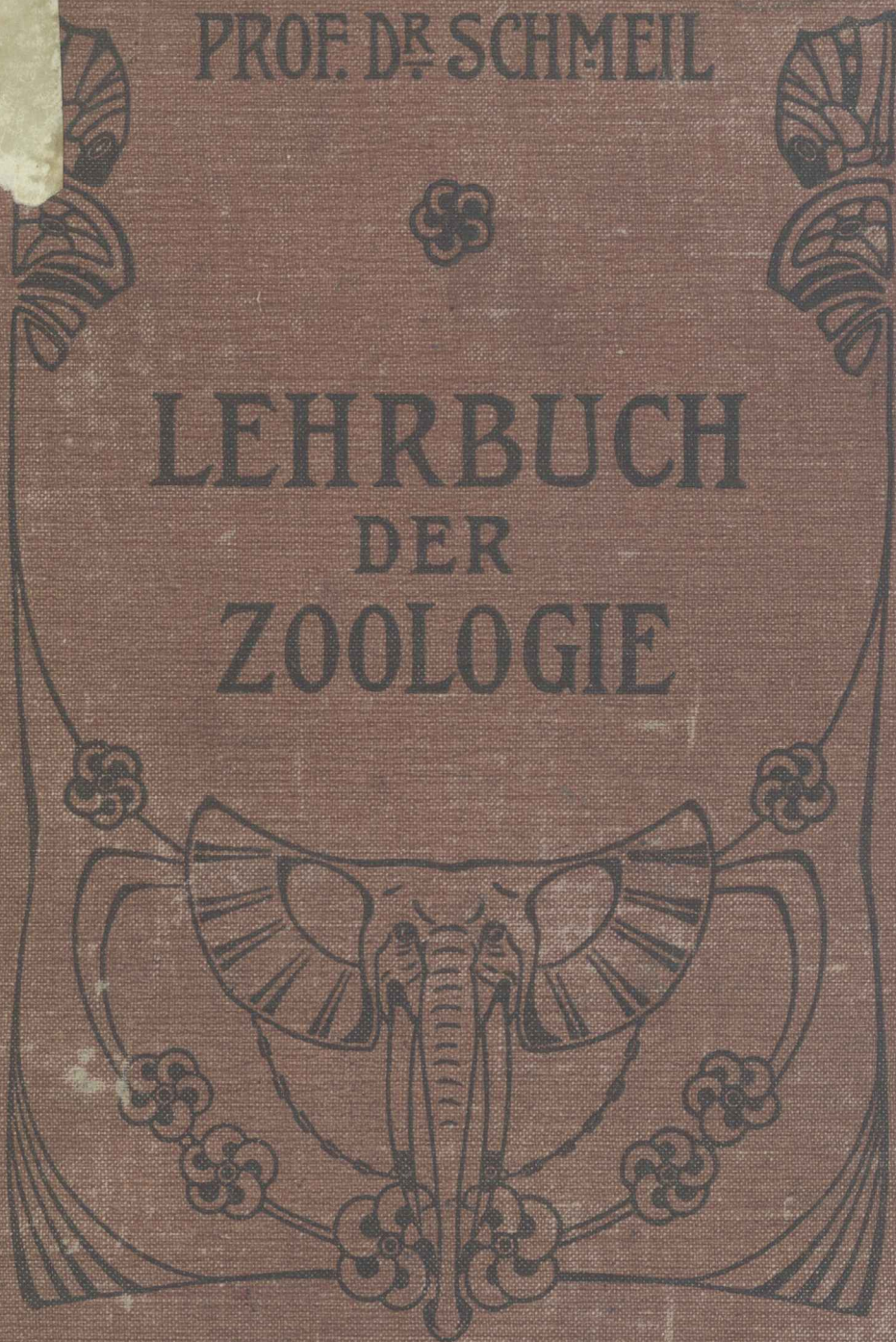


PROF. DR. SCHMEIL



LEHRBUCH
DER
ZOOLOGIE



S. 5/3

gr. Karłowicz

Klein Z.O. M 113/49 900

Lehrbuch der Zoologie.

Schmeils Naturwissenschaftliches Unterrichtswerk

Lehrbuch der Zoologie

für höhere Lehranstalten und die Hand des Lehrers,
sowie für alle Freunde der Natur

Unter besonderer Berücksichtigung biologischer Verhältnisse

bearbeitet von

Professor Dr. Otto Schmeil

Mit 32 mehrfarbigen Tafeln, sowie mit zahlreichen Textbildern.

Dreiundzwanzigste Auflage



H. a. 30.



1908

Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig

Alle Rechte, insbesondere das
der Übersetzung, vorbehalten.



Buchdruckerei Julius Klinkhardt, Leipzig.

Die dreiundzwanzigste Auflage

ist ein unveränderter Druck der vorhergehenden Ausgabe. Sie unterscheidet sich von dieser jedoch dadurch, daß an die Stelle der beiden schwarzen Tafeln entsprechende farbige Darstellungen getreten sind. Beide sind stark verkleinerte Reproduktionen der für meine Wandtafel-Sammlung bestimmten Blätter, die ich den hervorragendsten deutschen Tiermalern der Gegenwart, Herrn Professor R. Friese und W. Kuhnert, zu verdanken habe.

Schmeil.

Vorwort zur zwanzigsten Auflage.

Wie alle neuen Auflagen, so bedeutet auch die vorliegende für das Buch abermals einen guten Schritt vorwärts.

Die notwendige Revision des Textes hat diesmal einen größeren Umfang angenommen. Abgesehen von vielen kleinen Änderungen und Verbesserungen sei hier nur auf folgendes aufmerksam gemacht:

Seitdem in gewissen Protozoen die Erreger gefährlicher Seuchen (Malaria, Schlafkrankheit u. dgl.) erkannt worden sind, hat der ganze vielgestaltige Kreis der Urtiere auch für den Unterricht eine erhöhte Bedeutung gewonnen. Dieser Tatsache entsprechend ist der betreffende Abschnitt des Buches völlig neu bearbeitet und stark erweitert worden. Dasselbe Schicksal haben auch die Kapitel über die Wale und die Rüsseltiere erfahren. Die Geweihentwicklung der Hirsche (des Rehes) erhielt unter Zugrundelegung der ausgezeichneten Arbeiten des Forstmeisters Dr. Rörig, dem ich auch persönlich zu Dank verpflichtet bin, eine gründlichere Darstellung. Die Farbenangaben der Vögel konnte ich dank der freundlichen Hilfe von Prof. Dr. A. Voigt-Leipzig, dem Verfasser des prächtigen „Exkursionsbuches zum Studium der Vogelstimmen“, mehrfach berichtigen. Auf die Abstammung der Haustiere wurde ein größeres Gewicht gelegt; statt des immer seltener werdenden Hakenbandwurmes (*Taenia solium*) ist der viel häufigere Rinderbandwurm (*T. saginata*) betrachtet und auf die Anregung mehrerer befreundeter Kollegen hin ein kurzer Abschnitt über die Röhrenquallen (Siphonophoren) eingefügt worden. Auch sonst habe ich jeden guten Rat sorgfältig beachtet und alle mir bekannt gewordenen Wünsche erfüllt, soweit dies im Interesse des Unterrichtes und des Buches zu liegen schien. Daher wird man sicher auch an vielen anderen Stellen leicht die bessernde Hand erkennen. Der Geist des Buches ist aber durchaus der alte geblieben.

Hinsichtlich der Abbildungen jedoch hat es eine starke Wandlung erfahren. Viele Zeichnungen wurden durch bessere ersetzt und eine große Zahl gleichwertiger neuer ist hinzugekommen. Unter den letzteren sind besonders die hervorzuheben, die ich meinen Freunden Dr. Krumbach-Breslau und Dr. Tönniges-Marburg zu verdanken habe. Bilder dieser Art vermögen eben nur Fachmänner zu liefern, die zugleich eine große zeichnerische Fertigkeit besitzen. Bei der Herstellung anderer Zeichnungen habe ich mich der liebenswürdigen Hilfe der Herren Lehrer Freudenstein-Marbach (Biene), Prof. Dr. Friedrich-Dessau (Biber), Mittelschullehrer Geyer-Stuttgart (Mollusken), Pastor Kleinschmidt-Volkmaritz (Vögel), Prof. Dr. Semon (Ei von Echidna) und Lehrer Ulmer-Hamburg (Köcherfliege) zu erfreuen gehabt.

Außerdem war es möglich, dem Buche zehn neue farbige Tafeln einzufügen, die alle für sich selbst sprechen. Nur bezüglich der Waltafel möchte ich mir eine Bemerkung gestatten, da sie von dem Hergebrachten gar zu sehr abweicht. Die üblichen Walbilder, in denen die Tiere wie aufgeblasene Kautschukballons auf dem Wasser schwimmend dargestellt sind, geben die natürlichen Verhältnisse auch nicht im entferntesten wieder. Die Wale kommen in der Regel nur zur Meeresoberfläche empor, um zu atmen, und dabei zeigen sie meist nur gewisse Körperteile, so daß der Kundige daraus bereits die Art feststellen kann. Das Leben der Wale spielt sich also im Wasser ab wie das der Fische. Ein der Natur entsprechendes Bild kann sie also auch nur in dieser Umgebung zur Darstellung bringen. Da es aber nur wenigen vergönnt ist, lebende Wale zu beobachten, auf- und untertauchende Exemplare zu photographieren u. dgl., so ist auch die Herstellung einer wirklich richtigen Abbildung mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Trotzdem ist mir — wie ich glaube — dieses Wagnis gelungen, und zwar vor allen Dingen, weil mir unser sicher bedeutendster deutscher Walforscher, Herr Professor Dr. Kükenthal-Breslau, und sein Assistent, mein schon oben erwähnter Freund Dr. Krumbach, ihre liebenswürdige Unterstützung zuteil werden ließen. Die Tafel ist eine verkleinerte Wiedergabe des für meine „Sammlung zoologischer Wandtafeln“ bestimmten Blattes, das von meinem langjährigen Mitarbeiter, Herrn Professor A. Wagner-Cassel, ausgeführt ist und in einiger Zeit erscheinen wird. Daß ich den fast ausgerotteten Grönlandwal durch den verhältnismäßig häufigen und weit verbreiteten Blau- oder Riesenwal (es handelt sich hier, wie ich in Anbetracht der verworrenen Nomenklatur der Wale besonders hervorhebe, um *Balaenoptera musculus* L. = *B. sibbaldi* auct.) ersetzt habe, dürfte wohl auf allgemeine Zustimmung rechnen.

In welchem Maße ich selbst an der Herstellung der neuen Abbildungen und Tafeln beteiligt gewesen bin, zeigt schon der Umstand, daß sie dem Texte aufs vollkommenste angepaßt sind und, obgleich verschiedenen Ursprunges, doch in allen Stücken eine geradezu auffallende Übereinstimmung zeigen. Wie ich schon in dem Vorworte zur 12. Auflage dieser Arbeit bemerkt habe, kommt es mir bei diesen Einfügungen nicht etwa darauf an, dem Buche einen inter-

essanten „Schmuck“ zu geben, sondern es immer brauchbarer zu gestalten. Daß hierbei die künstlerischen Interessen keineswegs verabsäumt wurden, dürfte gleichfalls leicht zu erkennen sein; denn die neu eingefügten Abbildungen sind in ihrer überwiegenden Mehrzahl wirkliche Kunstwerke und daher sicher wohl geeignet, der künstlerischen Bildung der Jugend zu dienen, deren hohe erzieherische Bedeutung in neuester Zeit erfreulicherweise immer mehr anerkannt wird.

Herbst 1907.

Der Verfasser.

Aus dem Vorworte zur zwölften Auflage.

... Mit diesen Bemerkungen hätte ich die Veränderungen kurz angegeben, durch die sich die neue Auflage von ihren Vorgängerinnen unterscheidet. Ich möchte das Vorwort aber nicht schließen, ohne mit einigen Worten auf Vorwürfe einzugehen, die von gewisser Seite — wohlweislich allerdings nur ganz selten in der Presse, und dann stets so, daß jede Erwiderung überflüssig war! — gegen meine Schulbücher erhoben werden. Man sucht nämlich geflissentlich die Ansicht zu verbreiten, als ob in diesen Arbeiten Systematik und Morphologie vernachlässigt wären. Wie grundlos diese Behauptung ist, habe ich bereits früher mehrfach dargetan. Da ich aber annehmen muß, daß meine Beweise von jenen Herren nicht als gelungen angesehen werden, will ich hier einige **Tatsachen** anführen, die sich durch noch so viele Worte nicht aus der Welt schaffen lassen.

Indem ich mich eng an das Vorwort zur 8. Auflage meines „Lehrbuches der Botanik“ anschließe, sei bez. der Systematik bemerkt, daß das vorliegende Buch genau wie jene ihm als Muster gegenüber gestellten Arbeiten systematisch angelegt ist. Es begnügt sich aber wie diese Bücher nicht etwa damit, die im Unterrichte zu erarbeitenden systematischen Begriffe als etwas Feststehendes einfach mitzuteilen, sondern sucht sie — wie dies für ein Schulbuch eigentlich gar nicht anders sein kann! — planmäßig zu entwickeln. Was der Lehrer von diesem reichen systematischen Stoffe im Unterrichte berücksichtigen will, ist — genau wieder wie in jenen „musterhaften“ Büchern — selbstverständlich seinem Ermessen überlassen.

Ebenso haltlos ist der Vorwurf bez. der Morphologie: es steht nämlich unumstößlich fest, daß die in dem Buche ausführlich betrachteten Objekte, um die es sich hierbei nur handeln kann, in einer Weise genau „beschrieben“ sind, wie wohl kaum in einem anderen Buche, das gleichem Zwecke dient. Man sehe sich jede beliebige Einzeldarstellung an, und man wird finden, daß in ihr sicher alle die morphologischen Einzelheiten ent-

halten sind, die in den hochgepriesenen „alten, guten“ Büchern in trockenster Aneinanderreihung die sogenannten „Beschreibungen“ bilden.

Wer die erwähnten Vorwürfe auch nach diesen absolut sicheren **Beweisen** wiederholt, der kennt meine Arbeit entweder nicht oder — verschließt sich einer besseren Einsicht. —

Ab und zu behauptet man auch, ich hätte alle berücksichtigten Verhältnisse oder gar „alles“ in der Natur „erklären“ wollen. Das ist nun — höflich ausgedrückt! — ein Irrtum! Ich brauche hier nicht weiter auszuführen, daß die Wissenschaft vor Tausenden von unlösbaren Rätseln steht, die jeden ernstesten Forscher zu der nötigen Bescheidenheit zwingen, sondern will wieder nur auf einige **Tatsachen** verweisen. So habe ich mehrfach mit Nachdruck hervorgehoben, daß man über diesen oder jenen Punkt noch ganz im Unklaren sei oder dgl. So bin ich ferner über sehr viele dunkle oder strittige Verhältnisse mit dem Stillschweigen hinweggegangen, das durch die Bestimmung des Buches geboten ist. Und so habe ich endlich zahlreiche Theorien und Hypothesen (z. B. die Mimikry-Theorie im Sinne von Bates und Wallace) vollkommen unberücksichtigt gelassen; denn ich bin — wie dies bereits in der Vorrede zur 1. Auflage meiner „Botanik“ ausgesprochen ist — nach wie vor der Meinung, daß gerade bei der Beurteilung biologischer Verhältnisse in der Schule die größte Vorsicht walten muß. Ist eine Erklärung nicht über jeden Zweifel erhaben, so ist sie entweder vom Schulunterrichte gänzlich auszuschließen oder doch als das zu bezeichnen, was sie ist: als eine Vermutung oder dgl. Und diesem Grundsätze entsprechend habe ich bei meinen Arbeiten stets verfahren.

Daß meine Bücher freilich mancherlei enthalten, was diesem oder jenem nicht gefällt, ist nicht zu ändern! Mir gefällt ja auch manches nicht, was . . . jene Herren geschrieben haben! Und daß sich in den Büchern Fehler und Ungenauigkeiten finden, ist ebenso sicher, wie es erstlich einen menschlichen Irrtum und zweitens einen Fortschritt in der Wissenschaft gibt! Man **beweise** mir, daß dies oder jenes falsch ist — und mit Dank werde ich es ändern! Mit bloßen **Behauptungen** aber ist nichts getan! —

Abgesehen von den verschwindend wenigen Stimmen, die diese Vorwürfe erheben, und denen man die Absicht meist gar zu deutlich anmerkt, erfreuen sich meine Bücher aber fortgesetzt der weitesten Anerkennung und Verbreitung. Und das ist mir ein freudiger Antrieb, unausgesetzt an ihrer Vervollkommnung zu arbeiten, um der zukünftigen Generation die unerschöpfliche und wunderbare Schönheit der Natur mit erschließen zu helfen.

Aus dem Vorworte zur ersten Auflage.

Auf eine eingehende Darlegung und Begründung der Prinzipien, die bei Abfassung dieses Buches maßgebend gewesen sind, kann ich verzichten, da ich dies in einer selbständigen Arbeit*), die ich darum als ausführliches Vorwort zu betrachten bitte, bereits getan habe. Kurz gesagt, geht meine Meinung dahin, daß der Unterricht in Zoologie und Botanik — entsprechend dem gegenwärtigen Stande dieser Wissenschaften und der Pädagogik — so umzugestalten ist, daß er seine Aufgabe nicht mehr wie bisher in einseitigem Beschreiben und trocknem Klassifizieren suche, sondern die Naturkörper allseitig betrachten lehre und besonders den innigen Zusammenhang zwischen Bau und Leben derselben dem Schüler erschließe, oder — anders ausgedrückt — daß an Stelle des vollkommen veralteten, rein deskriptiven Unterrichtes eine morphologisch-physiologische oder kurz biologische Betrachtungsweise trete. Nur dadurch ist es meiner Ansicht nach möglich, den naturgeschichtlichen Unterricht zu einer Disziplin um- und auszugestalten, die erstlich an Bildungswert keiner anderen nachsteht, die ferner dem Schüler — soweit dies nach Maßgabe seiner Kräfte und unseres derzeitigen Wissens möglich ist — ein wirkliches Verständnis der Natur und ihrer Erscheinungen zu erschließen vermag, und die endlich dem Natursinne der Jugend eine kräftige und nachhaltige Anregung zu geben imstande ist.

Nach diesen Gesichtspunkten bearbeitet, bietet das vorliegende Buch den zoologischen Lehrstoff der Schule dar.

Da ein oberflächliches Wissen ohne jeden bildenden und erziehlichen Wert ist, habe ich in jeder Gruppe ein Objekt in den Mittelpunkt der Betrachtungen gestellt, das einerseits das Wesen der Gruppe möglichst deutlich zeigt, und in dessen Beleuchtung andererseits die übrigen Glieder der Gruppe leicht zu verstehen sind. Wer eine solche ausführliche Betrachtung liest, die den kausalen Zusammenhang zwischen Bau und Leben zu enthüllen versucht, wird wohl zugeben, daß ein in ihrem Sinne erteilter Unterricht nicht allein eine weit größere Aufmerksamkeit, ein sorgsameres Beobachten und genaueres Schließen seitens des Schülers voraussetzt, sondern auch ein viel tieferes Verständnis der Natur und ihrer Erscheinungen zu eröffnen vermag, als dies dem bloßen Beschreiben je möglich war und ist. Beschreibungen der üblichen Art, die von jedem Schüler, auch dem jüngeren, unter Leitung des Lehrers vom Objekte (oder einer guten Abbildung) „abgelesen“

*) „Über die Reformbestrebungen auf dem Gebiete des naturgeschichtlichen Unterrichts.“ 5. Aufl. Leipzig. Verlag von Erwin Nägele.

werden können und im Interesse der Selbsttätigkeit vom Schüler auch geliefert werden müssen, gehören meiner Ansicht nach überhaupt nicht in ein Schulbuch. Daß aber die empfohlene Art der Naturbetrachtung ein genaueres Aufmerken auf Formen durchaus nicht verabsäumt, erhellt schon daraus, daß, wenn sie nicht erkannt sind, auch ihre Bedeutung unverstanden bleiben muß.

Die eingehend betrachteten typischen Formen sind, da ja ein solch vertiefender Unterricht nur auf unmittelbarer Anschauung basieren kann, (so weit als möglich) der heimatlichen Fauna entnommen, und dabei haben diejenigen, die für den Menschen und das Naturganze von besonderer Bedeutung sind, wieder den Vorzug erhalten. Nach denselben Gesichtspunkten ist auch die Auswahl der übrigen, nur kurz behandelten Arten erfolgt.

Bei meinen Darstellungen habe ich mich — weil wir gar nicht anders in der Lage sind, kausale Verhältnisse, zumal in populärer Form prägnant auszudrücken — hier und da der teleologischen Ausdrucksweise bedienen müssen. Auch braucht Pädagogen gegenüber kaum erwähnt zu werden, daß das zu erarbeitende Allgemeine (Diagnose und Charakteristik der einzelnen Gruppen) nur der größeren Übersichtlichkeit wegen und um vielfache Wiederholungen zu vermeiden an die Spitze der einzelnen Abschnitte gestellt worden ist.

Selbst bis zu den Einzelheiten herab habe ich versucht, meine Darstellungen dem heutigen Stande der Naturwissenschaften entsprechend zu gestalten. Dabei war ich sorglich bemüht, nicht vollkommen erwiesene oder für die Jugend unverständliche Theorien fernzuhalten. Wohl wissend, daß ein Einzelner das weite Gebiet der Zoologie nicht mehr beherrschen kann, habe ich in zweifelhaften und schwierigen Fällen stets den Rat hervorragender, mir befreundeter oder wohlgeneigter Spezialforscher eingeholt, denen ich hiermit auch öffentlich verbindlichsten Dank abstatte. . . .

Auch hinsichtlich der Abbildungen ist es möglich gewesen, Wege zu betreten, die für Schulbücher zum Teil gänzlich neu sind. Ich habe die Tiere in den Habitusbildern nicht darstellen lassen nach Art ausgestopfter oder sonstwie präparierter Museumsexemplare, sondern als lebendige Wesen, mitten in der sie umgebenden Natur unter Hervorhebung charakteristischer Lebensäußerungen.

Wenn ich nun nach vieljährigem Mühen die ungemein schwierige Arbeit hiermit der Öffentlichkeit übergebe, möchte ich nicht unbemerkt lassen, daß ich sie durchaus nicht für etwas Vollendetes halte, sondern daß mir jeder gute Rat zu ihrer Verbesserung herzlich willkommen sein wird.

