Zelle entschlüpft das vollkommene Insekt im nächsten Sommer zuerst. — Die *Grabbiene* bohrt sich schräge, bis 30 cm lange Röhren in die Erde an sonnigen Mauern usw. und versieht diese Räume mit Honig und Eiern. Die ausgegrabene Erde wird um die ausmündende Öffnung angehäuft. — Die hummelähnliche *Holzbiene* nagt sich in altem, morschem Holze mehrere Gänge von 20—30 cm Länge, teilt sie durch Scheidewände in einzelne Zellen, füllt in jede einen Vorrat von Honig und Blütenstaub und legt ein Ei dazu. — Einige Arten führen ein Schmarogerleben. Sie ähneln andern Arten, ihren Wirten, wohnen bei diesen, ohne zu arbeiten, und legen in die Zellen der Wirte ihre Eier.

2. Familie: Raubwespen.

Die *gemeine Wespe* (*Vespa vulgaris*) lebt gesellig. Mit ihrem scharfen Gebiß zernagen die Weibchen nach der Überwinterung im Frühjahr Holz, bilden unter Beimischung ihres Speichels einen Teig daraus und bauen davon zunächst nur wenige Zellen, die sie mit Eiern besetzen, aus denen Arbeiter hervorgehen. Diese bauen dann das Nest weiter, bis es etwa faustgroß, auch größer wird. Umgeben ist es von einigen papierähnlichen Hüllen, welche mehrere wagerechte Waben umschließen; diese sind miteinander durch senkrechte Säulchen verbunden. Die Waben enthalten nur auf der Unterseite Zellen, in denen die Larven mit nach unten gerichtetem Kopfe liegen.

Erst im Spätsommer entwickeln sich Männchen und Weibchen. Die Vorderflügel sind im Ruhezustande der Länge nach gefaltet, erscheinen deshalb sehr schmal. Die Färbung ist schwarz, Kopf und Halsschild sind gelb gefleckt. Die gelben Hinterleibsringe sind zum Teil schwarzgebändert. Der Hinterleib ist mit der Brust durch ein kurzes, dünnes Röhrchen verbunden; der erste Hinterleibsring ist zudem trichterförmig. Die Weibchen besitzen einen Stachel mit Giftdrüse. Der Stachel bricht beim Stechen nicht ab. Sie stechen nur, wenn sie gestört werden. Die Wespen verzehren allerlei süße Pflanzenstoffe, aber auch Insekten.

Sehr bössartig ist die *Hornisse* (*V. crabro*), der größte deutsche Hautflügler. Ihr Nest ist eimergroß.

3. Familie: Ameisen.

Die *Wald-Ameise* (*Formica rufa*¹) ist besonders in Nadelholzwäldern gemein. Da führt sie aus allerlei kleinen, zerbrochenen Pflanzenteilen große, hügelige Bauten auf, die von zahlreichen Gängen durchzogen sind. Völkerweise leben die Ameisen (Weibchen und Arbeiter) oft in ungeheurer Menge beisammen. Kopf, Brust und Hinterleib hängen nur durch dünne Stiele aneinander. Am Kopfe sind die starken, zangenartigen Oberkiefer besonders bemerkenswert. Die Ameisen vermögen damit kräftig zu beißen. Ein Stachel fehlt ihnen; aber sie besitzen im Hinterleibe ein Bläschen mit Gift (Ameisensäure); davon spritzen sie ein wenig in die Wundwunde. (Einige Gattungen haben einen Wehrstachel.)

In jedem Ameisenstaate befinden sich Männchen, Weibchen und Arbeiter. Den Winter überdauern nur einige Weibchen und die Arbeiter. Jene legen nun Eier. Die Arbeiter pflegen diese und die kleinen Larven, später auch die Puppen (fälschlich Ameiseneier genannt); sie bauen die Wohnung und sind unermüdlich beschäftigt. Die jungen Männchen und Weibchen besitzen Flügel. Im August schwärmen sie aus. Die Weibchen verlieren dann die Flügel, fallen zur Erde und gründen neue Staaten.

¹ Rot.

Die Ameisen nähren sich von allerlei pflanzlichen und tierischen Stoffen. Viele Insekten vertilgen sie, und von Tierleichen lassen sie nur das Skelett übrig.

Viele Ameisenarten zeigen höchst merkwürdige Gewohnheiten. So rauben einige aus den Nestern anderer Arten die Puppen, tragen sie ins eigene Nest und pflegen sie, damit diese als Sklaven ihnen Dienste leisten. Unfre größte heimische Art, die *Roskameise* (*F. herculeana*!; Abb. 119), baut sich in kranken Baumstämmen an. Sie ist ganz schwarz. — Die kleinere schwarze Ameise (*F. nigra*) nimmt gern den Honigsaft der Blattläuse. Sie trägt diese sogar in ihre Wohnung oder auf andre Pflanzen und schützt sie. — In Texas lebt eine ackerbautreibende Ameise (*Myrmica molificans*). Sie pflegt in der Nähe ihrer Wohnung ein Gras, den Ameisenreis, unterdrückt durch Abbeißen aufkeimendes Unkraut, erntet den Samen, schafft Spreu und Stoppeln fort, breitet die feuchten Körner in der Sonne zum Trocknen aus und bewahrt die keimfähigen Körner bis zum nächsten Jahre in ihren Speichern zur Nahrung auf.



Abb. 119. Die Rosameise. $\frac{1}{4}$.

Merkwürdig ist auch, daß eine nicht geringe Zahl von Insekten in Ameisennestern lebt. Man kennt derartige Myrmekophilen² bereits über 300. Einige leben im Larvenzustande (z. B. der Rosen-Goldkäfer), einige nur gelegentlich, andre während ihres ganzen Lebens bei den Ameisen (z. B. der Zwerg-Keulenkäfer). Ein solches Genossenschaftsverhältnis (Bündnis, Zusammenleben verschiedener Tierarten) wird als Mutualismus³ oder Symbiose bezeichnet (vgl. S. 56).

Die Gruppe der stechenden Hautflügler zeichnet sich dadurch aus, daß das Weibchen einen Wehrstachel und eine Giftblase besitzt. (Ameisen zumeist ohne Stachel.) Die Larven sind fußlos.

Zweite Gruppe: Hautflügler mit Legestachel.

Die Schlupfwespen (Ichneumoniden⁴) bilden eine sehr artenreiche Familie (6000). Der letzte Ring des gestielten Hinterleibs geht in einen Legebohrer aus, der dazu bestimmt ist, die Eier an verborgenen Stellen abzulegen. Die Schlupfwespen gelten als unfre stärksten Verbündeten im Kampfe mit schädlichen Insekten, doch werden auch einige nützliche Tiere nicht von ihnen verschont (z. B. Spinnen). Sie legen zumeist ihre Eier in Eier oder Larven anderer Insekten, in denen dann die auskriechende Schlupfwespenlarve schmarozt und sich endlich innerhalb oder außerhalb des Wirtes verpuppt, für diesen aber den Tod herbeiführt.

Die Kohlrampen-Schlupfwespe legt ihre Eier in Kohlrampen. Die Larven verlassen die Raupe und verpuppen sich an ihr. Käfer-, Bienen-, Wespen-,

¹ Nach Herkules benannt. — ² Von myrmica, Ameise, und philos, Freund. — ³ Mutuation, das Borgen, Leihen, von mutuari, entleihen, borgen. — ⁴ Von Ichneumon, dem lat. Namen einer häufig vorkommenden Gattung.

Blattwespen-, Holzwespen-, Gallwespen-, Schaben-, Fliegen-, Blattlaus-Larven, Schildläuse, sogar die Larven von Wasserläusen werden angestochen. Die Größe der Schlupfwespen ist sehr verschieden; die meisten sind nur wenige Millimeter lang, oft nur 1 mm, einige aber auch bis 20 mm.

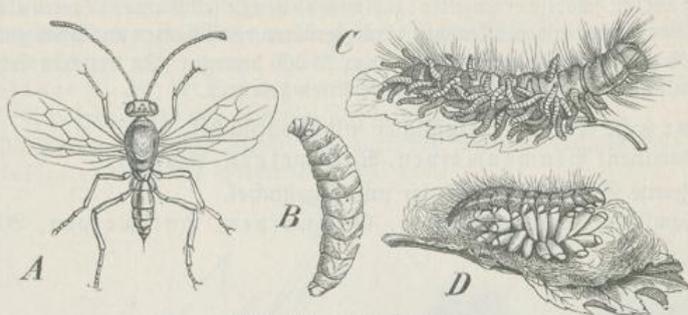


Abb. 120. Schlupfwespe.

A Weibchen ($\frac{5}{4}$) und B Larve von der Schlupfwespe des Kohlstweiflings. $\frac{4}{4}$. — C Larve der Schlupfwespe des Kiefernspinners aus der Raupe desselben austretend. $\frac{1}{4}$. — D Puppen der gleichen Art, zum Teil schon ausgegangen, neben der Raupenhaut. $\frac{1}{4}$.

Nicht minder merkwürdig sind die **Gallwespen** (Cynips). Es sind unscheinbare, wenige Millimeter lange Tierchen mit kurzem Hinterleib. Sie legen ihre Eier in die Blätter, Zweige, Wurzeln usw. der Pflanzen und erzeugen dadurch in den betreffenden Pflanzenteilen krankhafte Auswüchse und Anschwellungen, sogenannte Gallen, in welchen die Larven sich entwickeln und verpuppen, um dann schließlich als ausgebildetes Insekt durch eine Öffnung, das Flugloch, die Galle zu verlassen. Von manchen Arten kennt man nur die Weibchen. Auf der Eiche allein schmachtet einige Dutzende von Arten, die alle besondere Formen von Gallen erzeugen. Die Rosengallwespe erzeugt die Rosengallen (Bebeguare). Die Färber-Gallwespe verursacht die Eichengalläpfel, die zur Tintenbereitung dienen.

Die **Holzwespen** (Sirex) zeichnen sich durch ihren langen Legestachel aus. Die Larven leben mehrere Jahre im Holze.

Die **Blattwespen** (Tenthredo) sind eine artenreiche Familie (über 1000). Ihre Larven besitzen eine größere Anzahl von Beinen (gewöhnlich 18—22); sie sehen den Schmetterlingsraupen ähnlich und werden, zumal sie auch auf Pflanzen leben, Asterraupen genannt. Sie rollen bei Berührung das Hinterende des Körpers schneckenförmig auf und erheben es wie ein Fragezeichen, gewöhnlich lassen sie dabei auch aus den Seiten einen hellen Saft fließen. Die Blattwespen trennen mit ihrer sägeartigen Legeöhre die Oberhaut der Blätter (Birken, Rosen, Pflaumen, Kirschen, Kiefern usw.) und schieben in die so entstandene Tasche ein Ei. Die Larven leben oft in Gesellschaften und verursachen nicht selten bedeutenden Schaden, da sie die Blätter bis auf die Rippen abfressen.

Zusammenfassung. Die Ordnung der Hautflügler oder Immen kennzeichnet sich durch 4 gleichartige, mit ästig verzweigten Adern durchzogene Flügel. Die Mundteile sind beißend oder leckend. Die Verwandlung ist vollkommen. Am Kopfe besitzen sie 2 Haupt- und 3 Punktaugen. Die Larven sind meist madenartig (fußlos), bei den Blattwespen raupenähnlich.

Die meisten zeichnen sich durch eigentümliche Bauten und Kunsttriebe aus, die auf hohe Entwicklung ihrer geistigen Eigenschaften schließen lassen. Eng damit ver-

bunden ist bei allen die merkwürdige Fürsorge für ihre Brut. Viele besitzen eine Stimme, welche durch Stimmbänder in den Tracheen entsteht. Die Nahrung besteht vorzugsweise in Blütenäften; dadurch werden sie von höchster Wichtigkeit für die Befruchtung der Blüten. Ebenso wichtig im Haushalte der Natur sind sie durch ihre Vertilgung anderer, schädlicher Insekten; zahlreich dienen sie selbst andern Tieren als Nahrung. Einige schaden dem Menschen durch Zerstören von Pflanzen und Pflanzenteilen.

Die Zahl ihrer bekannten Arten mag 25 000 betragen. In tertiären Schichten (namentlich im Bernstein) hat man viele Arten gefunden.

System: Erste Gruppe: Hautflügler mit Wehrstachel.

Familien: Blumenwespen, Raubwespen, Ameisen.

Zweite Gruppe: Hautflügler mit Legestachel.

Familien: Schlupfwespen, Gallwespen, Holzwespen, Blattwespen.

Dritte Ordnung: Schmetterlinge (Lepidoptera¹).

I. Unterordnung: Großschmetterlinge.

1. Familie: Tagsschmetterlinge.

Der **Kohlweißling** (*Pieris brassicae*) besitzt 4 schmutzig-weiße Flügel. Sie scheinen mit einem mehligem Staube bedeckt zu sein; vergrößert zeigt sich dieser Staub als lauter kleine Schuppen, die dachzieglig übereinander liegen; es sind verbreiterte Haare. Die Vorderflügel sind an den Enden schwarz, beim Weibchen auch noch in der Mitte mit 2 oder 3 schwarzen Flecken versehen. Am Kopf trägt er einen spiralförmig gerollten Rüssel; es ist die aus den beiden Unterkiefern gebildete Röllzunge, die nur zum Saugen dient. Die Augen sind groß und zusammengesetzt. Die Fühler sind borstig, an der Spitze keulenförmig verdickt. An der Brust stehen 3 Paar Beine. Der Leib ist schwarz behaart.

Der Kohlweißling fliegt zweimal: im Mai und Juni und im Herbst. Das Weibchen legt die goldgelben Eier auf die Unterseite der Blätter in kleinen Häufchen ab. Nach wenig Tagen entschlüpfen den Eiern die Larven (Raupen); diese sind sehr gefräßig, wachsen sehr schnell und häuten sich mehrmals. Ihre Färbung ist bläulich-grün, schwarz gepunktet, mit gelben Seiten- und Rückenstreifen, nur wenig von den Kohlblättern unterschieden. Die Raupe besitzt 3 Paar hornartige, an der Brust stehende Beine, am Hinterleibe 4 Paar häutige Füße und ein Paar Nachschieber (also 8 Paar). Vor dem Verpuppen suchen die Raupen nach einem geschützten Platze und wandern dabei oft zu Tausenden über Wege, an Wänden, Mauern und Baumstämmen hinauf.

Der Puppenzustand währt im Sommer nur 3—4 Wochen, so daß in manchen Jahren drei Nachkommenschaften entstehen. Die Herbstpuppen überwintern. Die Raupen der Frühlingsbrut leben besonders an wildwachsenden Kreuzblütlern, die der Sommerbrut an angepflanzten Kohllarten. Die Raupe vernichtet oft ganze Kohlanpflanzungen.

Der **Baumweißling** (*P. crataegi*²) besitzt weiße Flügel mit schwarzen Adern. Die Raupe überwintert in sogenannten Raupennestern. Obstbäume. Ist in manchen Gegenden fast vertilgt.

¹ Von lepis, Schuppe, und pteron, Flügel. — ² Auf crataegus, Weißdorn, lebend.

Den Weißlingen verwandt sind die Gelblinge, z. B. der Zitronenfalter (*Colias rhamni*¹).

Die Ritter oder Edelfalter sind die schönsten Tagsschmetterlinge. Der Schwalbenschwanz (*Papilio Machaon*) ist einer der bekanntesten. In den Tropen leben prächtige und große Edelfalter.

Die Gekflügler zeichnen sich durch gezähnte, geeckte Flügel aus; sie sind meist bunt; ihre Raupen meist dornig. Der Admiral (*Vanessa*² *Atalanta*), das Tagspfaunauge (*V. Jo*), der Trauermantel (*V. Antiopa*), der große und kleine Fuchs (*V. polychlora*³ und *urticae*⁴) sind bekannt.

Die Perlmutterfalter zeichnen sich durch die perlmutterschwarzen Flügel, die Schillerfalter durch ihre schillernden Flügel aus.

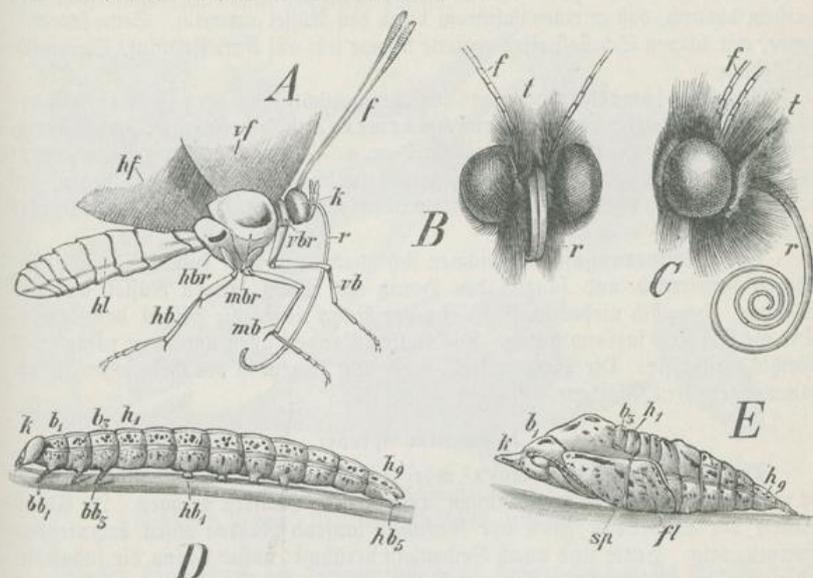


Abb. 121. Der Kohlweißling.

A Die Körperteile. $\frac{2}{3}$. B Kopf von vorn. C Seitenansicht. D Raupe. $\frac{1}{4}$. E Puppe. $\frac{2}{4}$. b_1 — b_3 Brustringe, bb_1 — bb_3 Brustfüße, f Fühler, fl Flügelanlage, h_1 — h_5 Hinterleibringe, hb Hinterbein, hb_1 — hb_5 Bauchfüße der Raupe, hbr Hinterbrust, hf Hinterflügel, hl Hinterleib, k Kopf, mb Mittelbein, mbr Mittelbrust, r Rüssel, sp Gürtel, t Taster, vb Vorderbein, vbr Vorderbrust, vf Vorderflügel.

Die Tagsschmetterlinge fliegen bei Tage; sie tragen die Flügel in der Ruhe aufrecht, ihr Leib ist schlant, die Fühler sind an der Spitze keulenförmig. Sie sind — wie auch die Raupen — mehr oder weniger farbig, der Umgebung angepasst. Die Puppen sind glatt, eckig, oft metallglänzend; ohne Gespinnst- umhüllung werden sie frei an fremde Gegenstände befestigt, entweder mit dem Schwanzende, den Kopf nach unten gefehrt (Stürzpuppen), oder mit einem Faden umgürtet und den Kopf nach oben gerichtet (Gürtelpuppen). Man kennt über 5000 Arten. In Deutschland kaum 200 Arten.

¹ Auf rhamnus, Kreuzdorn. — ² Von phanes, Fadel, Sonne. — ³ Viel d. h. sehr gelb. — ⁴ Auf Nesseln lebend.

2. Familie: Dämmerungsfalter oder Schwärmer.

Die meisten Schwärmer fliegen abends, nur wenige, wie die Glasflügler (Sésia), deren Gestalt und durchsichtige Flügel an die Hautflügler erinnern, auch bei Tage. Diese wehrlosen Tiere ahmen Bienen und Wespen in ihrem Aussehen nach, um unter solcher Maske Schutz zu finden. Die blassen Raupen leben im Holze. — Auch die zierlichen Widderchen fliegen im Sonnenschein. Ebenso die langrüßeligen Taubenschwänze, deren breiter Schuppenfächer am Leibesende sie vor allen andern auszeichnet. Ihr Flug ist pfeilgeschwind.

Unser größter Schwärmer ist der Totenkopf (Acherontia¹ Átropos²); den Namen hat er von seiner Rückenzeichnung. Er ist der einzige Schmetterling bei uns, welcher instande ist, einen schrillen, piependen Ton zu erzeugen. Der Ton entsteht dadurch, daß er einen Luftstrom durch den Rüssel austreibt. Seine schneißgelbe, mit blauen Schrägstreifen gezierte Raupe lebt auf Kartoffelkraut, Stechapfel, Bocksdorn.

Der Wolfsmilchschwärmer (Sphinx euphórbiae), der Ligusterfchwärmer (Sph. ligústri), der Windenschwärmer (Sph. convóluli), auch Windig, der Kiefernschwärmer (Sph. pinástri) u. a. — Der Dleanderschwärmer (Sph. nérii) ist in den Mittelmeergegenden heimisch, kann aber so gut fliegen, daß er in manchen Sommern bis nach Norddeutschland kommt. Er lebt auf Dleander und Sinngrün (Vinea).

Die Dämmerungsfalter zeichnen sich durch den dicken Hinterleib aus. Sie fliegen schwirrend und saugen den Honig mit ihrem langen Rüssel aus den Blumen, ohne sich niederzulassen. In der Ruhe liegen die Flügel dachförmig. Die meisten sind farbenprächtigt. Die nackten Raupen sitzen am Tage ruhig, des Nachts fressen sie. Die Puppen sind rund und liegen in der Erde oder in zusammengerollten Blättern.

3. Familie: Spinner.

Der Seidenspinner (Bombyx³ mori⁴) ist ursprünglich in Südastien heimisch, er wird aber, um Seide zu gewinnen, auch dort in Häusern gezogen. In China bildete der Seidenbau schon vor fünfsthalb tausend Jahren einen bedeutenden Erwerbzweig. Heute sind durch Seidenbau berühmt: außer China die südastatischen Länder, Südtirol, Italien und Südfrankreich. In Deutschland wird wegen des zu rauhen Klimas nur wenig Seidenbau getrieben.

Die etwa mohnkorngroßen, grauen Seidenraupeneier werden bis gegen Ende Mai, wenn der Maulbeerbaum seine Blätter entfaltet, an kühlen, frostfreien Orten aufbewahrt und dann in das Zimmer gebracht. Es entschlüpfen bei etwa 20° dunkelbehaarte kleine Räuþchen, die nach 4—5 Wochen eine Länge von 6—8 cm erreichen und allmählich grauweiß werden. Während ihrer Lebenszeit liegen sie trág auf ihrer Nahrung und häuten sich viermal. Die Raupe zeichnet sich durch ein Schwanzhorn aus. (Kauende Mundwerkzeuge, 3 Paar Brustbeine, 5 Paar Bauchfüße, jederseits 9 Atemlöcher.)

Vor dem Verpuppen wird die Raupe unruhig, läuft suchend nach einem geschützten Orte umher und beginnt endlich ihr Gespinnst. Im Innern ihres Körpers befinden sich zwei Drüsen, welche den eigenartigen Stoff erzeugen, aus dem die Seide gesponnen wird. Die Drüsen münden in Öffnungen an der Unter-

¹ Acheron, Fluß in der Unterwelt, auch die Unterwelt selbst. — ² Eine der 3 Parzen. — ³ Aristoteles nannte die rauschende Seide bombo; danach wurde der Spinner bombyx genannt. — ⁴ Von morus, Maulbeerbaum.

lippe. Hat die Raupe ihren Ruheplatz zwischen Reisern usw. gefunden, so heftet sie den aus dem Munde in 2 dünnen Fäden heraustretenden Seidenstoff, welcher mit den Vorderfüßen zu einem Faden vereinigt wird, an und erzeugt nach etwa dreitägiger Arbeit die feste Hülle, den Kokon¹. Dieser besteht aus einem über 1000 m langen Faden und ist gelb, weiß, seltener grünlich. Im Kokon verpuppt sich die Raupe und harrt etwa 15 Tage.