Ich entlasse sie in die Welt mit dem Wunsche, daß sie dem Lehrer den Unterricht und der Jugend die Natur lieb machen möge, wie sie entsprungen ist aus Liebe zu beiden: aus Liebe zur Schule und zur Natur!

M., den 6. Mai 1899.

Inhaltsverzeichnis,

zugleich

eine Übersicht der wichtigsten Abteilungen des Tierreiches.

	Seite
Zellen und Gewebe	1
Übersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten Lebenserscheinungen der Tierwelt	8
Die Grundformen und verschiedenen Baupläne der Tiere	11

1. Körper aus zahlreichen Zellen bestehend: Vielzellige Tiere.

A. Zweiseitig-symmetrische Tiere.

1) Mit einem inneren, knöchernen oder knorpeligen Skelette.

1. Kreis. Wirbeltiere 15

a) Durch Lungen atmend; behaart; mit Ausnahme der Kloakentiere lebendige Junge gebärend, die durch Milch ernährt werden.

1. Klasse. Säugetiere 22

1. Ordnung. Affen	30
2. " Halbaffen	39
3. " Raubtiere	40
4. " Flossenfüßler	73
5. " Flattertiere	79
6. " Insektenfresser	87
7. " Nagetiere	95
8. " Rüsseltiere	110
9. " Paarzeher	118
10. " Unpaarzeher	149
11. " Wale	155
12. " Zahnarme	167
13. " Beuteltiere	170
14. " Kloakentiere	173

b) Durch Lungen atmend; befiedert; vordere Gliedmaßen sind Flügel; eierlegend.

2. Klasse. Vögel 175

1. Ordnung. Raubvögel	190
2. " Spechte	201
3. " Kuckucksvögel	206

		Seite
4. Ordnung.	Papageien	209
5. "	Segler	212
6. "	Singvögel	214
7. "	Tauben	235
8. "	Hühner	239
9. "	Laufvögel	245
10. "	Stelzvögel	249
11. "	Entenvögel	257
12. "	Ruderfüßler	263
13. "	Langflügler	264
14. "	Taucher	265
c) Durch Lungen atmend; mit Horn- oder Knochenschildern bedeckt; meist eierlegend.		
3. Klasse. Kriechtiere		267
1. Ordnung.	Eidechsen	271
2. "	Schlangen	276
3. "	Krokodile	284
4. "	Schildkröten	286
d) In der Jugend durch Kiemen, später durch Lungen und Kiemen oder durch Lungen allein atmend; Haut nackt; meist eierlegend.		
4. Klasse. Lurche		291
1. Ordnung.	Froschlurche	295
2. "	Schwanzlurche	300
e) Stets durch Kiemen atmend; Haut meist mit Schuppen bedeckt; Gliedmaßen sind Flossen; meist eierlegend.		
5. Klasse. Fische		304
1. Ordnung.	Knochenfische	315
2. "	Schmelzschupper	334
3. "	Haie und Rochen	335
4. "	Rundmäuler	339
5. "	Röhrenherzen	340
2) Mit einem äußeren Chitinskelette u. gegliederten Gliedmaßen.		
2. Kreis: Gliederfüßler		342
a) Durch Luftröhren atmend. Körper aus 3 deutlich geschiedenen Abschnitten bestehend (Kopf, Brust, Hinterleib); 3 Paar Beine; meist geflügelt.		
1. Klasse. Insekten		345
1. Ordnung.	Schmetterlinge	353
2. "	Käfer	373
3. "	Hautflügler	393
4. "	Zweiflügler	412
5. "	Netzflügler	420
6. "	Schnabelkerfe	422
7. "	Geradflügler	428
8. "	Schein-Netzflügler	435
9. "	Flügellose	440

b) Durch Luftröhren atmend; Körper aus 2 Abschnitten bestehend (Kopf und Rumpf); alle Ringe des Rumpfes mit je ein oder zwei Paar Beinen; ungeflügelt.		
2. Klasse. Tausendfüßler		440
1. Ordnung. Bandasseln		441
2. " Schnurasseln		441
c) Luftatmend; Körper in der Regel aus 2 Abschnitten bestehend (Kopfbruststück und Hinterleib); 4 Paar Beine; ungeflügelt.		
3. Klasse. Spinnentiere		442
1. Ordnung. Echte Spinnen		442
2. " Afterspinnen		449
3. " Skorpione		449
4. " Afterskorpione		450
5. " Milben		451
d) Durch Kiemen (oder nur durch die Haut) atmend; fast ausschließlich Wassertiere.		
4. Klasse. Krebse		452
1. Gruppe: Panzerkrebse		452
1. Ordnung. Zehnfüßige Krebse		452
2. " Maulfüßler		461
2. Gruppe: Ringelkrebse		462
3. Ordnung. Flohkrebse		462
4. " Asseln		462
3. Gruppe: Niedere Krebse		463
5. Ordnung. Ruderfußkrebse		463
6. " Muschelkrebse		464
7. " Blattfußkrebse		465
8. " Rankenfüßler		465
3) Körper weich; ohne gegliederte Gliedmaßen; mit einem bauchständigen Bewegungswerkzeuge (Fuß); einer oberhalb des Fußes gelegenen Hautfalte (Mantel), die die Atemwerkzeuge überdeckt und meist eine Kalkschale ausscheidet.		
3. Kreis: Weichtiere		466
a) Unsymmetrische Tiere mit Kopf, sohlenartigem Fuße und meist spiralig gedrehter Schale.		
1. Klasse. Schnecken		468
1. Ordnung. Lungenschnecken		468
2. " Kiemenschnecken		474
3. " Flügelschnecken		475
b) Symmetrische Tiere ohne Kopf, mit beilartigem Fuße und zweiklappiger Schale.		
2. Klasse. Muscheln		475

	c) Symmetrische Tiere mit Kopf, Armen, die den Mund umstellen, und trichterförmigem Fuße.	
3.	<i>Klasse. Kopffüßler.</i>	483
	1. Ordnung. Zweikiemer	486
	2. „ Vierkiemer	487
4)	Ohne gegliederte Gliedmaßen, mit einem Hautmuskelschlauche.	
4.	Kreis: Würmer	487
	a) Körper in zahlreiche gleichartige Ringe geteilt.	
1.	<i>Klasse. Ringelwürmer</i>	487
	1. Ordnung. Borstenwürmer	487
	2. „ Blutegel	493
	b) Körper zylindrisch, nicht in Ringe geteilt.	
2.	<i>Klasse. Rundwürmer</i>	495
	c) Körper abgeplattet, nicht in Ringe geteilt.	
3.	<i>Klasse. Plattwürmer</i>	498
	1. Ordnung. Bandwürmer	498
	2. „ Saugwürmer	503
B. Radial-symmetrische Tiere.		
5)	Fünfstrahlige Tiere mit Hartteilen in der Haut, die sich meist als Stacheln über die Körperoberfläche erheben, mit einem Wassergefäßsystem und mit Leibeshöhle, Darm- und Blutgefäßsystem.	
5.	Kreis: Stachelhäuter	504
	a) Nicht festsitzende, sternförmige bis 5-eckige Tiere, deren Arme in der Regel allmählich in den scheibenförmigen Körper übergehen.	
1.	<i>Klasse. Seesterne</i>	504
	b) Nicht festsitzende, sternförmige Tiere, deren Arme von dem scheibenförmigen Körper in der Regel deutlich abgesetzt sind.	
2.	<i>Klasse. Schlangensterne</i>	507
	c) Tiere, die während des ganzen Lebens oder wenigstens während der Jugend vermittelt eines Stieles festsitzen.	
3.	<i>Klasse. Haarsterne</i>	507
	d) Nicht festsitzende Tiere von Kugel-, Herz- oder Scheibenform, ohne Arme.	
4.	<i>Klasse. Seeigel</i>	508
	e) Nicht festsitzende Tiere von Walzenform.	
5.	<i>Klasse. Seewalzen</i>	510

6) Vier- oder sechsstrahlige Tiere mit einem einzigen Körperhohlraum, der Leibeshöhle, Darm- und Blutgefäßsystem vertritt.

6. Kreis: Hohl- oder Pflanzentiere 511

1) Hohltiere mit Nesselorganen.

1. Unterkreis: Nesseltiere 515

a) Sowohl quallen-, als polypenförmige Tiere. Letztere ohne Schlundrohr und ohne Scheidewände des Körperhohlraumes.

1. Klasse. Quallen und Polypen 515

1. Ordnung. Lappen- oder Schirmquallen 515

2. „ Quallenpolypen 517

3. „ Röhrenquallen 517

b) Polypenförmige Tiere mit Schlundrohr und Scheidewänden des Körperhohlraumes.

2. Klasse. Korallentiere 520

2) Hohltiere ohne Nesselorgane.

2. Unterkreis: Schwämme 523

II. Körper aus einer einzigen Zelle bestehend.

7. Kreis: Urtiere 527

a) Urtiere von bestimmter Körperform, deren Oberfläche ganz oder teilweise mit Wimpern besetzt ist. Mit bestimmter Mund- und Afteröffnung.

1. Klasse. Aufgußtierchen oder Infusorien 527

b) Wie Klasse 1, aber mit wenigen langen Wimpern (Geißeln) oder nur mit einem solchen Gebilde.

2. Klasse. Geißeltierchen 533

c) Schmarotzende Urtiere, die bei der Vermehrung in „Sporen“ zerfallen, mit Scheinfüßchen, ohne bestimmte Mund- und Afteröffnung.

3. Klasse. Sporentiere 536

d) Urtiere von unbestimmter Form.

4. Klasse. Wurzelfüßler 538

Über die geographische Verbreitung der Tiere 544

Verzeichnis der Tafeln.

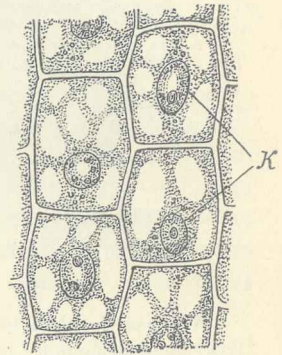
	Seite
1. Eine Familie des Orang-Utan	32
2. Löwenpaar, das eine Beute erspäht hat	48
3. Eisbären auf der Seehundjagd	72
4. Eichhörnchen und ihr Nest	96
5. Indische Elefanten im Urwalde	112
6. Wildschweine in der Suhle	120
7. Dromedare am Rande einer Oase	144
8. Blau- oder Riesenwale	160
9. Schleiereulen und Steinkauz	200
10. Kolibris aus dem nördlichen Teile von Südamerika (Kolumbien)	212
11. Unsere häufigsten Sänger	224
12. Afrikanische Strauße in der Gesellschaft von Zebras und Antilopen	244
13. Die Eidechsen Deutschlands	272
14. Ringelnatter und Kreuzotter	276
15. Froschlurche	300
16. Süßwasserfische	316
17. Heringe, von Kabeljau und Schellfisch verfolgt	320
18. Anpassungs-Erscheinungen bei einheimischen Schmetterlingen I.	360
19. " " " " II.	366
20. Schädliche Schmetterlinge des Obstgartens	368
21. Anpassungs-Erscheinungen bei einheimischen Schmetterlingen III.	370
22. Häufige einheimische Käfer	378
23. Schädliche Käfer des Gartens und des Feldes	386
24. Fliegen	416
25. Gespenstheuschrecken	434
26. Hummer, Languste und Heuschreckenkrebs	458
27. Unsere häufigsten Landschnecken	468
28. Tintenfisch und Seepolyp	482
29. Stachelhäuter des Mittelmeeres	504
30. Schirmquallen	516
31. Röhrenquallen	518
32. Korallentiere des Mittelmeeres	520

Zellen und Gewebe.

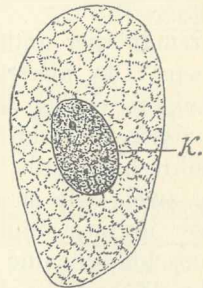
A. Zellen.

1. Die Zelle, der Grundbestandteil des (Pflanzen- und) Tierkörpers. Betrachtet man unter dem Mikroskope einen Algenfaden, wie ihn jedes Gewässer liefert, oder ein Stück von der Oberhaut eines Zwiebelblattes, das man mit Hilfe einer Pinzette abgezogen, oder einen dünnen Querschnitt, den man durch ein Blatt oder irgend einen anderen Pflanzenteil hergestellt hat, so sieht man, daß die Pflanze nicht wie etwa ein Stück Glas oder Eisen aus einer gleichartigen Masse besteht, sondern daß sie aus Körperchen zusammengesetzt ist, die wieder einen ganz bestimmten Bau haben. Untersucht man daraufhin Teile eines Tierkörpers, so läßt sich ebenfalls feststellen — wenn auch viel schwieriger wie bei den Pflanzen —, daß der tierische Leib aus einer Unzahl gleicher Körperchen aufgebaut ist, ähnlich einem Hause, das aus vielen Tausenden von Steinen besteht. Diese Gebilde lernte man zuerst bei den Pflanzen kennen. Da sie nun dort vielfach wie die Zellen der Bienenwaben geformt sind, wurden sie bei ihrer Entdeckung (i. J. 1667) „Zellen“ genannt, und so bezeichnet man sie heute noch. Neben den vielzelligen Pflanzen und Tieren gibt es aber auch eine Reihe von Geschöpfen, die wie z. B. die Urtiere (s. das.) nur aus je einer einzigen Zelle bestehen.

2. Vom Wesen der Zelle. Wie wir in nachstehendem noch sehen werden, ist die Form der Zellen sehr verschieden. Dasselbe gilt von ihrer Größe: neben Zellen, die nur wenige Tausendstel eines Millimeters lang sind, haben wir in dem Gelben des Vogeleies eine Zelle vor uns, die beim Huhne oder gar beim Strauße einen Durchmesser von mehreren Zentimetern erreicht. Bei den pflanzlichen Zellen findet man zumeist eine äußere, feste Hülle; bei den tierischen dagegen fehlt eine solche in der Regel. Da Form und Größe beträchtlichen Schwankungen unterliegen, und eine Hülle vorhanden



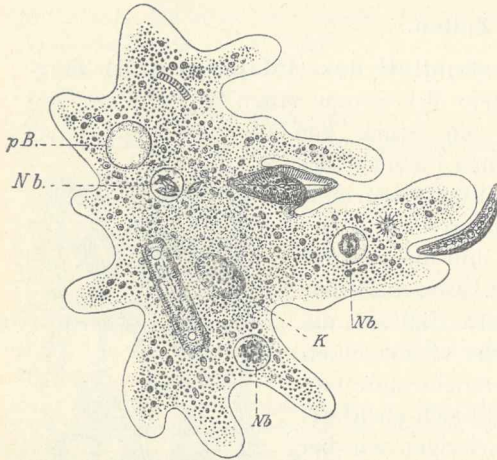
Pflanzenzellen.
(Etwa 200mal vergr.)
K. Kern.



Zelle aus einer Talgdrüse des Menschen.
(820mal vergr.)
K. Kern.

sein oder fehlen kann, so ist in diesen Punkten das Wesentliche der Zelle nicht zu finden.

Um dieses zu erkennen, wollen wir in einem Urthiere und zwar in dem sog. Wechseltierchen (*Amöbe*) eine jedermann leicht zugängliche „einzeln lebende Zelle“ betrachten. Das winzige Geschöpf ist im Süßwasser häufig



Wechseltierchen (etwa 100mal vergr.).

Das Scheinfüßchen rechts umfließt soeben eine einzellige Alge. Andere Algen sind bereits ganz oder zum Teil im Körper aufgenommen. K. Kern. (Wegen der mit pB. und Nb. bezeichneten Gebilde s. Pantoffeltierchen!)

anzutreffen. Es stellt sich dar als ein Klümpchen eines farblosen, dickflüssigen und feingekörnten Stoffes, dessen chemische Zusammensetzung noch unbekannt ist, und der als Urbildungsstoff oder Protoplasma bezeichnet wird. In der weichen Masse findet sich ein etwas festeres, eiförmiges Gebilde, der Kern. Ist das Tierchen, das wir unter dem Mikroskope betrachten, zur Ruhe gekommen, so beginnt es bald, wurzelartige Fortsätze auszustrecken, mit deren Hilfe es sich langsam kriechend fortbewegt. Kommt ein solches „Scheinfüßchen“ mit einer einzelligen Alge, einem verwesenden Tier- oder Pflanzenstoffe u. dgl. in Berührung, dann wird dieser Fremdkörper umflossen und als Nahrung in das Protoplasma aufgenommen. Die unverdaulichen Reste werden an einer anderen Stelle des Körpers wieder ausgestoßen. Geht die Nahrungsaufnahme reichlich von statten, so vergrößert sich das Protoplasma nach und nach. Unter dem Mikroskope läßt sich gelegentlich auch beobachten, wie sich der Kern in zwei Teile spaltet, wie sich das Protoplasma einschnürt und schließlich in zwei ungefähr gleich große Teile zerfällt, die je einen Kernteil umschließen und für sich weiter leben. Entzieht man dem Tierchen das Wasser, so ist es nicht mehr imstande, sich zu bewegen und zu ernähren, zu wachsen und sich zu vermehren: es stirbt. Wir haben es in dem Wechseltierchen also mit einem lebenden Wesen zu tun.

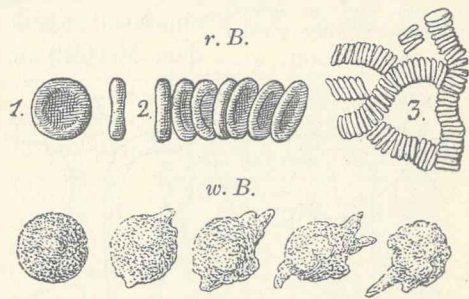
Mögen wir nun irgend eine andere Zelle untersuchen — ganz gleichgültig, ob sie wie das Wechseltierchen „einzeln lebt“, oder mit vielen anderen den Körper eines höher stehenden Tieres (oder einer Pflanze) aufbauen hilft —, stets finden wir, daß sie ein Klümpchen Protoplasma mit einem Kerne ist (ausnahmsweise auch mit mehre-

ren Kernen), und daß wir in dem Protoplasma den Träger aller Lebenserscheinungen vor uns haben.

3. Arbeitsteilung im „Zellstaate“. Wie der in der Wildnis lebende Mensch alles selbst verrichten muß, was zum Leben notwendig ist — er hat sich Nahrung zu suchen, eine Hütte zu bauen, die ihn vor den Unbilden der Witterung schützt, sich gegen seine mannigfachen Feinde zu verteidigen u. dgl. mehr —, so hat auch die „einzeln lebende Zelle“, wie wir sie in den Urtieren (und einzelligen Pflanzen) vor uns haben, alle Lebens-tätigkeiten zu verrichten. In den mehrzelligen Tieren (und Pflanzen) dagegen haben wir es mit großen Gemeinschaften von Zellen zu tun, die sich mit wohlgeordneten Staatswesen vergleichen lassen. Wie dort gewisse Bürger (Ackerbauer, Viehzüchter u. dgl.) für alle die notwendige Nahrung gewinnen, andere (Handwerker u. dgl.) die sonst zum Leben nötigen Gegenstände herstellen, andere (Kaufleute, Schiffer u. dgl.) eine Verteilung dieser Gegenstände und der Nahrung besorgen, andere (Heer, Polizei u. dgl.) den Schutz des Ganzen übernehmen: so ist auch in dem „Zellstaate“ jedem „Bürger“ eine bestimmte Arbeit zuerteilt. Wie ferner nun in einem Staatswesen oder einer Fabrik (Beweis!) infolge dieser „Arbeitsteilung“ die Arbeiten besser und vollkommener ausgeführt werden, als wenn sie alle von jedem einzelnen Bürger oder Arbeiter verrichtet würden, so auch im Zellstaate. Das ist aber in den menschlichen Gemeinwesen nur möglich, wenn nicht jeder gleich dem in der Wildnis Umherschweifenden in schrankenloser Willkür verfährt, sondern sich in eine gewisse Ordnung fügt, sich unter bestimmte Gesetze beugt. So hat sich auch im Zellstaate jedes Glied dem Wohle des Ganzen unterzuordnen.

Von denjenigen Bürgern des Zellstaates, die eine gewisse Selbständigkeit beibehalten haben, wären hier nur die Blutkörperchen zu nennen, die beim Menschen und den Wirbeltieren in zwei Formen, als rote und weiße, vorkommen. Erstere

sind kleine, rotgelbe Scheiben, die der farblosen Blutflüssigkeit die bekannte rote Färbung verleihen, letztere dagegen farblose Gebilde, die wie das Wechseltierchen ihre Form beständig ändern und sich frei bewegen. Alle anderen Zellen vermögen dies nicht; denn sie befinden sich mit vielen anderen ihresgleichen in festen Zellverbänden, die den Namen

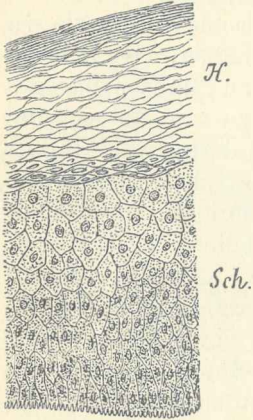


Blutkörperchen des Menschen.

r. B. rote Blutkörperchen; 1. von der Fläche, 2. von der Seite gesehen und 3. geldrollenartig aneinander liegend. w. B. ein weißes Blutkörperchen, das (von links nach rechts fortschreitend) seine Form nach und nach ändert.

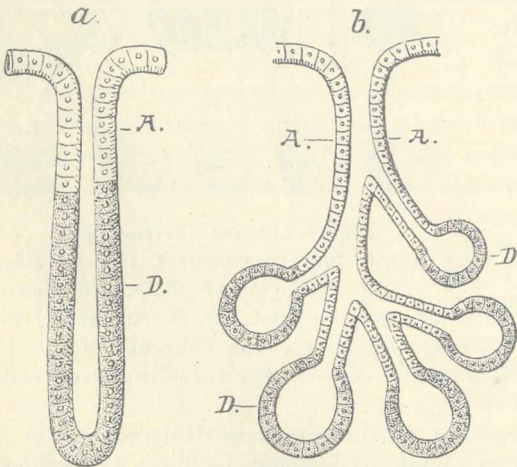
B. Gewebe

führen (warum wohl?). Je nach der Arbeit, die die Zellen zu leisten haben, besitzen sie verschiedene Gestalt und sind zueinander in ganz bestimmter Weise gelagert. Daher lassen sich verschiedene Arten von Geweben unterscheiden.



Schichtgewebe. Oberhaut des Menschen, aus zwei Schichten bestehend: bei Sch. sind die Zellen lebend, bei H. abgestorben und verhornt.

1. **Schichtgewebe** (Epithelien). a) Ist z. B. durch einen Unfall etwas von der Haut abgeschabt, die unsern Körper überzieht, so verursacht jede Berührung der darunter lagernden Teile Schmerzen. Häufig stellen sich sogar Entzündungen ein, die so lange anhalten, bis sich über dieser Stelle wieder Haut gebildet hat. Dasselbe gilt auch von den Oberflächen der Hohlräume, die sich als Mundhöhle, Darmkanal, Blutgefäße u. dgl. im Innern des menschlichen Körpers finden. Sie sind daher ebenfalls mit einer (wenn auch dünneren) Haut überzogen. Eines solchen Schutzes bedarf auch der tierische Körper, dessen äußere und innere Oberflächen daher gleichfalls mit „schützenden Decken“ überkleidet sind. Diese Hüllen bestehen aus mehr oder weniger dicken Schichten (daher „Schichtgewebe“) von Zellen, die durch eine geringe Menge einer selbst ausgeschiedenen „Kittmasse“ (vgl. mit dem Mörtel!) miteinander vereinigt sind.



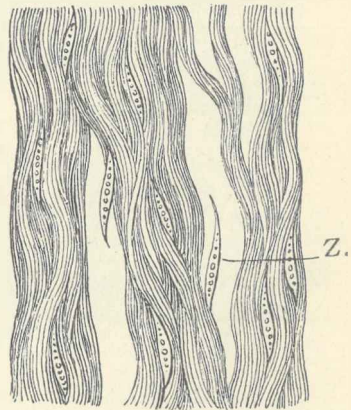
Drüsengewebe. a. schlauchförmige Drüse (etwa 150mal vergr.). b. mehrfach zusammengesetzte Drüse.
D. Drüsenzellen. A. Zellen, welche die Abflußröhren der Flüssigkeit bilden, die von den Drüsenzellen ausgeschieden wird.

b) Da das Schichtgewebe die äußeren und inneren Oberflächen des Körpers bedeckt, so ist es vortrefflich geeignet, einerseits die für den Körper wertlosen oder gar schädlichen Stoffe zu entfernen, sowie andererseits die Stoffe, die für das Leben noch von Bedeutung sind, auszuscheiden. Ersteres geschieht z. B. durch die Nieren und die Schweißdrüsen des menschlichen Körpers, letzteres durch die Verdauungsdrüsen (Speicheldrüsen,

Magendrüsen, Leber usw.), die die für die Verdauung nötigen Säfte liefern. Diese verschiedene Tätigkeit leisten entweder nur einzelne Zellen des Körpers („Drüsenzellen“) oder ganze Gewebeteile, die man als Drüsen bezeichnet. Gewöhnlich stellen die Drüsen kleine Schläuche dar, die sich in die darunter liegenden Gewebe einsenken. Diese Schläuche können wieder Ausstülpungen haben, so daß (wie bei den genannten Verdauungsdrüsen) große, vielfach verzweigte Drüsenkörper entstehen. Da die ausgeschiedenen Stoffe nach außen befördert oder in Körperhöhlen (Mundhöhle, Darm) entleert werden müssen, so ist in den Drüsen gewöhnlich eine weitere Arbeitsteilung eingetreten: ihre Endabschnitte sondern die Säfte ab, während die übrigen Teile Röhren zum Ableiten der bereiteten Flüssigkeiten darstellen.

2. Stützgewebe. Scheiden die Zellen an ihrer gesamten Oberfläche viel größere Mengen von „Kittmasse“ aus, als dies bei den Schichtgeweben geschieht, so kann es leicht kommen, daß sie gegen die ausgeschiedene Masse zurücktreten. Dann erscheint es, als wären sie in dieser sog. Zwischensubstanz eingelagert, ähnlich wie die Rosinen im Kuchenteige. Ein Gewebe dieser Art bezeichnet man im allgemeinen als „Stützgewebe“ (warum? werden wir sogleich sehen!). Je nach der Arbeit, die es zu leisten hat, ist die Zwischensubstanz aber von sehr verschiedener Beschaffenheit. Daher unterscheidet man wieder zahlreiche Formen des Stützgewebes, deren wichtigste die folgenden sind:

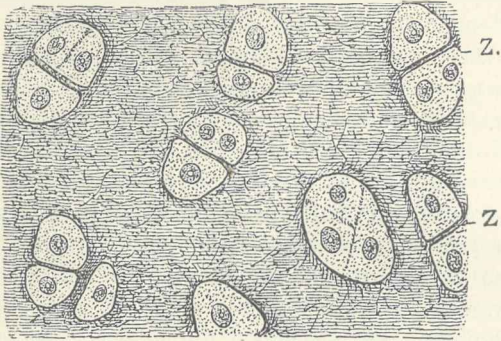
a) Beim Schlachten der Haustiere sieht man, daß z. B. Lunge und Herz oder Magen, Darm, Leber, Nieren usw. nicht frei in der Brust- bzw. Bauchhöhle liegen. Wie man zwischen zerbrechliche Gegenstände, die man verpackt, Heu, Holzwolle u. dgl. legt, so sind auch die Räume zwischen den genannten Körperteilen mit einer weichen, elastischen Masse ausgefüllt. Durch zahlreiche „Stränge“ sind diese Teile ferner unter sich, sowie mit den Wandungen der Höhlen, in denen sie liegen, fest verbunden, so daß sie die angewiesene Lage zeitlebens beibehalten. Diese elastische Masse sowohl, als auch die „Stränge“ bestehen aus einem Gewebe, das man treffend als Bindegewebe bezeichnet. Auch alle anderen Organe des tierischen Körpers sind von Bindegewebsmassen umhüllt, alle Lücken sind damit ausgefüllt, alle Teile dadurch untereinander verbunden. Im einzelnen ist das Bindegewebe, je nach den Aufgaben, die es zu erfüllen hat, allerdings sehr verschieden. Im Körper des Menschen und der Wirbeltiere tritt es besonders in Form von



Faseriges Bindegewebe.

Z. Zelle, die in der faserigen Zwischensubstanz liegt.

„faserigem Bindegewebe“ auf. Dieses entsteht dadurch, daß sich die Zwischensubstanz in feine Fäden („Fibrillen“) teilt, zwischen denen die Zellen (oder Reste solcher) als unscheinbare Körperchen eingestreut sind.

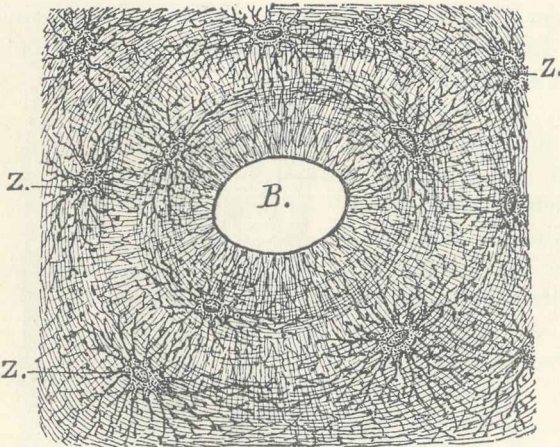


Knorpelgewebe (etwa 750 mal vergr.).

Z. Knorpelzellen, in der Zwischensubstanz eingelagert.

und andere Teile stützen und ist sonst noch vielfach anzutreffen. Die Zwischensubstanz des Knorpelgewebes liefert beim Kochen den Knorpelleim. Sie ist in so reichem Maße vorhanden, daß die Zellen, denen sie ihr Dasein verdankt, einzeln oder in Gruppen in ihr wie Inseln eingelagert erscheinen.

b) Einen noch höheren Grad von Festigkeit zeigt das Knochengewebe, das beim Menschen und den Wirbeltieren die Hauptstütze des Körpers, das Knochengengerüst oder Skelett, bildet. Die Zwischensubstanz, die beim Kochen Knochenleim gibt, ist durch Einlagerung von phosphor- und kohlenstoffsaurem Kalk zu einer festen Masse erstarrt. In ihr liegen die Zellen



Querschnitt durch einen Knochen des Menschen.

Z. Knochenzellen. B. ein Kanal, der den Knochen durchzieht und ein Blutgefäß enthält.

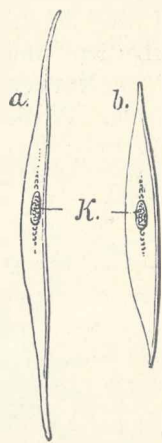
eingestreut. Sie stehen durch zahlreiche Ausläufer untereinander und mit den Blutgefäßen, die den Knochen durchziehen, in Verbindung. Infolgedessen kann sogar der härteste Knochen mit der vom Blute zu-

geführten Ernährungsflüssigkeit durchtränkt werden; denn selbst in ihm ruhen die Lebenstätigkeiten nicht, die wir an der einzelnen Zelle kennen gelernt haben.

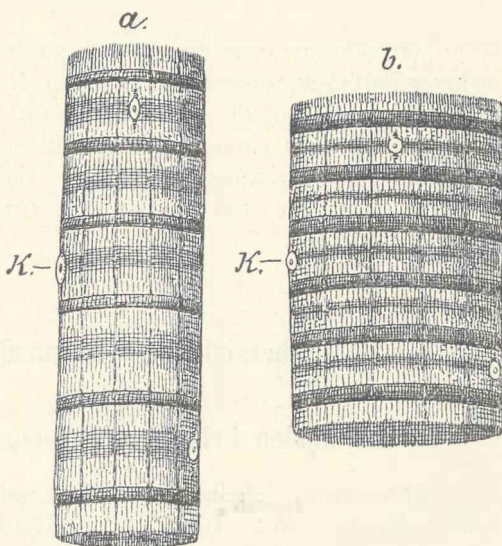
3. Muskelgewebe. Wie wir oben beim Wechseltierchen und den weißen Blutkörperchen gesehen haben, besitzt die tierische Zelle die Eigenschaft, Bewegungen auszuführen. Im Körper vielzelliger Tiere ist diese Fähigkeit jedoch nur den Zellen des Muskelgewebes eigen, dafür aber in einem sehr hohen Grade. Und zwar erfolgen die Bewegungen stets nur nach einer bestimmten Richtung: die Muskelzellen haben nämlich nur die Fähigkeit, sich zu verdicken und wieder zu verschmälern, oder — was dasselbe besagt — zu verkürzen und zu verlängern. Diese Zellen kommen nun entweder einzeln vor, oder sie vereinigen sich zu großen Massen, den Muskeln, die das „Fleisch“ des tierischen und menschlichen Körpers darstellen und sämtliche Bewegungen an und in dem Körper ausführen.

a) In seiner einfachsten Form ist das Muskelgewebe aus meist langgestreckten, spindelförmigen Zellen, den sog. glatten Muskelfasern, zusammengesetzt („glatte“ im Gegensatz zu den „quergestreiften“; s. Abschn. b). Aus solchen Fasern bestehen vorwiegend die Muskeln der wirbellosen Tiere; bei den Wirbeltieren und dem Menschen finden sie sich an den inneren Teilen (mit Ausnahme des Herzens), die dem Willen nicht unterworfen sind.

b) In anderen Muskelzellen spaltete sich das Protoplasma, nachdem der Kern in zahlreiche Stücke zerfallen war, in eine große Zahl paralleler Scheibchen, die, weil aus verschiedenem Stoffe bestehend, auch das Licht verschieden brechen. Infolge-



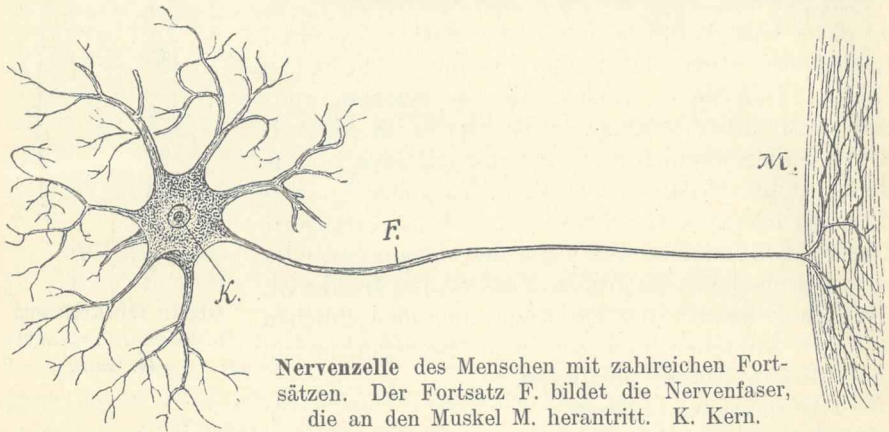
Glatte Muskelfaser.
a. ruhend. b. verkürzt.
K. Kern.



Ein Teil einer **quergestreiften Muskelfaser.**
a. ruhend. b. verkürzt. K. Kernstücke.

dessen erscheinen diese Muskelzellen quergestreift und werden daher als quergestreifte Muskelfasern bezeichnet. Aus solchen Fasern sind die Muskeln der Gliederfüßler, sowie die meisten Muskeln der Wirbeltiere und des Menschen zusammengesetzt.

4. **Nervengewebe.** a) Im Gehirne und im Rückenmarke des Menschen und der Wirbeltiere, sowie in den entsprechenden Körperteilen der



Nervenzelle des Menschen mit zahlreichen Fortsätzen. Der Fortsatz F. bildet die Nervenfasern, die an den Muskel M. herantritt. K. Kern.

meisten wirbellosen Tiere finden sich zahlreiche Zellen, die in der Regel in mehrere Fortsätze ausgezogen sind und Nervenzellen genannt werden. Unter den Fortsätzen, die sich bald baumartig immer feiner verzweigen, zeichnet sich (meist) einer durch auffallende Länge aus. Er wird

b) als Nervenfasern bezeichnet. Zahlreiche solcher Fasern legen sich nun zusammen und bilden die Nerven, die an alle Teile des Körpers herantreten.

Übersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten Lebenserscheinungen der Tierwelt.*)

1. **Bewegung.** Scheinfüßchen (Wechseltierchen); Wimpern (Pantoffeltierchen); Muskeln (Wirbeltiere E.**). — Hautmuskelschlauch (Regenwurm); Hautskelett (Gliederfüßler E.); Knochenskelett (Wirbeltiere E.).

*) Näheres über die angeführten Stoffe findet sich bei den Tieren oder Tiergruppen, auf die in jedem einzelnen Falle (in Klammer) verwiesen ist.

**) Das E. hinter dem Namen einer Tiergruppe bedeutet in allen Fällen: Einleitung zu der betreffenden Gruppe.

Bewegung auf festem Untergrunde: Laufen, Springen und Kriechen (z. B. Pferd, Känguruh, Zauneidechse); Klettern (Kletterfuß des Spechtes, Haftscheiben des Mauergecko, Haftballen des Laubfrosches, der Fliege u. a.). Landtiere zumeist mit Gliedmaßen (deren Bau: Wirbeltiere E., Gliederfüßler E.; Borsten des Regenwurmes). Gliedmaßenlose Landtiere (Ringelnatter, Weinbergschnecke, Regenwurm). Saugfüßchen (Seestern).

Bewegung im Wasser: Schwimmen (Fische E.). Schwimmwerkzeuge: Schwanz (Fische E., Wal, Flußkrebis); Flossen oder flossenartige Gliedmaßen (ebenda, Seehund); Schwimmfüße (Ente und zahlreiche andere Vögel). Ausstoßen des Wassers (Tintenfisch, Qualle).

Bewegung durch die Luft: Flug (Vögel E., Insekten E.).

Festsitzende Tiere (Süßwasserschwamm, Korallentiere, Rankenfüßler). „Sesshafte“ Tiere (Flußmuschel).

2. **Atmung.** Wesen der Atmung (Wirbeltiere E.). Atmung erfolgt durch die gesamte Körperoberfläche (Urtiere, Hohltiere u. a.), durch Kiemen (Fische E.), durch Luftröhren oder Tracheen (Insekten E.), durch Lungen (Wirbeltiere E.). Hautatmung (Lurche E.).

Lautäußerung: Kehlkopf der Wirbeltiere und Vögel (E.); Schallblase (Wasserfrosch); Kehlsack (Orang-Utan); Knochentrommeln (Brüllaffen). Musikinstrumente der Insekten (Laubheuschrecke u. a.).

Blutkreislauf: Wesen (Wirbeltiere E.). Verschiedene Ausbildung des Herzens bei Wirbeltieren, Vögeln, Kriechtieren, Lurchen, Fischen, Gliederfüßlern (E.).

3. **Verdauung.** Wesen (Wirbeltiere E.). Gebiß der Wirbeltiere (E.). Zähne bei anderen Tiergruppen. Schnabel der Vögel (E.). Mundwerkzeuge der Insekten (E.). Kropf, Drüsen- und Kaumagen der Vögel (Taube).

Art der Nahrung: Fleischfresser (Katze, Raubvögel, Raubinsekten u. v. a.); Aasfresser (Hyäne, Geier, Totengräber); Pflanzenfresser (Rind, Raupe des Kohlweißlings u. v. a.); Allesfresser (Bär, Dachs u. v. a.); Schlammfresser (Teichmuschel); Pflanzensäfte (Schmetterlinge, Blattläuse, Wanzen u. a.). — Barten der Wale; Reusen der Fische (Hering). Zunge von Specht, Chamäleon, Süßwasserfrosch u. a. — Fangarme (Tintenfisch, Süßwasserpolyp). — Netz der Spinnen (Kreuzspinne). — Verschiedene Darmlänge bei Fleisch- und Pflanzenfressern (Katze, Rind).

Schmarotzer: Innenschmarotzer (Bandwurm, Trichine); Außenschmarotzer (Blutegel, blutsaugende Insekten).

Ernährungs-Genossenschaften (Einsiedlerkrebis und Seerose). Sklaven (Ameisen). Staatenbildung (Honigbiene, Ameisen u. a.).

Wanderungen (Wanderheuschrecke). Zug der Vögel (E.).

4. **Wärmebedürfnis.** Gleichwarme Tiere (Säugetiere E.); Wärmeschutz durch Haare und Federn (ebenda und Vögel E.). Wechselwarme Tiere (Kriechtiere E.). Winterschlaf (Fledermaus); Sommerschlaf (Krokodil). Einfrieren (Gletscherfloh). — Tag-, Nacht- und Dämmerungstiere;

Tiere, die bei dauerndem Lichtmangel leben (Maulwurf, Olm, Tiefseebewohner, Innenschmarotzer).

5. Schutz gegen Feinde. Waffen: Zähne, Krallen, Hufe, Hörner, Geweihe (zahlreiche Säugetiere). — Schnabel und Krallen der Vögel. — Giftdrüsen (Kreuzotter, Skorpion u. a.). — Schuppen und Schilder (Kriechtiere).

Starke Behaarung (Prozessionsspinner, Bärenraupe). Borstenkleid (Igel, Ameisenigel).

Übelriechende Säfte (Ölkäfer Goldlaufkäfer u. a.).

Leuchten (Leuchtkäfer, Leucht tierchen).

Schneller Lauf (Hase u. v. a.) — Baumleben (Eichhörnchen); Sumpfleben (Wildschwein); Flucht auf das Wasser (Ente). Tauchen (Ente u. a. Wasservogel).

Totstellen (zahlreiche Insekten). — Sträuben der Federn und Haare. — Schreien. Zischen der Schlangen.

Große Fruchtbarkeit (Nagetiere; Kohlweißling u. v. a. Insekten).

Schutzfärbung: Steppentiere (Hase, Rebhuhn u. a.); Wüstentiere (Gazelle u. a.); Polartiere (Eisbär, Schneehuhn u. a.); Waldtiere (Reh u. a.); Grundbewohner (Wels, Aal u. a.); im freien Wasser lebende Tiere (Hering, Qualle u. a.). — Gestreifte und gefleckte Tiere (Tiger, Leopard u. a.). — Schutzfärbung bei Insekten, besonders bei Schmetterlingen.

Schreckfärbung (Feuersalamander, Unke u. a.).

„Nachahmende“ Gestalt (Stabheuschrecke, wandelndes Blatt, Spannerraupe, Blattschmetterling).

6. Fortpflanzung. Lebendige Junge gebärend (Säugetiere u. a.).

Eier (Vogel, Wasserfrosch, Bandwurm u. v. a.).

Teilung (Pantoffeltierchen). Verschmelzung (ebenda).

Knospung (Süßwasserpolyp). Tierstöcke (Quallenpolypen, Korallentiere, Süßwasserschwamm).

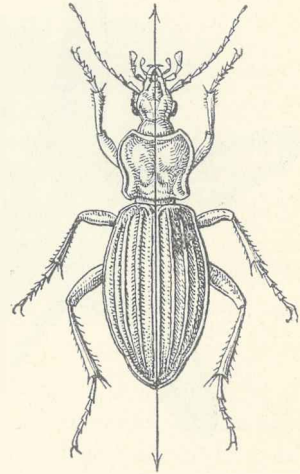
Brutpflege: Ernährung der Jungen durch Milch (Säuger). Nestflüchter und Nesthocker (Huhn und Taube). Eihüllen bei Landtieren (Vogel E.), bei Wassertieren (Wasserfrosch u. a.). Andere Schutzmittel (Stichling, Schwamm- und Ringelspinner u. v. a.).

Verwandlung (Süßwasserfrosch, Kohlweißling u. a.).

Generationswechsel (Qualle).

Die Grundformen und verschiedenen Baupläne der Tiere.