In dieser Zeit hat sich aus der Puppe der Schmetterling entwickelt. Er durchbeißt die Hülle, legt gegen 300 Eier und stirbt. Seine Flügel sind gelblich-weiß und mit einigen dunkeln Querlinien versehen; in der Ruhe liegen sie dachähnlich über dem dicken Hinterleibe. Der Saugrüssel ist verkümmert; der Schmetterling nimmt keine Nahrung zu sich.



Abb. 122. Der Seidenspinner. $\frac{1}{4}$.

a Raupe, b Kokon, c Puppe, d Weibchen, e dasselbe, Eier legend.

Sollen die Kokons zur Seidengewinnung benutzt werden, so läßt man die Schmetterlinge nicht auskriechen, damit die Fäden nicht zerbitzen werden. Man entfernt von dem Kokon die äußere lockere Seide, tötet die Puppen in heißem Dampfe und haspelt auf besondern Maschinen den Seidenfaden ab, gewöhnlich sofort 2—8 Fäden zu einem einfachen Faden zusammenzwirrend.

Erst 500—600 Kokons wiegen 1 kg, und erst 6—8000 Stück geben 1 kg reine Seide.

Das einzige Futter der Seidenraupe sind Blätter der Maulbeerbäume (*Morus alba*, *nigra*, *tatarica* u. a.).

Die Seidenraupe ist manchen Krankheiten unterworfen; eine der schlimmsten ist die Muskardine; sie wird von einem Pilze (*Botrytis bassiana*) erzeugt.

Nicht schädliche Spinner sind: der Kiefernspinner (*Gastropacha² pini³⁾*), der Prozessionsspinner (*G. processionea*), dessen Raupen gefellig auf Eichen leben und bei Nahrungsmangel in langen Reihen nach einem andern Baume ziehen. Der Ringelspinner (*G. neustria*) legt seine Eier so um einen Zweig, daß sie einen festen Ring bilden. Die behaarten⁴ Raupen sind mit einer weißen Rücken-

¹ Französl.: Gehäuse. — ² Dickbauch. — ³ Von pinus, Kiefer. — ⁴ Haare, vgl. S. 46.

lügler
n, auch
nssehen
ben im
also die
ende sie

2); den
ing bei
er Ton
hweifel-
chappell,

hwär-
Bindig,
ärmer
en, daß
leander

s. Sie
us den
örmig.
ig, des
in zu

imisch,
China
tenden
asiati-
wegen

gegen
frost-
kuppen
Länge
lebens-
Raupe
Paar

einem
ihres
n, aus
Unter-
Parzen-
r bom-

linie versehen, jederseits der Länge nach graublau, rot und gelb gestreift; sie leben bis zur letzten Häutung gesellig in einem Gespinste in einem Astwinkel. Sie werden besonders Obstbäumen recht nachteilig. — Ein schlimmer Gast der Nadelwälder ist der Fichtenspinner oder die Nonne (*Ocnéria monacha*); oft verwüstet sie ganze Wälder, verschont auch Laubbäume nicht. Der Schwammspinner (*O. dispar*) lebt auf allerlei Laubbäumen. Das Weibchen legt die Eier an den Stamm und bedeckt sie zum Schutz vor Winterkälte und vor Vögeln mit den Haaren ihres Hinterleibes, die es sich ausrupft. Das Wollhäufchen sieht dann einem Stückchen Feuerschwamm täuschend ähnlich.

Der größte europäische Nachtfalter ist das große Nachtpfauenauge (*Saturnia piri*¹). Auf jedem Flügel trägt er ein dunkelblaues, länglich-rundes Auge. Er lebt im südlichen Europa bis Wien. Bei uns fliegt das kleine Nachtpfauenauge (*S. carpini*²). Der Grassackträger (*Psycho unicolor*³) ist ein kleiner Falter. Das Männchen hat behaarte Fühler. Das Weibchen ist flügellos. Die Raupe lebt in einer selbstgefertigten, tragbaren Röhre aus Blattstielen, Blattresten usw. und verpuppt sich darin. Das Weibchen bleibt in diesem Sack, legt auch darin die Eier ab. Auf Gräsern. Eine verwandte Art bekleidet diesen Sack mit Sandkörnern.

Die Spinner sind große Nachtfalter, deren Raupen meist stark behaart sind, und die sich in einem Gespinnst (Kokon) verpuppen. Die meisten sind schädlich.

4. Familie: Eulen.

Eine artenreiche Familie (2500 Arten). Die Flügel bilden in der Ruhelage ein Dach. Die Raupen sind meist nackt. Berüchtigt ist die Forleule⁴ (*Trachéa piniperda*⁵). Die grünen Raupen mit weißen Rückenlinien und orangeroten Seitenstreifen verderben oft ganze Kiefernwälder. — Auf Liguster, der Schlehe, Aprikose, dem Ampfer, Ahorn, auf Gras, Weizen, Erbsen, dem Kohl u. v. a. Pflanzen leben entsprechend benannte Eulen, von denen einige recht schädlich werden. — Mit handartigen Zeichnungen auf den Flügeln sind geziert: das rote Ordensband (*Catocala*⁶), das blaue und das gelbe Ordensband.

5. Familie: Spanner.

Auch diese Familie ist sehr artenreich (2000 Arten) und umfaßt nebst den Spinnen und Eulen meist nächtliche Tiere. Die Raupen sind eigenartig gebildet. Außer den 6 Brustfüßen besitzen sie nur am zehnten Ringe ein Paar Bauchfüße und am Endringe die Nachschieber (sind also im ganzen nur 10füßig). Beim Kriechen krümmen sie den Körper bogenförmig, als ob sie spannen eine Länge abmessen, daher der Name „Spanner“. In der Ruhe halten sie sich gewöhnlich nur mit den Nachschiebern fest und erheben den Körper frei in die Luft, dadurch ahmen sie oft täuschend ein abgebrochenes Zweigstück nach, zumal sich die Farbe den Zweigen ihrer Nahrungsgewächse sehr nähert. (Vgl. Farbentafel I: Schutzfärbung.) Die meisten unsrer Pflanzengattungen beherbergen einen gewöhnlich nach ihnen benannten Spanner. Einer der häufigsten ist der Stachelbeerspanner (*Abráxas*), dessen Falter weiß und schwarz gefleckt und auf den Vorderflügeln mit gelber Binde versehen ist. Der gefährlichste aber ist der Frostspanner (*Acidalia brumáta*⁷). Das Männchen fliegt im Spätherbst, bis in den Dezember. Das

¹ Pirus, Birnbaum. — ² Carpinus, Hainbuche. — ³ Einfarbig. — ⁴ Forl ist stammverwandt mit Föhre. — ⁵ Kiefernerverberber. — ⁶ Bon kato, unten, und kalos, schön. — ⁷ Bruma, Winter.

Weibchen trägt nur Flügelstummel, kriecht an den Obstbäumen hinauf und legt seine Eier an die Knospen. Im Frühjahr vernichten die grünen Käupchen (*Spaniol* genannt) den ersten Trieb. Im Juni lassen sie sich an einem Faden auf die Erde herab, um sich zu verpuppen. Zur Vertilgung des Frostspanners umstreicht man die Stämme mit Teerringen (oder *Brumata-Keim*); die aufsteigenden Weibchen bleiben daran kleben.

II. Unterordnung: Kleinschmetterlinge.

Wie ihr Name sagt, sind es kleine Falter, unter den Namen Motten, Widler im allgemeinen bekannt. Allein bei uns fliegen etwa 2000 Arten, theils am Tage, theils bei der Nacht. Die Raupen leben meist in zusammengesponnenen Blättern oder im Marke von Pflanzenstengeln, andre an Früchten, an Brot, im Wachs der Bienen, in Pflaumen, Erbsen, Äpfeln; die Kleidermotte zehrt von allerhand Wollstoffen usw.

Zusammenfassung. Die Schmetterlinge haben 4 gleichartige, mit Schuppen besetzte Flügel, die bisweilen prächtige Färbung aufweisen. Welche sind ganz oder zum Teil schuppenlos? — Im Zustande der Ruhe werden die Flügel von den Tagsschmetterlingen senkrecht getragen; dadurch ist das Tier von oben nur wenig augenfällig. Die Unterseite ist meistens weniger lebhaft gefärbt. Andre Falter tragen die Flügel dachförmig oder wagerecht. Oft ahmt die Färbung der Flügel die Blüten oder dürres Laub oder die Farbe von Baumsflechten nach, um Schutz zu gewähren vor dem Blick der zahlreichen Verfolger. Auch die Raupen besitzen oft Schutzeinrichtungen (vgl. die Farbentafel I: Schutzfärbung).

Wie sind die Augen beschaffen? Wie die Mundteile? Die Beine? Erzähle von der Entwicklung der Schmetterlinge! Welche sind besonders nachtheilig?

Nach den Polen hin wird die Zahl der Arten und die Pracht der Farben geringer, nach den Tropen hin nimmt beides sehr zu. Man schätzt die Zahl der bekannten Arten auf 200 000; davon kommen auf Deutschland und die Schweiz etwa 3500. Fossil sind nur wenige Arten im Bernstein bekannt.

System: I. Unterordnung: Großschmetterlinge mit den Familien: Tagsschmetterlinge. Dämmerungsfalter oder Schwärmer. Spinner. Eulen. Spanner. II. Unterordnung: Kleinschmetterlinge.

Vierte Ordnung: Zweiflügler (*Diptera*¹).

I. Unterordnung: fliegen.

Die Stubenfliege (*Musca domestica*²) findet sich überall in Häusern und ist über die ganze Erde verbreitet. Besonders zahlreich ist sie in Viehställen anzutreffen, weil ihre Larve in Pferde-, Schaf-, Hühnermist, aber auch in andern fauligen Stoffen lebt.

Ihr Körper ist aschgrau, schwarz gewürfelt und mit Haaren besetzt. Der kuglige, mit der Brust durch ein Stielchen verbundene Kopf kann seitlich gedreht werden. Zwei borstenartige, kurze Fühler dienen zum Tasten und Riechen. Die beiden großen Neugieraugen nehmen den größten Teil des Kopfes ein; mit ihnen kann die Fliege nach allen Seiten sehen, so daß es schwer ist, eine sitzende Fliege zu fangen. Auf dem Scheitel stehen noch 3 einfache Augen.

¹ *Dipteros*, zweiflüglig. — ² In Häusern (*domus*) lebend.

Beim Auffuchen der Nahrung leitet sie aber vorzugsweise der Geruch. Der Saugrüssel ist röhrenförmig, zurückziehbar und endet mit einer polsterförmigen Lippe. Feste Stoffe werden durch Anfeuchten mit der Lippe erst gelöst, ehe sie aufgesaugt werden können. Süßigkeiten liebt sie besonders.

Die Mittelbrust trägt 2 große häutige Flügel; an der Hinterbrust stehen verkümmerte Flügel in Form von 2 Kölbchen, welche sich beim Fliegen lebhaft

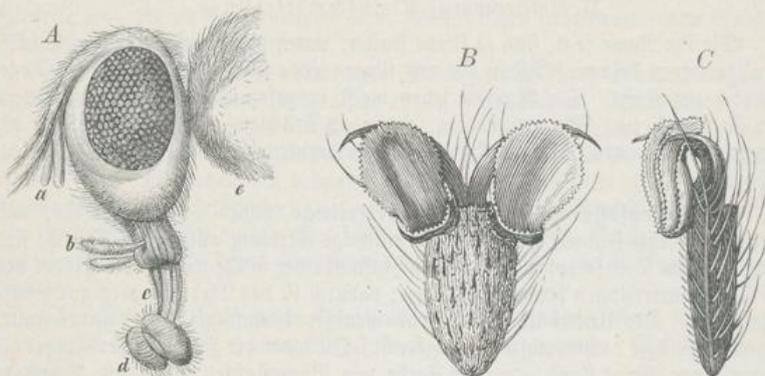


Abb. 123. Die Stubenfliege.

A Kopf. $\frac{25}{1}$. a Fühler, b Unterkiefer (Laster), c Unterlippe, d Endlippen (umgewandelte Lippentaster), e Vorderbrust. B und C letztes Fußglied von unten und von der Seite mit Krallen und Haftballen. $\frac{50}{1}$.

bewegen. Der Flug ist fast geräuschlos. In der Ruhe werden die Flügel waagrecht auf dem Hinterleibe getragen. Der Flugton entsteht durch Auspressen der Luft aus den Stigmen, wobei einige vorgelagerte zarte Häutchen in Schwingungen versetzt werden.

Die 6 dünnen Beine tragen am letzten Fußgliede kurze Borsten, welche einen klebrigen Saft absondern; neben den 2 Endklauen befindet sich ein Paar sohlenartige Haftklappen. Mit diesen und dem Saft heften die Fliegen sich an glatten Flächen fest.

Die Fliege legt ihre Eier an unsaubere Orte (Dünger, Kehrriech usw.). Nach 24 Stunden schon kriechen die fuß- und augenlosen Larven (Maden) aus. Nach 14 Tagen verpuppen sie sich in ihrer eignen Haut. Die Puppe ähnelt einer kleinen Tonne (Tonnenpuppe). Nach weitem 14 Tagen ist die Fliege entwickelt, stößt den Deckel ihres Behälters ab und schlüpft hervor. Jedes Weibchen legt etwa 60 Eier. In einem Sommer entstehen mehrere Nachkommenschaften. Von der letzten überwintern sowohl einige Weibchen wie auch die Puppen.

Die Stubenfliegen sind sehr lästige Tiere; sie besudeln Möbel und Speisen mit ihrem Unrat, stören im Schlafen, stechen aber nicht¹. Man vermutet, daß sie Ansteckungstoffe (Pilzsporen, Bakterien usw.) übertragen.

Größer als die vorige ist die ihr verwandte Schmeißfliege (*M. vomitoria*²), auch Brummer genannt, sie legt ihre Eier (Geschmeiß) an Fleisch, Käse usw.

¹ Die stechende Art ist eine andre, die Stechfliege. Auch die afrikanische Tsetse ist eine Stechfliege. — ² Von vomitus, Erbrechen.

Die Regenbremse (*Haematopota¹ pluvialis²*) befällt besonders auf Waldwegen Pferde. Ihre Larven leben in der Erde.

Unter dem Namen Dasselfliegen begreift man eine ganze Reihe schmarogender Fliegen, von denen die Larven (Dasseln) der einzelnen Arten bei ganz bestimmten Säugetieren (den Wirten) in der Nase, im Rachen, unter der Haut, im Magen u. a. leben. So legt die Schaf-Dasselfliege (*Oestrus*) ihre Eier an die Nase der Schafe, die Wade kriecht bis in die Stirnhöhlen. (S. 84.) Die Rinder-Dasselfliege (*Hypodérma³*) legt die Eier an die Haut; die Larven fressen sich durch die Haut und erzeugen daselbst die Dasselbeulen (an Rindern, Hirschen, Rehen). Die Magenbremse (*Gastróphilus⁴*) legt die Eier an die Haare der Pferde; hier werden die jungen Larven abgeleckt, gelangen in den Magen, befestigen sich dort (oder im Darne) mit ihren Mundhaken, verpuppen sich und gelangen mit dem Kot ins Freie.

Die Unterordnung der Fliegen kennzeichnet sich durch den gedrungenen Körper. Die Larven werden zu Tonnenpuppen. Mehrere tausend Arten.

II. Unterordnung: Mücken.

Die gemeine Stechmücke (*Culex pipiens⁵*). Ihr Körper ist dünn und schlank. Die Beine sind lang. Der Kopf ist klein. Die Fühler sind fadenförmig, beim Männchen buschig. Der Saugrüffel ist lang und dünn und mit Stechborsten versehen. Nur das Weibchen saugt Blut, dabei fließt ein reizend wirkender Saft in die Wunde; das Männchen nährt sich von Pflanzensäften. Wird die Mücke während des Stechens getötet, so bleibt der Rüffel in der Haut stecken und verursacht unangenehmes Brennen. (Mittel gegen den Stich: Salmiatgeist.) Die beiden Flügel sind lang und schmal; 2 Schwingkölbchen. Die Eier (2—300) werden in das Wasser abgesetzt. Dort schwimmen sie klumpenweise, bis die Larven auschlüpfen. Diese bewegen sich lebhaft im Wasser, obwohl ihnen Beine fehlen. Ihr Körper ist mit Borsten besetzt. Am Hinterleibsende steht seitlich eine Atemröhre. Mit dieser nehmen sie Luft ein; deshalb hängen sie oft kopfunter an der Wasseroberfläche. Sie nähren sich von Pflanzstoffen und dienen selbst größern Geschöpfen zur Nahrung. Sie verpuppen sich im Wasser. Die Puppe schwimmt auch frei im Wasser umher, frisst aber nicht. Die ganze Umwandlung währt nur 4 Wochen; in einem Sommer entstehen mehrere Bruten. Das Summen der Mücken ist etwa e; geigt man diesen Ton in der Nähe von Mückenschwärmen, so kann man die Tiere anlocken.

Die Moskitos, Stechmücken in wärmern Ländern, sind oft größer als unsre Mücken. In Ungarn ist die Kolumbatscher Mücke besonders lästig. — Auch auf Pflanzen leben die Larven zahlreicher Arten. So die Gallmücken (*Cecidomyia⁶*), welche ihre Eier an bestimmte Pflanzenteile legen, in welchen durch Entwicklung der Larven Mißbildungen (Gallen) entstehen. Alle sind nur wenige Millimeter lang. Die Heffenschmücke (*C. destructor⁷*) verwüstet Roggen- und Weizen-

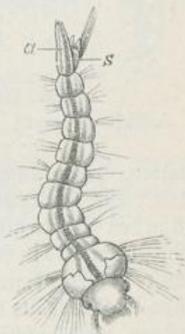


Abb. 124. Larve der Stechmücke mit dem Kopf nach unten. ⁶/₁. a Atemöffnung, s Borstentanz.

¹ Bluttrinker. — ² Ist besonders vor Gewitterregen (pluvia) sehr lästig. — ³ Unter der Haut lebend. — ⁴ Liebt den Magen. — ⁵ Von piplo, piepen. — ⁶ Kekis, Gallapfel, myia, Mücke. — ⁷ Zerförer.

felder, indem die Made die Halme ausfriszt. Die Kiefern gallmücke verursacht einen Harztofen; die Birngallmücke, die Weidenrosengallmücke usw.

Die **Mücken** sind schlanke Zweiflügler. Ihre Larven entwickeln sich im Wasser oder an Pflanzenteilen.

III. Unterordnung: Lausfliegen.

Diese Unterordnung umfaßt eine Anzahl Schmarozer auf Säugetieren, Vögeln u. a., denen zum Teil die Flügel fehlen, weil sie selbe nicht brauchen (Schwingkölbchen sind vorhanden). Lippen und Taster bedürfen sie auch nicht, dagegen ist der Saugrüssel gut entwickelt; denn sie saugen das Blut ihres Wirtes. Auf Schafen lebt die Schafzecke (*Melophagus¹ ovinus²*); hornbraun. Aber auch Pferde, Kinder, Hühner und die meisten Vögel sowie Flebermäuse, Bienen u. a. sind von Lausfliegen geplagt.

IV. Unterordnung: Flöhe.

Die hierher gehörenden Arten sind ungeflügelt; alle besitzen lange, kräftige Hinterbeine (Springbeine). Am bekanntesten ist der gemeine Floh (*Pulex irritans³*). Er legt seine Eier (etwa 20) an feuchte, schmutzige Stellen (Dielenritzen, Kehrlicht, Dünger usw.). Man kennt eine Anzahl Arten, die auf verschiedenen Säugetieren und Vögeln schmarozen. Der Igelstich wird bis 4 mm lang. Der Sandfloh.

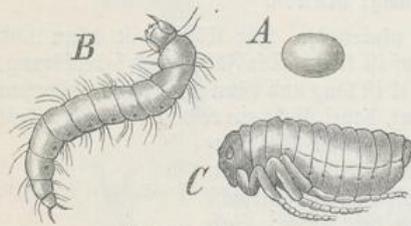


Abb. 125. Der Floh.
A Ei (stark vergr.), B Larve, C Puppe. $\frac{1}{2}$.

Zusammenfassung.

Die Zweiflügler haben nur zwei vollständig ausgebildete Flügel; die Hinterflügel sind unentwickelt, an ihrer Stelle stehen zwei Schwing-

kolben, deren Aufgabe noch nicht genügend erkannt ist. Einige Arten sind flügellos. Die Mundteile sind entweder zum Saugen oder zum Stechen eingerichtet. Aus den Eiern entstehen bein-, oft auch kopflose Maden. Die meisten Zweiflügler sind, besonders in heißen Gegenden, Menschen und Tieren sehr lästig; viele verderben unsre Nahrungsmittel, andre schaden unsern Gemüse- und Getreidepflanzen; einige sind im Haushalte der Natur von Bedeutung, weil ihre Larven faulende Stoffe verzehren, weil sie schädliche Insekten vertilgen und endlich, weil sie selbst zahlreichen andern Tieren als Nahrung dienen. Man schätzt die Zahl der bekannten Arten auf 15 000, wovon über 5000 in Europa leben. In tertiären Süßwasserablagerungen und im Bernstein finden sich viele Arten.

System: Die Ordnung der Zweiflügler umfaßt

4 Unterordnungen: Fliegen, Mücken, Lausfliegen und Flöhe.

Fünfte Ordnung: Netzflügler (*Neuróptera⁴*).

1. Familie: Ameisenjungfern.

Die **Ameisenjungfer** (*Myrmecoleon⁵ formicarius⁶*) ähnelt in ihrer Gestalt der bekannten Wasserjungfer. Die Fühler aber sind doppelt so lang als

¹ Schafffleischessend; von melon, Schaf (Wolle), und phagein, fressen. — ² Zum Schafe (*ovis*) gehörig. — ³ Reizend. — ⁴ Von neuron, Sehne, Nerv, und pteron, Flügel. — ⁵ Wörtlich: Ameisenlöwe. — ⁶ Von formica, Ameise.

der Kopf und keulenförmig. Die 4 gleichartigen Flügel sind von vielen Adern netzartig durchzogen; sie zeigen einige schwarze Flecke. Im Ruhestande liegen sie dachförmig. Die Ameisenjungfer legt nur wenige Eier in sandigem Boden. Aus ihnen entsteht eine nicht 2 cm lange Larve mit einem fast spinnenähnlichen, breiten Körper; sie heißt Ameisenlöwe. Ihr großer Kopf trägt starke Fresszangen. Sie wühlt, rückwärts gehend, in den Sand eine trichterförmige Vertiefung; dann verbirgt sie sich selbst am Grunde der kleinen Grube, so daß nur die Augen und Fresszangen hervorragen, und lauert auf hineinfallende kleine Insekten, die sie ergreift und ausfaugt. Mit den Fresszangen vermag sie Sand nach vorüberwandernden Tierchen zu werfen, so daß diese in den Trichter gleiten. Die Larve verpuppt sich in einem kugligen Kofon.

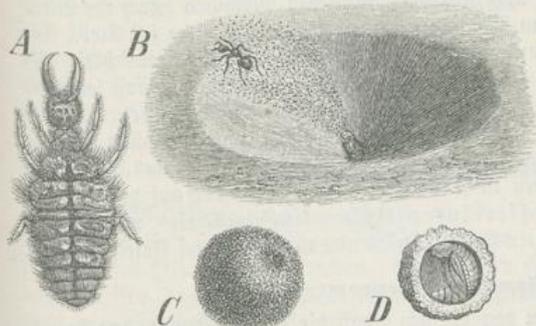


Abb. 126. Die Ameisenjungfer.