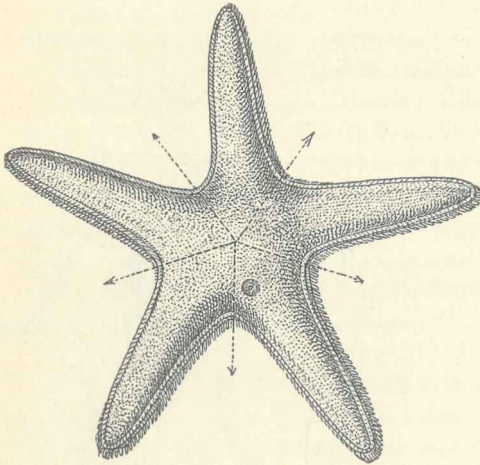
1. **Grundformen.** a) Der Körper der Wirbeltiere, Insekten, Würmer und zahlreicher anderer Tiere läßt sich durch einen Schnitt in zwei gleiche Hälften, eine rechte und linke, teilen. (Gib an, wie ein solcher Schnitt in jedem einzelnen Falle zu führen ist!) Die Hälften verhalten sich zueinander, wie ein Gegenstand zu seinem Spiegelbilde. Die Wirbeltiere, Insekten usw. sind also zweiseitig-symmetrische Tiere. Die Organe, die paarweis vorhanden sind (z. B. Augen, Gliedmaßen), sind auf beide Körperhälften gleichmäßig verteilt, und zwar finden sie sich in derselben Entfernung von der Schnittebene; die Organe aber, die nur in der Einzahl (unpaarig) vorhanden sind (z. B. Mund, Schwanz) liegen in der Schnittebene. Auch die inneren Organe (z. B. Lungen, Nieren, Speise- und Luftröhre) nehmen zumeist eine solche Lage ein. Diejenigen inneren Organe aber, die nur in der Einzahl vorhanden sind und nicht in der Schnittfläche liegen (z. B. Leber, Herz, Darm), sind stets so gelagert, daß beide Körperhälften gleich belastet sind, sich also das Gleichgewicht halten. Wie wichtig dies ist, zeigt uns die tägliche Erfahrung: Tragen wir eine schwere Last einseitig (z. B. einen mit Wasser gefüllten Eimer), so neigt sich der Körper nach der schwerer belasteten Seite, so daß wir in unseren Bewegungen stark behindert sind. So würde es auch einem Tiere ergehen, dessen eine Körperhälfte mehr belastet wäre als die andere. Da nun die obengenannten Tiere, schon weil sie sich die Nahrung suchen müssen — meist sogar in einem weiten Gebiete! —, freibewegliche Geschöpfe sind, so leuchtet der Vorteil, der in der gleichen Belastung der Körperhälften für die Beweglichkeit liegt, ohne weiteres ein. (Vgl. dag. die Pflanzen, die im Boden festgewurzelt sind, und viele tierische Schmarotzer! Vgl. hiermit auch die Formen feststehender oder sich bewegender Dampfmaschinen, Lokomotiven!)



Ein zweiseitig-symmetrisches Tier.
(Goldlaufkäfer; fast 2 mal nat. Gr.)

Je geringer der Widerstand ist, dem ein solches Geschöpf bei seinen Bewegungen in der Luft, im Wasser und in der Erde begegnet, desto leichter kann es sich bewegen. Den geringsten Widerstand findet nun ein stabförmiger, zylindrischer Körper, wenn die Bewegung in der Richtung seiner Längsachse erfolgt, zumal wenn er an dem Vorderende noch zugespitzt ist. Darum hat auch der Rumpf der zweiseitig-symmetrischen Tiere (mehr oder weniger deutlich) die Form eines zugespitzten Zylinders, und darum bewegen sich diese Geschöpfe auch vorwiegend in der Richtung ihrer Längs- oder Hauptachse. An dem Körper dieser Tiere ist daher nicht nur ein Rechts und Links, sondern auch ein Oben und Unten, sowie ein Vorn und Hinten zu unterscheiden.

b) Denken wir uns durch den scheibenförmigen mittleren Abschnitt



Ein radial-symmetrisches Tier (Gemeiner Seestern).

eines Seesternes eine Linie so gelegt, daß sie die Mittelpunkte der Ober- und Unterfläche (After und Mund) miteinander verbindet, so haben wir die Hauptachse des Körpers. Verbinden wir darauf die Enden der Hauptachse mit den Punkten, an denen je 2 Arme zusammenstoßen, so erhalten wir fünf symmetrische Teile, die äußerlich und innerlich im wesentlichen gleich gebaut sind. Da nun diese Teile um die Hauptachse gleichmäßig gelagert sind, oder — anders ausgedrückt — von ihr ausstrahlen wie die Radien vom Mittelpunkte des Kreises, so

bezeichnet man den Seestern als ein strahlig- oder radial-symmetrisch gebautes Tier. Einen gleichen Bau besitzen auch die meisten anderen Stachelhäuter, sowie die Hohltiere (Näheres s. das.). An ihnen läßt sich nur eine Ober- und Unterseite unterscheiden.

c) Einige wenige Tiere haben, wie das S. 13 abgebildete Sonnenkugeltierchen, die Grundform einer Kugel, um deren Mittelpunkt alle Teile gleichmäßig angeordnet sind. Jeder Schnitt, den man durch den Mittelpunkt führt, teilt das Tier in zwei symmetrische Teile, und alle durch den Mittelpunkt gelegte Linien sind Hauptachsen. Solche allseitig-symmetrischen Tiere, an denen sich weder ein Rechts und Links, noch ein Oben und Unten, noch ein Vorn und Hinten unterscheiden läßt, finden

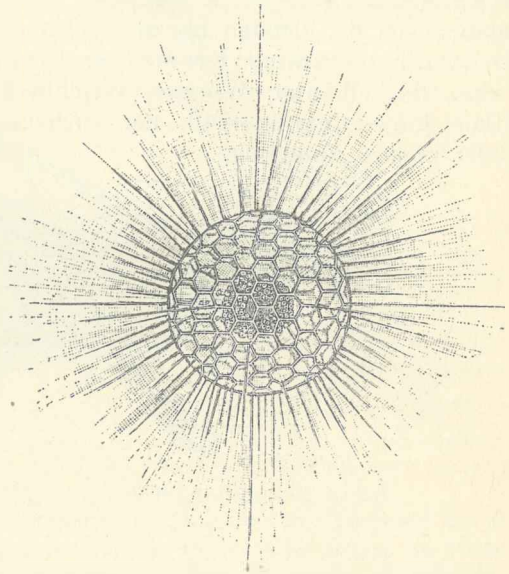
sich besonders in der Gruppe der zierlichen Strahlentiere. (Warum können so gebaute Tiere nur im Wasser leben?)

d) Einen Süßwasserschwamm (Näheres s. das.) kann man zerschneiden wie man will, man wird niemals symmetrische Stücke erhalten. Selbst wenn diese Stücke äußerlich symmetrisch sein sollten, innerlich sind sie nicht übereinstimmend gebaut. Die Anordnung der Körperteile ist unregelmäßig erfolgt, so daß man keine Hauptachse durch den Körper legen kann. Der Süßwasserschwamm ist also ein unsymmetrisch gebautes Tier.

Wie wir oben gesehen haben, werden die Tiere durch eine stärkere einseitige Belastung des Körpers in ihren Bewegungen stark behindert. Daher sind die unsymmetrischen Geschöpfe entweder sehr langsam (zahlreiche Urtiere), oder sie sind gar auf anderen Gegenständen festgewachsen (Schwämme, viele Urtiere u. a.).

2. Baupläne. Wieschon aus diesen kurzen Angaben hervorgeht, sind die Tiere sehr verschieden gebaut. Bei einer Zergliederung der Tiere wird dies aber in noch viel

höherem Grade deutlich. Welcher Unterschied herrscht z. B. zwischen dem einzelligen Wechseltierchen und einem Säugetiere, dessen Leib aus Millionen sehr verschieden geformter und arbeitender Zellen aufgebaut ist; welcher Unterschied zwischen einem Insekt, das durch ein Hautskelett (s. das.) Halt und Stütze erhält, und einem Wirbeltiere, dessen Leib von einem inneren Knochengerüst durchzogen wird usw.! Wenn man das einzellige Tier mit einer Hütte vergleicht, die nur einen einzigen Raum für alle Tätigkeiten der Bewohner enthält, so stellt das vielzellige ein großes Gebäude mit zahlreichen Zimmern und Kammern, mit Kellern und Speichern, mit Treppen und Böden dar. Und auch unter den vielzelligen Geschöpfen selbst herrscht wieder eine große Verschiedenheit. So unterscheidet sich der verhältnismäßig einfache Körper des Süßwasserpolyphen (s. das.) von dem kunstvollen Leibe eines Säugetieres weit stärker

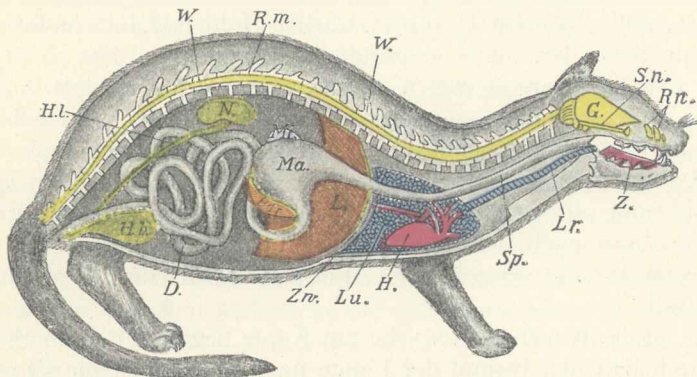


Ein allseitig-symmetrisches Tier (Sonnenkugeltierchen).

als z. B. die elende Hütte der Eskimos von den himmelanstrebenden Domen unserer Heimat, oder ein Insekt von einem Weichtiere mehr als z. B. das niederdeutsche Bauernhaus von der Wohnung eines vornehmen Türken. Wie diese Gebäude verschiedene „Baustile“ erkennen lassen, so liegen dem Bau der Tiere auch ganz verschiedene Baupläne zugrunde. Nun ist allerdings nicht etwa jedes Tier nach einem andern Plane erbaut, sondern im ganzen Tierreiche lassen sich nur etwa sieben verschiedene Baupläne nachweisen. Danach unterscheidet man — von der tiefsten bis zur höchsten Stufe fortschreitend — folgende sieben „Tierstämme, Kreise oder Typen“: Urtiere, Hohl- oder Pflanzentiere, Stachelhäuter, Würmer, Weichtiere, Gliederfüßler und Wirbeltiere. (Eine kurze Charakteristik der einzelnen Tiere findet sich am Kopfe jeder großen Abteilung.)

1. Kreis oder Typus: Wirbeltiere (Vertébrata).

Zweiseitig-symmetrische Tiere mit einem inneren knöchernen oder knorpeligen Skelett. An der Rückenseite der Skelettachse, der Wirbelsäule, liegt der Hauptteil des Nervensystems (Gehirn und Rückenmark), an der Bauchseite liegen die Werkzeuge der Atmung, des Blutlaufes und der Verdauung. In der Regel 4 Gliedmaßen, selten nur 2 oder keine.



Längsschnitt durch den Körper eines Wirbeltieres (Schema).

W. Wirbelsäule. R.m. Rückenmark. G. Gehirn. Sn. Sehnerv. Rn. Riechnerv, der in den Nasenhöhlen ausgebreitet ist. Z. Zunge. Sp. Speiseröhre. Ma. Magen. D. Darm. L. Leber. B. Bauchspeicheldrüse. Mi. Milz. Lr. Luftröhre. Lu. Lunge. H. Herz mit mehreren Blutgefäßen. Zw. Zwerchfell. N. Niere. Hl. Harnleiter. Hb. Harnblase.

1. **Körperabschnitte.***) Der Körper jedes Wirbeltieres besteht aus Kopf, Rumpf und Gliedmaßen. Gib an, welche Organe sich am oder im Kopfe und im Rumpfe (der Brust und dem Bauche) finden! Kopf und Rumpf sind zumeist noch durch einen Hals verbunden, der gleichsam einen beweglichen Stiel des Kopfes darstellt. Gliedmaßen sind höchstens in zwei Paaren vorhanden; in einigen Fällen fehlen beide Paare (Schlangen), oder es sind nur ein Paar vorhanden (Wale). Die Hauptformen der Gliedmaßen sind: Flosse, Flügel, Bein (Beispiele!). Welche Aufgaben haben die Gliedmaßen?

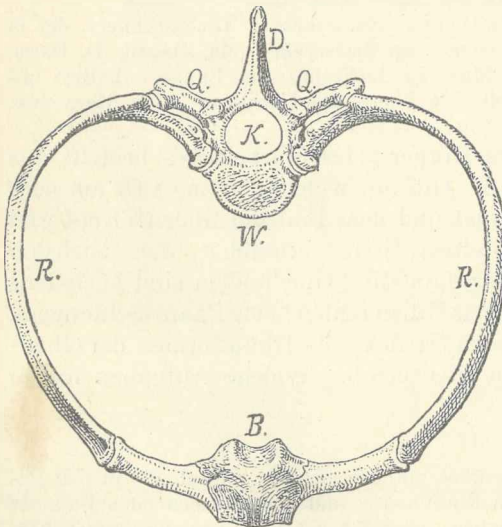
*) Die nachfolgenden Mitteilungen beschränken sich nur darauf, die in den Betrachtungen der Wirbeltiere erwähnten Einzelheiten und den abweichenden Bau der anderen Tierkreise verständlich zu machen. Dasselbe gilt auch von den kurzen Einleitungen zu den anderen Kreisen, sowie zu den Klassen. Näheres über den Bau der Wirbel- und Säugetiere, sowie über die Physiologie der Tiere im allgemeinen findet sich in des Verfassers Arbeit „Der Mensch“.

2. **Skelett.** Der Leib jedes Geschöpfes muß eine gewisse Festigkeit besitzen, die nach menschlichen Begriffen allerdings oft sehr gering ist (z. B. Infusorien, Fadengeflecht oder Mycel der Pilze). Solch zarte Wesen können aber nur im Wasser, in der Erde oder in anderen Körpern leben, weil ihr Leib daselbst von allen Seiten gestützt und getragen wird. Wird ein solches Wesen seiner Stützen beraubt (z. B. ein Süßwasser-Polyp, den wir aus dem Wasser nehmen), so sinkt es in sich zusammen und muß umkommen. Land- und Lufttiere — und dies sind die meisten Wirbeltiere — bedürfen darum einer größeren Festigkeit. Sie wird bei ihnen erzielt durch ein inneres knöchernes (oder knorpeliges) Gerüst, das Skelett (s. Abb. S. 23). An ihm sind die Weichteile (z. B. Muskeln) befestigt, und es umhüllt schützend in Höhlen (z. B. Schädel-, Brust-, Augenhöhle usw.) besonders empfindliche Organe.

Da sich die Tiere bewegen müssen, kann das Skelett nicht eine einzige starre Masse bilden, sondern es muß aus einzelnen Teilen bestehen, die beweglich sind; das sind die Knochen, deren feineren Bau wir bereits S. 6 kennen gelernt haben. Die Bewegung erfolgt in den Gelenken (Nenne die wichtigsten Gelenke des menschlichen Körpers!), und zwar genau nach den physikalischen Gesetzen der Hebel. (Zeige dies an dem S. 17 ausgeführten Beispiele von der Bewegung des Unterarmes!)

Eine große Knochensäule, die am Kopfe beginnt und im Schwanze endet, durchzieht den Rumpf der Länge nach. Sie bildet die Hauptstütze

des Körpers und besteht, da der Rumpf eine gewisse Beweglichkeit besitzen muß (warum?), aus einer größeren Anzahl von Knochen, die wie Steinplatten vor- (beim Menschen über-)einander gelagert sind. Diese Knochen nennt man Wirbel, die Säule daher Wirbelsäule (Wirbeltiere!). Von der eigentlichen Wirbelplatte oder dem Wirbelkörper aus erheben sich nach der Rückenseite (selten auch nach der Bauchseite wie im Schwanzteile der Fische) je zwei Bogen, die miteinander verschmelzen und einen Ring bilden. Die Ringe aller Wirbel stellen einen Kanal dar, in dem



Wirbel (W.), Rippen (R.) und Brustbein (B.) vom Menschen. K. Rückenmarkkanal. D. Dornfortsatz und Q. Querfortsätze des Wirbels.

das Rückenmark liegt. Auf der Bauchseite finden sich die Organe der Atmung, des Blutumlaufes und der Verdauung. Diese Lagerung der erwähnten Organe zur Wirbelsäule ist den Wirbeltieren eigentümlich (vgl. dag. z. B. die Gliedertiere). In der Mitte des Wirbelbogens erhebt sich meistens ein Fortsatz, der (obere) Dornfortsatz, der den Muskeln als Anheftungsstelle dient. Oft treten auch noch seitliche Fortsätze, die Querfortsätze, auf.

Mit den Wirbeln des Rumpfes stehen lange Knochen, die Rippen, in Verbindung, deren Anzahl eine sehr verschiedene ist. Sie haben die Aufgabe, die Wände der Höhlen, in denen die Eingeweide (Herz, Lungen, Darm usw.) lagern, zu stützen. Sind die Rippen mit dem plattenförmigen Brustbein verbunden, so bezeichnet man sie als echte, erreichen sie das Brustbein nicht, als falsche Rippen.

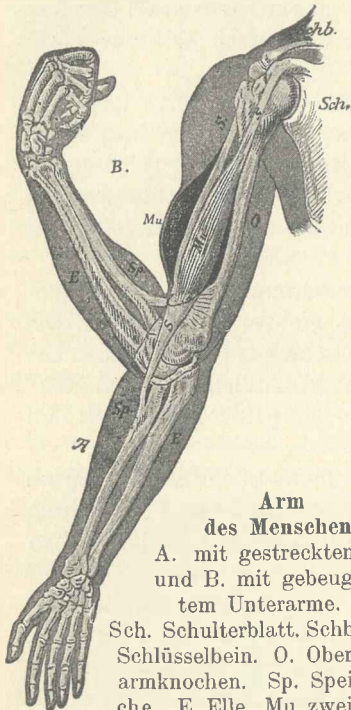
Am Vorderende erweitert sich der Rückenmarkskanal zu einem großen Hohlraum, der Schädelhöhle, die das Gehirn umschließt. Die Knochen dieser Kapsel nennt man darum Schädelknochen. Die übrigen Knochen des Kopfes, die das Gesicht bilden, heißen Gesichtsknochen. Alle zusammen stellen das Kopfskelett oder den Schädel dar.

Die Gliedmaßen sind gleichfalls durch feste Skeletteile gestützt. Durch besondere Knochen stehen sie mit der Wirbelsäule in Verbindung, die Vordergliedmaßen durch den Schultergürtel, die Hintergliedmaßen durch den Beckengürtel.

3. Muskeln. Wie werden nun die Knochen bewegt? Streifen wir einem toten Wirbeltiere die Haut ab, so sehen wir, daß das „Fleisch“, das den Knochen aufgelagert ist, keine zusammenhängende Masse bildet, sondern aus vielen kleineren und größeren Strängen besteht. Diese als Muskeln bezeichneten Gebilde geben sich bei mikroskopischer Untersuchung als aus vielen eigentümlich geformten Zellen bestehend zu erkennen (s. S. 7). An den verjüngten Enden laufen sie zumeist in feste, weiße Bänder aus, die Sehnen genannt werden und an Knochen befestigt sind.

Die Wirkung der Muskeln läßt sich z. B. am menschlichen Arme leicht beobachten: An der Innenseite des Oberarmes liegt ein großer Muskel, der oben durch zwei Sehnen mit der Schulter (darum „zweiköpfiger Muskel“) und unten durch eine Sehne mit dem Unterarme verbunden ist. Setzen wir nun die Hand des anderen Armes so auf diesen Muskel, daß der Daumen das obere Ende berührt und die Fingerspitzen an dem unteren Ende zu liegen kommen, und wollen wir, daß der Unterarm emporgehoben werde, so merken wir deutlich, wie sich der Muskel verkürzt (und darum stark anschwillt). Infolge dieser Verkürzung wird der Unterarm durch Vermittlung der Sehne emporgezogen wie eine Zugbrücke durch die Kette. Die Kraft, die bei der Brücke an der Kette angreift, liegt hier

im Muskel, nämlich in seiner Fähigkeit, sich zu verkürzen. Diese Fähigkeit wohnt allen Muskeln inne, und alle Bewegungen an und in unserm Körper kommen durch Verkürzungen von Muskeln zustande. Auch die Bewegungen der Herzens, des Darmes usw. werden durch Muskeln verursacht; sie hängen aber nicht von unserem Willen ab, sondern geschehen unwillkürlich. Die Bewegung des Unterarmes aber war eine willkürliche. — Dasselbe gilt auch von den Muskeln des tierischen Körpers, die ebenfalls teils willkürliche, teils unwillkürliche sind.



Arm

des Menschen.

A. mit gestrecktem
und B. mit gebeugtem
Unterarme.

Sch. Schulterblatt. Schb.
Schlüsselbein. O. Ober-
armknochen. Sp. Spei-
che. E. Elle. Mu. zwei-
köpfiger Muskel. Die

schwarz gezeichnete Stelle zeigt den
Umfang des Muskels bei gebeugtem
Unterarme an. S. Sehnen dieses
Muskels.

4. **Nervensystem.** Der zweiköpfige Muskel verkürzt sich, sagten wir oben, wenn wir es wollen. Der Wille ist aber eine der seelischen Tätigkeiten, die ihren Sitz im Gehirn haben. (Gehirn und Rückenmark bilden den Hauptteil des Nervensystems.) Der Befehl der Seele an die Muskeln muß letzteren übermittelt werden. Dies geschieht in besonderen Leitungen, den Nerven, d. s. zarte, weiße Stränge, die aus zahlreichen Nervenfasern bestehen (s. S. 8), vom Gehirn und Rückenmark ausgehen und sich im ganzen Körper wie die Äste eines Baumes immer feiner verzweigen. Wie der elektrische Telegraph unsere Worte nach einem weit entfernten Orte trägt, leiten die Nerven die Befehle der Seele zu den Muskeln, und wie der Telegraph an jenem Orte eine Bewegung hervorruft, durch die unsere Worte aufgeschrieben werden, so veranlassen die Nerven die Muskeln, sich zu verkürzen, also gleichfalls, zu einer Bewegung.

Sieht z. B. die Katze eine Maus, so führt sie eine Menge zweckentsprechender Bewegungen aus, um die Maus zu erhaschen, zu töten und zu zerreißen; kommen wir mit einem Gliede unseres Körpers einem heißen Gegenstande zu nahe, so entfernen wir das Glied schnell wieder usw. Alle diese Bewegungen sind Antworten auf äußere Reize. Auf welchem Wege kommen nun diese Reize dem Tiere oder Menschen zum Bewußtsein, oder: wie werden sie dem Gehirn übermittelt? Diese Arbeiten verrichten gleichfalls Nerven, die man zum Unterschiede von jenen Bewegungsnerven als Empfindungsnerven bezeichnet. (Die Be-

wegungsnerven leiten also von innen nach außen, zentrifugal, die Empfindungsnerven dagegen von außen nach innen, zentripetal.)

Durch Lichtreize wird nur das Auge erregt, durch Schallwellen das innere Ohr, durch riechbare Stoffe die Nase, durch schmeckbare die Zunge, durch Wärme und Druck die Haut. Von dort aus werden die Reize durch Nerven weiter zum Gehirn geleitet, woselbst sie zum Bewußtsein kommen. Auge, Ohr, Nase, Zunge und Haut sind also Werkzeuge der Sinne (des Gesichts, Gehörs usw.), Sinneswerkzeuge oder Sinnesorgane. Bei den Wirbeltieren zeigen diese Organe eine sehr vollkommene Ausbildung.

5. **Atmung.** Jedes Tier geht zugrunde, wenn seine Atmung auf längere Zeit unterbrochen, d. h. wenn es an der Aufnahme von Luft verhindert wird. Es ist jedoch durchaus nicht gleichgültig, welche Art von Luft ein Tier aufnimmt. In jeder Luft, die kein freies Sauerstoffgas enthält, muß es bald ersticken. Untersuchen wir die Luft, die ausgeatmet wird (z. B. von uns Menschen), so finden wir, daß ein Teil des Sauerstoffes verschwunden ist. (Beweis: eine Flamme, die in einem Gefäße brennt, das vor dem unter Wasser mit ausgeatmeter Luft gefüllt wurde, erlischt viel eher als in einem mit atmosphärischer Luft gefüllten Gefäße.) An seine Stelle ist aber ein anderes Gas, die Kohlensäure, getreten (Beweis durch Einblasen in Kalkwasser). Die Atmung besteht also in der Aufnahme von Sauerstoff und der Abgabe von Kohlensäure. Je nachdem das Wirbeltier den Sauerstoff direkt aus der freien oder der dem Wasser beigemengten atmosphärischen Luft entnimmt, findet der Austausch beider Gasarten in Lungen oder Kiemen statt. — Machen wir uns das Wesen dieses Vorganges näher an den durch Lungen atmenden Säugetieren klar! Durch Nase oder Mund wird die Luft eingesogen und durch die Luftröhre in die Lungen geleitet. Die Luftröhre löst sich in den Lungen wie ein Baum in immer dünnere Äste auf, die schließlich in kleinen Bläschen, den Lungenbläschen, endigen. Jedes dieser ungemein zarten Gebilde wird nun von einem Netze haarfeiner Blutgefäße (Haargefäße) umspinnen, die stark kohlenäurereiches Blut enthalten. Durch die zarte Wand der Bläschen werden also zwei Luftarten, Sauerstoff und Kohlensäure, geschieden. Ein leicht anzustellender Versuch lehrt aber folgendes: Füllt man zwei Gefäße, die durch eine tierische Haut voneinander getrennt sind, mit verschiedenen Luftarten, so findet so lange ein Austausch beider Luftarten statt, bis sie sich vollständig miteinander vermengt haben. So tauschen sich auch in den Lungenbläschen Sauerstoff und Kohlensäure gegenseitig aus. Die Kohlensäure wird ausgeatmet, der Sauerstoff aufgenommen und vom Blute fortgeführt.

6. **Blutkreislauf** (vgl. hierzu Abb. S. 28). Die Haargefäße der Lungen vereinigen sich zu immer größeren Röhren, den Blutgefäßen oder Adern,

die das hellrote Blut (s. S. 3) dem Herzen zuführen. (Nur bei den Fischen wird es direkt in den Körper geleitet.) Das Herz ist ein aus mehreren Abteilungen bestehender, hohler Muskel, der das Blut wie eine Pumpe stoßweise (Herzschlag) durch Adern in den Körper treibt. Diese Adern heißen, weil man in ihnen die stoßweise Fortbewegung des Blutes, den Pulsschlag, fühlt, Schlagadern, Pulsadern oder Arterien. Sie teilen sich in immer feinere Adern und lösen sich schließlich (wie in der Lunge) in Haargefäße auf, die alle Teile des Körpers durchsetzen und umspinnen. Durch die Wände der Haargefäße findet der entgegengesetzte Gasaustausch wie in den Lungen statt: Sauerstoff dringt in die Körperteile (Muskeln, Knochen, Nerven usw.) ein, und Kohlensäure geht umgekehrt aus ihnen in das Blut über.

Der aufgenommene Sauerstoff verbindet sich nun chemisch mit den Teilchen der Muskeln, Nerven usw. Da man jede Verbindung eines Körpers mit Sauerstoff eine Verbrennung nennt, so „verbrennen“ auch die Muskeln, Nerven usw. langsam, aber beständig. Wie sich bei der Verbrennung kohlenstoffhaltiger Körper (z. B. einer Kerze) stets Kohlensäure entwickelt, so entsteht auch hier dieses giftige Gas, das aus dem Körper entfernt werden muß. Und da bei jeder Verbrennung Wärme erzeugt wird (eine Flamme entsteht nicht immer, wie man bei der Verwesung, z. B. in Düngerhaufen beobachten kann), so geht auch diese Verbrennung unter Entwicklung von Wärme vor sich: das ist die Eigenwärme des tierischen Körpers. (Je stärker wir uns bewegen, z. B. bei der Arbeit, beim Laufen, desto schneller und tiefer atmen wir, desto mehr Sauerstoff wird dem Blute zugeführt, desto schneller schlägt das Herz, desto mehr Stoffe verbrennen, und desto mehr erwärmt sich auch unser Körper.)

Das nunmehr kohlenensäurereich und dunkelrot gewordene Blut sammelt sich in immer größeren Adern, den Blutadern oder Venen, die es dem Herzen zuführen. Das Herz pumpt es in die Lungen, woselbst es — wie wir oben sahen — von der Kohlensäure befreit wird. Auf diesem Wege durchwandert das Blut beständig den Körper. (Blutkreislauf. — Die Bewegung des Blutes durch den Körper ist schon bei schwacher mikroskopischer Vergrößerung z. B. im Schwanz einer Froschlarve leicht zu beobachten. — Vgl. den Blutumlauf bei den Insekten!)

Wollen wir eine Dampfmaschine in Gang setzen, so zünden wir unter dem Kessel Kohlen oder Holz an, die mit heller Flamme verbrennen. Genau so wird — wie wir sahen — bei der Verbrennung im tierischen Körper Teilchen um Teilchen verzehrt. Und wie die Maschine stille steht, wenn das Feuer nicht durch Zufuhr von Brennmaterial weiter unterhalten wird, so würde auch die Maschine des tierischen Leibes endlich still stehen, wenn ihr nicht fortgesetzt neue Brennstoffe zugeführt würden. Diese Zufuhr erfolgt gleichfalls durch das Blut, in dem die Bau- und

Brennstoffe gelöst vorhanden sind. Durch die Wände der Haargefäße dringen sie in die Muskeln, Nerven usw. ein und ersetzen das, was verbrannt ist. Lagern sich mehr Stoffe ab als verbraucht werden, so wächst der Körper. — Wie gelangt aber das Blut in den Besitz dieser Stoffe? Dies geschieht durch den Vorgang der Nahrungsaufnahme und der

7. Verdauung. Die Nahrung wird mit Hilfe der Kiefer (bei den Wirbeltieren bewegen sich die Kiefer stets senkrecht, also von unten nach oben; vgl. dag. Gliederfüßler!) erfaßt, oft auch zerkleinert und gelangt durch den Mund in die Speiseröhre, die sie dem Magen zuführt. Von hier aus wird sie in den Darm befördert, der in der Regel aus einem dünneren (Dünndarm) und aus einem dickeren Abschnitte (Dickdarm) besteht und in dem After endigt.

Aufgabe der Verdauung ist es, die Nahrungsstoffe in eine solche Form überzuführen, daß sie in das Blut gelangen und von ihm durch den ganzen Körper getragen werden können. Diese Umwandlung nimmt bei den pflanzenfressenden Säugetieren und dem Menschen bereits im Munde ihren Anfang. Der Speichel, der von Speicheldrüsen (S. 4, b) abgeschieden wird, beginnt nämlich, das in der Nahrung vorhandene Stärkemehl in Zucker zu verwandeln. Ihm kommt auch die wichtige Aufgabe zu, die Nahrung zu befeuchten und für das Verschlucken schlüpfrig zu machen (s. dag. Fische!). Im Magen wird die Nahrung durch den Magensaft, der von zahlreichen Drüsen der Magenwand abgeschieden wird, nicht allein in eine breiartige Masse, den Speisebrei, verwandelt, sondern es werden auch die eiweißartigen Bestandteile aufgelöst. Der Speisebrei wandert nunmehr in den Dünndarm. Hier tritt die Galle zu ihm, eine Flüssigkeit, die von der Leber bereitet wird und sich oft in einer besonderen Blase, der Gallenblase, ansammelt. Die Galle zerteilt die Fette, die mit der Nahrung aufgenommen sind, in unmeßbar feine Tröpfchen, so daß sie durch die Wände des Darmes dringen können. Eine gleiche Wirkung hat auch der Bauchspeichel, der von der Bauchspeicheldrüse geliefert wird. Seine wichtigste Aufgabe besteht aber darin, Eiweiß aufzulösen und Stärkemehl in Zucker zu verwandeln. Durch alle diese Flüssigkeiten wird also die Speise in eine solche Form übergeführt, daß sie von den Wänden des Darmes aufgesogen werden kann. In den Wänden des Darmes, die zur Vergrößerung der aufsaugenden Oberfläche oft noch vielfach gefaltet sind („Darmzotten“), liegen außer vielen Haargefäßen enge Röhren, die Lymphgefäße, die beide die verflüssigte Nahrung aufnehmen und dem Blute zuführen. Diejenigen Stoffe, die nicht aufgesogen werden, also für die Ernährung wertlos sind, werden als Kot ausgeschieden.

8. Ausscheidungsorgane. Wie bei der Verbrennung von Holz Asche zurückbleibt, bleiben auch bei der Verbrennung im tierischen Körper

Schlacken zurück, die für das Leben nicht allein wertlos, sondern sogar schädlich sind. Sie müssen darum aus dem Körper entfernt werden. Einen dieser Stoffe, die Kohlensäure, und seine Ausscheidung durch die Lunge haben wir bereits kennen gelernt. Es bleiben aber noch andere Schlacken zurück, die gleichfalls beseitigt werden müssen. Auch hier spielt das Blut wieder die Rolle des Vermittlers. Es nimmt in den Haargefäßen diese Abfälle des Stoffwechsels auf und führt sie zu den Nieren und bei den meisten Säugetieren zu der Haut. In diesen beiden Organen werden sie als Harn oder Urin, bzw. als Schweiß ausgeschieden.

9. Die **Haut** der Wirbeltiere besteht (von einer einzigen Ausnahme, dem Lanzettfischchen, abgesehen) stets aus 2 Schichten, der Ober- und der Lederhaut.

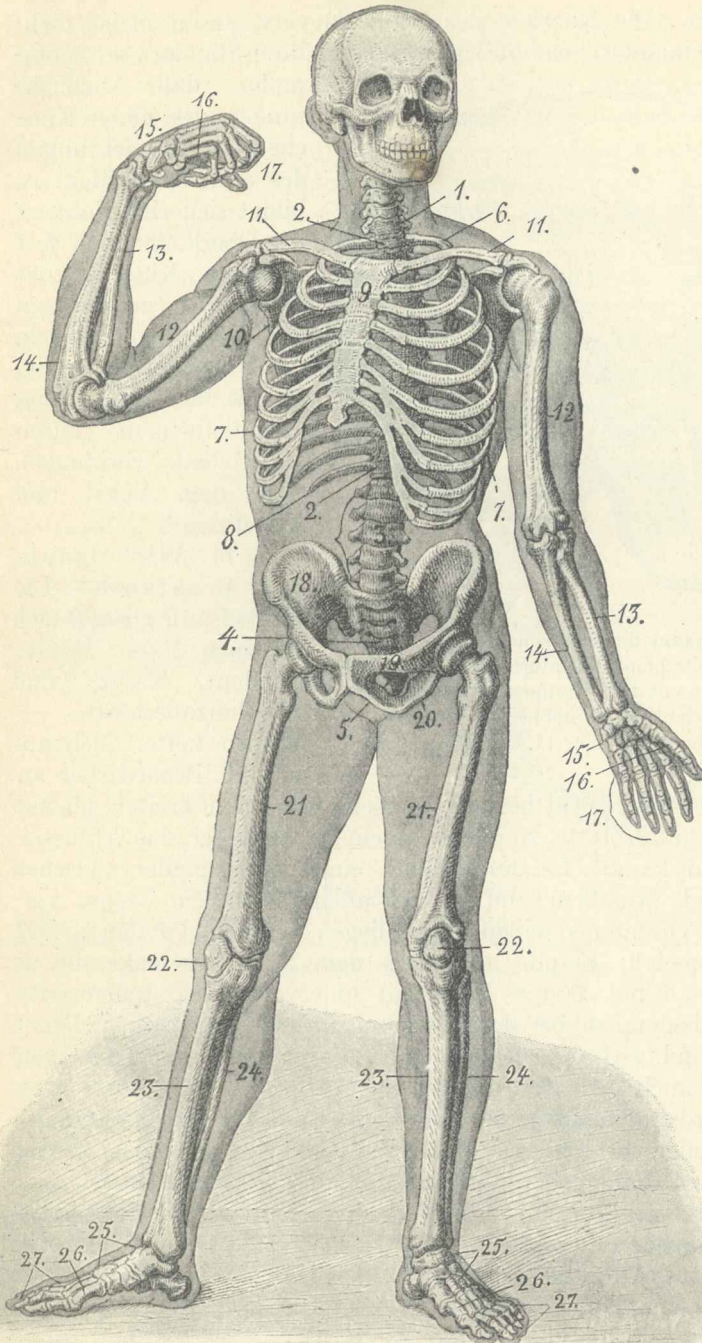
1. Klasse. **Säugetiere** (Mammalia).

Gleichwarme, in der Regel behaarte Wirbeltiere, die stets durch Lungen atmen und (mit Ausnahme der Kloakentiere) lebendige Junge gebären, die sie eine Zeitlang durch Milch ernähren. Die Gliedmaßen sind in der Regel Beine.

1. **Körperwärme.** Es ist eine bekannte Erscheinung, daß bei einem Säugetiere (wie beim Menschen) andauernde Erhöhung der Körperwärme (Fieber) ebenso sicher den Tod im Gefolge hat wie eine anhaltende starke Erniedrigung derselben. Versuche haben z. B. ergeben, daß Kaninchen sich schon nicht wieder erholten, wenn man sie bis auf $+18^{\circ}\text{C}$ abkühlte und längere Zeit in einen Raum von derselben Temperatur brachte. Bei den Säugern ist also die Tätigkeit der Nerven, Muskeln usw. oder kurz: das Leben an eine ganz bestimmte Körpertemperatur gebunden. Es sind gleichwarme (ungenau warmblütige) Geschöpfe. — Einige wenige Säugetiere vermögen allerdings während der kälteren Jahreszeit eine starke Verminderung ihrer Körperwärme zu ertragen. Ihre Temperatur steigt und fällt dann mit der der umgebenden Luft: sie liegen in einem Winterschlaf wie die wechselwarmen Tiere der kälteren Zonen (s. Kriechtiere).

2. **Körperbedeckung.** Da die Säugetiere (auch die Winterschläfer unter ihnen) bei zu starker Abnahme der Eigenwärme zugrunde gehen, müssen sie eine wärmeschützende Hülle besitzen. Als solche tritt in der Regel ein Haarkleid auf. Die zwischen den Haaren eingeschlossenen Lufträume verhindern eine zu starke Abgabe der Körperwärme an die Außenwelt; denn Luft ist ein schlechter Wärmeleiter. Neben einem Haarkleide oder statt eines solchen besitzen einige Säuger (Beispiele!) wärmeschützende Fettschichten.

3. **Skelett.** Vgl. S. 16—17. Die wichtigsten Knochen sind aus den Abbildungen auf S. 23 u. 24 zu ersehen. — Im einzelnen sei folgendes bemerkt:



Skelett des Menschen.

A. Knochen des Kopfes.

S. Abbildung des Schädels

Seite 24.

B. Knochen des Rumpfes.

1. Der letzte Halswirbel.

2. Der letzte Brustwirbel.

3. Lendenwirbel.

4. Kreuzbein.

5. Schwanzbein.

6., 7. und 8. Rippen.

9. Brustbein.

C. Schultergürtel und Vordergliedmaßen.

10. Schulterblatt.

11. Schlüsselbein.

12. Oberarmknochen.

13. Speiche.

14. Elle.

15. Handwurzelknochen.

16. Mittelhandknochen.

17. Fingerknochen.

D. Beckengürtel und Hintergliedmaßen.

18., 19., 20. Beckenknochen.

21. Oberschenkelknochen.

22. Kniescheibe.

23. Schienbein.

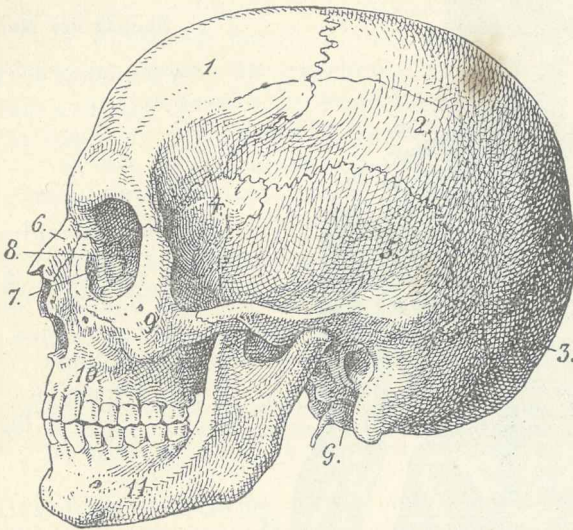
24. Wadenbein.

25. Fußwurzelknochen.

26. Mittelfußknochen.

27. Zehenknochen.

a) Schädel. Die Knochen des Schädels verwachsen meist nicht vollkommen miteinander, sondern legen sich mit



Schädel des Menschen.

1. Stirnbein. 2. Scheitelbein. 3. Hinterhauptbein. 4. Keilbein. 5. Schläfenbein mit der Öffnung des Gehörganges G. 6. Nasenbein. 7. Tränenbein. 8. Siebbein. 9. Wangen- oder Jochbein. 10. Oberkieferbein. 11. Unterkieferbein.

ihren Rändern so aneinander, daß Ausbuchtungen des einen Knochens in Einbuchtungen des anderen greifen: es bildet sich eine Naht. — Die Oberkiefer sind fest mit den Knochen des Schädels verwachsen und daher unbeweglich. Der Unterkiefer dagegen ist mit dem Schädel (den Schläfenbeinen) durch ein Gelenk verbunden. (Vgl. dag. Vögel und Kriechtiere!)

b) Wirbelsäule und Brustkorb. Die Wirbelsäule gliedert sich in einen Hals-, Brust-, Lenden-, Kreuz- und Schwanzabschnitt. — Rippen heften sich nur an die Brustwirbel an.

c) Der Schultergürtel besteht jederseits aus einem breiten, platten Knochen, dem Schulterblatte, zu dem noch ein stabförmiger, das Schlüsselbein, hinzutreten kann. Letzterer bildet einen Strebepfeiler zwischen Schulterblatt und Brustbein und ist bei allen denjenigen Tieren vorhanden, die die Vordergliedmaßen zum Fliegen, Graben, Greifen u. dgl. verwenden (Beispiele!): Er gibt einerseits dem Schultergelenke die zu solchen Tätigkeiten notwendige Festigkeit und verhindert andererseits, daß die Vordergliedmaßen bei den Bewegungen nach innen einen Druck auf die Brust und auf die in der Brust liegenden Organe ausüben. (Darum fehlt er auch dem Menschen nicht.) Alle diejenigen Tiere aber, bei denen die Vordergliedmaßen nur einfach vor- und rückwärtsschwingen (beim Laufen oder Rudern) oder als Stütze beim Springen dienen (s. Katze), besitzen keine (oder nur verkümmerte) Schlüsselbeine.

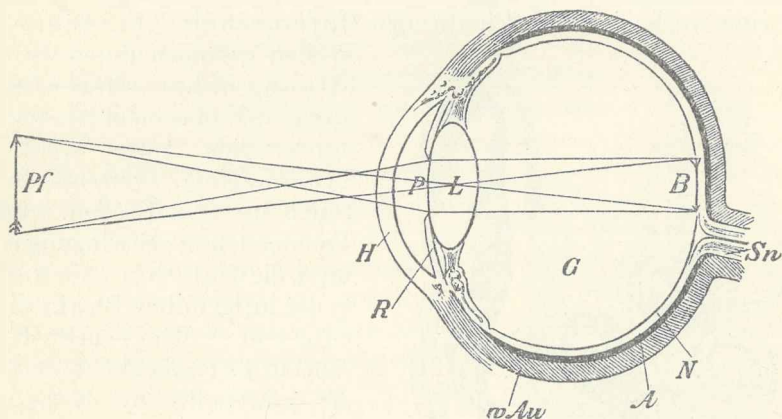
d) Beckengürtel. Seine Knochen verwachsen an der Bauchseite zu einem geschlossenen Gürtel.

e) Die Gliedmaßen zeigen nach der Bewegungsweise der einzelnen Tiere eine sehr verschiedene Bildung. Stets aber bestehen sie aus folgenden Abschnitten und Knochen:

die Vordergliedmaßen aus dem Oberarme mit Oberarmbein, dem Unterarme mit Elle und Speiche (die Elle ist teilweise verkümmert) und der Hand mit Handwurzel-, Mittelhand- und Fingerknochen;

die Hintergliedmaßen aus dem Oberschenkel mit Oberschenkelbein, dem Unterschenkel mit Schien- und Wadenbein (letzteres ist oft nur noch teilweise vorhanden) und dem Fuße mit Fußwurzel-, Mittelfuß- und Zehenknochen. Das Kniegelenk ist noch durch einen besonderen Knochen, die Kniescheibe, geschützt.

4. **Sinnesorgane.** a) Die Augen liegen in schützenden Vertiefungen, den Augenhöhlen. Die Wand des Augapfels wird von drei Häuten gebildet. Die äußerste Haut, die weiße oder harte Augenhaut, dient als schützende Hülle. Um dem Lichte den Eintritt in das Innere des Auges zu gestatten, ist sie vorn durchsichtig wie das reinste Glas und wird hier



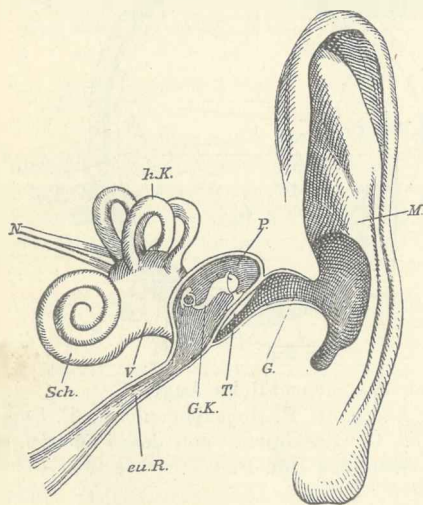
Senkrechter Schnitt durch das menschliche Auge.

w.Au. weiße Augenhaut. H. Hornhaut. A. Aderhaut. R. Regenbogenhaut. P. Pupille. Sn. Sehnerv. N. Netzhaut. L. Augenlinse. G. Glaskörper. Von dem Pfeile Pf. entsteht auf der Netzhaut das Bild B.