A Larve (Ameisenlöwe). $\frac{3}{4}$. B dieselbe in ihrem Sandtrichter, eine Ameise bombardierend. $\frac{1}{4}$. C Puppengehäuse. $\frac{1}{4}$. D desgl. geöffnet, mit der gekrümmt liegenden Puppe. $\frac{1}{4}$.

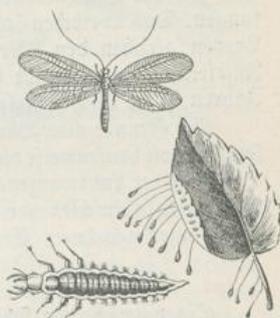


Abb. 127.

Florfliege nebst Larve und Eiern. $\frac{1}{4}$.

Die gemeine Florfliege (*Hemerobius perla*), Perlhaft. Ihre Flügel sind äußerst zart, sie schillern in den feinsten Regenbogenfarben. Bei Berührung gibt sie einen widerlichen Geruch von sich. Das Weibchen befestigt die Eier mit langen, fadenförmigen Strielen an Blätter, auf denen sich Blattläuse befinden; diese dienen den bunten Larven (Blattlauslöwen) zur Nahrung. (Warum wohl gestielte Eier?)

2. Familie: Köcherfliegen.

Sie verdanken ihren Namen einer Eigentümlichkeit ihrer sechsbeinigen, im Wasser lebenden Larven. Diese umgeben ihren Körper mit einer Hülle, in welche sie sehr zierlich Sandkörnchen, kleine Posthornschneckenhäuser, Blättchen oder abgebissene Stengelstückchen verweben. Die Verwandlung findet in dieser Röhre statt; die Nymphe kriecht kurz vor dem Auskriechen der Fliege mit ihrem Köcher ans Land.

Zusammenfassung. Die Netzflügler sind Insekten mit 4 häutigen Flügeln, die von zahlreichen Adern netzartig durchzogen sind; ihre Verwandlung ist eine vollkommene. Die Larven leben von andern Insekten; die der Köcherfliegen verzehren vorwiegend pflanzliche Kost; die Puppen ruhen, sind aber bewegungsfähig (Nymphen). Etwa 1000 lebende Arten. Fossile Arten von der Kohlenformation an; zahlreich im Bernstein.

System: 2 Familien: Ameisenjungfern und Köcherfliegen.

¹ Nur einen Tag lebend.

Sechste Ordnung: Schnabelkerfe (Rhynchóta).

I. Unterordnung: Ungleichflügler oder Wanzen.

Die Flügel sind von ungleicher Beschaffenheit.

1. Familie: Landwanzen.

Die Bettwanze (*Acánthia*¹ *leotulária*²) besitzt einen platten, braunen Körper, dem die Flügel fehlen. Am Kopfe befindet sich ein Saugrüssel (Schnabel), welcher in eine Rinne unter der Brust zurückgelegt werden kann. Der unangenehme Geruch, den die meisten Landwanzen von sich geben, rührt von einer Drüse an der Bauchseite her. Die Bettwanze wohnt in Holzwerk, Bettstellen u. a., hält sich am Tage verborgen und belästigt nachts den Menschen durch ihr Blut-saugen. Das Weibchen legt im Mai, Juli und September je etwa 50 Eier. Die Larven gleichen den Alten und wachsen bei den Häutungen. Reinlichkeit und Insektenpulver vertreibt sie. Die Griechen kannten sie bereits. Erst seit 800 Jahren ist sie in Deutschland, jetzt aber über die ganze Erde verbreitet.

Am Grunde alter Bäume (Linden), an sonnigen Mauern usw. erblickt man im Frühjahr oft haufenweise die rote, flügellose Feuerwanze (*Pyrrhocoris*³ *apterus*⁴). Die Zahl der Landwanzen-Arten ist sehr groß (8000). Auch der auf dem Wasser pfeilschnell dahinschiebende Wasserläufer (*Hydrométra*⁵ *lacustris*⁶) wird zu den Landwanzen gerechnet. Er ist ein toller Räuber und nimmt allerlei Insekten.

2. Familie: Wasserwanzen.

Sie unterscheiden sich von den vorigen durch die kleinen Fühler, den kurzen Schnabel und die 4 Flügel, von denen die untern wasserhell sind. Nüchtern fliegen sie nach Raub aus. Zu ihrem Aufenthalt im Wasser sind sie durch die bewimperten Hinterbeine (Schwimmbeine) eingerichtet. Der Wasserstorpion (*Nepa*⁷ *cinérea*⁸) ist mit zwei kräftigen Fangarmen (Raubbeinen) ausgestattet, womit er leicht seine Beute (allerlei kleines Wassergetier) ergreift. Der Rückenschwimmer (*Noto-*



Abb. 128. Der Rückenschwimmer. 2/1.

*necta*⁹ *glauca*) besitzt lange, bewimperte Ruderfüße. Er schwimmt meist auf dem Rücken und schadet der Fischbrut. Sein Stich ist schmerzhaft.

II. Unterordnung: Gleichflügler.

Die Flügel sind gleichartig (entweder dünnhäutig oder lederartig).

3. Familie: Kleinzirpen.

Bei uns ist die Schaumzikade (*Aphróphora*¹⁰ *spumária*¹¹) bemerkenswert. (Abb. 129.) Ihre grüne Larve saugt Pflanzen an und erzeugt als Schutzmittel gegen Feinde aus den durch ihren Körper gegangenen Säften den „Kuckucksspeichel“, mit

¹ *Akantha*, Stachel. — ² *Leotulus*, Bettchen. — ³ Feuerrote Wanze. — ⁴ Flügellos. — ⁵ Wassermesser. — ⁶ In Teichen lebend (*lacus*, Teich). — ⁷ Storpion. — ⁸ Aischgrau. — ⁹ *Notos*, Rücken, und *nektes*, Schwimmer. — ¹⁰ Schaumträger. — ¹¹ *Bon spuma*, Schaum.

dem sie sich umgibt. Die Tierchen gleichen in der Gestalt kleinen Grashüpfern. — Die Singzirpen oder Zikaden haben ihren Namen von zirpenden, schrillen Tönen, welche die Männchen erzeugen. An beiden Seiten des ersten Hinterleibsringes befindet sich eine runde Öffnung, die von einem Trommelfell überzogen ist, welches durch einen starken Muskel in Schwingungen versetzt wird.

4. Familie: Zikaden.

In wärmern Gegenden lebt die Manna-Zikade (*Cicada orni*¹) auf der Manna-Esche. Durch Anstechen der jungen Triebe mit ihrem Schnabel fließt ein süßer Saft aus, der erhärtet das Manna gibt. Sie wurde im Altertum ihres Zirpens wegen in Käfigen gehalten. — Die sogenannten Laternenträger gehören auch hierher; sie leuchten aber nicht.

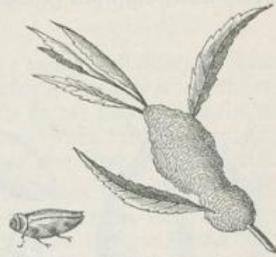


Abb. 129. Die Schaum-Zirpe. $\frac{1}{4}$.
(Rechts Fuchsfuchspel.)

5. Familie: Pflanzenläuse.

Die Blattläuse (*Aphis*) gehören zu den zartesten, kleinsten Insekten; ihre Fühler sind lang, oft länger als der Körper. Der Hinterleib ist mit zwei sogenannten Honigröhren versehen. Sie sondern einen süßen Saft ab², welcher von Ameisen begierig aufgesaugt wird. Honigtau. Mit Meltau bezeichnet man die abgestreiften und auf dem Honigsafte am Blatte hängenbleibenden Häute der Blattläuse (sie häuten sich mehrere Male)³. Die Blattläuse vermehren sich sehr stark. Im Herbst legen die Weibchen Eier, aus denen sich im nächsten Frühjahr nur weibliche Junge entwickeln. Diese häuten sich mehrmals und bringen dann lebendige Junge, die sich wiederum, durch etwa 10 Geschlechtsfolgen im Laufe eines Sommers, vermehren. Erst im Herbst werden geflügelte Männchen geboren. Bei einigen Arten erscheinen schon im Laufe des Sommers geflügelte Tiere; es sind dies nur geflügelte Larven, welche auf eine andre Pflanze übersiedeln. So entwickelt sich eine Art (*A. humuli*⁴) im Frühjahr auf Schlehern, geht dann im Sommer auf Hopfen und im Herbst wieder auf die Schlehe. Die Rosenblattlaus (*A. rosae*) wandert von der Rose auf die Distel, die Schlehensblattlaus (*A. pruni*) auf Schilf, die Haferblattlaus (*A. avenae*) von Gras auf Getreide. Die Zahl der *Aphis*-Arten ist groß, deutsche über 200. — Die Blattläuse werden vertilgt vom Marienkäfer, verschiedenen Wespen, Blattwanzen, Florfliegen, verschiedenen Vögeln.

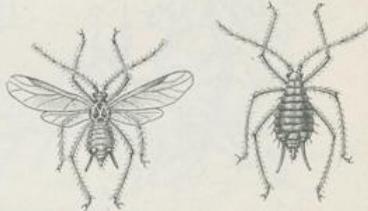


Abb. 130. Die Rosenblattlaus, geflügelt und ungeflügelt. $\frac{5}{4}$.

¹ Von ornus, Esche. — ² Ob aus den Honigröhren, erscheint zweifelhaft. — ³ Der von manchen Bäumen (Linden) tropfende Honigtau kann aber auch eine Folge einer krankhaften Ausschüßung der Blätter — besonders bei trockenem Wetter — sein. Siedeln sich in diesem Saft gewisse Pilze an, so bilden sie einen weißlichen, Meltau genannten Überzug. — ⁴ Humulus, Hopfen.

Die **Blutlaus** (*Schizoneura lanigera*) sitzt gern an der Rinde junger Apfelbäume, ist mit weißer, flockiger Wolle bedeckt und verursacht zerdrückt einen blutrotten Fleck. Wird den Obstbäumen sehr nachteilig.

Die **Reblaus** (*Phylloxera*¹ *vastatrix*²) ist 0,5—1 mm lang und gelblich. Im Spätsommer entstehen geflügelte Weibchen, welche umherfliegen und an die Unter-

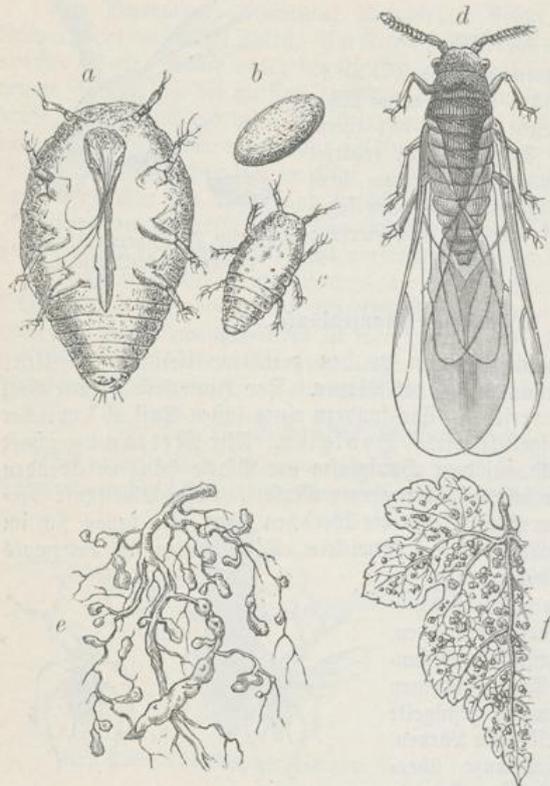


Abb. 131. Die Reblaus.

a Wurzellaus. $\frac{40}{1}$, b Ei, c junges Tier, d geflügelte Form. $\frac{30}{1}$, e Wurzeln der Rebe mit den durch die Wurzellaus verursachten Anschwellungen (Nodositäten). $\frac{1}{4}$, f Nebenblatt von unten mit den warzenförmigen Gallen. $\frac{1}{4}$.

Stiche entstehen an den Wurzeln knotige Anschwellungen; der Weinstock beginnt zu kränkeln und geht nach etwa 3 Jahren ganz zugrunde. — Erst seit 1863 ist die Reblaus im südlichen Frankreich beobachtet; sie hat dort den dritten Teil der Weinberge vernichtet. Auch deutsche Weingegenden sind bereits von ihr heimgesucht. Sie stammt aus Amerika.

Schlimme Gäste sind auch die **Schildläuse** (*Coccus*). Nur die Männchen sind geflügelt. Die Scharlach-Schildlaus (*C. cacti*) lebt auf dem Feigen-

seite der Nebenblätter zweierlei Eier (größere und kleinere, im ganzen etwa 4) legen. Aus diesen Eiern entstehen ungeflügelte Weibchen und Männchen. Sie nehmen keine Nahrung, da ihr Mund verkümmert ist. Jedes Weibchen legt nur ein großes, etwa $\frac{1}{5}$ mm langes Ei unter die lose Rinde alter Weinstöcke nah am Boden. Aus dem Ei entschlüpft im Frühjahr eine flügellose Larve mit Stacheln, welche entweder am oberirdischen Teile des Weinstocks bleibt, durch ihren Stich an den Blättern Gallen erzeugt und sich hier fortpflanzt oder — bei uns stets — in die Erde an die feinen Wurzelenden des Weinstocks wandert und dort ihre Eier (30—40) ablegt. Aus den Eiern entstehen Larven, welche wieder Eier legen. Aus einem Winterei können in einem Sommer Millionen Läuse sich entwickeln. Durch ihre

¹ Ein Tier, das Blätter durch Ausaugen dürr macht. — ² Verwüsterin.

taktus und liefert die Kochenille. 140 000 geben erst 1 kg. — Die Lack-Schildlaus (C. laeca), auf Ficus-Arten, verursacht durch ihren Stich das Hervorquellen eines harzigen Saftes, welcher den Schellack gibt.

III. Unterordnung: flügellose.

6. Familie: Tierläuse.

Es sind ungeschleimte Tiere, ohne Verwandlung, welche das Blut der Tiere trinken, auf denen sie schwarzen. Sie sind mit starken Klammerfüßen versehen, um sich an den Haaren festzuhalten. Die Eier kleben sie an die Haare. Unreinliche Menschen beherbergen die Kopflaus (Pediculus capitis¹) und die Kleiderlaus (P. vestimenti²). Die meisten Haar- und Federtiere haben ihre besondern Läusearten.

Zusammenfassung. Den Namen Schnabelkerfe haben diese Tiere deshalb erhalten, weil alle in der Mundbildung darin übereinstimmen, daß sie einen Saugrüssel, Schnabel genannt, besitzen. Bei vielen Arten sind die Vorderflügel gewissermaßen gehäuft: die am Körper sitzende Hälfte ist lederartig und undurchsichtig, die äußere durchsichtig. Viele Arten besitzen indes gar keine oder nur verkümmerte Flügel. Bei der mehrmaligen Häutung erscheinen allmählich die Flügel. (Unvollkommene Verwandlung.)

Siebente Ordnung: Geradflügler (Orthoptera³).

I. Unterordnung: Eigentliche Geradflügler.

1. Familie: Laubheuschrecken⁴.

Das grüne Heupferd (Locusta viridissima⁵) ist von grasgrüner Färbung, oben aber auch bisweilen rostfarben. Der lange, seitlich zusammengedrückte Körper ruht auf 2 Paar mächtig langen vordern Beinen und einem Paar sehr langer, kräftiger Hinterbeine (Springbeine), die dem Tier weite Sprünge ge-

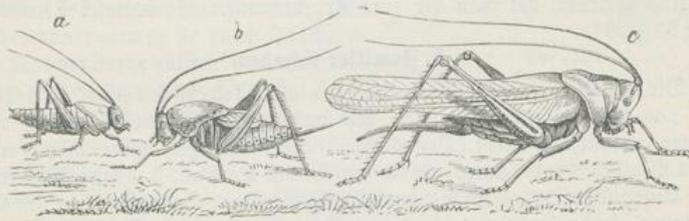


Abb. 132. Das grüne Heupferd.
a Larve, b Puppe, c Weibchen. $\frac{1}{2}$.

statten. Das Springen wird von den Flügeln unterstützt. Die beiden Vorderflügel sind pergamentartig; sie stehen in der Ruhe senkrecht; die Hinterflügel sind durchsichtig häutig. Der Kopf ist senkrecht nach unten gestellt. Sehr kräftig ist das Gebiß. An der Stirn, neben den hochgestellten Augen stehen zwei lange borstenförmige Fühler. Der Körper des Weibchens endigt in eine Lege-scheide. Die Eier werden in die Erde gelegt und überwintern dort. Die im Frühjahr aus schlüpfenden Larven sind von den Alten wenig verschieden; Flügel erhalten sie erst nach mehrmaliger Häutung. Es sind gefräßige Tiere.

Ihm sehr ähnlich ist das braune Heupferd.

¹ Von caput, Kopf. — ² Vestimentum, Kleidung. — ³ Mit gerade aufstiegender Flügel. — ⁴ Mhd. schrecken = hüpfen, aber auch erschrecken machen. — ⁵ Ganz grün.

2. Familie: Feldschrecken.

Sehr nachtheilig wird bisweilen die auch in Deutschland lebende Wanderheuschrecke (*Acridium migratorium*¹). Sie fliegt gut und ist oben grünlich und bräunlich, unten gelblich oder rötlich. Wenn sie scharenweise auftritt (auch im östlichen Deutschland 1875 und 1876), so vernichtet sie alles Grüne, was sie mit ihren starken Fresswerkzeugen abbeißen kann. Im Orient ist sie regelmäßige Landplage. Da werden die Larven gegessen.

3. Familie: Grabschrecken.

Die Maulwurfsgrille, Werre (*Gryllotalpa*²), vernichtet die Wurzeln unsrer Kulturpflanzen. Mit ihren Grabfüßen wühlt sie Gänge im Erdboden. — Durch ihr Zirpen auf Feldern, Wiesen, sogar in Häusern machen sich die Grillen (*Gryllus*) bemerkbar. Sie bringen die Töne durch Reiben ihrer braunen Flügeldecken hervor.

4. Familie: Gespenstschrecken.

Ein widerliches Tier ist die Fangheuschrecke, auch Gottesanbeterin genannt (*Mantis religiosa*³), die im südwestlichen Deutschland vorkommt, aber zahlreiche Verwandte in der heißen Zone hat. Ihre langen Mittel- und Hinterbeine sind zum Schreiten eingerichtet; das vordere Fußpaar ist zu Raubbeinen umgewandelt, mit denen sie die Beute (Insekten, selbst kleine Eidechsen) festhält. Vor dem Ergreifen derselben richtet sie das lange Bruststück senkrecht auf und breitet die Raubarms aus; daher ihr Name.

Werkwürdig gestaltete Tiere sind die Gespenstheuschrecken (*Bacillus*⁵) wärmerer Gegenden. (Farbentafel I: Schutzfärbung.) Die Flügel fehlen ihnen, so daß sie mit ihren langen, dünnen Beinen wie kleine dünne Zweige erscheinen und von verfolgenden Tieren nicht wahrgenommen werden. Andre Gattungen besitzen Flügel, aber diese gleichen einem verdorrten oder grünen Blatte; Wandelnde Blatt (*Phyllium*) hat man die eine Art benannt. (Farbentafel I.) Vergleiche Seite 53—56!

5. Familie: Schaben.

Die Küchenfliege (*Periplaneta orientalis*⁶) soll erst seit etwa 200 Jahren aus Asien nach Europa gewandert sein. Sie verdrängt bei ihrem Erscheinen die verwandten europäischen Arten. Ihr plattgedrückter, schwarzer, breiter Körper trägt ein großes Brustschild und unter diesem den kleinen Kopf mit 2 langen Fühlern. Die Tiere laufen schnell; des Nachts kommen sie aus ihren Schlupfwinkeln (in Küchen, Backstuben) hervor und verzehren alles Genießbare. Sie sollen 4 Jahre zu ihrer vollständigen Entwicklung brauchen. Sie, wie auch ihre kleinern, braungeflügelten Verwandten, haben in verschiedenen Gegenden andre Namen: Ruffe, Preuße, Schwabe, Franzose, Spanier usw.

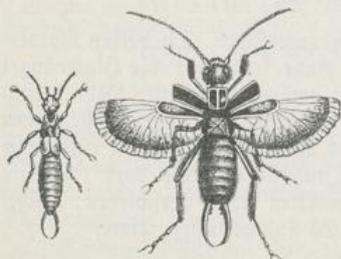


Abb. 133. Der Ohrwurm.
(Mit zusammengelegten $\frac{1}{4}$ und ausgebreiteten $\frac{3}{4}$ Flügeln.)

6. Familie: Ohrwürmer.

Der Ohrwurm (*Forficula auricularia*⁷) ist allbekannt. Sein langgestreckter, brauner Körper endet in eine mächtige, be-

¹ Migrator, Wanderer. — ² Gryllus, Grille; talpa, Maulwurf. — ³ Mantis, Wahrjäger. — ⁴ Gottesfürchtig, wegen der Stellung der Vorderbeine. — ⁵ Stäbchen. — ⁶ Aus dem Orient stammend. — ⁷ Kleine Schere. — ⁸ Bon anris, Ohr-

wegliche Kneipzange, die ihm nicht als Waffe, sondern zum Ausziehen der Flügel dient. Es sind nächtliche, in der Dämmerung fliegende Tiere, die tagüber in dunkeln Schlupfwinkeln sitzen (sie gehen nicht ins Menschenohr). Sie benagen Blüten und Früchte. Die Hinterflügel sind zierlich geadert und kunstvoll gefaltet.

II. Unterordnung: Netzflüglerartige Geradflügler.

1. Familie: Wasserjungfern.

Die vierfleckige Wasserjungfer (*Libellula*¹ *quadrifasciata*²) gehört zu den größten Arten. Ihr schlanker Körper wird bis 5 cm lang. Die beiden großen Netzaugen stoßen auf dem Scheitel zusammen. Klein sind die Fühler. Die beißenden, starken Mundwerkzeuge lassen auf das räuberische Leben der Libellen schließen. Die Brustribe ist schräg, so daß ihr oberer Teil mehr nach hinten steht. Dadurch kommen die Flügel weit nach hinten, die Beine aber bleiben durch die Flügel unbehindert, und besonders die Vorderfüße können die Beute leicht auch im Fluge erfassen. Vorder- und Hinterflügel sind fast gleich groß, dicht netzaderig, schillernd und mit je 2 schwarzen Flecken am obern Rande versehen. Am Grunde der Hinterflügel befindet sich ein schwarzbrauner dreieckiger Fleck.

Das Weibchen legt die Eier an Wasserpflanzen. Die Larven leben im Wasser; sie ähneln dem vollkommenen Insekt, sind aber ungeflügelt. Ihre starken Fresszangen deuten auf Raublust; die Unterlippe ist zu einem Raubarm entwickelt, womit die Beute (kleine Wassertiere) ergriffen wird. Als Wasserbewohner atmen sie durch Tracheentriemen. Aus der Larve entsteht nach der ersten Häutung die Puppe oder Nymphe, d. i. eine Larve mit Flügelansätzen. Sie raubt noch 10 Monate lang fort. Erst kurz vor Entwicklung des vollkommenen Insekts hört die Nymphe auf zu fressen und kriecht an einem Pflanzenstengel über das Wasser empor. Die Haut springt am Nacken auf; eine Wasserjungfer schlüpft heraus, am Stengel aufwärts, bis nach etwa 2 Stunden die erst kurzen Flügel gewachsen und getrocknet sind und die Libelle zum Fluge befähigen. — Bisweilen erscheinen die Libellen in zahllosen Schwärmen und ziehen dann, z. B. in Schlesien, in nordwestlicher Richtung weiter.

Die Schlankjungfer mit dünnem, grün und blau metallisch glänzendem, bis 8 cm langem Körper.

2. Familie: Eintagsfliegen.

Die gemeine Eintagsfliege (*Ephemera*³ *vulgata*⁴) erscheint in manchen Gegenden im Hochsommer in ungeheuren Schwärmen an Flüssen, setzt die Eier ins Wasser ab und stirbt bald. Die toten Insekten bedecken dann oft zentimeterhoch die Ufer und werden als „Uferas“ karrenweise zum Düngen der Acker verwendet. Die

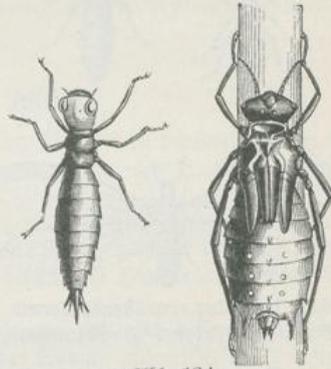


Abb. 134.
Larve und Puppe der vierfleckigen Libelle. ¹/₁.

¹ Von libella, Wassermotte; weil die Flügel im Fluge wagerecht ausgespannt sind.
² Mit 4 Flecken. — ³ Nur einen Tag dauernd; Tagtierchen. — ⁴ Allgemein verbreitet.

Larven leben 2—4 Jahre im Wasser und sind als Fischnahrung von Bedeutung. Das ausgebildete Insekt lebt nur wenige Stunden. (Kückert: Die Eintagsfliege am Johannistage.)

3. Familie: Termiten.

Der **verwüstende Termit** (*Termes fatalis*¹⁾ lebt im tropischen Afrika. Die Termiten bewohnen die Tropenzone der Alten und der Neuen Welt. Sie sind lichtscheue Tiere, die gesellschaftlich in zum Teil unterirdischen Bauten ähnlich unsern Ameisen leben, daher auch den Namen „weiße Ameisen“ führen. Weiß sind indes nur die Larven; das ausgebildete Insekt ist braun bis schwarz.

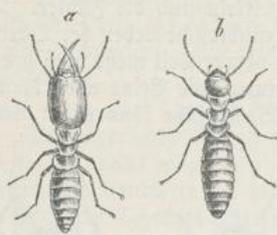


Abb. 135. Der verwüstende Termit.
a Soldat $\frac{2}{1}$, b Arbeiter $\frac{3}{1}$, c Männchen $\frac{1}{1}$.

Ein Bau beherbergt außer den geschlechtslosen Arbeitern auch geschlechtslose Soldaten. Beide sind flügel- und augenlos. Die Soldaten sind mit kräftigen Oberkiefern versehen, sie besorgen die Verteilung; die Arbeiter errichten den Bau und pflegen die Brut. Männchen und Weibchen sind geflügelt; das Weibchen verliert aber die Flügel, ehe es Eier legt. Der Hinterleib schwillt dann bei manchen Arten so an, daß er bis 8 cm lang und fingerdick wird; er enthält bis 30 000 Eier. Die Bauten mancher Termitenarten werden aus Lehm oder zerbissenem Holze mit Hilfe des Speichels errichtet und bilden 3—5 m hohe Hügel; inwendig sind sie von zahllosen Gängen durchzogen. Den Menschen sind die Termiten oft sehr lästig und schädlich. Sie bringen auf ihren nächtlichen Wandrungen in die Häuser und zerstören hier alles Holzwerk (Balken, Geräte usw.); dabei höhlen sie das Innere der Hölzer aus, schonen aber die Oberfläche. Sie leben von Tier- und Pflanzenkost.

Zusammenfassung. Zu den Geradflüglern gehören sehr mannigfaltig gestaltete Tiere. Einzelne erinnern durch ihren Körperbau an Netzflügler, andre an die Käfer. Das Wichtigste, was sie von den vorhergehenden Gruppen trennt, ist die Art ihrer Verwandlung. Aus den Eiern schlüpfen Larven, welche dem vollkommenen Insekt sehr ähnlich sind, nur fehlen ihnen die Flügel. Die meisten von ihnen sind Pflanzenfresser, wenige sind echte Raubtiere, welche von andern Insekten leben. Viele rechnet man zu den schädlichsten Insekten. Viele zeigen ganz wunderbare Anpassung an die Lebensverhältnisse; um Schutz vor Feinden zu finden, gleicht bei einigen der Körper abgebrochenen Zweigstücken, Moosstengeln, verdorrten oder auch grünen Blättern. Einige besitzen Beine zum Springen, andre zum Laufen, andre haben ausgebildete Raubfüße, noch andre zum Graben geschickte Beine. Merkwürdig ist auch das Hervorbringen von Tönen durch die meisten Arten. Ohren sind erst bei wenigen entdeckt. Gegenwärtig schätzt man die Zahl der bekannten Arten auf 6000. Den größten Reichtum an Arten besitzen die Tropen und die wärmeren gemäßigten Zonen. Die Geradflügler sind die ältesten Insekten, von denen man aus dem Devon und dem Kohlengebirge Kunde hat.

¹ Verderblich.

System: Die Ordnung der Geradflügler umfaßt 3 Unterordnungen und 9 Familien:

A. Eigentliche Geradflügler.

1. Laubheuschrecken. 2. Feldschrecken. 3. Grabheuschrecken.
4. Gespenstschrecken. 5. Schaben. 6. Ohrwürmer.

B. Netzflüglerartige Geradflügler.

7. Wasserjungfern. 8. Eintagsfliegen. 9. Termiten.

Achte Ordnung: Urkerfe.

Familie: Borstenschwänze.

Der Zuckergast, das Fischchen (*Lepisma¹ saccharina* ²), ist ein stinkes, bewegliches, etwa 1 cm langes, silberglänzendes Tierchen mit 2 borstenförmigen, langen Fühlern und 3 langen Hinterleibsborsten; es benagt allerlei Stoffe in Speisekammern, Schränken usw. Gleich seinen Verwandten ist es vollkommen flügellos.

Überblick über die Insekten.

Die Zahl der bekannten Insektenarten (über 300 000) ist bedeutend größer als die aller übrigen Tierformen zusammengenommen. Alle aber zeigen die gleichen Grundformen.

Stets lassen sich am Leibe der Insekten 3 Hauptteile unterscheiden: Kopf, Brust und Hinterleib. Ein inneres Knochengeriüst fehlt ihnen, dagegen wird der Körper umgeben von einem festen, oft behaarten oder beschuppten Hautskelett, welches aus einer harten Masse, dem Chitin, besteht.

Am Kopfe lassen sich 2 Fühler, 2 Hauptaugen, oft auch noch einige Nebenaugen, und die zum Rauen, Lecken, Stechen oder Saugen eingerichteten Mundteile unterscheiden. An dem 2. und 3. Brustringe steht je 1 Paar Flügel, oder es fehlt das zweite Paar; auch zahlreiche flügellose Insektenformen sind bekannt. Das allgemeinste äußere Hauptkennzeichen der Kerfe ist die Sechsfüßigkeit. Die Beine sind in ihrer Anlage sehr gleichmäßig. Ihren Einrichtungen sind sie gut angepaßt; man unterscheidet: Lauf-, Gang-, Spring-, Schwimm-, Grab- und Raubbeine. Der Hinterleib besteht meist aus 10 Ringen. Die Endringe sind oft verkümmert oder zu Legebohrern, Giftstacheln, Zangen u. a. umgebildet.

Das Atmen erfolgt durch Tracheen. Den ganzen Körper durchziehen feine Röhren, welche durch seitlich am Hinterleibe liegende Öffnungen (Stigmen) mit Luft versorgt werden. Das farblose Blut fließt nicht in Adern, sondern erfüllt die Lücken der Gewebe. Ein röhriger Schlauch am Rücken, das Rückengefäß, vertritt durch seine regelmäßige Zusammenziehung die Stelle des Herzens. Das Nervensystem ist eine gestreckte Knotenkette, die vom Kopfe bis zum letzten Hinterleibsringe an der Bauchseite sich fortzieht und aus den Knoten Nervenäste zu jedem Organ entsendet. Die Sinne sind zum Teil hoch entwickelt. Die geistigen Eigenschaften, die sich im Bauen, Auffuchen der Nahrung u. a. äußern, sind bewundernswert.

Nahrung. Die Insekten sind höchst gefräßige Tiere. Auf allen Stoffen, ob Pflanze oder Tier, ob flüssig oder fest, lebend oder tot — auf allen und in allen nähren sie sich. Die Vermehrung erfolgt in der Regel durch Eier. Deren Menge ist bei einigen

¹ *Lepisma*, Schuppe. — ² Zucker (*saccharum*) liebend.

eine ungeheure. Aus dem Ei entsteht die Larve, welche entweder Engerling (mit 6 Beinen), Raupe (mit höchstens 16 Beinen) oder Afterraupe (22 Beine) oder Made (fußlos) genannt wird. Die Larven fressen, häuten sich mehrmals und verwandeln sich bei Käfern, Schmetterlingen, Aderflüglern und Fliegen in eine Puppe, welche nicht frisst und meist ruht. Aus der Puppe entschlüpft nach einiger Zeit das vollkommene Insekt (Imago oder Bild). (Vollkommene Verwandlung oder Metamorphose.) Bei der unvollkommenen Verwandlung ist die dem Ei entschlüpfte Larve dem Imago schon ziemlich ähnlich, stets fehlen zunächst die Flügel. Die Puppe, Nymphe genannt, nimmt ebenfalls Nahrung zu sich.

Eine eigentümliche Fortpflanzung zeigen einige Gattungen, indem auch die Larven neue Bruten hervorbringen (Blattläuse).

Bedeutung für den Haushalt der Natur und den Menschen. Indem sie Totes verzehren, bieten sie es höhern Tieren in genießbarer Form dar; denn zahlreiche Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien, Fische, Insekten sind auf Insekten als ihre Nahrung angewiesen. Hochbedeutend ist die Aufgabe der Insekten bei der Pflanzenbefruchtung. — Einzelne liefern dem Menschen nützliche Stoffe (Honig und Wachs, Seide, Farbstoffe). Viele müssen als dem Menschen schädliche Tiere bezeichnet werden; sie fressen das Laub der Nutzpflanzen, zerstören Blüten und Früchte und Nahrungsmittel, zernagen Kleiderstoffe und hölzerne Geräte, schädigen nützliche Tiere und schwärzen sogar auf dem menschlichen Körper.

Die Kunsttriebe zahlreicher Arten und die Fürsorge für die Nachkommen, das gesellige Zusammenleben mit staatlicher Einrichtung bei andern Arten erinnern an menschliche Verhältnisse.

Weise die Grundgesetze des Tierlebens (57) an den Kerbtieren nach!

System: Die Klasse der **Insekten** teilt man in 2 Gruppen mit 8 Ordnungen ein.

A. Insekten mit vollkommener Verwandlung:

1. Käfer. 2. Hautflügler. 3. Schmetterlinge. 4. Zweiflügler. 5. Netzflügler.

B. Insekten mit unvollkommener oder ohne Verwandlung:

6. Schnabelkerfe. 7. Geradflügler. 8. Urkerfe.

Zweite Klasse: Spinnentiere (Arachnoidea¹).

Erste Ordnung: Echte Spinnen (Araneina¹).

Die **Kreuzspinne** (*Epeira*² *diadema*³) führt ihren Namen von den hellern Flecken, die ihren Hinterleib zieren und eine kreuzähnliche Anordnung haben. Der ganze Körper wird bis 18 mm lang, ist von einer weichen Haut umgeben und besteht aus dem Kopfbruststück und dem ungegliederten Hinterleibe. An jenem befinden sich 8 einfache Augen und beißende Mundwerkzeuge. An Stelle der Oberkiefer ragen zwei Kieferfühler hervor. Diese bestehen aus einem dicken Grundgliede und einem kleinern, klauenförmigen, einschlagbaren Endgliede, an dessen Spitze der Ausführungsgang einer Giftdrüse mündet. Diese Drüse liegt an beiden Seiten im Vorderleibe und enthält ein Gift, welches auf die Insekten plötzlich lähmend oder tödlich wirkt. An den beiden

¹ Spinnenähnliche; Arachne, aranea, Spinne. — ² Epeira, die Geschichte, Kunstreiche. — ³ Von diadema, königlicher Kopfschmuck.

Unterkiefern stehen die beinartigen gegliederten Taster. An der Unterseite des Kopfbruststücks bemerkt man 4 Paar lange, gegliederte Beine; jedes endet mit zwei kammartig gezähnten Krallen.

An der Unterseite des Hinterleibes befinden sich die Atemlöcher, welche zu den Lungen führen. Am Ende liegen 6 Spinnwarzen mit zahlreichen (etwa 1000) feinen Spinnröhrchen; ein klebriger, an der Luft bald erhärtender Saft tritt aus ihnen hervor, zieht sich in feine Fäden aus und wird von den Fußklämmen zu einem Faden geordnet.

Die Kreuzspinne webt zwischen Bäumen, Zäunen, Mauern ein radförmiges, senkrechtcs Nest. Erst zieht sie einzeln die im Mittelpunkt sich kreuzenden Fäden, dann die Spiralfäden. In der Mitte dieses Gewebes, das sie gern in

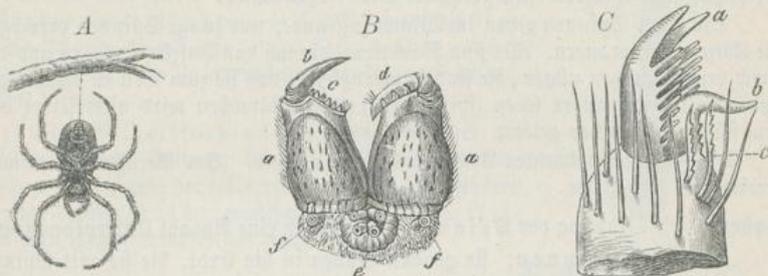


Abb. 136. Die Kreuzspinne.

A von unten gesehen. $\frac{1}{2}$. B Kopf von vorn und oben. $\frac{8}{1}$. a, b, c, d Kieferfühler, e die vier mittleren, ff die vier seitlichen Augen. C Fußende, a kammartige Webeklaunen, b unpaare Trittklaue, c sägeförmige Borsten.

der Nähe von Wasser (der vielen Mücken wegen) anlegt, lauert sie auf Fliegen usw., die sich in ihrem Neze verstricken. Bei der geringsten Erschütterung des Gewebes geht sie stoßweise nach der Fangstelle, versetzt dem Insekt einen Biß und jagt es aus oder befestigt es mit einem Faden, um es demnächst zu verspeisen. Größere gefangene Insekten (Wespen) befreit sie durch Abreißen einiger Fäden. Wetterpropheten sind Spinnen nicht: sie lauern bei allerlei Wetter auf Beute, wenn sie hungern; sie sitzen im Winkel auch bei schönem Wetter, wenn sie gesättigt sind.

Im Herbst legt das Weibchen etwa 100 gelbe Eier, umhüllt sie mit einem feinen, dichten Gespinnst und bewacht das Eierneßchen bis an sein Lebensende.

Zu den Spinnen, welche ein Gewebe anfertigen, mit dem sie Insekten fangen, gehört die Hausspinne (*Tegenaria domestica*¹); sie führt auch die Namen Fenster- oder Winkelspinne. Sie lauert am Ausgang eines trichterförmigen Gewebes stillstehend auf ihre Beute. — Merkwürdig ist die Wasser Spinne (*Argyroneta aquatica*⁴); sie lebt in stehenden Gewässern und baut ihr glockenförmiges Nest unter Wasser zwischen Pflanzen. Sie füllt es mit Luft, indem sie über Wasser atmet, ihren Leib mit einer silberglänzenden Luftblase umgibt und die Luft in ihrer Wohnung losläßt. Nahrung: kleine Wassertiere, Insektenlarven. Sie überwintert in leeren Schneefschalen.

¹ Von togos, Dach, Zimmer. — ² Im Hause (domus) sich findend. — ³ Von argyros, Silber, netos, gesponnen; wegen der silberglänzenden Luftblase, die sich dem übersponnenen Hinterleibe anhängt. — ⁴ Im Wasser (aqua) lebend.

Einige Spinnen haufen in Baum- und Erdsöchern, kleiden sie mit dichtem Gespinste aus und lauern auf Beute. Die Vogelspinne (*Theraphosa avicularia*¹) wird bis 5 cm lang und bewältigt selbst kleine Vögel. Südamerika.

Andre Spinnen machen gar kein Gewebe; sie erhaschen ihre Beute im Laufe oder Sprunge. So die Luchsspinnne, die Springspinne, die Wolfsspinnne, welche ihre Eier in einem kugligen Kokon am Hinterleibe mit sich trägt. Die Tarantel (*Tarantula*²), über 2 cm lang, in Südeuropa. Ihr Biß erzeugt Unbehagen und Schmerz.

Der Alte-Weiber- oder fliegende Sommer, welcher zu Anfang des Herbstes Wiesen und Felder überzieht und in der Luft umherfliegt, besteht aus den Fäden verschiedener, namentlich junger Jagdspinnen, welche sich auf diese Weise an geschützte, zum Winterversteck geeignete Orte tragen lassen.

Die alten Spinnen gehen im Winter zugrunde, nur junge Spinnen vermögen die Kälte zu überdauern. Alle sind Raubtiere, die sich von Insekten nähren und dadurch dem Menschen nützen; sie sind so mordgierig, daß sie zum Teil in beständiger Feindschaft miteinander leben (spinnnefeind); das Männchen wird nicht selten von dem stärkern Weibchen getötet.

Die Zahl der bekannten Arten beträgt etwa 2500. Im Bernstein fand man bereits über 100 Arten.

System: Die Ordnung der Spinnen teilt man in eine Anzahl Unterordnungen:

1. Erdspinnen; sie graben Gänge in die Erde, die sie mit Spinnstoff auskleiden.
2. Radspinnen; sie bauen ein senkrecht stehendes Radnetz.
3. Netzspinnen; sie spinnen zum Teil ein wagerechtes Netz zwischen Gras und dergleichen.
4. Röhrenspinnen; sie verfertigen ein Röhren- oder Trichter-Gewebe.
5. Krabbspinnen; sie weben keine Netze und laufen rasch vor-, seit- und rückwärts.
6. Schnefläufer; sie weben keine Netze, umhüllen ihre Eier aber mit einem Kokon aus Spinnstoff.
7. Springspinnen; sie weben als Gehäuse ein kleines Säckchen, das sie zeitweilig verlassen, um sich springend auf ihre Beute zu stürzen.

Zweite Ordnung: Glieder Spinner (Arthrogastra³).

Sie unterscheiden sich von den echten Spinnen durch ihren gegliederten Hinterleib. Es gehören hierher sehr verschieden gestaltete Tiere. In den Wüstengegenden der heißen Länder leben die Walzenspinnen, die man wegen ihres giftigen Bisses fürchtet; sie sind bis 5 cm lang. Ihr Hinterleib ist gestreckt; auch der Kopf ist von der Brust gesondert.

Die Afterspinnen tragen ihren Körper auf sehr langen Beinpaaren. Der Weberknecht, Ranker, ist sehr häufig zu finden an Mauern usw.

Die Skorpione erinnern in ihrer Gestalt an Krebsse. Die Kieferfüßler sind groß und mit Scheren versehen. Der Hinterleib endet in einen Giftstachel. Es

¹ *Avicula*, kleiner Vogel. — ² Von Tarentum, einer Stadt in Unteritalien. Fabel von der Tanzwut nach ihrem Stiche. — ³ Von *arthron*, Glied; *gaster*, Bauch.

sind lichtscheue Tiere, welche unter Schutt, Steinen, in Häusern u. a. leben und zur Nachtzeit auf Raub ausgehen. Sie nähren sich von Insekten, Spinnen usw., die sie mit ihren Tasterscheren geschickt ergreifen und mit dem Giftstachel unter Aufwärtsbiegen des Hinterleibes töten. Alle gebären lebendige Junge, welche vom Weibchen noch eine Zeitlang mit herumgetragen werden. Sie sind auf wärmere Gegenden beschränkt. Der Stich einiger großen tropischen Arten ist auch für den Menschen gefährlich, ja tödlich. 200 Arten sind bekannt. Der europäische Skorpion wird nur etwa 5 cm lang, der afrikanische Skorpion aber bis 15 cm. — Der Bücher Skorpion ist ein kleines, etwa 3 mm langes Tier, welches zwischen alten Papieren (von Insekten) lebt, aber keinen Schwanzstachel besitzt.

Die Geißelskorpione zeichnen sich durch die peitschenähnliche Bildung des ersten Fußpaares aus, welches die Aufgabe der Fühler übernimmt. Sie gehören nur der heißen Zone an, erreichen bis über 10 cm Länge und sind wegen ihres Bisses gefürchtet.



Abb. 137.

Der europäische Skorpion. $\frac{2}{3}$.

Dritte Ordnung: Milben (Acarina¹).

Bei den Milben ist der ungeringelte Hinterleib mit dem Kopfbruststück verschmolzen. Sie atmen durch Tracheen oder durch die Haut. Einige sind augenlos. Ihre Mundteile sind saugend oder stechend, auch beißend, immer eng an ihre Lebensweise angepaßt; einige leben frei, sind Land- oder Wasserbewohner; andre sind Schmarotzer auf Tieren und Pflanzen. Die meisten sind sehr kleine Tiere.

Auf Ackerboden nimmt man nicht selten die scharlachrote Erdmilbe wahr. Die Wassermilben leben zum Teil frei im Wasser, zum Teil als Schmarotzer, angefaugt an den Kiemen mancher Fische. Als Schmarotzer an Vögeln, Säugern und Insekten leben die Gamasiden. Artenreich ist die Gruppe der Zecken, von denen der Holzbock oder die Hundszecke am bekanntesten ist. Sie leben erst frei auf Gebüsch, lassen sich dann auf vorüberkommende Warmblüter und saugen sich an. Ihr brauner Körper schwillt durch Blutaufnahme bis zu Haselnußgröße an. Man entfernt sie durch Bestreichen mit Benzin oder Tabaksöl. — Die Käse milben (etwa $\frac{1}{2}$ mm) und zahlreiche verwandte Arten leben auf sich zersetzenden tierischen und pflanzlichen Stoffen. — Noch kleiner sind die Milben, welche die unter den Namen Krätze (bei Menschen) und Räude (auf Hunden, Katzen, Kindern, Pferden) bekannten Hautkrankheiten erzeugen. Sie bohren sich Gänge in die Haut ihrer Wirte, pflanzen sich dort auch fort und verursachen ein empfindliches Jucken. — In den Talgdrüsen und Haarbalgen bei Säugetieren und Menschen wohnen Haarbalgmilben, die oft hirsekorngroße bis haselnußgroße Knötchen und geschwürige Hautstellen verursachen. — Auf Blättern einiger Pflanzen leben Gallmilben, welche gallenähnliche Mißbildungen hervorrufen. Man kennt etwa 900 Milbenarten.

¹ Acarus, Milbe.

Vierte Ordnung: Wasserbärchen (Tardigrada).

In stehendem Wasser, zwischen Moos und Algen, an feuchten Ziegeln, leben die kaum $\frac{1}{2}$ mm langen, plumpen Wasserbärchen. Wenn das Wasser eintrocknet, so verfallen sie in eine Art Scheintod; bei Anfeuchtung leben sie wieder auf.