— da sie auffallend hart und somit gegen Verletzungen ungemein widerstandsfähig ist — Hornhaut genannt. Die nach innen folgende zweite Hautschicht führt wegen ihres Reichthumes an Blutgefäßen (Ernährung des Auges!) den Namen Aderhaut. Da, wo die Hornhaut beginnt, erstreckt sich die Aderhaut quer durch das Auge wie ein Vorhang, der als Regenbogenhaut oder Iris bezeichnet wird. In der Mitte der Iris befindet sich zum Durchtritte des Lichtes eine Öffnung, das Sehloch oder die Pupille. Bei grellem Lichte verengt sich die Pupille, bei schwachem dagegen erweitert sie sich. Am hinteren Ende des Augapfels tritt der Sehnerv ein. Er durchbricht die beiden genannten Hautschichten und breitet sich als Netzhaut auf der Innenseite der Aderhaut aus. Unmittel-

bar hinter der Iris findet sich ein linsenförmiger Körper, die Augenlinse. Der Raum vor der Iris ist mit einer wässrigen Flüssigkeit, der hinter der Linse mit einer gallertartigen Masse, dem Glaskörper, angefüllt. Die Flüssigkeit sowohl, als auch die Linse und der Glaskörper sind von größter Durchsichtigkeit. — Das Auge ist also so gebaut wie eine Dunkelkammer oder Camera obscura, die der Photograph gebraucht. Wie auf der matten Glasscheibe oder der photographischen Platte des Apparates ein verkehrtes und verkleinertes Bild der Außenwelt entsteht, so auch auf der Netzhaut. Dadurch wird die Netzhaut, die aus lichtempfindlichen Nervenendungen besteht, gereizt. Der Reiz wird durch den Sehnerv — wie? wissen wir nicht! — dem Gehirn übermittelt und kommt uns zum Bewußtsein: d. h. wir sehen. (Welche Bedeutung haben Augenlider, Wimpern und Brauen?)

b) Das Ohr ist das Organ des Gehöres. Bei den meisten Säugetieren sind zum Auffangen der Schallwellen Ohrmuscheln vorhanden. Die



Ohr des Menschen.

M. Ohrmuschel. G. Gehörgang. T. Trommelfell. P. Paukenhöhle. G.K. Gehörknöchelchen. eu.R. eustachische Röhre. V., h.K. und Sch. Teile des Labyrinthes. N. Gehörnerv.

Wellen gelangen durch die Ohröffnung in den äußeren Gehörgang, der an seinem inneren Ende durch eine zarte Haut, das Trommelfell, verschlossen ist. Durch die Schallwellen wird das Trommelfell in Schwingungen versetzt, die den Gehörknöchelchen in der luftgefüllten Paukenhöhle mitgeteilt werden. Vom Rachen aus führt in die Paukenhöhle ein Kanal, die eustachische Röhre, die die Verbindung mit der äußeren Luft herstellt. Da nun das Ende der Gehörknöchelchen sich an ein zartes Häutchen des fest von Knochen umgebenen inneren Ohres oder des Labyrinthes anlegt, so gerät auch dieses in Schwingungen. Das Häutchen überträgt die Erschütterung weiter auf die Flüssigkeit, mit der das Labyrinth angefüllt ist. Durch die Erschütterung wird auf den Hörnerv, der sich im Labyrinth ausbreitet, ein Reiz ausgeübt, der zum Gehirn geleitet und im Bewußtsein als Ton oder Geräusch empfunden wird.

c) Tastempfindungen vermittelt die gesamte Haut, in der kleine, mit Nerven verbundene Körperchen (Tastkörperchen) in großer Zahl liegen. Sehr reich an solchen Körpern und darum besonders empfindliche Tastwerk-

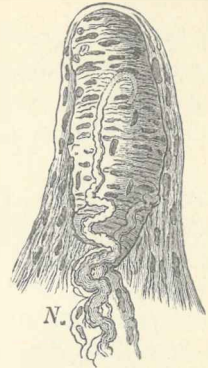
zeuge sind die Spitzen der Finger (Mensch, Affe), die Lippen mit den Schnurrhaaren (Beispiele!), die Flughaut bei den Fledermäusen oder auch die Zunge (Giraffe, Rind).

d) Das Geruchsorgan ist die Nase. In ihrem Innern finden sich große Höhlen, die mit einer Haut ausgekleidet sind. Feinste, stabförmige Endigungen des Riechnerven ragen durch diese Haut in das Innere der Höhlen und werden von der Luft, die beim Einatmen die Nase durchströmt, umspült und gereizt. Der Reiz wird durch den Nerv dem Bewußtsein übermittelt. Die Nervenendigungen werden durch einen Schleim, der von der die Höhlen auskleidenden Haut (Schleimhaut) abgesondert wird, stets feucht gehalten; denn bei trockener Nase riecht man nichts.

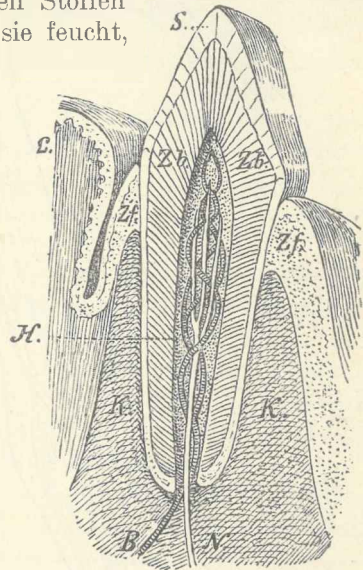
e) Mit Geschmacksorganen ist die Zunge ausgerüstet. Mikroskopisch feine Enden des Geschmacksnerven werden von schmeckenden Stoffen chemisch gereizt. Durch Speichel werden sie feucht, das heißt wirksam erhalten.

5. Mit **Zähnen** sind bei den meisten Säugetieren beide Kiefer ausgerüstet. Sie sitzen stets fest in besonderen Gruben, den Zahnhöhlen. Den Teil des Zahnes, der frei aus den Kiefern hervorragt, nennt man die Krone. Ist der in den Kiefern eingeschlossene Abschnitt merklich von der Krone verschieden, so bezeichnet man ihn als Zahnwurzel; im anderen Falle redet man von wurzellosen Zähnen.

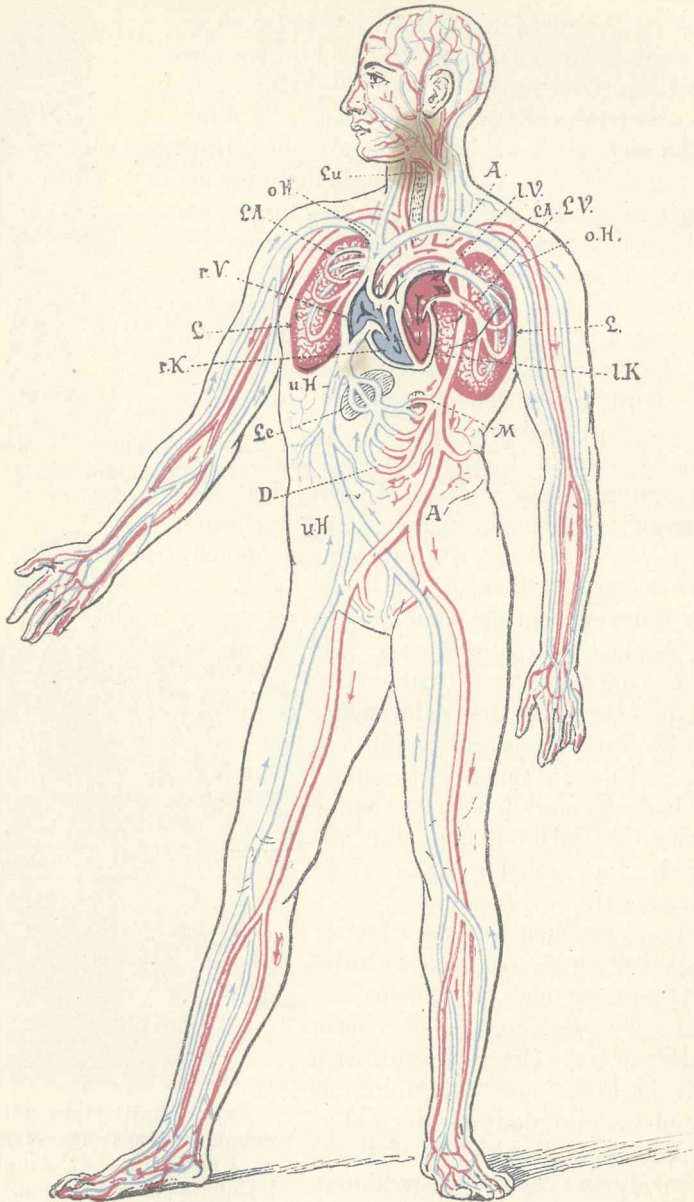
Die Zähne bestehen aus dem festen, knochenartigen Zahn- oder Elfenbein. Die Krone ist zumeist noch von einem glasartigen Stoffe, dem Schmelze, überzogen (z. B. beim Menschen). Oft auch senkt sich der Schmelz in Form von Falten in das Zahnbein und verleiht dadurch der Zahnoberfläche die nötige Rauhgigkeit (z. B. bei den Backenzähnen der Wiederkäuer). Meist sind diese Falten wieder mit einer knochenartigen Masse, dem Zahnkitt oder Zement, ausgefüllt. Auch die Wurzeln der Zähne besitzen vielfach einen Überzug von Zement. Im Innern des Zahnes



Tastkörperchen
aus einer Fingerspitze des Menschen (stark vergr.). N. der eintretende Nerv.



Durchschnitt eines unteren Schneidezahnes des Menschen.
K. Unterkiefer. Zf. Zahnfleisch.
L. Unterlippe. Zb. Zahnbein. S. Zahnschmelz, der den oberen Teil des Zahnes umgibt. Der Überzug des unteren Teiles besteht aus Zahnkitt oder Zement. N. Nerv und B. Blutgefäß, die beide in die Zahnhöhle H. eintreten.



Blutkreislauf der Säugetiere am Körper des Menschen gezeigt.

Die Hohlräume des Herzens und die Adern, die arterielles Blut enthalten, sind rot, die, welche venöses Blut enthalten, blau gezeichnet. Nur am Kopfe, an den Händen und Füßen ist die Auflösung der großen Arterien in immer kleinere Gefäße und die Entstehung der großen Venen durch Vereinigung kleinerer Gefäße dargestellt. Die Pfeile geben die Richtung des Blutstromes an. Lu. Luftröhre. Le. Leber. M. Milz. D. Darmgefäße. Die Bedeutung der übrigen Buchstaben ist aus Abschnitt 7 zu ersehen.

befindet sich stets eine Höhle zur Aufnahme von Nerven und Blutgefäßen (Ernährung des Zahnes). Die Form der Zähne steht im engsten Zusammenhange mit der Lebensweise der Tiere, und zwar ist bestimmten Zähnen meist eine bestimmte Arbeit überwiesen (Teilung der Arbeit; Beispiele!).

6. Die **Atmung** erfolgt stets durch Lungen und wird durch die Tätigkeit verschiedener Muskeln verursacht. Der wichtigste dieser Muskeln ist das Zwerchfell, das als eine nach vorn (beim Menschen nach oben) gewölbte Scheidewand Brust- und Bauchhöhle voneinander trennt. Zieht es sich zusammen, dann flacht es sich ab. Infolgedessen erweitert sich die Brusthöhle, so daß Luft in die Lungen einströmen muß (Einatmen). Das Ausatmen erfolgt in erster Linie durch das Zusammenziehen der durch die eingeströmte Luft erweiterten, elastischen Lungenbläschen.

Den oberen Teil der Luftröhre bildet der Kehlkopf, der durch einen Deckel gegen das Eindringen von Speisen verschlossen ist. Quer durch den Kehlkopf spannen sich zwei Bänder aus (Stimmbänder). Werden sie durch hinreichend starke Luftströme, die aus der Lunge kommen, in Schwingungen versetzt, so entsteht genau wie bei einer Pfeife ein Ton.

7. Das **Herz** (s. Abb. S. 28) zeigt die höchste Ausbildung. Durch eine Längswand ist es in zwei Hälften geschieden, und jede Hälfte besteht wieder aus je einer Vor- und einer Herzkammer. Das (in den Adern LV.) aus den Lungen (L.) fließende reine Blut tritt durch die linke Vorkammer (l. V.) in die linke Herzkammer (l. K.), von der es (durch die große Körperpulsader A.) in den Körper getrieben wird. Nachdem es alle Teile des Körpers durchströmt hat und reich mit Kohlensäure beladen ist, kommt es (durch die großen Venen o. H. und u. H.) zu dem Herzen zurück und tritt durch die rechte Vorkammer (r. V.) in die rechte Herzkammer (r. K.), die es (durch die Adern LA.) in die Lungen (L.) pumpt. Durch die Teilung des Herzens in zwei Hälften wird also das arterielle von dem venösen Blute vollkommen geschieden.

8. Der von den **Nieren** ausgeschiedene Harn wird bei den Säugetieren durch zwei Kanäle, die Harnleiter, in die Harnblase geleitet, die sich von Zeit zu Zeit durch Zusammenziehen entleert.

9. **Fortpflanzung.** Mit Ausnahme der Kloakentiere (s. das.) gebären alle Säugetiere lebendige Junge. Die hilflosen Geschöpfe werden von der Mutter durch die Milch der Milchdrüsen so lange ernährt, bis sie sich selbst Nahrung erwerben können. Die Öffnungen der Milchdrüsen liegen (zumeist) auf warzenartigen Erhebungen der Haut, den Zitzen.

I. Ordnung. Affen (Pithéci).

Vordere Gliedmaßen mit Händen, hintere mit Greiffüßen; Finger und Zehen mit Plattnägeln (wie beim Menschen). Augen nach vorn gerichtet. Gesicht mehr oder weniger kahl.

Der Orang-Utan (*Símia sátýrus*). Taf. 1.*) (Höhe bis 1,40 m.)

A. Name und Heimat.

Der malayische Name Orang-Utan, d. h. Waldmensch, kennzeichnet das Tier treffend als einen menschenähnlichen Waldbewohner. Ja, die Battakker auf Sumatra meinen sogar: „Der Orang ist ein wirklicher Mensch; er kann sprechen, aber er spricht nicht, und zwar (so fügen sie, die sich selbst nicht durch besonderen Fleiß auszeichnen, hinzu) weil er fürchtet, sonst — arbeiten zu müssen.“ Am menschenähnlichsten ist das Tier in der Jugend; nach und nach nimmt sein Gesicht aber einen immer mehr „tierischen“ Ausdruck an, und der erwachsene Orang macht, wie seine Beobachter mitteilen, einen durchaus abstoßenden Eindruck.

Die wasserreichen, mit fast undurchdringlichem Urwalde bedeckten Gegenden der Inseln Sumatra und Borneo sind seine Heimat, und zwar bilden die dichten Baumkronen seinen ständigen Aufenthalt. Er ist also

B. ein echtes Baumtier.

1. Das Haarkleid. Der Orang ist am ganzen Körper mit einem langen, zottigen Pelze bedeckt. Nur das häßliche Gesicht, das vielfach noch durch Backenwülste (d. s. Bildungen, wie sie ähnlich bei wohlgenährten Menschen vorkommen) verbreitert wird, die fast menschlichen Ohren, der mächtige Kehlsack (s. Absch. D), sowie die Innenflächen der Hände und Füße sind fast oder gänzlich unbehaart und sehen blauschwarz aus.

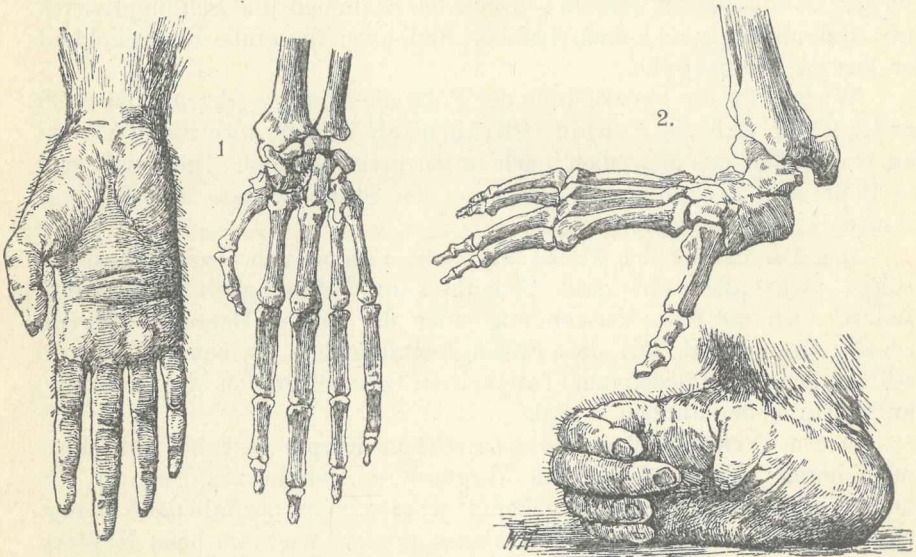
a) Die Farbe des Haares ist rotbraun, stimmt also mehr oder weniger mit der Rindenfarbe der Bäume überein, auf denen das Tier lebt. Besonders für die noch wehrlosen Jungen ist dies ein treffliches Schutzmittel gegen Feinde.

b) Infolge der halb aufrechten Haltung (s. Absch. B 3) bietet der Orang dem (täglich fallenden) Regen die Rückenfläche und die Schultern dar. Dementsprechend sind auch diese Körperstellen, sowie die Oberarme mit einem besonders langen und dichten Haarkleide bedeckt. — Das Haar des Unterarmes ist (wie beim Menschen) nach dem Ellenbogen zu gerichtet. Naturforscher, die das Tier in der Wildnis beobachtet haben, berichten, daß es bei Regenwetter einen über sich befindlichen Ast umklammere oder auch die Hände über dem Kopfe falte, um auf diese Weise den Regen vom Körper abzuleiten. (Wie sind die Haare bei den Tieren gerichtet, die du beobachten kannst? S. auch Faultier!)

*) Die im Texte eingeklammerten Ziffern beziehen sich hier und in allen folgenden Betrachtungen auf die Figuren der beigeigten Tafel.

2. Der Orang-Utan ist ein Meister in allerlei Kletterkünsten. Durch den dichtesten Urwald bewegt er sich — wie einer seiner sorgfältigsten Beobachter sagt — mit derselben Leichtigkeit, „wie der Indianer durch die Steppe und der Araber durch die Wüste“. — Was befähigt ihn dazu?

a) Die Vordergliedmaßen tragen Hände, die denen des Menschen sehr ähnlich sind. Mit ihnen ergreift das Tier genau so die Zweige, durch die es dahinklettert, wie wir die Reckstange, um den Hang daran auszuführen. Bei einem solchen Anhaken kommt aber der Daumen nicht oder nur wenig in Betracht. Darum kann er auch beim Orang unbeschadet



Hand (1) und Fuß (2) des Orang-Utan mit den dazu gehörigen Knochenteilen (vergl. hierzu Abb. S. 23).

der Kletterfähigkeit so auffallend kurz sein, wie er tatsächlich ist. Die übrigen Finger dagegen sind sehr lang (beträchtlich länger als beim Menschen); mit ihnen vermag das Tier infolgedessen selbst stärkere Äste fest und sicher zu ergreifen oder zu umfassen. Im Gegensatz zur Menschenhand, die zu den mannigfachsten, zu den größten, wie zu den feinsten Arbeiten geschickt ist und ein Instrument von unerreichter Vollendung darstellt, ist die lange und schmale Hand des Orang dem Baumleben entsprechend in erster Linie eben ein Kletterwerkzeug. — Daß die Affen mit Hilfe von Arm und Hand auch noch allerlei andere Tätigkeiten ausführen können, ist allgemein bekannt (s. auch Absch. b).

b) Kletterwerkzeuge sind auch die Füße; denn sie sind gleichfalls

handförmig, d. h. die große oder Daumenzehe kann den übrigen Zehen genau so gegenüber gestellt werden wie der Daumen den anderen Fingern. Die große Zehe ist infolge der großen Beweglichkeit des entsprechenden Mittelhandknochens sogar viel weiter spreizbar als der Daumen, und das ist für den Orang von großer Wichtigkeit: beim Klettern gebraucht das Tier die Füße nämlich ganz ähnlich wie wir die Hände, wenn wir am Barren den „Handstand“ ausführen oder an einem Seile (Flaschenzuge, Glockenseile) kräftig ziehen. Bei diesen Tätigkeiten müssen wir aber, um uns zu halten oder das Seil nicht durch die Hand gleiten zu lassen, fest zufassen, d. h. einen ausgiebigen Gebrauch vom Daumen machen. Genau so muß auch der Orang fest zugreifen können, wenn er auf wagerechten Zweigen dahinschreitet oder an senkrechten Stämmen und Schlingpflanzen auf- und absteigt: und dazu befähigt ihn eben die große Beweglichkeit der kurzen Daumenzehe.

Wichtig für die Verwendung der Füße als Kletterwerkzeuge ist auch der Umstand, daß die Sohlen schräg nach innen, also nicht wie bei den Gangfüßen des Menschen nach unten gerichtet sind. Hierdurch sind die Füße zum Ergreifen oder Umfassen der Stämme, Äste und Schlingpflanzen ganz besonders geeignet.