Zusammenfassung. Klasse der Spinnentiere. Der Kopf ist mit dem flügellosen Bruststück verwachsen. An diesem stehen 8 Beine. Der Hinterleib besitzt nie Gliedmaßen. Die Augen sind einfach (oder fehlen). Die Atmung erfolgt durch 2—12 Lungenbläschen, welche im Hinterleibe liegen und nach außen Öffnungen haben (echte Spinnen und Skorpione), oder durch Tracheen oder die Haut. Die meisten legen Eier. Sie machen keine Verwandlung durch, sondern bestehen eine mehrmalige Häutung. Die meisten sind gefräßige, räuberische Tiere; viele sind giftig; viele werden dem Menschen lästig oder gar gefährlich. Zahlreiche Arten zeichnen sich durch besondere Kunsttriebe, auch durch scheinbare List bei Erlangung ihrer Beute aus. 4000 lebende und 150 fossile Arten.

System: 4 Ordnungen: Echte Spinnen. Glieder-spinnen. Milben. Wasserbärchen.

Dritte Klasse: Tausendfüßer (Myriopoda¹).

Die Tausendfüßer sind luftatmende Gliedertiere mit langgestrecktem Körper, welcher nur Kopf und Rumpf (kein Bruststück) erkennen läßt. Der Kopf trägt ein Fühlerpaar und zwei oder drei Paar Kiefer. Nur einige haben Netzaugen, andre einfache, noch andre Arten gar keine Augen. Der Rumpf besteht aus einer oft großen Anzahl einzelner Ringe (bis 173), welche fast alle je ein oder zwei Beinpaare tragen. Tracheenatmung. Sie pflanzen sich durch Eier fort. Bei den Jungen nimmt die Zahl der Ringe mit den Häutungen zu. Fast alle sind nächtliche Tiere, welche an dunkeln, feuchten Orten unter Baumrinden, Moos, Steinen usw. leben und sich meist von modernden Pflanzen- oder Tierstoffen nähren; einige greifen auch lebende Tiere an, z. B. Schnecken, Fliegen, Würmer. Man kennt gegen 1000 Arten. Die große Bandasseln (*Scolopendra*² *morsitans*³) wird bis 20 cm lang. Ihr Biß ist dem Menschen gefährlich, da aus ihren durchbohrten Kiefern Gift in die Wunde fließt. Sie tötet Tiere. In wärmern Gegenden. Bei uns leben unter anderm harmlos in mehreren Arten unter Laub und Steinen die Schnurasseln (*Julus*⁴) und andre, die sich beim Berühren zusammenrollen. Etliche besitzen über 100 Fußpaare, an jedem Ringe 2 Paare.

Vierte Klasse: Krebsse (Crustacea⁵).**Erste Ordnung: Zehnfüßer (Decapoda⁶).****1. Unterordnung: Langschwänzige Zehnfüßer.**

Der **Flußkrebse** (*Astacus fluviatilis*⁷) bewohnt langsam fließende Bäche und Flüsse. Bei Tage verbirgt er sich in Uferlöchern oder unter Steinen; nächtlich aber kriecht er im Wasser umher, um Pflanzenteile oder Tiere zu verzehren. Er ist ein Allesfresser.

¹ Myrias, eine Menge von 1000; eine große Zahl; pus, Fuß. — ² Tausendfuß — ³ Beißend. — ⁴ Vielfuß. — ⁵ Von crusta, Rinde, Schale, Kruste. — ⁶ Von pus, Fuß. — ⁷ In Flüssen lebend.

Sein Körper besteht aus zwei Hauptteilen: Kopfbruststück und Hinterleib. Er ist von einer harten, grünlich-braunen, höckerigen Schale bedeckt, die sich im kochenden Wasser rötet. (In der Wärme werden die Farbstoffe zerstört, nur der rote nicht.) Das Kopfbruststück zeigt etwa in der Mitte eine Rinne, die als die Grenze zwischen Kopf und Brust gelten kann; nach vorn läuft es in den Stirnstachel aus; an dessen Grunde stehen auf beweglichen Stielen die zusammengesetzten Augen und unter diesen die beiden langen, äußeren, vielgliederten Fühler (Geißeln). Näher den Augen sitzen die beiden inneren Fühler, je zwei kurze Geißeln auf einem Schaft. Neben diesen befinden sich zwei, mit einer elastischen Haut bespannte Höcker; es sind die Gehörwerkzeuge. Dem Geruchssinn dienen wahrscheinlich die langen Fühler.

Die Fraßwerkzeuge bestehen aus 1 Paar Oberkiefer, 2 Paar Unterkiefer und 3 Paar Kieferfüßen. Die letztern dienen zum Abrupfen und Hinunterschleiben der Speise. Sie gleitet durch die kurze Speiseröhre in den unter dem Rückenschilde gelegenen Magen. In der Magenwand liegen linsenförmige Kalkkörper (Krebsaugen); sie sind Vorratsstoffe, welche bei Häutungen zum Aufbau der Kruste verwendet werden. Im Juli oder August springt die Schale längs des Rückens auf, und der Krebs arbeitet sich heraus. Zuerst ist seine Haut noch weich; er versteckt sich deshalb jetzt vor seinen Feinden (Fischottern, Hechten, Aalen) in Uferlöchern. Butterkrebse nennt man sie in diesem Zustande.

Fünf Paar Beine stehen auf der Unterseite des Bruststücks. Die ersten drei Paare enden mit Scheren. Das vordere Paar trägt die größten. Nur das innere Scherenglied ist beweglich. An der Innenseite sind die Scheren sägeartig mit Höckern versehen. Die Beine dienen zum Gehen, die mit Scheren versehenen auch zum Greifen.

Am Grunde der Beine liegen in einer Höhle die büschelförmigen Kiemen; durch die Bewegungen der Kieferfüße wird ihnen stets frisches Wasser zugeführt. Das Blut ist farblos, das Herz liegt unter der Rückenschale.

Der Hinterleib besteht aus 6 Ringen. An den ersten fünf sitzt je ein Paar Astersfüße, welche sich am Ende gabeln oder spalten (Spaltfüße). Sie dienen zum Rudern, beim Weibchen auch zum Tragen der zahlreichen Eier. Am letzten Hinterleibsringe sind die Beine zu fächerartigen Ruderslossen umgestaltet. Der ganze Hinterleib dient demnach als Schwimmschwanz. Krümmt er sich gegen den Bauch, so schwimmt der Krebs ziemlich schnell rückwärts. Auf dem Boden geht der Krebs langsam vor-, rück- und seitwärts. Krebsse werfen

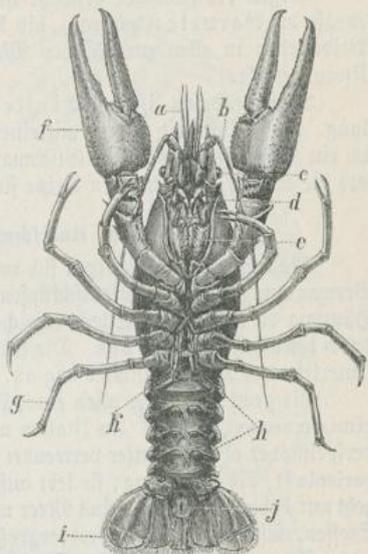


Abb. 138.

Der Flusskrebs, von der Bauchseite gesehen. $\frac{2}{3}$.

a Innere, b äußere Fühler, c Augen, d Gehörorgan, e Lauffüße, f erstes, g fünftes Fußpaar, h Astersfüße, j Aster, i äußere Schuppe der Schwanzstosse, k Öffnung des Eileiters.

leben
öffnet,t dem
erleib
mung
außen
er die
ndern
Tiere;
Zahl-
nbare
ben.körper,
gt ein
andre
großen
ragen.
nt die
che an
h meist
Tiere
große
st dem
fließt.
armlos
) und
paare,Bäche
nächt-
a ver-endfuß
n pus,

leicht ein Bein an bestimmter Stelle ab, wenn es festgehalten oder verletzt wird, und ersetzen das verlorene Glied durch ein neues. — Die jungen Krebse wachsen sehr langsam; ein Krebs, der 100 g wiegt, soll 20 Jahre alt sein.

Der Hummer (*Homarus vulgaris*) wird bis 45 cm lang. Er lebt im Meere und wird an den Küsten zahlreich gefangen. In Nordeuropa jährlich über 5 Mill. Stück. Seine Scheren sind ungleich, sehr groß.

Wegen des Fleisches geschätzt ist auch der Granat (*Palaemon*), bis 10 cm, ebenso die Garnelle (*Crangon*), bis 7 cm. Jener wird beim Kochen rot, diese nicht. Beide leben in allen europäischen Meeren, werden viel gefangen, mit Netzen an Ufern gefischt.

Bemerkenswert ist der Einsiedlerkrebse (*Pagurus Bernhárdus*), 10 cm lang. Der Hinterleib ist nur mit einer weichen Haut bedeckt, deshalb steckt er ihn in ein Schneckenhaus. Die Gliedmaßen der rechten Seite sind stärker entwickelt als die andern. Die hintern Beine sind verkümmert. (Abb. 146.)

2. Unterordnung: Kurzschwänzige Zehnfüßer oder Krabben.

Die Krabben unterscheiden sich von den langschwänzigen Zehnfüßern durch ihre Verwandlung. Den Eiern entschlüpfen bewegliche Larven, die erst nach mehrmaliger Häutung die Gestalt der Eltern erreichen. Der Vorderleib der Krabben zeichnet sich durch beträchtliche Breite aus. Die Fühler sind kurz. Der kurze Hinterleib liegt der Unterseite des Kopfbruststückes eng an.

Die gemeinste unter allen europäischen Krabben ist die Strandkrabbe (*Carcinus maenas*), 4 cm. In Italien wird sie in ungeheuren Mengen gefangen, um verspeist oder als Fischfutter verwendet zu werden. Die Landkrabbe (*Gecarcinus ruricola*²), bis 8 cm lang; sie lebt auf den heißen Inseln des Atlantischen Meeres, geht nur behufs Eierablage ins Meer und ernährt sich auf dem Lande von pflanzlichen Stoffen. Essbar. — Der etwa erbsengroße Muschelwächter (*Pinnothères veterum*³) lebt zwischen den Schalen einiger Muscheln, z. B. *Pinna* (Stechmuschel), der Auster u. a. — Eine der größten ist der Taschenkrebse (*Cancer pagurus*). Bis 16 cm breit und bis 7 Pfund schwer; er wird gegessen; Nord- und Ostsee.

Die Ordnung der Zehnfüßer kennzeichnet sich insbesondere durch die gestielten Augen, das gepanzerte Kopfbruststück und die 10 Beine. Etwa 2000 lebende und 100 fossile Arten sind bis jetzt bekannt.

Zweite Ordnung: Asseln (Isópoda⁴).

Dem Körper der Asseln fehlt der zusammenhängende Panzer des Kopfbruststückes; jeder der 20 Körperringe ist von einer besondern Chitinschale bedeckt, so daß Brust und Hinterleib deutlich geringelt sind. Die Augen sind ungestielt. An 7 Ringen sitzen Fußpaare. Alle sind kleine Tiere. Am bekanntesten ist die Mauerassel oder Kellerassel (*Oniscus murarius*⁶), welche sich von faulenden Pflanzenstoffen nährt.

Dritte Ordnung: Flohkrebse (Amphipoda).

Die Flohkrebse (*Gammarus pulex*⁷) sind eine artenreiche Familie, die als Nahrung für manche Fischarten von hoher Bedeutung ist. — Einige Arten schmarnogen an Meerestieren, so die Walffischlaus (*Cyamus ceti*⁹).

¹ Erdkrebse. — ² Landbewohner. — ³ Schon den Alten bekannt. — ⁴ Von isos, gleich; pus, der Fuß. — ⁵ Ein kleiner Esel (Kellereasel). — ⁶ Von murus, Mauer. — ⁷ Floh. — ⁸ Bohne. — ⁹ Cetus, Walffisch.

Vierte Ordnung: Wasserflöhe (Cladócerá¹).

Der Leib dieser kleinen, meist unter 1 mm langen Tierchen ist ungeteilt und, den Kopf ausgenommen, meistens in eine zweiflappige Schale eingeschlossen. Durch massenhaftes Auftreten färbt der gemeine Wasserfloh (*Daphnia pulex*²; Abb. 139) oft das Wasser rot. Einige Arten sind sehr wichtig für die Fischzucht, da sie eine Hauptnahrung der Fische bilden. Es überwintern nur Eier. Im Frühjahr entstehen aus den Eiern nur eierlegende Weibchen, keine Männchen. Diese treten erst im Herbst auf. Die Tiere bewegen sich hüpfend im Wasser fort.

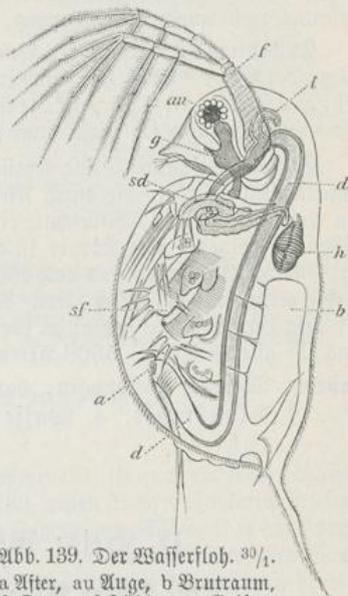


Abb. 139. Der Wasserfloh. ³⁰/₁.
a Astern, au Auge, b Brutraum,
d Darm, f Fühler, g Gehirn,
h Herz, l Leberhöhrchen, sd Schalen-
drüse, sf Schwimmfüße.

Fünfte Ordnung: Ruderfüßer, Spaltfüßer (Cópépoda³).

Niedrig entwickelte Tiere. Der Leib ist schalenlos. Die Beine sind in je 2 Äste gespalten, sie dienen als Schwimmfüße. Die Fischlaus (*Argulus*⁴ *foliaceus*⁵) ist mit einem Saugrüssel versehen, schwimmt rasch umher und setzt sich zeitweise auf allerlei Süßwasserfische, um Blut zu saugen. — Zahlreiche Arten von Schmarozerkrebsen gehören hierher, die an Kiemen und in der Haut der Seetiere schmarozen und durch ihren außerordentlich einfachen Körperbau auffallen. Es sind oft nur durch zwei Arme (Fühler) angeheftete längliche Schläuche, ohne Augen und Beine, die Blut saugen und Eier bilden. Die Jungen sind eiförmige, ungeteilte Larven (Nauplius) mit einem Stirnauge und 3 Paar Spaltfüßen. Nach mehrmaliger Häutung setzt sich das Tier an einen Wirt, und nun verkümmern alle die Werkzeuge, welche nicht der Verdauung und Fortpflanzung dienen, also Augen, Beine usw. (Rückschreitende Verwandlung.)

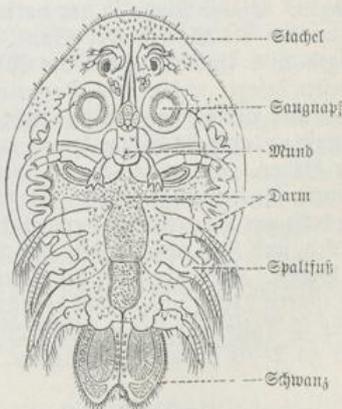


Abb. 140.
Die Fischlaus. ⁶/₁.

¹ Klados, Zweig, kera, Horn, Fühler.
² Floh. — ³ Kope, Ruder. — ⁴ Kleiner Argus.
— ⁵ Blattähnlich.

Sechste Ordnung: Rankenfüßer (Cirripedia).

Zu den Krebstieren werden auch die **Gutenmuscheln** (*Lepas*¹) gerechnet, die zu den Rankenfüßern gehören. Ihr Körper besteht aus einem an Pfählen, Schiffen usw. feststehenden Stiele und 5 beweglichen Schalenstücken, von denen das Tier umgeben ist. Die Beine sind rankenähnlich, mit Haaren besetzt, können aus den Schalen vorgestreckt werden und strudeln durch ihre Bewegung dem Munde Wasser zu, zur Nahrungsaufnahme und zur Atmung.

Trilobiten² sind Krebstiere, welche sich durch mehr oder weniger deutliche Dreiteilung des Körpers auszeichnen und in den ältesten Erdschichten in über 1000 Arten fossil vorkommen. Ihre Körperlänge ist verschieden (1 mm bis 40 cm). Außer diesen findet man aber auch zahlreiche andre fossile Arten von Krebstieren (2400).

Zusammenfassung. Die Klasse der Krebstiere umfaßt zahlreiche ungeflügelte Gliederfüßer, die durch Kiemen oder durch die Haut atmen, zumeist von einer oft kalkigen Chitinschale eingeschlossen sind, 4 Fühler und meistens 5 Fußpaare besitzen. Der Körper ist oft in viele, manchmal ungleiche Ringe geteilt. Die Gliedmaßen sind nach ihrer Aufgabe sehr mannigfach gestaltet. Die Krebse vermehren sich durch Eier. Alle sind Wasserbewohner. Einige Arten sind geschätzt als Nahrungsmittel für den Menschen; viele sind wichtig als Nahrung für allerlei Tiere. 5600 Arten.

System: Mehrere Ordnungen, darunter: 1. Behnfüßer. 2. Affeln. 3. Flohkrebse. 4. Wasserflöhe. 5. Spaltfüßer. 6. Rankenfüßer.

IV. Kreis: Würmer (Vermes³).

Erste Klasse: Ringelwürmer (Annelides⁴).

Der **Regenwurm** (*Lumbricus terrestris*⁵) wird bis 21 cm lang. Sein rotbrauner Körper ist nach jeder Seite zugespitzt; er besteht aus 140—180 Ringen. Einige Ringe in der vordern Körperhälfte sind blasförmig und verdickt, sie werden als Gürtel oder Sattel bezeichnet. Am Kopfe befinden sich weder Augen noch Fühler. Statt der Gliedmaßen ist jeder Ring seitlich mit kleinen Borsten besetzt, welche in 4 Doppelreihen stehen und der Fortbewegung dienen. Besondere Atmungsorgane sind nicht vorhanden. Das Blut ist rot. Im Wasser ertrinkt er; auch im Sande kommt er ums Leben; bei Dürre gräbt er sich tief in den Boden. Die weiche Haut, welche den Körper umgibt, ist von großer Bedeutung für den Regenwurm. Sie schützt die innern Teile und gibt ihnen Halt; die kräftigen Hautmuskeln ermöglichen eine schlängelnde Bewegung durch Ausstrecken und Zusammenziehen; das hintere Ende ist abgeflacht zum Feststemmen im Boden. Die Haut dient der Atmung; denn durch sie tritt die äußere Luft zu den innern Teilen und ebenso die innen entwickelte Kohlensäure nach außen; die Haut ist Tastorgan; sie ist auch empfindlich gegen Licht. Der Regenwurm legt Eier zu 2—6 in häutigen Kapseln. Die Jungen gleichen den Alten.

¹ Wörtlich: Kapfschnecke, weil man diese Tiere früher zu den Schnecken oder Muscheln zählte. — ² Trilobos, dreilappig, dreiteilig. — ³ Vermis, Wurm. — ⁴ Von annellus, kleiner Ring, und eidos, Gestalt. — ⁵ In und auf der Erde lebender Regenwurm.

Er lebt in feuchter Erde und geht, besonders im Winter, oft über 1 m tief. Er nährt sich von verfaulenden Pflanzenstoffen. Zur Nachtzeit verläßt er seine selbstgegrabenen Erdröhren und kriecht auf der Oberfläche umher. Seine Spuren kann man oft auf der feuchten Erde, auch an kleinen gekräuselten Erdklumpchen (seinem Unrat), erkennen. Blätter, Strohhalme u. a. zieht er in die Erde, so daß sie verwesen und ihm später Nahrung bieten.

Der Regenwurm muß als ein sehr wichtiges Glied im Haushalte der Natur bezeichnet werden. Dadurch, daß er den Boden mit Röhren durchzieht, lockert er ihn und macht ihn dem Einflusse der atmosphärischen Luft zugänglich: organische Stoffe verwandelt er in Humus; seinen Röhren folgen die langgestreckten Pflanzenwurzeln; mit verschluckte Gesteinsbrocken zerlegt und zerreibt er; so ist er der natürliche Pflüger des Bodens. Zahlreichen Tieren dient er zur Nahrung: Maulwürfen, Spitzmäusen, Vögeln; der Fischer benutzt ihn als Köder beim Angeln.

Man kennt mehrere Arten.

Der **medizinische Blutegel** (*Hirudo medicinalis*) ist auch ein sehr nützlich Tier. Sein fingerlanger Körper ist oben gewölbt, unten flach; die zahlreichen feinen Ringel sind glatt. Borsten fehlen ihm. Beim Schwimmen schlängelt er den Körper lebhaft; beim Kriechen heftet er sich mit einer am Vorderende befindlichen Saugscheibe fest, zieht den Körper zusammen, heftet sich dann mit der größern hintern Saugscheibe fest und schiebt den ganzen Körper vorwärts. Die vordere Saugscheibe ist vertieft und zeigt im Grunde den dreischlitzigen Mund. In ihm stehen drei kräftige Kiefer, die mit scharfen Zähnen versehen sind. Mit diesen erzeugt er Einschnitte in die Haut von Tieren, saugt sich voll Blut, so daß sein Gewicht auf das Vierfache wächst. Auf $\frac{1}{2}$ Jahr ist er nun gesättigt. Bis 2 Jahre kann er hungern. Er pflanzt sich durch Eier fort. Junge Blutegel nähren sich von Schnecken.

Seit Jahrtausenden schon verwendet man die Blutegel bei Entzündungskrankheiten zur Entziehung von Blut und züchtet sie in besondern Teichen. Der medizinische Blutegel ist oben olivengrün mit sechs rostfarbenen Längsstreifen versehen. Die Unterseite ist gelblich-grün und schwarzgestreift. Seine Haut ist rauher als die des ungarischen Blutegels, der einen ungefleckten olivengrünen Bauch und oben mehr ins Bräunliche gehende Färbung zeigt.

In unsern Gewässern lebt der Pferdeegel, der sechs schwarze Rückenstreifen hat. Sehr gemein ist der braune falsche Nosegel. Jener saugt sich auf ins Wasser kommenden Wirbeltieren an; dieser lebt von Regenwürmern, Schnecken usw. und verläßt auch bisweilen das Wasser.

Man unterscheidet über 2000 Arten unter den sehr verschieden gestalteten Ringelwürmern.

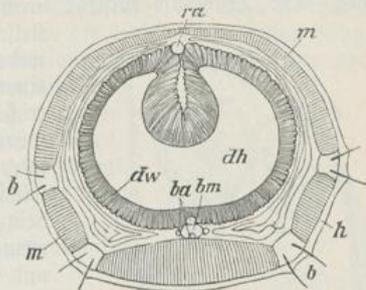


Abb. 141.

Regenwurm; Querschnitt (schematisch).

b Borsten, ba Bauchader, bm Bauchmark, dh Darmhöhle, dw Darmwand, h Haut, m Muskelschlauch, ra Rückenader.

die
ffen
un-
len
zur

rei-
ten
fen

ge-
eist
3 5
ge-
Die
ten
ah-

3.
en=

ein
SO
kt,
ver
en
n.
fer
in
Be-
st;
is-
en
zu
die
gt

en
as,

Zweite Klasse: Rundwürmer (Nemathelminthes¹).

Die Trichine (*Trichina*² *spiralis*³) ist ein kleiner, haarförmiger, blaßroter Wurm, der schmerzhaft Krankheit, sogar den Tod des Menschen, herbeiführen kann. Die Trichinose entsteht durch den Genuß trichinienhaltigen Schweine-

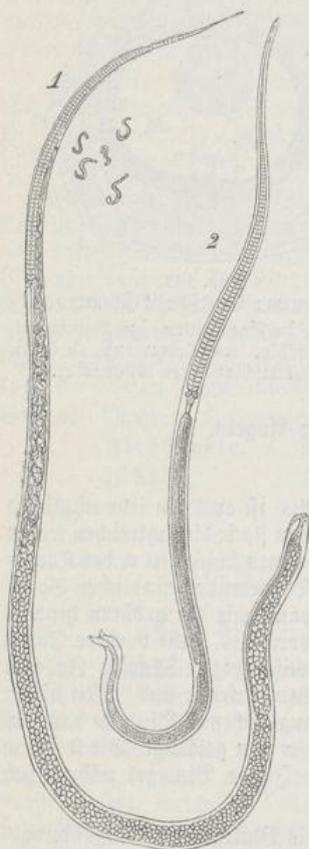
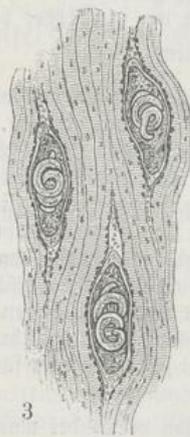


Abb. 142.

1 Weibliche, 2 männliche Darmtrichine. $\frac{60}{1}$.3 Muskeltrichine, im Fleisch eingekapselt. $\frac{39}{1}$.

Oben links ausgeschlüpfte junge Trichinen.



3

fleisches. In diesem Leben die Trichinen entweder zwischen den Muskelfasern frei oder von einer kalkigen Kapsel umschlossen, als Muskeltrichinen oder als eingekapselte Trichinen. Der saure Magensaft löst die Kapsel, die Trichine wird frei, wandert in den Dünndarm (Darmtrichine), wächst schnell bis zu 3 mm Länge, dringt in die Darmwandung, bringt dort in wenig Tagen bis 3000 lebendige Junge hervor und stirbt dann; die Jungen gelangen in die Lymphe, dann mit dem Blute zu den Muskeln. In den Muskelfasern bleiben sie, werden bis 1 mm lang, rollen sich spiralig zusammen, kapseln sich endlich ein, verharren hier 1—2 Jahre lebend und sterben dann.

Die Trichine wird durch Fütterung von Fleischabfällen an Schweine sowie auch durch Ratten verbreitet. Ratten sind fast immer trichinös. Die Trichine bedarf also zweier Wirte, wenn sie sich fortpflanzen soll. Sie ist wahrscheinlich erst 1830 mit chinesischen Fettschweinen nach Europa gebracht worden. Vermeidung von Fleischgenuß oder gutes Kochen des Fleisches gewährt Schutz gegen diese Schmarotzer. 1 g Fleisch enthält oft über 10 000 Kapseln mit Trichinen.

Im Dünndarm der Kinder lebt nicht selten

der Spulwurm (*Ascaris*⁴ *lumbricoides*⁵), der bis 40 cm lang wird. Ein Tier erzeugt im Jahre bis 60 Million Eier, die sich im Wasser oder feuchter Erde langsam entwickeln und auf eine noch unbekannt Weise in den Menschen gelangen. Er ist leicht abzutreiben. — Zahlreiche Arten schmarotzen in verschiedenen warmblütigen Tieren.

¹ Nema, Faden, helmis, Eingeweidewurm. — ² Haarwurm. — ³ Gewunden. — ⁴ Eingeweidewurm. — ⁵ Einem Regenwurm (*lumbricus*) ähnlich.

Dritte Klasse: Plattwürmer (Platodes¹).

Der **Bandwurm** (*Taenia*² *solium*³) ist ein schlimmer Gast im Körper (im Dünndarme) vieler Menschen und Wirbeltiere. Er wird bisweilen 3 m lang. Seinem Kopfe fehlen Sinnesorgane und Mund; nur zum Festhalten dient er; deshalb besitzt er 4 Saugnäpfe und an der Spitze einen Kranz beweglicher Haken. An den Kopf schließt sich ein fadenförmiger „Hals“, der aber aus lauter einzelnen, unentwickelten platten Gliedern besteht, welche nach hinten zu immer größer werden und am Ende sich einzeln oder gruppenweise ablösen. Jedes Glied enthält einige tausend Eier und gelangt dann ins Freie. Ein reifes Glied ist etwa 1 cm lang und $\frac{1}{2}$ cm breit, während die jüngsten Glieder am Hals, die beständig nachwachsen, kaum 1 Quadratmillimeter groß sind.

Die Glieder mit reifen Eiern gelangen in den Dünger und auf verschiedene Weise in den Magen der im Rote wühlenden Schweine. Dort entwickelt sich jedes Ei zu einem kugligen Embryo⁴, der sich durch den Darm bohrt und im Körper (auch im Speck) zu einer Finne (*Cysticereus*⁵ *cellulosae*⁶) auswächst. Eine Finne ist eine erbsen- bis bohngroße, mit Flüssigkeit gefüllte Blase, innerhalb welcher sich ein Bandwurmtopf mit Saugnäpfen bildet.

Gelangt eine Finne beim Genuß rohen oder ungenügend gekochten Schweinefleisches in den Magen der Menschen, so entwickelt sich aus ihr ein Bandwurm; der Kopf mit dem Hakenkranz saugt sich an, und die Glieder wachsen schnell nach. Nach 3 Monaten schon lösen sich die ersten reifen Glieder ab. Etwa 10 Jahre lebt ein Bandwurm im Menschen und entwickelt während dieser Zeit wohl 1000 reife Glieder. — Der Arzt vermag schnell und leicht den Bandwurm abzutreiben.

Der Bandwurm besitzt sehr zahlreiche Verwandte, etwa 500 Arten, die im Körper der verschiedenartigsten Tiere schmarozgen. Alle bedürfen zu ihrer Entwicklung zweier Wirte. Auch der Mensch beherbergt verschiedene Arten. Im Darne einiger Wiederkäuer lebt der Riesbandwurm (*T. expansa*⁷), der bis 60 m lang werden soll. Aber auch Pferde, Hunde, Katzen, Mehe, Ratten, Vögel, Fische u. a. sind mit Bandwürmern oder deren Finnen geplagt. Besonders zu fürchten ist der Chinokokus-Bandwurm (*T. echinococcus*⁸), der im Hunde lebt. Die Finne entwickelt sich im Fleische unsrer Haustiere, ja sogar im Menschen, in den verschiedensten Teilen des Körpers und erreicht die Größe eines Kinderkopfes. Sie sitzt bisweilen in der Lunge oder Leber und bewirkt meistens den Tod ihres Wirtes.

Der nur 3 cm lange Leberegel lebt in der Leber und erzeugt bei Schafen die Leberfäule.

¹ Von platys, platt. — ² Band, Binde. — ³ Von sol, die Sonne, mit Bezug auf den Hakenkranz. — ⁴ Keimgebilde. — ⁵ Kystis, Blase; kerkos, Schwanz. — ⁶ Im Zellgewebe. — ⁷ Ausgebreitet. — ⁸ Echinus, Igel; kokkos, Kern.

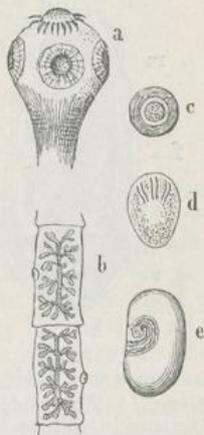


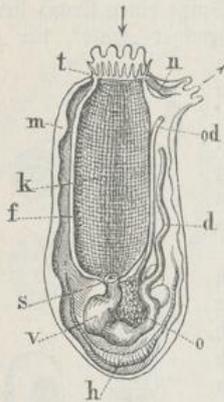
Abb. 143.

Der gemeine Bandwurm.
a Kopf, $\frac{20}{1}$; b reife Glieder, $\frac{1}{1}$; c Ei, $\frac{100}{1}$; d Embryo, $\frac{100}{1}$; e Finne mit einge-
zogenem Kopf, $\frac{3}{1}$.

roter
ihren
weine-
ent-
von
zstel-
Der
chine
arm-
änge,
rt in
ervor
n die
keln.
t bis
men,
— 2
wird
von
in
auch
eitet.
mer
chine
hirte,
nzen
heine-
pne-
nach
den.
fisch-
chen
ährt
diese
eifsch
000
nen.
der
elsten
Tier
Erde
gen.
arm-

Vierte Klasse: Manteltiere (Tunicata¹).

Zu den Würmern rechnet man gewöhnlich auch die Manteltiere. Sie haben ihren Namen von der mantelartigen Umhüllung ihres Körpers, welche aus annähernd denselben Stoffen besteht wie die Holzfaser (Zellulose). Der Körper ist



h

Abb. 144

Eine Ascidie im Durchschnitt. $\frac{1}{2}$.
 m Mantel, k Kiemensack, t Fühler am Eingange in denselben, f Klammersfurche, s Schlundöffnung (Mund), v Magen, d Darm, h Herz, o Eierstock, od Eileiter, hinter ihm zwei Eier, n Nerventnoten. Die Pfeile deuten die Richtung des Wasserstroms durch das Tier an.

aus dem eine Einzelsalpe entsteht. Die Tiere leuchten des Nachts.

Die Ascidien oder Seescheiden sind festsitzende, sackförmige Manteltiere. An ihrem Körper liegen die beiden Öffnungen nah beieinander. Sie leben einzeln.

Fünfte Klasse: Armsüßer (Brachiopoda²).

Außerlich gleichen die Armsüßer den Muscheln; sie besitzen auch zwei Schalen; aber diese entsprechen dem Rücken und dem Bauche, nicht, wie bei den Muscheln, der rechten und der linken Körperseite. Sie sitzen fest und halten sich nur in größern Meerestiefen auf. Ein Paar Taster sind zu langen, spirallig aufgewickelten Armen umgebildet, mit denen sie dem Mund durch eigentümliche Bewegungen Wasser und Nahrung zustrudeln. Es gibt nur etwa 100 lebende Arten, aber über 2000 vorweltliche.

Die **Terebratel** (Terebratula³), Lochmuschel, weil die untere Schale mit einem runden Loch versehen ist, durch welche ein kurzer, stielartiger Muskel geht, mit dem das Tier festsetzt.

In den Muschelkalkschichten führt ein Kalk geradezu den Namen „Terebratellkalk“, weil er vorwiegend aus Terebratellschalen zusammengesetzt ist.

¹ Mit einem Mantel (tunica) versehen. — ² Brachion, Arm. — ³ Terebratus, durchbohrt.

zweiseitig, ungegliedert, sack- oder tonnenförmig. Zwei Öffnungen durchbrechen den Mantel, die eine dient als Mund, die andre als Kloake. In der Mundhöhle befinden sich die Kiemen. Ein Herz ist vorhanden, manchmal auch, wenigstens in der Jugend, ein Strang, welcher der Rückensaite der niedersten Wirbeltiere entspricht. Die Tiere leben einzeln oder in Gesellschaften, deren Glieder miteinander verwachsen sind, einen sogenannten Stock bilden. Man kennt gegen 300 Arten.

Die Salpen besitzen einen völlig durchsichtigen, gallertartigen Körper, der eine vorn und hinten offene Röhre bildet. Durch die Mundöffnung wird das Wasser aufgenommen, durch Schließen derselben am andern Ende wieder ausgetrieben; dadurch ernährt sich das Tier, atmet es und schwimmt es. Jede Salpe tritt in 2 Formen auf: als Einzeltier und als Kettensalpe. Das Einzeltier legt nicht Eier, sondern treibt eine Knospe, welche aus einer ringförmig geordneten Kette von Tieren besteht, die sich bald vom Einzeltier abtrennen und vereint leben. In jedem Gliede dieser Kette, das als besonderes Tier zu betrachten ist, entwickelt sich je ein Ei,

tier

glic
Glic
Plepäi
zug
von
Rü
sich
Spi
Ar
Bo
Bei
auf
Fis
dur
die
meAr
Etrein
sindvor
daz
M
tier
sind
der

4 B

Sechste und siebente Klasse: Räder- und Moostiere.

In besondern Klassen der Würmer stehen die oft mikroskopisch kleinen **Rädertierchen** und **Moostierchen**. Es sind Meeres- und Süßwasserbewohner.

Der Kreis der Würmer umfaßt zweiseitig gebaute, gegliederte und ungegliederte wirbellose Tiere von meist langgestrecktem Körperbau, ohne gegliederte Gliedmaßen. Mehrere Klassen, darunter: Ringelwürmer, Rundwürmer, Plattwürmer, Manteltiere, Armfüßer, Rädertiere, Moostiere.

V. Kreis: Stachelhäuter (Echinodermata¹).**Erste Klasse: Seesterne (Asteroidea²).**

Der rötliche **Seestern** (*Asterias*² *rubens*³) ist ein Bewohner der europäischen Meere; er besitzt einen flachscheibenförmigen Körper, von dem fünf zugespitzte Strahlen, die Arme, sternartig ausgehen. Der Körper ist umschlossen von einer kalkigen Haut, die reich mit Stacheln besetzt ist. Man muß die Rücken- und die Bauchseite unterscheiden. In der Mitte der Bauchseite befindet sich der zahnlose Mund; von ihm aus führen nach 5 Richtungen bis zu den Spitzen der 5 Arme mit Saugfüßchen versehene Furchen. An der Spitze jedes Armes steht ein einfaches Auge. Mit den Armen vermag sich das Tier auf dem Boden kriechend fortzubewegen. Die Arme dienen aber auch zum Erfassen der Beute. Die Seesterne sind durchweg sehr gefräßige Tiere, die es ganz besonders auf hartschalige Mollusken und Krebstiere abgesehen haben, aber auch junge Fische nicht verschmähen. Man kennt gegen 500 Arten. Alle pflanzen sich durch Eier fort, aus denen sich schwimmende Larven entwickeln. Die Größe dieser Tiere ist sehr verschieden; einige haben nur wenige Millimeter Durchmesser, andre bis 0,5 m.

Zweite Klasse: Schlangensterne (Ophiuroidea⁴).

Den Seesternen ähnlich, mit längern, dünnern und sehr beweglichen Armen versehen, sind die **Schlangensterne**, welche vorzüglich klettern können. Etwa 700 Arten.

Dritte Klasse: Haarsterne (Crinoidea⁵).

Die **Haarsterne** oder **Seelilien** sind meist während ihres ganzen Lebens durch einen an der Rückenseite befindlichen, beweglichen Stiel angewachsen. Die 5 Arme sind meist zahlreich verzweigt, rankenähnlich.

Vierte Klasse: Seeigel (Echinoidea⁶).

Der Körper der Seeigel ist flach-kuglig, bisweilen fast scheibenförmig. Er ist von einer meist festen Kalkschale umgeben, welche zahlreiche bewegliche Kalkstacheln und dazwischen Reihen von dünnen Saugfüßchen enthält. Auf der Bauchseite liegt der Mund, mit 5 festen Zähnen bewaffnet. Die Tiere nähren sich von pflanzlichen und tierischen Stoffen. Manche kriechen mit Hilfe ihrer beweglichen Stacheln weiter. Alle sind Meeresbewohner. Man kennt gegen 300 Arten; Größe 1—20 cm. Die Zahl der fossilen Arten beträgt mindestens 2000.

¹ Echinus, Igel; derma, Haut. — ² Aster, Stern; eidos, Gestalt. — ³ Rötlich. — ⁴ Von ophis, Schlange, und ura, Schwanz. — ⁵ Krinon, Lilie. — ⁶ Von echinos, Seeigel.

haben
as an-
per ist
ärmig.
el, die
e. In
Ein
igstens
ücken
Die
deren
soge-
n 300

durch-
n und
Rund-
durch
r aus-
atmet
2 For-
tsalpe.
treibt
geord-
d von
In
adere
in Ei,

tiere.
nzeln.

alen;
cheln,
ßfern
rmen
r und
vor-

le mit
geht,
kalk",

ratus,

VI. Kreis: Pflanzentiere (Zoophyta¹).

1. Unterkreis: Nesseltiere.

Erste Klasse: Becherpolypenquallen.

Bei den Pflanzentieren sind die Werkzeuge der Verdauung und des Blutumlaufes nicht gesondert; dieselben werden durch eine gemeinsame innere Verdauungs- oder Magenöhle ersetzt, so daß der Leib einem Sacke gleicht, welcher bei einigen durch Scheidewände in einzelne Taschen geteilt ist. Eine Leibeshöhle, in der die Verdauungsorgane bei den meisten andern Tieren liegen, fehlt. Meistens ist der Körper mit langen Fangarmen versehen; diese sind im Ruhezustande oft spiralig aufgerollt, strecken sich aber oft plötzlich weit aus und lähmen oder töten einen Feind oder ein Beutetier durch Gift, das in mikroskopisch kleinen sogenannten Nesselbläschen, die kleine Fäden ausschnellen, erzeugt wird. Auf der Haut des Menschen erzeugt solche Berührung ein ähnliches Brennen wie Nesseln. Die Fangarme führen die Beute, kleine Wassertiere, dem Munde zu.

Werkwürdig ist die Entwicklung der Quallen, z. B. der Ohrenqualle (*Medusa² aurita³*), die häufig in der Nord- und Ostsee vorkommt. (Abb. 145.) Sie

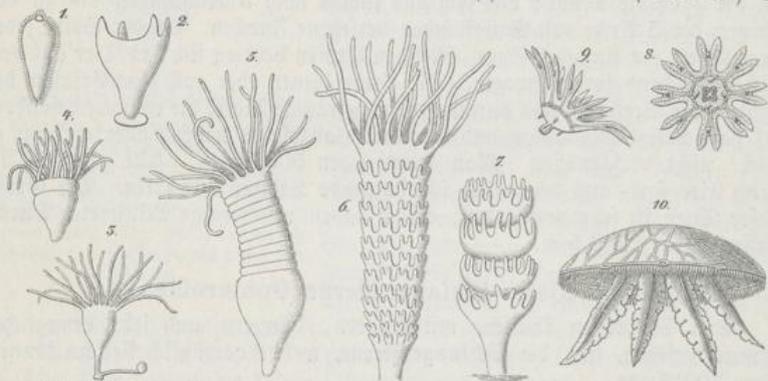


Abb. 145. Entwicklung der Ohrenqualle. 1—9 vergrößert; 10 die Meduse, $\frac{1}{1}$.

erzeugt eine große Anzahl von Eiern. Aus diesen entstehen den Infusorien ähnliche bewimperte Junge (1), die umherschweben, sich festsetzen und zu kleinen Polypen auswachsen. Sie haben zunächst 4 Fangarme (2), sind etwa 2 mm groß und wachsen zu Polypen mit 16 Fangarmen aus, bilden auch oft Ausläufer und Knospen (3). Bald bekommen die ältern Polypen Quersfurchen, zunächst eine (4), dann bis 24, so daß der Körper wie ein Stoß Teller aus Scheibchen gebildet erscheint (5). Diese erhalten alsdann an ihrem Rande acht gabelig geteilte Lappen (6); darauf löst sich eine Scheibe nach der andern los (7), kehrt sich um, so daß der Mund jetzt nach unten kommt und mit Zusammenziehungen des Randes pumpend durch das Wasser schwimmt (8 die Qualle von unten, 9 dieselbe schwimmend, die Randlappen nach oben geschlagen). Nun wachsen die acht Strahlen zu einem Schirme aus, um den Mund bilden sich 4 Fangarme, und die junge Qualle ist fertig. — Man kennt mehrere hundert Arten Becherpolypenquallen, welche sämtlich im Meere leben.

¹ Von zoophyton, ein lebendige Sproßlinge treibendes „Pflanzentier“. —

² Nach der Medusa, einer geflügelten Jungfrau der Unterwelt benannt, welche statt der Haare Schlangen trug. — ³ Mit Ohren (aures).

Zweite Klasse: Blumenpolypen.

1. Die **See-Anemonen** oder **Aktinien**¹, Bewohner des Meeresgrundes, sind jetzt leicht zu beobachten in den Seewasseraquarien; sie zeichnen sich durch ihre prächtige Färbung und blumenähnliche Gestaltung aus. Ihr zusammengezogener Körper erscheint oft halbfuglig, vermag sich aber zu einem walzigen Stiele auszustrecken, der oben um den Mund in mehrfacher Reihe zahlreiche einziehbare Fangarme trägt. Diese (etwa Staubfäden vergleichbar) erscheinen in den zartesten Farben, sind oft reich gefranst und gekraust. Berührt sie ein kleines Tier, so recken und dehnen sich die Arme, schleudern ihre Nesselfäden auf die Beute, erfassen diese und bringen sie zum Munde. Die Mundöffnung führt in die Leibeshöhle, die in mehrere Taschen geteilt ist. Nach der Verwertung der Nahrung werden die unlöslichen Teile derselben durch die Mundöffnung ausgeworfen. Sinnesorgane hat man an diesen Tieren nicht gefunden; doch zeigen sie sich gegen Licht und Schall empfindlich. Sie bilden Eier, vermehren sich aber auch durch Knospung.

Abb. 146 zeigt uns zwei Mantel-Aktinien (*Adamsia*² *palliata*³) auf der Schale des Wellhorns (einer Schnecke), in welcher ein Einsiedlerkrebs (Seite 198) wohnt. Sie schützen den Krebs durch ihre Nesseln gegen feindliche Angriffe, während er sie mit seinem Hause fortwährend herumträgt und so ihnen Nahrung zuführt. Wird dem Krebs die Wohnung zu klein, so weiß er die Aktinie zur Teilnahme am Wohnungswechsel zu bewegen.



Abb. 146. Zwei Mantel-Aktinien auf der Schale des Wellhorns, die einem Einsiedlerkrebs als Wohnung dient. ^{2/3}.

2. Die **Stein-Korallen** gleichen im Bau ihrer Weichteile den Aktinien; sie sondern aber ein kalkiges, bechersförmiges Skelett ab, in das das Vorderende des Tieres sich mit den Fangarmen und dem Munde zurückziehen kann. Durch zahlreiche Knospung verästelt sich der Korallenstock in mannigfacher Weise. Im Innern der Kalkstücke stehen alle Einzeltiere miteinander in Verbindung. Durch Absonderung von Eiern, die sich zu schwimmenden Jungen entwickeln, entstehen neue Korallenkolonien. Viele Korallen gedeihen nur in einer gewissen Tiefe (nie unter 40 m) und einer Wassertemperatur von nicht unter +18° C; deshalb gehören sie zumeist der heißen Zone an.

Da ihr Wachstum ein sehr rasches ist, so nehmen viele Arten wesentlich Teil am Aufbau der Erdrinde; sie erzeugen Riffe und Atolle. Darwin war es, welcher das Entstehen derselben durch allmähliche Hebung und Senkung des Meeresbodens erklärte⁴.

¹ Von aktis, Strahl. — ² Nach Adams benannt. — ³ Von pallium, Mantel. —

⁴ Näheres siehe in Seydlitz, Großes Lehrbuch der Geographie, S. 46 u. ff.

s Blut-
re Ber-
welcher
shöhle,
fehlt.
Ruhe-
lähmen
stopisch
t wird.
rennen
nde zu.
qualle
s.) Sie



1.

hnlische
olypen
achsen
en (3).
is 24,
t (5).
darauf
ß der
mpend
d, die
hirme
-Man
leben.

—
att der



Abb. 147. Die Edelkoralle. $\frac{3}{4}$.
Aesthen eines Stoces
mit ausgestreckten Polypen (p).