Die Ausrüstung des Tieres mit zwei Paaren von Greifwerkzeugen bedingt nicht allein eine große Sicherheit und Schnelligkeit im Klettern, sondern auch die freie Verwendung eines der beiden Paare. Während sich der Orang z. B. mit den Füßen festklammert, bleiben die Hände frei zu den verschiedensten Tätigkeiten: zum Ergreifen der Nahrung, zur Wartung der Jungen u. dgl.

c) Die Arme reichen bei gestrecktem Körper fast bis zum Erdboden herab. Sie sind also im Vergleich zu den kurzen Beinen, die zudem im Knie stets etwas gebeugt werden, von auffallender Länge. Daher vermag der Orang sehr weit auszugreifen, was ihm beim Klettern und beim Hinüberschwingen auf benachbarte Bäume sehr zu statten kommt. Daher kann er auch Nahrung von den schwankenden Kronen und Zweigen pflücken, die er seines Gewichtes wegen nicht betreten darf (s. auch Absch. B 3). Da die Arme die Hauptbewegungswerkzeuge darstellen, sind auch ihre Muskeln, sowie die der mächtigen Brust und der breiten Schultern besonders entwickelt. Infolgedessen übertrifft auch der Vorderkörper den Hinterkörper weit an Stärke. (Beim Menschen, dessen Beine die ganze Last des Körpers zu tragen haben, ist darum das Verhältnis zwischen Ober- und Unterkörper genau umgekehrt.) Diese mächtigen Muskelmassen geben dem Tiere eine verhältnismäßig riesige, weit übermenschliche Kraft. Und einer solchen könnte der Orang auch nicht entbehren; denn die Bewegung von Ast zu Ast und von Baum zu Baum ist weit schwieriger als jede Bewegung auf ebener Erde.



Eine Familie des Orang-Utan.
N das Nest.

d) Da die Vordergliedmaßen Greifwerkzeuge sind, müssen sie, um frei bewegt werden zu können, weit seitlich eingelenkt sein (vgl. mit Mensch, anderen Affen, Fledermaus, Maulwurf!). Darum erscheint auch die Brust viel breiter als bei den Tieren, die diese Gliedmaßen nur als Gehwerkzeuge benutzen.

e) Mit der Verwendung der Vordergliedmaßen als Greifwerkzeuge steht auch der Besitz wohlausgebildeter Schlüsselbeine in engstem Zusammenhange; s. S. 24, c.

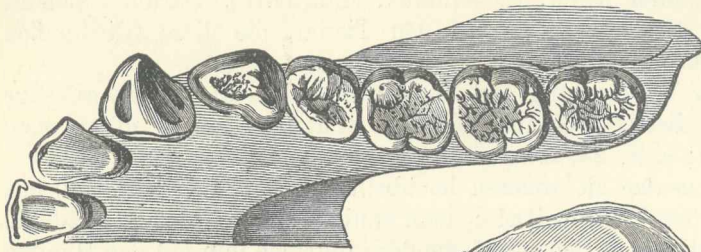
f) Im Gegensatz zu anderen hochbeinigen Säugern (Beispiele!) hat der Orang nur einen kurzen Hals; denn er nimmt seine Nahrung nicht wie jene mit dem Maule vom Boden auf, sondern führt sie ihm mit den Händen zu. (Schlüsselbeine und kurzen Hals besitzt darum auch der Mensch.)

3. Bewegung am Boden. Zum Erdboden steigt der Orang nur selten herab; denn die Bäume des Urwaldes liefern ihm die nötige Nahrung, und Wasser findet er, da in seiner Heimat ja täglich starke Regengüsse fallen, in Blattwinkeln u. dgl. meist zur Genüge. Der Erdboden ist für ihn also ein fremdes Reich, und es ist darum durchaus nicht zu verwundern, daß er sich hier nur ungeschickt fortbewegt. (Ähnlich sind fast alle Tiere einer bestimmten Lebensweise einseitig angepaßt. Beispiele! Zu welcher Vielseitigkeit dagegen ist der Mensch befähigt! Beweis!) Der Orang vermag sich zwar auf die schwachen Beine zu erheben; doch ist sein Gang im hohen Grade unbeholfen. Schon der handförmige Bau der Füße und die Richtung der Sohlen schräg nach innen, so daß das Tier nur mit den äußeren Fußkanten auftritt, bedingen dies. Die nötige Sicherheit erhält der Gang allein dadurch, daß sich der Orang auf die Hände und zwar auf die Knöchel der eingeschlagenen Finger stützt und den Körper durch die langen Arme — ganz ähnlich wie ein an den Beinen gelähmter Mensch durch die beiden Krücken — vorwärts schwingt. Der Gang „auf allen Vieren“ ist daher auch der gewöhnliche und natürliche. Ihm entspricht auch die nach vorn geneigte Haltung des Kopfes. Und da der so gehaltene schwere Kopf nur von starken Nackenmuskeln (Stiernacken!) getragen werden kann, ist der Hals in der Nackengegend nicht so eingezogen wie beim Menschen (bei dem infolge des aufrechten Ganges der Kopf auf dem wohlabgesetzten Halse gleichsam balanciert).

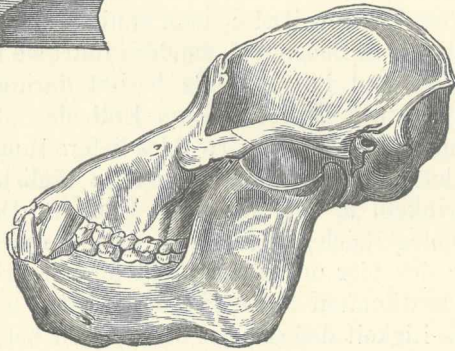
C. Nahrung.

Junge Blätter, saftige Sprossen und allerlei Früchte, wie sie der überreiche Urwald liefert, bilden die Nahrung des Orang-Utan. Daß er in der Gefangenschaft menschliche Kost annimmt, ist sehr erklärlich; denn seine Verdauungswerkzeuge gleichen vollkommen denen des Menschen. Abgesehen von der Größe der Zähne und der unglaublichen Kraft, die er im Gebisse besitzt (Kiefer schnauzenartig hervortretend; Kaumuskeln sehr stark!), gilt dies vom Zahnbaue im besonderen. Die Vorderzähne

(oben und unten je 4) bilden wie beim Menschen scharfe Messer zum Abschneiden passender Nahrungsteile, und die Backenzähne (oben und unten je 4) nehmen wie bei uns hinsichtlich der Bildung ihrer Kronen eine Mittelstellung zwischen denen der Fleischfresser (s. Katze) und denen der eigentlichen Pflanzenfresser (s. Rind) ein. Die Eckzähne dagegen bilden mächtige Dolche wie



Schädel des Orang-Utan. (Vgl. hiermit den Schädel des Menschen; s. Abb. S. 24.) Darüber in geringerer Verkleinerung die linke Hälfte des Unterkiefers.



bei den Raubtieren (s. Katze). Sie dienen dem Orang mitsamt den starken Vorderzähnen als wirksame Waffe gegen seine

D. Feinde.

Da der Orang-Utan riesige Körperkraft besitzt, wagen nur Krokodil und Tigerschlange ihn anzugreifen. Wie er aber mit diesen Tieren meist fertig wird, wollen wir uns von einem Naturforscher sagen lassen, der sein Leben und Treiben sorgfältig studiert hat: „Wenn der Orang-Utan kein Obst im Dschungel (Sumpfwald) findet, geht er an die Flußufer, um hier junge Schößlinge und Früchte, die dicht am Wasser wachsen, zu fressen. Dann versucht das Krokodil, ihn zu packen; er aber springt auf dasselbe, schlägt es mit Händen und Füßen, zerfleischt und tötet es oder reißt ihm die Kiefer und schlitzt ihm die Kehle auf. Die Tigerschlange packt er mit seinen Händen, beißt sie und tötet sie bald.“ (Wallace.)

Schon vor der gewaltigen Stimme des Orang-Utan erschrecken die Raubtiere des Urwaldes (s. Gebrüll des Löwen). Sie wird wahrscheinlich noch dadurch verstärkt, daß sich der große Kehlsack beim Schreien mit Luft füllt und somit als Resonanzapparat wirkt (vgl. mit Schallblasen des Frosches).

Den Menschen greift der Orang-Utan nur an, wenn er von ihm verwundet worden ist. Kann ihn der Jäger dann nicht noch durch einen sicheren Schuß niederstrecken, so ist er verloren.

E. Familienleben.

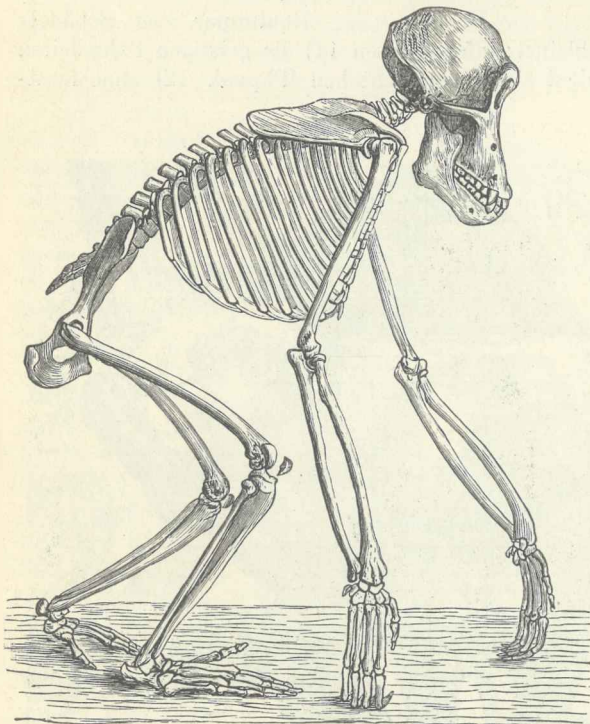
Das Weibchen bekommt alljährlich nur ein Junges, das es mit größter Zärtlichkeit pflegt und im Notfall mit Aufopferung des eigenen Lebens verteidigt. Eine gleiche, vielfach übertriebene Liebe zu den Nachkommen findet man bei allen Affen. („Affenliebe“ der Menschen!) — Allabendlich baut sich der Orang-Utan aus Baumzweigen und Blättern in einer Astgabel ein Nest, in dem er die Nacht verbringt.

Andere Affen.

1. Familie. Schmalnasen (Catarrhini). Bei allen den zahlreichen Affen, die mit dem Orang-Utan diese Familie bilden, ist, wie der Name besagt, die Nasenscheidewand schmal, so daß die Nasenlöcher nach vorn geöffnet sind. Die Tiere sind Bewohner der östlichen Erdhälfte und werden darum auch als „Affen der alten Welt“ bezeichnet.

a) Diejenigen unter ihnen, die wie der Orang nur mit dem äußeren Rande

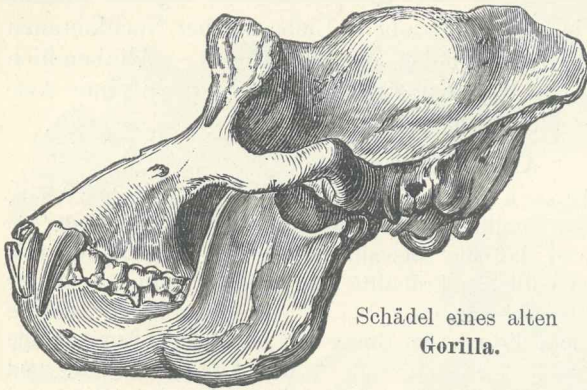
der Füße auftreten, und die weder einen Schwanz, noch Gesäßschwieneln, noch Bocktaschen besitzen wie ihre nächsten Verwandten (s. w. u.), sind dem Menschen am ähnlichsten; sie bilden die Gruppe der „mensenähnlichen Affen“ (Anthropomórpha). Zu ihnen gehören **Gorilla** (*Gorilla gina*) und **Schimpanse** (*Simia troglodytes*). Beide sind Bewohner der Urwälder des westlichen Afrika und ähneln in Körperbau und Lebensweise dem Orang-Utan sehr stark. Während der Schimpanse nur etwa 1,5 m hoch wird, übertrifft der Gorilla den Menschen meist noch an Größe (über 2 m). Den Gorilla schildern die Reisenden als ein ungemein breit-schulteriges und mächtiges Tier von außerordentlicher Körperkraft.



Skelett eines alten **Schimpanzen**. (Vgl. hiermit das Skelett des Menschen; s. Abb. S. 23.)

So sehr auch diese Affen dem Menschen in vielen Punkten ähneln (Beweis!), so wesentlich unterscheiden sie sich von ihm in den folgenden: 1) Rumpf größer, Beine

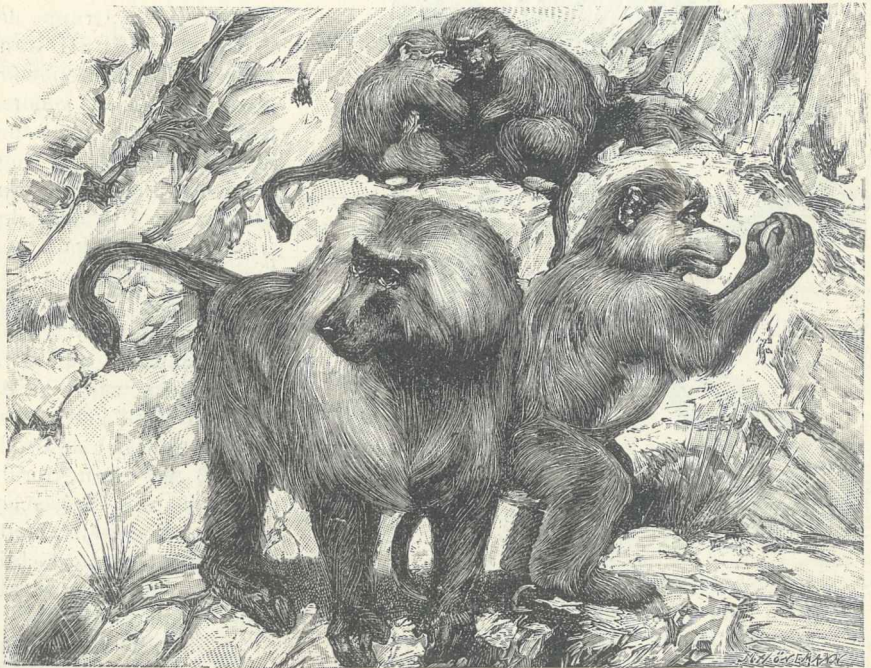
kürzer, Arme länger als beim Menschen. 2) Gang niemals ganz aufrecht. 3) Hände lang und schmal, nicht den feinen Bau der menschlichen Hand zeigend. 4) Füße



Schädel eines alten
Gorilla.

sind Greiffüße. 5) Haut stark behaart. 6) Kopf nicht frei auf dem Halse balancierend. 7) Kiefer stark schnauzenartig vorspringend; Gesichtswinkel daher weit kleiner als beim Menschen: $30-55^\circ$ im Gegensatz zu 64 bis mehr als 80° bei diesem. 8) Eckzähne wie bei den Raubtieren sehr groß. 9) Nase flach gedrückt; Nasenscheidewand über die Flügel hinaus verlängert. 10) Hohlräume des Schädels

und daher auch Gehirn viel kleiner; infolgedessen 11) die geistigen Fähigkeiten weit geringer als beim niedrigst stehenden Menschen (Papua). 12) ohne Laut-



Eine Familie des Mantelpavians.

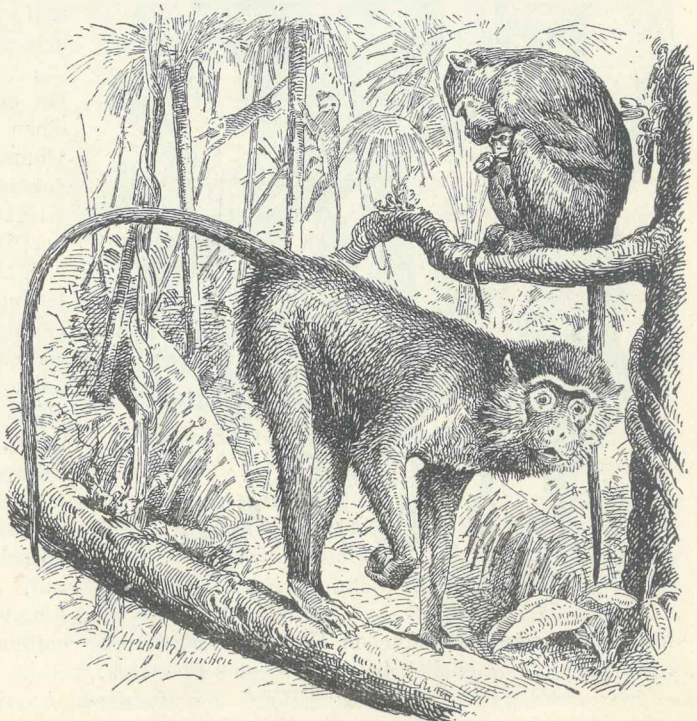
sprache. — Diese Kluft würde noch weit größer, wenn man den Menschen mit einer der folgenden Affenarten vergleichen wollte.

b) Diejenigen Schmalnasen, die eine verlängerte Schnauze wie der Hund haben, bilden die Gruppe der Hundsaffen (*Cynopitheci*). Viele von ihnen besitzen Backentaschen (s. Hamster) und einen Schwanz, der beim Springen als Steuer dient (s. Eichhörnchen); alle haben Schwielen am Gesäß und treten mit der ganzen Fußsohle auf.

Zu den Hundsaffen gehören die **Paviane** (*Cynocéphalus*). Es sind echte Erdtiere, Bewohner felsiger und bergiger Gegenden. Ihr Körper ist daher weit plumper als der der Baumaffen; aber ihre kurzen und kräftigen Gliedmaßen machen sie zu gewandten Bergsteigern. Dem Aufenthaltsorte und Körperbaue entsprechend ernähren sie sich von Zwiebeln und Knollen, die sie aus der Erde scharren, sowie von Gras und allerlei Früchten, die auf dem Boden oder in geringer Höhe über demselben wachsen oder von den Bäumen herabgefallen sind. Auch allerlei Kerbtiere und Schnecken dienen ihnen zur Nahrung. Alle sind böartige und häßliche Geschöpfe, die sich erfolgreich durch Steinwürfe zu verteidigen wissen. Das abstoßendste Bild der Häßlichkeit bietet der **Mandrill** (*C. mormon*) mit dem gelben Kinnbarte, den blauen Backenwülsten, den roten Gesäßschwielen und der roten Nase. Seine Heimat ist Guinea. Mit ihm findet sich in zoologischen Gärten häufig der **Mantelpavian** (*C. hamádryas*), der aus Abessinien und Nubien

stammt. Das Männchen des Tieres ist mit einer mantelartigen Brustmähne geschmückt (Name!). — Die langschwänzigen Affen, die in Schaubuden, sowie von Kameltreibern, Bärenführern usw. zu allerlei Kunststücken abgerichtet werden, sind zumeist **Meerkatzen** (*Cercopithecus*) aus dem heißen Afrika.

Unter diesen sind wieder die **grünen M. oder Grünaffen**, von denen man abermals eine große Anzahl von Arten unterscheidet, die häufigsten. Die Tiere sind auf dem

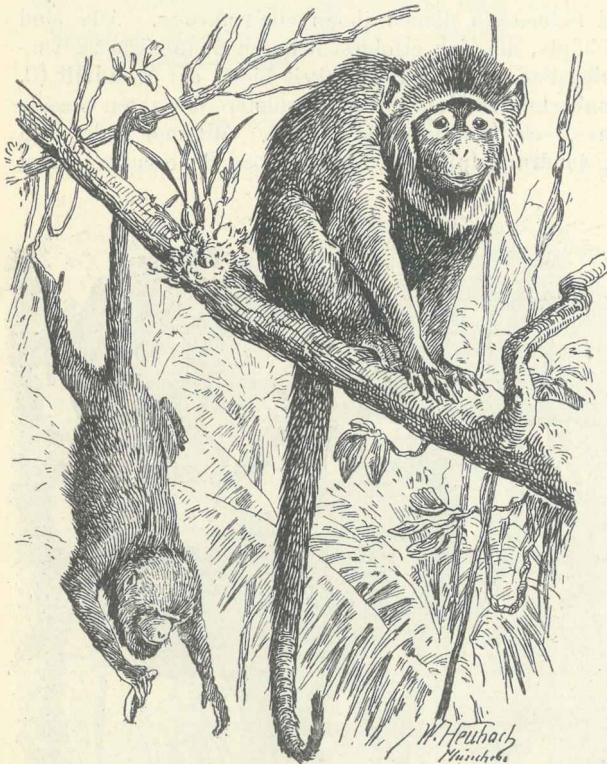


Grüne Meerkatze.

Rücken mehr oder weniger grünlich (Name!), auf der Unterseite, sowie an den Armen und Beinen dagegen heller (weiß, gelblich oder dgl.) gefärbt. — Die einzige Affenart, die europäischen Boden bewohnt, ist der **Magot** oder **türkische Affe** (*Inuus ecaudatus*). Einige wenige Exemplare von ihm kommen namentlich auf den Felsen von Gibraltar vor. Die eigentliche Heimat des immer seltener werdenden, schwanzlosen Tieres sind die gebirgigen Teile von Nordafrika.

2. Familie. Die **Breitnasen** oder Affen der neuen Welt (*Platyrrhini*) haben eine am Ende keilförmig verdickte Nasenscheidewand, so daß sich die Nasenlöcher mehr nach den Seiten öffnen. Sie sind echte Baumtiere, besitzen stets einen langen Schwanz, niemals aber Gesäßschwienel oder Bäckentaschen.

Die bekanntesten Glieder der artenreichen Familie sind die **Brüllaffen** (*Mycetes*), Bewohner der Urwälder des warmen Südamerika.



Schwarzer Brüllaffe (*M. niger*).

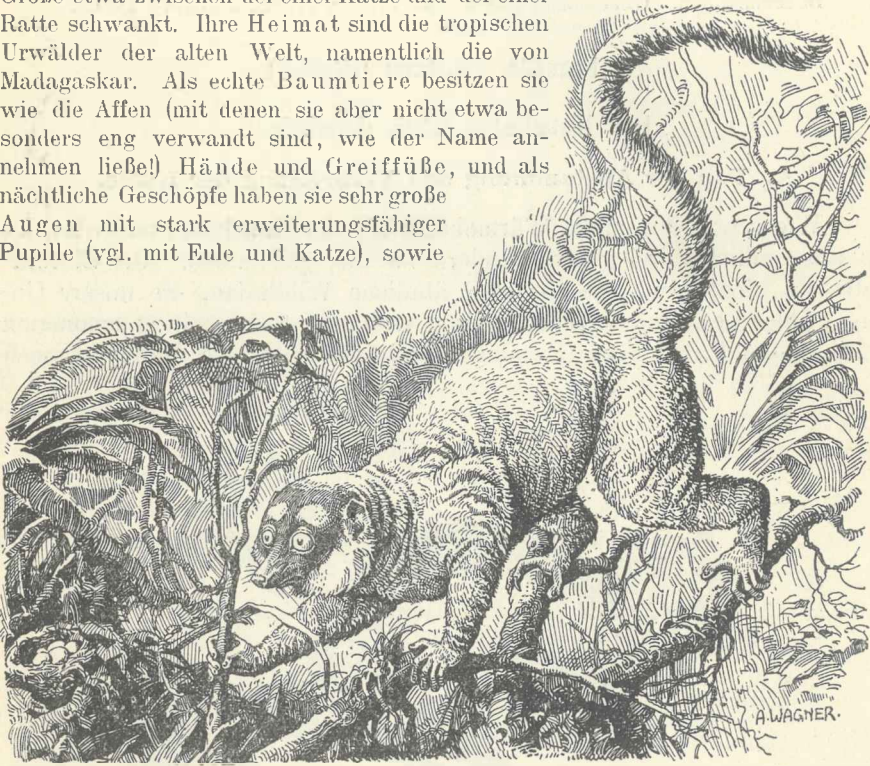
des Waldes seien im tödlichen Kampfe gegeneinander entbrannt“ (Name!). Ihr schwarzes und rotes Fell liefert ein gutes Pelzwerk.