Zahlreich sind die Arten der Korallen (1800). Die Zahl der Fangarme (viele — 8) bilden neben der Form und Beschaffenheit des Korallenstoces die Einteilungsgründe für die Blumenpolypen. Die Pilz-, Stern-, Köcher- und Augenkorallen haben sämtlich kalkige Gerüste, während die Hornkorallen eine hornartige Masse absondern. Die Orgelkorallen bilden nebeneinanderliegende Röhren, andre erzeugen federähnliche Stöcke (die See-federn). Die Edelkoralle (*Corallium rubrum*; Abb. 147) ist ein Korallenstock mit baumartig verzweigtem, kalkigem Skelett, welches dicht und gewöhnlich von roter Färbung ist. Nach außen ist das Skelett von einer Rinde umgeben, welche den darin sitzenden Polypen den nötigen Schutz gewährt. Mittelmeer. Korallenfischerei und Verarbeitung der Korallen zu Schmuckfachen.

Dritte Klasse: Hydroiden.

Im Süßwasser leben die Armpolypen (*Hydra¹ viridis*, der grüne, und *H. fusca*, der braune). Sie werden bis über 2 cm lang und hängen gewöhnlich an Wasserpflanzen (z. B. an Lemna). Der Körper ist ein kleiner Schlauch, welcher mit einem Stiele fest sitzt und am andern Ende eine Öffnung, den Mund (m), erkennen läßt. Dieser

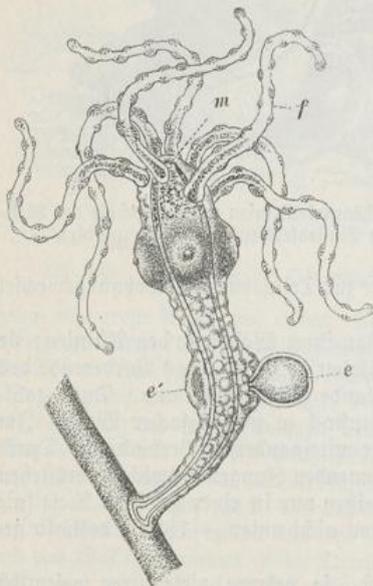


Abb. 148. Der grüne Süßwasserpolyp. $\frac{4}{5}$.
e Ei, e' Stianlage, f Fangarme, m Mund.

ist von 6 oder mehr Fangarmen (f) umgeben. Die Arme vermögen sich lang auszu dehnen, zusammenzuziehen, um kleine Wassertierchen zu schlingen und diese dann in den Mund zu stecken. In der Magenöhle wird der kleine Bissen verdaut und der Nahrungsaft von der Körperwand, die zugleich Magenwand ist, aufgenommen; die unverdaulichen Teile werden durch den Mund wieder entfernt. — Bisweilen löst sich der Polyp von seiner Unterlage, schwimmt umher und setzt sich an andrer Stelle an. Dem Körper entsprossen von Zeit zu Zeit Knospen (e), die zu neuen Polypen werden und sich vom Muttertiere trennen. Im Herbst treten aus der Wand einige Zellen aus, die sich mit einer dünnen Hornschale umgeben und als Winterreier zu Boden fallen.

¹ *Hydra* ist der Name der vielköpfigen, lernäischen Wasserschlange, welcher statt jedes ihr von Herkules abgeschlagenen Kopfes zwei neue wuchsen; wegen der starken Wiederherstellungskraft des Polypen ist jener Name auf ihn übertragen.

Ganz außerordentlich groß ist die Fähigkeit des Polypen, verloren gegangene Körperteile zu ersetzen; man kann ihn der Länge oder der Quere nach zerteilen, ihm Arme abreißen, ihn in Stücke zerschneiden usw., stets ergänzt sich das verstümmelte Tier und das abgetrennte Stück zu je einem neuen Polypen. Stülpt man das Tier um wie einen Sack, so lebt es mitunter ebenfalls weiter.

Die Grünfärbung des grünen Armpolypen rührt von Chlorophyll her. Es ist Bestandteil mikroskopischer Algen, welche sich in der Leibeswand des Tieres einnisten und vermehren; die Algen belohnen ihren Wirt durch den von ihnen ausgeschiedenen Sauerstoff.

2. Unterkreis: Schwämme (Spongiae).

In unsern Teichen und Flüssen findet man nicht selten an Ästen und Steinen als krustenartigen, graugrünen Überzug einen Süßwasser Schwamm (Spongilla¹ fluviatilis² oder lacustris³). Er riecht faulig. An seinem schwammigen Körper kann man durch eine Lupe die zahlreichen Ausfuhröffnungen mit ihren zierlichen Wimpern wahrnehmen. Zarte, spindelförmige Kieselnadeln liegen in dem Schwammkörper eingebettet. Viele verzweigte Hohlräume durchziehen ihn, so daß das Wasser, das durch Hautporen in den Schwamm eindringt, alle Teile beständig durchströmen kann.

Im östlichen Teile des Mittelmeeres (auch im Adriatischen Meere), in Tiefen bis 200 m, wächst der Badeschwamm (Euspongia⁴ officinalis⁵). Man hat ihn früher für eine pflanzliche Bildung gehalten. Lebend erscheint er als ein fleischiger Klumpen von dunkler Färbung. Ringsum ist er von einer glänzenden Haut überzogen, an der man nichts von den ungleichgroßen Poren wahrnehmen kann. Nur trichterförmige Mündungen erblickt man. Jede dieser Öffnungen kann als Mund eines Einzelwesens angesehen werden, dient aber als Ausfuhröffnung. Die Einzeltiere hängen im Innern mit den Nachbarwesen zusammen. Die Poren führen in Höhlungen, die mit zahlreichen Flimmerhärchen (Geißeln) ausgestattet sind. Diese befinden sich in steter Bewegung und erzeugen in den zahlreichen, mit Poren beginnenden Kanälen des Schwammes eine beständige Strömung. Die weiche Körpermasse sondert ein hornartiges, faseriges Maschengerüst ab, welches ihr Stütze verleiht.

Die Schwämme sitzen auf dem Meeresboden fest und werden von den Schwammfischern abgestochen; die weiche Masse wird herausgedrückt, so daß nur das Horngerüst übrig bleibt; dies wird gereinigt und in den Handel gebracht.

Vermehrung durch Knospung, Eier und künstliche Teilung.

VII. Kreis: Urtiere (Protozoa⁶).

Die Urtiere sind sehr kleine, meist nur unter dem Vergrößerungsglase bemerkbare Geschöpfe von einfachstem Bau. Ihr Körper besteht fast immer nur aus einer Zelle, und zwar aus einer Masse, welche kaum vom Protoplasma der Pflanzenzelle zu unterscheiden ist. Oft bildet, vom Zellkern abgesehen, dieses Plasma für sich allein den Tierleib, wie bei den Amöben (Amoeba⁷; Abb. 23),

¹ Verkleinerungswort von spongia, Schwamm. — ² In Flüssen lebend. — ³ In Teichen. — ⁴ Eu, echt. — ⁵ In der Apotheke (officina) gebräuchlich. — ⁶ Protos, Vordorster, Frühester, Ur-; zoon, Tier. — ⁷ Wechselwesen, weil sie ihre Gestalt fortwährend ändern.

ändert stetig die Form, streckt jetzt ein fußähnliches Stück seines Körpers (ein Scheinfüßchen, Pseudopodium) nach einer Seite aus, umschließt dann ein Tierchen, ein Pflänzchen als Beute, umgibt es allseitig, zerlegt es, sondert endlich die unlöslichen Teile dadurch aus, daß es seine Masse an einer Stelle öffnet usw. Bisweilen teilt sich die Masse, und jedes Stück lebt für sich fort. Vergleiche Seite 43.

Andre dieser einfachsten Lebewesen sondern ein horniges, kalkiges oder kieseliges, oft schalenartiges Skelett ab, oft von sehr zierlicher Gestalt. Sie leben zumeist in der Tiefe des Meeres, und einige unter ihnen, die Kreidestierchen (Foraminifera¹), sondern ein ein- oder mehrkammeriges gehäuseartiges Skelett ab, das von zahlreichen Poren durchbrochen ist, um die feinen Plasmafäden (die Pseudopodien) herauszustrecken, welche die Nahrungsaufnahme vermitteln. Nach dem Absterben dieser Geschöpfe fallen die Skelette zu Boden und tragen zur Bildung einer neuen Schicht stetig bei. Die Kreide und viele Kalksteine bestehen vorwiegend aus den Schalen der Foraminiferen. Hierher sind auch die Nummuliten zu zählen, deren bis talergroße Skelette wesentlichen Anteil an der Bildung vieler Sand- und Kalksteine haben.

Im Meere leben noch zahlreiche andre Urtiere, von denen einige zum prächtigen Meeresleuchten beitragen. So das Leuchtierchen (Noctiluca² miliaris³),

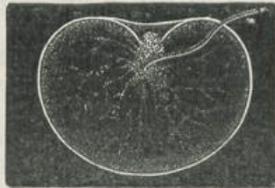


Abb. 149. Das Leuchtierchen. 50/1.

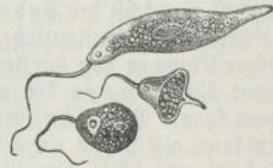


Abb. 150. Das Augentierchen. 250/1.

das höchstens hirsekorngroß wird, aber von einer festen, durchsichtigen Haut umgeben ist. Oft ist die Oberfläche des Wassers von ihm wie von einem rötlichen Schleim überzogen. In Teichen ist das Wasser bisweilen grünlich gefärbt durch das Augentierchen (Euglena⁴ viridis⁵), dessen sehr veränderlicher Körper durch einen roten Augenpunkt und eine lange Geißel ausgezeichnet ist.

Zu den Urtieren gehören auch die Infusorien⁶. Vor 200 Jahren beobachtete der niederländische Naturforscher Leeuwenhoek, daß getrocknete Pflanzenteile, welche in einem Gefäße mit Wasser übergossen wurden, nach kurzer Zeit von einer Menge winziger, mit bloßem Auge nicht sichtbarer, lebendiger Wesen sich bedeckten. Nach diesen „Aufgüssen“ erhielten diese Tiere ihren Namen Aufgüßtierchen. Viele dieser Wesen wurden später wegen ihrer höhern Entwicklung in andre Massen, manche auch im Pflanzenreiche, untergebracht. Heute zählt man hierher nur die einzelligen Geschöpfe, welche von einer Art bewimpelter Haut umgeben und mit einer Art Mundöffnung begabt sind. Es fehlen ihnen echte Muskeln, Sinneswerkzeuge, sogar die Scheinfüßchen; aber an der Mundöffnung, gewöhnlich auch anderswo, stehen zahlreiche Wimpern. Ihre Vermehrung erfolgt durch Teilung oder Knospung. Trocknet die Flüssigkeit ein,

¹ Bon forämen, Öffnung, Loch, und ferro, tragen. — ² Nox, Nacht, und lucere, leuchten. — ³ Miliam, Hirse. — ⁴ Schönauge. — ⁵ Grün. — ⁶ Aufgüßtierchen, von infundere, aufgießen.

so zieht sich der Körper mancher zu einer kugligen Masse zusammen, überzieht sich mit einer Schale und kapselt sich ein; befeuchtet man die eingetrocknete Masse, so wimmelt die Flüssigkeit bald wieder von neuen Lebewesen.

Nach ihrer Gestalt hat man sie als Glocken-, Trompeten-, Entenhals-, Pantoffel-Tierchen u. a. bezeichnet. Abb. 151 erläutert die Vermehrung des Heutierchens, welches man regelmäßig beobachten kann, wenn man Heu mit Wasser übergießt und einige Zeit stehen läßt.

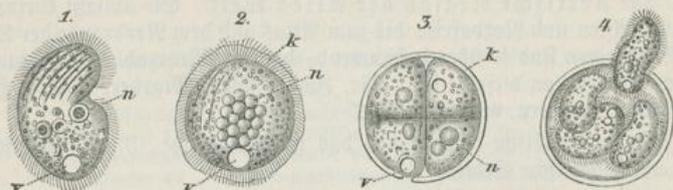


Abb. 151. Teilungsvorgang bei dem Heutierchen (*Colpoda cucullus*). 450/1.

1. Ein ausgebildetes Tier. 2. Dasselbe in eine Kugel zusammengezogen, von einer ausgeschiedenen Schleimhülle *k* umgeben. 3. Die Schleimhülle ist zur Kapsel *k* geworden, welche eine Öffnung behält gegenüber einer Vakuole; die Wimpern sind verschwunden; das Tier ist in vier Teilstücke zerfallen. 4. Dieselben haben sich zu fertigen Tieren ausgebildet, welche eben aus der Kapsel ausschwärmen. *n* Nahrungsballen, *v* Vakuole, *k* Kapsel.

s (ein
erchen,
ie un-
Wis-
ite 43.
oder
Sie
eide-
s ge-
um die
cung-
telette
Kreide
iferen.
telette

präch-
aris³),

at um-
tlichen
t durch
rörper

Jahren
odnete
kurzer
ndiger
Namen
n Ent-
Heute
bewim-
fehlen
an der
Ihre
eit ein,

luere,
von in-

Geographische Verbreitung der Tiere.

Die Land- und Wassertiere eines bestimmten geographischen Gebietes bezeichnet man als dessen Tierwelt oder Fauna.

Für die Tiere des Festlandes werden gewöhnlich 6 große Verbreitungsgebiete, jedes mit 4 Unterabteilungen, angenommen:

I. Die arktische Region der Alten Welt. Sie umfaßt Europa, das gemäßigte Asien und Nordafrika bis zum Atlas und dem Nordrande der Sahara. Ihre Tierformen sind so übereinstimmend, daß die Mehrzahl der Gattungen in England und Japan dieselbe ist. Bär, Fuchs, Wolf, Marbler, Mäuse, Hirsche; echte Finken, Ammern, viele Zugvögel.

1) Das europäische Gebiet; 2) das mittelländische, 3) das sibirische und 4) das mandtschurische Gebiet.

II. Die äthiopische Region. Afrika, Südarabien, Madagaskar. Maulwürfe, Bären, Kamele, Ziegen, Hirsche und Schafe fehlen hier. Verbreitet sind: Löwe, Hyäne, Elefant, Nashorn, gestreifte Pferde; Strauß, Kudu. Auf Madagaskar: Halbaffen.

1) Ostafrika; 2) Westafrika; 3) Südafrika; 4) Lemurien (d. h. Madagaskar mit den benachbarten Inseln).

III. Die orientalische Region. Das südliche Asien mit seinen Inseln. Sehr reich an Tieren. Gibbonaffen, Tiger, Elefant; Papageien, Hühner, Tauben.

1) Indien; 2) Süd-Indien; 3) das indo-chinesische Gebiet; 4) das malaiische Gebiet.

IV. Die australische Region. Australien mit den Inseln bis Celebes, Neuseeland und Sandwich-Inseln. Hier fehlen, mit Ausnahme von Celebes, Affen, Raubtiere, Huftiere; dagegen finden sich Beutel- und Schnabeltiere. Unter den Vögeln fehlen Geier, echte Finken, Spechte, Fasanen; vorhanden aber Kakabus, Plattschweifittiche, Honigsauger.

1) Das austro-malaiische Gebiet; 2) Australien; 3) Polynesien; 4) Neuseeland.

V. Die Tropenregion der Neuen Welt. Südamerika. Zentralamerika und die Antillen. Von Wiederkäuern nur Hirsche und Lamas vorhanden. Breitnasige Affen, blutsaugende Fledermäuse, Meerschweine, Beuteltiere, Pfefferfresser, amerikanischer Strauß, Kolibri, Ara, grüne Papageien. Viel Schlangen und Eidechsen.

1) Brasilien; 2) chilenisches Gebiet; 3) mexikanisches Gebiet; 4) Antillen.

VI. Die arktische Region der Neuen Welt. Nordamerika. Insektenfresser, Bären, Rager, Hirsche; Schildkröten, Klapperschlangen, geschwänzte Lurche; Süßwasserfische.

1) Kalifornien; 2) Gebiet des Felsengebirges; 3) Alleghani-Gebiet; 4) Kanada.

Alal 149.
 *Achtfuß 11
 *Adler 11
 *Admiral 1
 *Affen 61
 *Asterocraupe
 *Asteropygna
 *Atinien
 *Albatros
 *Algenfisch
 *Alfen 122
 *Alligator
 *Ambr 92
 *Ameise 1
 *Ameisenfresser
 *Ameisenig
 *Ameisenj
 *Ameisenl
 *Ammer 11
 *Ammonsh
 *Amöben
 *Anpulle :
 *Ansel 10
 *Anafonda
 *Angorazie
 *Anschovis
 *Antagonis
 *Antilope
 *Aorta 3
 *Apfelsteehe
 *Ara 112.
 *Armfüßer
 *Armpoly
 *Arterien
 *Astulapsid
 *Auffeln 19
 *Asgidie
 *Atlas 2
 *Atmung
 *Mensch
 *der
 *Auerhuhn
 *Auerochs
 *Auge, m
 *Augentib
 *Auroraf
 *Auster 1:
 *Arolol 1

Namen- und Sachregister.

Die mit * bezeichneten Namen sind durch Abbildungen vertreten.

- | | | | | |
|---|---|---|---|--|
| <p> Aal 149.
 Achtfuß 155.
 Adler 113.
 Admiral 175.
 Affen 61.
 Affentraupen 173.
 Affenpinnen 194.
 Altinien 207.
 Albatros 125.
 Algenfisch 55.
 Algen 125.
 Alligator 133.
 Ambra 92.
 Ameise 171.
 Ameisenfresser 92.
 Ameisenlöwe 94.
 Ameisenjungfer 182.
 Ameisenlöwe 182.
 Ammer 105.
 Ammonshörner 155.
 Amöben 6. 42. 209.
 Ampulle 15.
 Ansel 102.
 Anafonda 136.
 Angoraziege 84.
 Anschovis 149.
 Antagonisten 27.
 Antilope 85.
 *Aorta 37.
 Apfelflecker 165.
 Ara 112.
 Armfüßer 204.
 Armpolyp 208.
 *Arterien 37.
 Askulapschlange 135.
 *Aseln 198.
 *Aspidie 204.
 *Atlas 29.
 *Atemungsapparat des Menschen 17. 33.
 — der Tiere 51.
 Auerochse 84.
 *Auge, menschliches 12.
 *Augentierchen 210.
 *Aurorafalter 54.
 *Auster 159.
 *Apolot 142. </p> | <p> *Bachforelle 147. 153.
 Bachstelze 103.
 Badeschwamm 209.
 Bakterien 40.
 Bandassel 196.
 *Bandwurm 203.
 Bankivahuhn 117.
 *Bär 74. 95.
 Barbe 146.
 *Barsch 144. 152.
 Bastlied 135.
 *Baucheingeweide 32.
 Bauchspeicheldrüse 33.
 Baummarde 74.
 Baumweiskling 174.
 Becherpolypenquallen 206.
 Belemniten 155.
 Bettwanze 184.
 Beutelhund 93.
 *Beutelmäuse 103. 129.
 Beutelratte 93.
 Beuteltiere 93.
 *Biber 79. 95.
 *Biene 168.
 Birchuh 115.
 Bisamente 124.
 Bison 84.
 Blasenkäfer 164.
 Bläshuhn 121.
 *Blattheuschrecke 55.
 Blattkäfer 166.
 *Blattläuse 185.
 Blattlauskäfer 167.
 Blattlauslöwe 183.
 *Blattschmetterling 54.
 Blattschneiderbiene 170.
 Blattwespen 173.
 Bleie 146.
 *Blinddarm 33.
 Blindsehleide 134.
 Blumenpolypen 207.
 Blumenwespen 168.
 *Blut 6. 38.
 Blutegel 201.
 Blutlaus 186.
 *Bockkäfer 55. 166. </p> | <p> Bohrmuschel 159.
 *Borkenkäfer 165.
 Borkentier 90.
 Borkenschwämme 191.
 Bracke 146.
 Brandmaus 80.
 Brasse 146.
 Breitrind 163.
 Bremsen 181.
 Brieftauben 119.
 Brillen-Kaiman 133.
 Brillenschlange 137.
 Bronchien 34.
 Brüllaffen 62.
 Brummer 180.
 *Buchdrucker 166.
 Bücherscorpion 195.
 *Buchfink 104.
 Büffel 84.
 *Buntspecht 110.
 Buffard 114.
 *C. Falter 54.
 *Chamäleon 134.
 *Chylus 36.
 Ghymus 33.
 Dachs 75.
 Dämmerungsfalter 176.
 Darmgotten 33.
 Dasselfliege 181.
 Delphin 92.
 Dendriten 19.
 Dieb 163.
 Distelfink 105.
 Dodo 53. 119.
 Dompfaff 105.
 *Dornzirpe 55.
 Dorch 145.
 *Dromedar 86.
 Dronte 119.
 Drossel 102.
 Drüsen 31.
 Dugong 90.
 Dunkeltäfer 164.
 Eßflügler 175. </p> | <p> Edelkälte 113.
 Edelkälter 175.
 Edelkälte 146.
 *Edelforalle 208.
 *Edelhirsch 85.
 Edelmarde 74.
 Eichelhäher 106.
 *Eichenbock 166.
 *Eichhörnchen 78.
 *Eidechse 133.
 Eiderente 124.
 *Eier 52.
 *Einsiedlerkrebs 198.
 Eintagsfliege 189.
 Eisbär 74.
 *Eisvogel 99. 109.
 Elch 86.
 *Elefant 82.
 Elentier 86.
 *Ellbogengelenk 22.
 *Elle 29.
 Elster 106.
 Emu 126.
 *Entenvogel 122.
 Epidermis 44.
 *Epistropheus 29.
 *Epithel 9. 15. 43.
 Erbsenkäfer 165.
 Erdflöhlkäfer 166.
 Erdhummel 170.
 Erdmilch 195.
 Esel 90.
 Gule 112.
 Gulen (Schmetterlinge) 178.
 *Gustadische Nöhre 15.
 *Facettenauge 47.
 Falke 113.
 Fangheuschrecke 188.
 *Faultier 92. 95.
 Fasan 117.
 Faazien 22.
 *Federn 1100.
 *Feldlerche 103.
 Feldmaus 80. </p> | <p> Feldschrecken 188.
 Felsentaube 119.
 Feuerschlange 136.
 Feuerwanze 184.
 Fichtenspinner 178.
 *Fink 104.
 *Finne 203.
 Finnfisch 92.
 Fischchen (Insekt) 191.
 *Fische 142.
 * —, Rückblick 152.
 *Fischlaus 199.
 Fischlurche 142.
 Fischotter 75.
 *Fischreiher 119.
 Fischsäugtiere 90.
 Flamingo 119.
 Flattermafi 66.
 Flattertiere 64.
 *Flebermaus 64.
 *Fliege 179.
 Fliege, spanische 164.
 Fliegender Drache 135.
 Fliegender Hund 65.
 *Flimmerepithel 44.
 *Floh 182.
 Flohkreb 198.
 *Florfliege 183.
 *Flößenführer 77. 157.
 Flügelhörnchen 79.
 Flügeldecke 138.
 Flughahn 144.
 Flughühner 121.
 Flußadler 114.
 *Flußbarsch 144. 152.
 *Flußkreb 196.
 Flußperlmuschel 158.
 Flußpferd 89.
 *Forelle 147. 153.
 Forleule 178.
 Fortpflanzung der Tiere 52.
 Fregattvogel 124.
 *Frosch 139.
 Frostspanner 178.
 Fuchs 73.
 Fuchs (Schmetterling) 175. </p> |
|---|---|---|---|--|

- Gabelbock 85.
 Gallmilbe 195.
 Gallmücke 181. 182.
 Gallwespen 173.
 Gamasiden 195.
 *Ganglien 19. 40.
 *Gans 99. 123.
 Garnele 198.
 Gartenammer 105.
 Gartenschnecke 156.
 Garial 133.
 Gazelle 85.
 Gecko 135.
 *Gehirn 16.
 *Gehör 14. 47.
 Geier 114.
 Geißelscorpion 195.
 *Gekröte 33.
 Gelblinge 175.
 Gelbrand 163.
 Gelenke 26.
 *Gemse 85.
 Generationswechsel 52.
 Geradflügler 187.
 *Gerberbock 166.
 Geruch 12. 46.
 *Geschnack 15. 46.
 *Gesicht 12. 47.
 *Gespenstheuschrecke 55. 188.
 Getreidelaufläfer 162.
 Gibbon 62.
 Gimpel 105.
 Giraffe 86.
 Glasflügler 176.
 Glattrophen 151.
 *Gliederfüßer 160.
 Gliederfüßler 194.
 Gnu 85.
 Goldadler 114.
 Goldammer 105.
 Goldfisch 146.
 Goldfuchs 73.
 Goldhähnchen 103.
 Goldkäfer 162.
 Goldlaufkäfer 162.
 *Gorilla 61.
 Gottesanbeterin 188.
 Grabbiene 171.
 Grabschrecken 188.
 Graefrosch 140.
 Graemücke 102.
 Grafsackträger 178.
 Granat 198.
 Grille 188.
 Großfußhühner 117.
 Gründling 146.
 *Grüneule 54.
 Guano 126.
 Haarbalgmilbe 195.
 Haare 10.
 Haarsterne 205.
 Habicht 114.
 Hai 150.
 Halbaffen 63.
 Hammerhai 151.
 Hämoglobin 39.
 Hamster 80.
 Hänfling 105.
 Harn 35.
 *Hase 80.
 Haselhuhn 115.
 *Haselnußkrüßler 165.
 Haubenlerche 103.
 Haubensteißfuß 125.
 Haufen 150.
 *Hausente 123.
 Haushuhn 116.
 Hundhund 72.
 *Hausfage 69.
 Hausmaus 80.
 *Hausrind 83.
 Hausschwalbe 106.
 *Hausstaube 118.
 *Haut 9. 45.
 Hautflügler 168.
 Hauttag 11.
 *Hocht 147.
 Hecht-Alligator 133.
 Helmkafuar 127.
 Hemisphären 16. 18.
 *Hering 148.
 Hercules 162.
 Hermelin 74.
 *Herz 37.
 Heffenschwabe 181.
 *Heupferd 187.
 *Heuschrecken 55. 187.
 *Heutierchen 211.
 Hirsand 18.
 *Hirsch 85.
 Hirschkäfer 162.
 Hochauge 145.
 Höllennatter 136.
 *Hollunderspanner 55.
 Holzbock 195.
 Holzfresser 163.
 Holztaube 119.
 Holzwespen 173.
 *Honigbiene 168. 171.
 Honigtaube 185.
 Hufeisenmaße 65.
 Hühnerhabicht 114.
 Hühnervogel 115.
 Hummel 170.
 Hummer 198.
 Hund 72.
 Hundsgede 195.
 Hyäne 71.
 Hydroiden 208.
 Ibis 121.
 Ichneumoniden 172.
 Igel 68.
 Igelstoh 182.
 Iltis 74.
 *Infusorien 210.
 *Insekten 160.
 —, Rückblick 191.
 Insektenfresser 66.
 Interzellularsubstanz 7. 43.
 *Iris 12.
 Jagdfalke 113.
 Jagdspinnen 194.
 Jaguar 71.
 Kabeleju 145.
 *Käfer 160.
 Kaguuar 71.
 Kaiman 133.
 Kakadu 112.
 *Kamel 86.
 Kanarienvogel 105.
 *Känguruh 93.
 Kaninchen 81.
 *Kapillaren 9. 11. 37.
 *Karpfen 142. 146.
 *Kartoffelkäfer 166.
 *Kaschmirziege 84.
 Käsemilbe 195.
 *Kafuar 99. 127.
 *Käse 69.
 Käsehai 150.
 *Kaulquappe 140.
 Kauz 113.
 Kaviar 150.
 *Kehlkopf, menschlicher 34.
 Kellerassel 198.
 Kiebitz 121.
 Kiefernspürwurm 176.
 Kiefernspinner 177.
 Kiemen Schnecken 157.
 Kirschkernbeißer 104.
 Kiwi 127.
 Klammersaffen 63.
 Klapperschlange 137.
 Kleiderlaus 187.
 Klettervögel 110.
 Klippfisch 145.
 Knäkente 124.
 *Knoblauchkröte 140.
 *Knochenfische 144.
 Knochenlamellen 25.
 *Knochensystem 23.
 Knorpel 25.
 Knorpelfische 150.
 Köcherfliegen 183.
 Kohlmeise 102.
 *Kohlweißling 174.
 Kolibri 109.
 Kollkrabe 106.
 *Koloradokäfer 166.
 Kolumbatscher Mücke 181.
 Kondor 115.
 Königsschlange 136.
 Kopffüßer 154.
 Kopflaus 187.
 *Korallen 207.
 Krabben 198.
 Krähe 106.
 Kranich 121.
 Kranichgeier 115.
 Krähenmilbe 195.
 *Krebse 196.
 Kreidtierchen 210.
 *Kreislauf des Blutes beim Menschen 36.
 — bei Tieren 51.
 *Kreuzotter 136.
 Kreuzschnabel 105.
 *Kreuzspinne 192.
 Kridente 124.
 *Kriechtiere 130.
 —, Rückblick 138.
 Krokodil 132.
 Kroppf 36.
 *Kröte 140.
 *Küchenschabe 161. 188.
 *Kuduck 111.
 Kugelfächer 167.
 Kuschelze 104.
 Kupferschlange 136.
 Kurzflügler 126.
 Laberdan 145.
 Lachmöwe 125.
 Lachs 147.
 Lachtaube 119.
 Lama 87.
 Lämmergeier 114.
 Landkrabbe 198.
 Lanzettfisch 152.
 *Lappentaucher 99.
 Laternenträger 185.
 Laubfrosch 140.
 Laubheuschrecken 187.
 Lauffächer 162.
 Laufvögel 121.
 Lausfliegen 182.
 Lebensbedingungen der Tiere 53.
 Leberegel 203.
 Leguan 135.
 Lemuren 71.
 Leopold 63.
 *Lerche 103.
 Lerchenfalle 113.
 *Leuchtkäfer 164.
 *Leuchtierchen 210.
 *Libelle 189.
 Ligusterwurm 176.
 *Lilienhähnchen 166.
 Linse 165.
 Lochmuschel 204.
 Löffelente 124.
 Löffelreiter 121.
 Lori 63.
 *Löwe 70. 95.
 Luchs 71.
 Luchspinne 194.
 *Lufttröhre 34.
 *Lunge 34.
 Lungenfische 151.
 Lungensternen 155.
 *Lurche 139.
 —, Rückblick 142.
 Lymphdrüsen 36.
 Lymphgefäße 35.
 *Magen 31.
 Magenbremse 181.
 Magot 62.
 *Maifächer 160.
 Mairurm 164.
 Maki 63.
 Makrele 144.
 *Malermuschel 158.
 Mammot 83.
 Manaten 90.
 Mandrill 62.
 Mantelpavian 63.
 Manteltiere 204.
 Marabu 120.
 Marder 74.
 Marientäfer 167.
 Mauerkäfer 198.
 *Mauerbiene 170.
 *Mauerfledermaus 99.
 Mauerflegler 109.
 *Maulwurf 66.
 Maulwurfgrille 188.
 Maus 80.
 Mäuselbär 114.
 Meerdrache 138.
 Meeresschnecken 157.
 Meerotter 76.
 Mehlkäfer 164.
 Mehlwürmer 164.
 Meise 102.
 Meltau 185.
 Menschenhai 150.
 *Menschenaffen 41.
 Metamorphose 52.
 Riesmuschel 159.
 Milben 195.
 Milchbrustgang 36.
 *Milch 36.
 *Mimikry 55.
 *Mispeldrossel 102. 129.
 Moa 54.
 *Moderholzeule 55.
 *Molch 141.
 Mönch 102.
 Moorente 124.
 Moostiere 2
 Mosito 18
 Moschusbock
 Moschustier
 *Möwe 125.
 *Mücke 181
 *Mundhöhle
 *Murne 14
 *Murmeltier
 *Muscheln 1
 *Muschelwäch
 *Muscheln 2
 *Muschelst
 Menschen
 — der 2
 Mutualismus
 biolo.
 *Myrmekofy
 *Nachfüßung
 *Nachtigall
 *Nachtpfauen
 *Nachtschwal
 *Nägel 10.
 *Nagetiere 7
 *Nähte 26.
 *Nandu 120
 *Nase 12.
 *Nasennasse
 *Nashorn 9
 *Nashornkäfer
 *Nashornbock
 *Natter 135
 *Nebelkrähe
 *Nervenst
 *Nervensystem
 Menschen
 — der
 Nervus sy
 40.
 *Nesseltiere
 *Nestflügler
 *Neunauge
 *Neuntöter
 *Neurit 1
 *Neuronen
 *Nieren 3
 *Nixkrobbi
 *Nixpferd 8
 *Nonne 17
 *Nörz 75.
 *Nummelst
 *Obersehen
 24.
 *Ochsenfrosch
 *Ohr, men
 *Obrrenque
 *Ochseule 1
 *Ohrwurm
 *Oleanderst
 176.

124.
er 121.
). 95.
ne 194.
e 34.
4.
he 151.
nefen 155.
39.
äblich 142.
fen 36.
äße 35.
31.
nse 181.
2.
160.
164.
44.
schel 158.
83.
90.
62.
ian 63.
e 204.
120.
4.
er 167.
l 198.
te 170.
walbe 99.
er 109.
f 66.
grille 188.
ard 114.
138.
eden 157.
62.
76.
164.
er 164.
2.
85.
ai 150.
caffen 41.
hoße 52.
el 159.
5.
gang 36.
55.
ffel 102.
zeule 55.
11.
2.
124.
- Moostiere 205.
Moseito 181.
Moseusbock 166.
Mosestier 86.
Möwe 125.
*Müde 181.
Mundhöhle 30.
Muräne 149.
Murmeltier 79.
*Muscheln 158.
Muschelwächter 198.
*Muscheln 20. 29. 44.
*Muschelsystem des Menschen 20.
— der Tiere 48.
Mutualismus s. Symbiose.
*Myrmekophilien 172.
*Nachäffung 55.
*Nachtigall 101.
*Nachtpfauenauge 178.
*Nachtischwalbe 109.
*Nägel 10.
*Nagetiere 78.
*Nähte 26.
*Nandu 126.
*Nase 12.
*Nasennaße 62.
*Nashorn 90.
*Nashornkäfer 162.
*Nashornvogel 110.
*Natter 135.
*Rebelkrähe 106.
*Nervenbrillen 19.
*Nervensystem des Menschen 16.
— der Tiere 48.
Nervus sympathicus 40.
*Nesseltiere 206.
*Nestflügler 182.
*Neunauge 151.
*Neuntöter 106.
*Neurit 19.
*Neuronen 19.
*Nieren 35.
*Nitrofolbil 132.
*Nippferd 89.
*Nonne 178.
*Nörz 75.
*Nummukiten 210.
*Oberkieferknochen 24.
*Ochsenfrosch 141.
*Ohr, menschliches 14.
*Ohrenqualle 206.
*Ochseule 112.
*Ochswurm 188.
*Oleanderwürmer 176.
- Dlm 142.
Dpossum 93.
*Drang-Itan 62. 95.
*Ordensband 54. 178.
Organismus, menschlicher 4.
—, tierischer 42.
Ortolan 105.
Otter 75.
Oxyhämoglobin 39.
Baarhufer 83.
Baarzeher 88.
Bantreas 33.
Bantzer 71.
Papagei 112.
Papageitaucher 125.
*Papillen 16.
Parasiten 57.
Pavian 62.
*Pelikan 99. 124.
Pelzflatterer 66.
Peristaltische Bewegungen 33.
*Perlhaut 183.
Perlhuhn 116.
Perlmutterfalter 175.
Perlmuttermuschel 159.
Pfaue 117.
*Pfefferfresser 111.
*Pferd 89. 95.
Pferdeegel 201.
Pferdeschweif 29.
Pflingstvogel 106.
Pflanzenläuse 185.
Pflanzentiere 206.
Pfortner 33.
Pigment 9.
Pinguin 125.
Pirol 106.
Plattwürmer 203.
Pottwal 92.
*Protoplasma 6. 42.
Projektionspinner 177.
Pseudopodien 43.
Puma 71.
*Pupille 12.
*Puppenräuber 162.
Querder 151.
Rabe 106.
Rädetiere 205.
Ranenfüßer 200.
Rapserdflö 166.
Rapskäfer 163.
Ratte 80.
Raubtiere 69.
Raubvögel 113.
Raubweipen 171.
- *Rauchschwalbe 106.
Rebhuhn 116.
*Reblaus 186.
Regenbremse 181.
*Regenwurm 200.
*Reh 86.
*Reiher 99. 119. 121.
Renntier 86.
*Retina 12.
*Rhinoceros 95.
Riechzellen 12.
Riesenhai 151.
*Riesenkänguruh 93.
Riesennuschel 159.
Riesensaurier 138.
*Rind 83. 95.
Ringelnatter 135.
Ringelspinner 177.
Ringeltaube 119.
Ringelwürmer 200.
Ritter 175.
*Robbe 77. 95.
*Rochenfische 151.
Röhrenherzen 152.
*Rohrmeise 172.
*Rohrtaube 201.
*Rosenblattlaus 185.
*Roteschnecke 102.
*Rostschwanzchen 102.
*Rückenmark 18.
*Rückenschwimmer 184.
Ruderfüßer 124. 199.
Rundmäuler 151.
Rundwürmer 202.
*Rüsseltäfer 55. 165.
Saatkrähe 106.
Säbelschnäbler 121.
Sägefisch 151.
Salamander 141.
Salangane 109.
Salm 147.
Salven 204.
Sander 144.
Sandfloh 182.
Sänger 101.
Sardelle 149.
Sardine 149.
Sarkolemm 23.
*Säugetiere 61.
*—, Rückblick 94.
Saurier 138.
Schaben 188.
*Schädel des Menschen 27.
Schaf 84.
Schaffelze 104.
Schafzede 182.
Schafal 73.
Schattenkäfer 164.
*Schaumstade 184.
- Scheinfüßchen 48.
Schiffsbohrwurm 159.
Schiffsboot 155.
*Schilddrüse 36.
*Schildkröten 130.
Schilblaus 186.
Schillerfalter 175.
*Schimpanse 61.
Schlammfisch 151.
Schlammpeizger 146.
Schlammshede 157.
*Schlangen 135.
Schlangenhalsvogel 124.
Schlangensaurier 138.
Schlangensterne 205.
Schlangjungfer 189.
Schleie 146.
Schleiereule 113.
Schleimhaut 11.
Schlund 31.
*Schlupfweipen 172.
Schmaroher 57. 73.
Schmaroherkrebse 199.
*Schmeckzellen 16.
Schmeißfliege 180.
Schmelschupper 149.
Schmerle 146.
*Schmetterlinge 174.
Schnabelkerse 184.
*Schnabeltier 93.
*Schnecken 155.
Schneehühner 116.
*Schneigel 156.
*Schneidervogel 129.
*Schnellkäfer 164.
Schnepe 121.
Schneypfenstrauß 127.
Schneirkelschnecke 156.
Schnuraffel 196.
Scholle 146.
Schreitvögel 119.
Schupp 74.
Schuppenmolch 151.
Schuppentier 92.
Schugeneinrichtungen 56.
*Schwalbe 106.
Schwalbenschwanz 175.
Schwämme 209.
Schwammspinner 178.
*Schwan 122.
Schwanzlurche 141.
Schwärmer 176.
Schwarzdrossel 102.
Schwarzköpfschen 102.
*Schwein 88.
Schweißdrüsen 11.
Schwertfisch 144.
Schwimmkäfer 163.
Schwirrvögel 109.
Sealotin 78.
Seeadler 114.
*See-Anemonen 207.
- Seebär 78.
Seeflieger 125.
Seehügel 18.
*Seehund 77.
*Seegel 52. 205.
Seekühe 90.
Seelilien 205.
Seelöwen 78.
*Seescheide 204.
Seestern 205.
Seetaucher 125.
Segler 109.
Sehnen 22.
Seidenäffchen 63.
*Seidenspinner 176.
Sekretär 115.
Serum 38.
Siebenpunkt 167.
Siebenschläfer 80.
*Siedelweber 129.
Singdrossel 102.
Singfrosch 122.
Singvögel 101.
Singtirpe 185.
*Sinnesapparat des Menschen 12.
— der Tiere 46.
Sittich 112.
Siphon 109.
*Steleit des Menschen 17. 28.
— der Tiere 49.
*— der Fledermaus 64.
*— des Frosches 141.
*— des Gorilla 62.
*— der Kage 69.
*— eines Knochenfisches 152.
*— des Maulwurfs 67.
*— des Pferdes 89.
*— einer Schlange 137.
*— des Seehundes 77.
*— des Sperlings 98.
*— der Sumpfschildkröte 131.
*Skorpion 194.
Stunk 75.
Sonnenkälbchen 167.
Spaltfüßer 199.
Spanner 178.
Speckkäfer 163.
*Specht 99. 110.
*Speiche 29.
Speicheldrüsen 31.
*Speiseröhre 31.
Sperber 114.
*Sperling 98. 104.

- *Spinnen 192.
 *Spinner 176.
 Spießente 124.
 Spitzmaus 68.
 Sporen* 43.
 Sprache 34.
 Springspinne 194.
 Sprosser 102.
 Sprotte 149.
 Spulwurm 202.
 Stachelbeerspanner 178.
 Stachelkloster 144.
 Stachelhäuter 205.
 Stachelschwein 80.
 Stellersche Seefah 54. 90.
 Star 105.
 Stechfliege 180.
 *Stechmücke 181.
 Stechmuschel 159.
 *Steinadler 113.
 Steinbock 84.
 Steinkauz 113.
 Steinmarder 74.
 Steißfuß 125.
 Stelzenf 103.
 Steppenhubn 121.
 Sterlett 150.
 Stiefeling 145.
 Stieglitz 105.
 Stimmbänder 34.
 Stimmriße 34.
 Stinktier 75.
 Stockente 124.
 Stockfisch 145.
 Stoffwechsel 4. 25. 30. 42.
 *Stör 149.
 *Storch 120.
 Strandkrabbe 198.
 *Strauß 99. 126.
 *Stubenfliege 179.
 Sturmschwalbe 125.
 Sturmvogel 125.
 *Sumpfschildkröte 130.
 Sumpfschnecke 157.
 *Süßwasserpolypp 208.
 Süßwasserschwamm 209.
 Symbiose 53. 56. 172.
 Symphyten 26.
 Talgdrüsen 11.
 Tagpfauenauge 175.
 Tagfalter 174.
 Tagfalterling 174.
 Taggallia 117.
 Tapezierbiene 170.
 Tapir 90.
 Tarantel 194.
 *Tastkörperchen 11. 16.
 Tastsinn 46.
 *Tastwürgchen 46.
 *Tauben 99. 118.
 Taubenschwänze 176.
 Taucher 125.
 Taschenkreb 198.
 Taufendfüßer 196.
 *Teichmolch 141.
 Teichmuschel 158.
 *Teichrohrfänger 129.
 Teichschnecke 157.
 *Teilung der Zellen 43.
 Tellerschnecke 157.
 Terebratel 204.
 *Termit 190.
 Thunfisch 144.
 Thymusdrüse 36.
 Tierläuse 187.
 Tiger 70.
 *Tintenfisch 154.
 Tollmut 73.
 Totengräber 163.
 Totenkopf 176.
 Totenuhr 163.
 *Trajektorien 25.
 Trampeltier 87.
 Tränendrüse 13.
 Trappe 121.
 Trauermantel 175.
 *Trichine 202.
 Trilobiten 200.
 Truthuhn 117.
 Tsetse 180.
 Tufan 111.
 Turmfalke 113.
 Turteltaube 119.
 *Tuscher 55.
 *Tuscher 55.
 Uhu 112.
 Unpaarhufer 89.
 Unze 71.
 *Urgreif 127.
 Urin 35.
 Urferse 191.
 Urtiere 209.
 Vakuolen 43.
 Vampir 65.
 *Varolsbrücke 18.
 *Venen 37.
 Verbreitung der Tiere 212.
 *Verdauungsapparat des Menschen 17. 30.
 *— der Tiere 50.
 *Vierhügelmasse 18.
 Viskunja 87.
 Viper 137.
 *Vogel 97.
 —, reptilien, schwänzige 127.
 —, Rückblick 128.
 Vogelspinne 194.
 Wacholderdroffel 102.
 Wachtel 116.
 Baldameiße 171.
 Waldhühner 115.
 Waldmaus 80.
 Waldohreule 113.
 Waldschnecke 121.
 Wale 92.
 *Walffisch 90. 95.
 Walffischhaas 157.
 Walffischlaus 198.
 Walrat 92.
 Walroß 77.
 Walzenspinner 194.
 Wanderheuschrecke 188.
 *Wandelndes Blatt 55. 188.
 Wanderratte 80.
 Wandertaube 119.
 Wanze 184.
 Wärmesinn 46.
 Warnungsfarben 56.
 Waschbär 74.
 Wasserbärchen 196.
 *Wasserfloh 199.
 Wasserfrosch 139.
 *Wasserhubn 99. 121.
 *Wasserjungfer 189.
 Wasserkäfer 163.
 Wasserläufer 184.
 Wassermilbe 195.
 Wasserratte 80.
 Wasserfrosch 184.
 Wasserspinne 193.
 Wasserspitzmaus 68.
 *Webervogel 129.
 *Wechsellierchen 7.
 Wegschnecke 156.
 Weichflöser 145.
 Weichkäfer 164.
 *Weichtiere 154.
 —, Rückblick 160.
 Weidenbock 166.
 *Weinbergsschnecke 155.
 Weindrossel 102.
 Weißfischchen 146.
 *Weißlinge 174.
 Wels 146.
 Wendehals 111.
 Werra 188.
 *Wespe 171.
 Wetterfisch 146.
 Widderchen 176.
 Wiedehopf 109.
 Wiederkäuer 83.
 Wiesel 74. 75.
 Wildfah 71.
 Wildschwein 89.
 Windenschwärmer 176.
 *Wibelkriecher 61.
 Wisent 84.
 Wolf 73.
 Wolfsmilchschwärmer 176.
 Wolfspinne 194.
 Bürger 106.
 *Würmer 200.
 *Wurmfortsatz 33.
 Yak 84.
 *Zähne des Menschen 30.
 Zahnarme 92.
 Zant 144.
 *Zaunendehse 133.
 Zaunkönig 102.
 Zebu 84.
 Zeden 195.
 Zehnfüßer 196.
 Zeißig 105.
 *Zelle 6. 42.
 Ziege 84.
 Ziegenmelker 109.
 Zifaden 185.
 *Zirbeldrüse 18.
 *Zirpen 184.
 Zitronenfalter 175.
 Zitteraal 149.
 Zitterrochen 151.
 Zitterwels 146.
 Zobel 74.
 Zudergast 191.
 Zunge 31. 34.
 Zweiflügler 179.
 *Zwerchfell 34.
 Zwergfalk 115.
 Zwergfledermaus 65.
 Zwergkäfer 167.
 Zwergmaus 80.
 Zwergspitzmaus 68.
 Zwölffingerdarm 33.

89.
 ärmer 176.
 e 61.
 Schwärmer
 e 194.
 6.
 200.
 ap 33.
 Menfden
 92.
 fe 133.
 102.
 196.
 12.
 r 109.
 5.
 e 18.
 4.
 er 175.
 49.
 151.
 146.
 91.
 34.
 179.
 34.
 115.
 naus 65.
 167.
 80.
 naus 68.
 arm 33.