In dem körperlangen, muskelkräftigen und an der Unterseite der Spitze nackten Schwanz besitzen die Tiere ein Greifwerkzeug, das gleichsam eine einfingerige fünfte Hand darstellt: Mit dem Schwanz hält sich der Affe an dem Aste fest und läßt ihn nicht eher los, als bis er mit den Händen einen sicheren Halt gewonnen hat; an ihm aufgehängt, schaukelt und wiegt er sich hin und her; mit ihm holt er sich Nahrung aus Spalten und Ritzen, und ihn benutzt er, um etwas zu erfassen und heran zu ziehen. Eine große Knochentrommel unter der Zunge verstärkt die Stimme der Tiere in auffallender Weise. Morgens und abends führen sie so schauerliche Konzerte auf, daß man wähnen könnte, „alle wilden Tiere

2. Ordnung. Halbaffen (Prosímii).

Vordergliedmaßen mit Händen, Hintergliedmaßen mit Greiffüßen. Alle Finger und Zehen mit Plattnägeln (wie beim Menschen), nur die 2. Zehe in der Regel mit einer Kralle. Gesicht behaart.

Zu der Ordnung der Halbaffen hat man eine Anzahl von Tieren vereinigt, die in Leibesbau und Lebensweise mannigfach verschieden sind, und deren Größe etwa zwischen der einer Katze und der einer Ratte schwankt. Ihre Heimat sind die tropischen Urwälder der alten Welt, namentlich die von Madagaskar. Als echte Baumbtiere besitzen sie wie die Affen (mit denen sie aber nicht etwa besonders eng verwandt sind, wie der Name annehmen ließe!) Hände und Greiffüße, und als nächtliche Geschöpfe haben sie sehr große Augen mit stark erweiterungsfähiger Pupille (vgl. mit Eule und Katze), sowie



Schwarzstirn-Maki.

einen dichten, wolligen Pelz, der die empfindlichen Tiere in den tautriefenden Kronen der Urwaldbäume gegen Durchnässung schützt. — Das seltsamste aller dieser Tiere ist sicher der **Kobold-** oder **Gespennstmaki** (*Társius spectrum*) von den Sundainseln. Die riesigen Eulenaugen und die spindeldürren Hände und Füße mit den „laubfroschartigen“ Ballen unter den Finger- und Zehenspitzen geben dem merkwürdigen Geschöpfe in der Tat etwas Gespenstartiges. — Bekannte Gäste zoologischer Gärten sind die eigentlichen **Makis** oder **Fuchsaffen** (*Lemur*). Sie stammen gleichfalls aus Madagaskar und tragen ihren zweiten bezeichnenden Namen nach dem langgestreckten Fuchskopfe. Die abgebildete Art

ist der **Schwarzstirn-Maki** oder — wie man ihn in seiner Heimat nennt — der **Mongoz** (*L. mongoz*), der ein vorwiegend graues, sehr dickes Fell und ein schwarzes Gesicht besitzt.

3. Ordnung. Raubtiere (Carnívora).

Fleischfressende Raubtiere mit starken Eck- und mehr oder minder scharfschneidenden Backenzähnen. Gliedmaßen mit 4 oder 5 stets krallentragenden Zehen.

1. Familie. Katzen (Félidae).

Die Hauskatze (*Felis doméstica*).

A. Von der Abstammung und Verbreitung der Katze.

Wie schon das große Wärmebedürfnis der Hauskatze andeutet, ist sie aus südlicher gelegenen Ländern zu uns gekommen. Ihr Stammvater ist nicht etwa die ihr sehr ähnliche Wildkatze, die unsere Gebirgswälder bewohnt, sondern — wie wohl mit Sicherheit angenommen wird — die Falbkatze (*F. maniculata*), die wild oder halbwild noch



Falbkatze.

gegenwärtig in Nubien, Abessinien, im Sudan und in Palästina angetroffen wird. Die alten Bewohner des kornreichen Ägyptens kannten bereits ihren Wert, hielten sie für ein heiliges Tier und balsamierten ihren Leib nach dem Tode ein. Wer eine Katze tötete, wurde wie ein Mörder mit dem Tode bestraft. Von Ägypten aus hat sie sich fast über die ganze Erde verbreitet; sie findet sich — weil sie mehr am Hause als an den

Menschen hängt — überall da, wo der Mensch feste Wohnsitze hat. Das wüstenfarbene Schutzkleid ihrer Stammeltern hat sie im Laufe der Jahrtausende verloren; denn sie steht ja im Schutze des Menschen. Die Farbe ihres Felles ändert vielfach ab, eine Erscheinung, die in gleichem Umfange nur bei Haustieren, niemals aber bei wilden Tieren zu beobachten ist.

Die verschiedenen Rassen (s. Hund), die der Mensch gezüchtet hat, sind bei weitem nicht so mannigfaltig wie die des Hundes.

B. Die Katze, ein Hausfreund des Menschen.

Ihr schlanker, zierlich gebauter Körper, ihre außerordentliche Gewandtheit in allen Bewegungen, ihre wohl abgemessenen, eleganten Sprünge, ihre große Geschicklichkeit im Klettern erfreuen jeden Naturfreund. Ihre Zutraulichkeit und große Reinlichkeit erobern ihr die Zuneigung des Pflegers. Wie sorgsam sie ihr weiches, oft mehrfarbiges, dichtes Fell putzt und leckt! Jedes Härchen vom Kopfe bis zur Schwanzspitze wird geordnet und geglättet, jeder Schmutzleck beseitigt. Den Kot vergräbt sie sorgfältig in selbstgescharrten Erdlöchern. — Und welch ein anziehendes Bild gewährt eine Katze mit ihren Jungen, deren sie jährlich zweimal 4—6 zur Welt bringt! Sieh, wie die Mutter die noch blinden Kinder pflegt, wie sie die Unbeholfenen leckt und reinigt, wie sie die Schwachen beschützt und behütet, wie sie mit ihnen spielt, wenn sie größer geworden sind, und wie sie ihnen eine Lehrmeisterin wird in ihrem späteren, für uns so wichtigen Berufe, der Mäusejagd!

Viele Katzen sind allerdings auch naschhaft und machen gern Jagd auf unsere gefiederten, liederreichen Freunde im Garten. Dort sollte man sie darum nie dulden! Daß die Katze kratzt, wenn sie gequält wird, ist nicht Falschheit. Verteidigen wir Menschen uns nicht auch, wenn wir gepeinigt werden? Sind wir deshalb falsch zu nennen?

C. Die Katze, eine eifrige Vertilgerin des Ungeziefers.

Die Katze ist sicher der beste und geschickteste „Kammerjäger“. Besonders in der Nacht liegt sie der Mäuse- oder auch Rattenjagd ob, und welche Mengen der lästigen Nager sie vertilgt, ist erstaunlich. Versuche haben ergeben, daß eine mehr als halbwüchsige Katze täglich 20, im Jahre also 7300 Mäuse verzehren kann. Ja, oft genügt schon die Anwesenheit einer Katze, um die übermütigen Nager zum Auszuge zu nötigen; verlassen sie nicht freiwillig das Haus, so wird die Katze mit ihnen auch „auf andere Weise fertig“. Vielfach hat man sogar beobachtet, daß die Katze weit mehr Mäuse tötet, als sie verzehren kann. Auch Heuschrecken, Maikäfer, Frösche und Schlangen, selbst die giftigen Kreuzottern versepeist sie im Notfalle; ja es wird mitgeteilt, daß sie Klapperschlangen getötet habe.

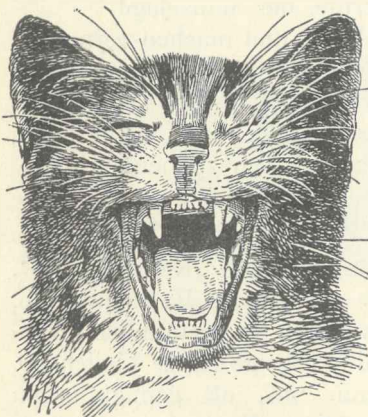
D. Inwiefern der Körperbau der Katze zu diesem Räuberleben paßt, werden wir einsehen, wenn wir sie auf einem Beutezuge verfolgen.

I. Wie die Katze ihre Beute wahrnimmt.

1. Zusammengerollt, um der Luft eine möglichst geringe Abkühlungsfläche darzubieten (Wärmeschutz!), liegt die Katze schlafend am wärmenden Herde. Plötzlich erhebt sie sich, schleicht nach einem in der Ecke stehenden Schranke oder dergl., und nachdem kaum einige Minuten vergangen sind, hält sie schon ein zappelndes Mäuslein in den Klauen. Die Katze hat also selbst während des Schlafes das Geräusch, das die Maus verursachte, aber vom Beobachter nicht wahrgenommen wurde, gehört; sie hat die Art des Geräusches erkannt (daß es nämlich von einer Maus herrührte), sowie die Richtung und Entfernung, aus der es herkam, richtig beurteilt. Diese Tatsachen lehren, daß die Katze ein ungemein feines Gehör besitzt. Darauf deuten auch die beweglichen Ohrmuscheln hin.

2. Die Augen sind groß und scharfsichtig. Bei grellem Lichte zieht sich der Augensterne oder die Pupille zu einem schmalen, senkrechten Spalte zusammen (Schutz!). Je dunkler es wird, je weniger Lichtstrahlen demnach in das Auge eindringen, desto mehr erweitert sich die Pupille. In der Dämmerung stellt sie fast einen Kreis dar.

3. In vollkommen dunkler Nacht oder an ganz finsternen Orten vermag die Katze natürlich ebenso wenig etwas zu sehen wie der Mensch.*)



Kopf der Katze mit geöffnetem Maule.

Dann leitet sie ein anderer Sinn: das feine Tastgefühl. Es hat seinen Sitz besonders an den Wurzeln der langen Schnurrhaare der Oberlippe. Berührt man ein solches Haar nur ganz leise, so zuckt die Katze augenblicklich zusammen. Schneidet man diese Haare ab, so wird sie unruhig und unsicher. Auch in den langen Haaren, die sich oberhalb der Augen finden und über den ganzen Körper verteilt sind, zeigt sie große Empfindlichkeit. (Wenn man ihr das Fell nach rückwärts streicht — etwa im Finstern, um das Knistern oder Herausspringen elektrischer Funken zu beobachten —, so wehrt sie sich heftig.)

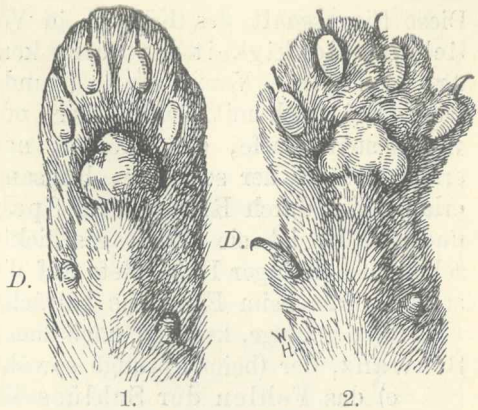
4. Der Geruch der Katzen ist da-

*) Das Leuchten der Katzenaugen im Dunkeln rührt nicht etwa daher, daß die Augen selbst Lichtstrahlen aussenden, sondern daß die einfallenden, wenn auch wenigen Lichtstrahlen von einer Hautschicht im Innern der Augen (dem Tapetum) wie von einem Spiegel zurück geworfen werden.

gegen zumeist ziemlich stumpf. Einige riechen zwar sofort die Milch, die man ihnen bringt, ohne den Milchnapf vorher gesehen zu haben; anderen aber muß man selbst eine Maus, die man in der Handhöhle versteckt hält, schon unter die Nase halten, wenn sie diese wahrnehmen sollen.

II. Wie die Katze ihre Beute erhascht.

1. Hat die Katze eine Beute wahrgenommen, dann schleicht sie, fast mit dem Bauche den Boden streifend, nahe an das Tier heran. Unter den Zehen, mit denen sie den Boden allein berührt (Zehengänger), hat sie weiche Ballen, die ihre Tritte unhörbar machen. Auf ihnen geht sie wie auf Gummisohlen einher, so daß sie sich der Beute unbemerkt zu nähern vermag.



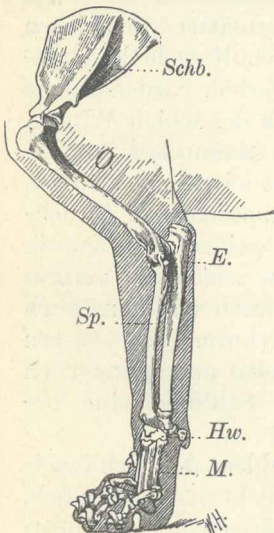
Linker Vorderfuß der Hauskatze, Unterseite. 1. mit eingezogenen und 2. mit vorgestreckten Krallen. D. der verkümmerte Daumen.

2. Ist sie dem nichtsahnenden Tiere nahe genug gekommen, dann legt sie sich nieder und ergreift es in mächtigem Sprunge. Auch wenn die Katze verfolgt wird, geht ihr Lauf in schnell aufeinander folgende Sprünge über, die oft 2—3 m weit oder hoch sind. Zu diesen erstaunlichen Sprüngen befähigen sie:

a) die starke Knickung der Beine, der Vorderbeine im Ellenbogen-, der Hinterbeine im Knie- und Fersengelenk. (Vgl. ein Katzenskelett z. B. mit einem Pferde- oder Rinderskelette!) Durch plötzlichem Strecken der Beine wird der Körper des Tieres weit fortgeschleunigt.

b) die größere Länge und hohe Muskelkraft der weit unter den Körper zu stellenden Hinterbeine aus demselben Grunde und

c) die außerordentlich große Elastizität des Körpers. Biegt man z. B. ein spanisches Rohr so, daß man die beiden Enden in einer Hand hält, so schnell es losgelassen ein Stück nach vorwärts. Ähnlich wie ein solches Rohr wirkt die ungemein biegsame und elastische Rückenwirbelsäule der Katze („Katzenbuckel“). —

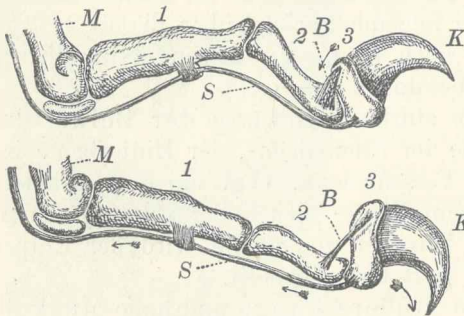


Vorderbein (Arm) der Katze. Sch. Schulterblatt. O. Oberarmknochen. Sp. Speiche. E. Elle. Hw. Handwurzelknochen. M. Mittelhandknochen.

Diese Eigenschaft des Körpers in Verbindung mit der außerordentlichen Gelenkigkeit der Beine kommt der Katze auch noch in anderer Art zu statten. Vom Feinde (Hunde, Menschen) schon niedergedrückt, wendet sie sich mit dem Vorder- oder Hinterleibe um, um von ihrer wichtigsten Waffe, den Krallen, noch Gebrauch zu machen. Ferner erleichtert ihr der schlanke, biegsame Leib wesentlich das Klettern, erlaubt ihr durch Ritzen und Spalten zu schlüpfen (s. Absch. e), und endlich ist sie durch geschickte Biegung des Körpers imstande, selbst aus geringer Höhe stets auf die Beine zu fallen (warum ist dies schwerer als beim Falle aus beträchtlicher Höhe?).

d) der lange, kräftige, nach dem Ende zu etwas schwächer werdende Schwanz, der (beim Sprunge sowohl, als beim Falle) als Steuer dient.

e) das Fehlen der Schlüsselbeine. Versucht ein Mensch, wenn er fällt, sich auf die Arme zu stützen, dann kommt es leicht vor, daß er sich einen Armbruch zuzieht; denn da er Schlüsselbeine besitzt und besitzen muß (s. S. 24, c), sind seine Arme mit dem Schultergürtel fest (unelastisch) verbunden, so daß der Stoß beim Fallen nicht abgeschwächt wird, ein Armbruch also leicht eintreten kann. Die Katze „fällt“ aber bei jedem Sprunge auf die Vordergliedmaßen! Ein Knochenbruch tritt jedoch nicht ein, weil die mit dem Rumpfskelette nur durch Bänder und Muskeln verbundenen Schulterblätter dem Stoße nachgeben (überzeuge dich am lebenden Tiere, wie leicht sich die Schulterblätter verschieben lassen!), und weil überdies noch eine Federung im Schultergelenke statt-



Eine Zehe des Katzenfußes,

oben mit zurückgezogener, unten mit vorge-streckter Kralle. Nur die Teile, die für das Verständnis der Krallenfunktion wichtig sind, wurden dargestellt. M. Mittelfußknochen. 1., 2. und 3. erstes, zweites und drittes (die Kralle K. tragendes) Zehenglied. B. das elastische Band (das Band der anderen Seite ist nicht angegeben). S. Sehne, die das letzte Zehenglied mit der Kralle herabzieht. Die Pfeile geben an, in welcher Richtung der Zug erfolgt.

findet. Bei jedem Niedersprunge wird nämlich der schiefe Winkel, den der Oberarmknochen und das Schulterblatt miteinander bilden, verkleinert, um sich beim Zurückkehren der beiden Knochen in die Ruhelage wieder zu vergrößern. (Hierdurch wird uns auch erklärlich, warum alle anderen schnellaufenden und springenden Tiere keine Schlüsselbeine besitzen.)

Das Fehlen der Schlüsselbeine ermöglicht der Katze auch, den Vorderkörper eng zusammenzupressen und infolgedessen durch Öffnungen zu schlüpfen, die für sie scheinbar viel zu klein sind. Der Kopf ist ihr dabei der sicherste Maßstab.

3. Beim Niedersprunge schlägt die Katze die nadelspitzen, gebogenen Krallen wie scharfgeschliffene Dolche in den Körper der Beute. Diese Mordwerkzeuge dürfen aber durch Berührung mit dem Boden nicht stumpf werden. Sie sind daher während des Ganges mit den letzten Zehengliedern nach oben geschlagen und in dem dichten Haarkleide wie Dolche in der Scheide geborgen. Zwei starke, elastische Bänder (B.), durch die das letzte und vorletzte Zehenglied miteinander verbunden sind, halten sie in dieser Lage. Wird aber das Tier gereizt, oder will es seine Beute mit sicherem Griffe erfassen, dann wird das letzte Glied mit der Sichelkralle durch eine Sehne (S.), die von einem höher am Beine liegenden Muskel ausgeht und an der Unterseite der Zehenglieder verläuft, blitzschnell herabgezogen. Indem sich die Zehen zugleich weit spreizen, verwandelt sich der Fuß in die fürchterlichste Tatze, die es nur geben kann. Hört der Zug durch die Sehne auf, so führen die elastischen Bänder Zehenglieder und Krallen in die anfängliche Lage zurück.

Die scharfen Krallen ermöglichen dem Tiere ferner ein sicheres und gewandtes Erklettern hoher Gegenstände, Bäume, Mauern und dgl., befähigen es also zum Raub auf Vögel, und sie sind ihm endlich — wie bereits erwähnt — eine gefürchtete Waffe gegen seine Feinde.

III. Wie die Katze ihre Beute tötet, zerreißt und verzehrt.

1. Während die Katze das ergriffene Tier mit den Klauen festhält, macht sie ihm mit einigen kräftigen Bissen den Garaus. Die sehr langen und spitzen Eckzähne dringen wie Messer tief in das Opfer ein und töten es augenblicklich. Da sie weit übereinander greifen, bilden sie gleichzeitig Zangen, die das in Todesängsten sich windende Tier festhalten und am Entrinnen hindern.

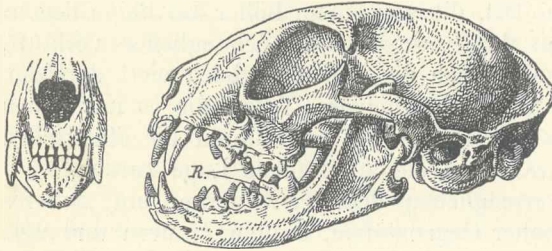
2. a) Die beiden ersten Backenzähne enden in scharfe Spitzen und sind durch kleine Zwischenräume voneinander, sowie von den Eckzähnen getrennt. Sie werden daher als Lückenzähne bezeichnet. Hinter ihnen erhebt sich je ein Zahn, der sich durch seine Größe und durch die Schärfe der Krone vor allen anderen Zähnen des furchtbaren Gebisses auszeichnet. Dieser Fleisch- oder Reißzahn ist im Oberkiefer drei- und im Unterkiefer zweizackig. Auf die oberen Reißzähne folgt je noch ein stiftförmiger Zahn, der sog. Mahlzahn, der bei geschlossenem Maule mit seiner breiten Krone die Hinterkante des unteren Reißzahnes berührt. Da er sehr klein ist und leicht ausfällt, ist er ohne Bedeutung. Dasselbe gilt für den kleinen, ebenfalls leicht ausfallenden ersten Lückenzahn des Oberkiefers, der im Unterkiefer zudem auch keinen „Gegner“ besitzt.

Alle anderen Backenzähne dagegen sind vortreffliche Werkzeuge, Teil um Teil von der erlegten Beute abzuschneiden. Schließt nämlich die Katze das Maul, so gleiten die Backenzähne des Oberkiefers dicht an

der Außenfläche der Unterkieferzähne entlang. Beide Zahnreihen bilden also gleichsam die sägeförmigen Klingen zweier Scherenpaare, die ebenso schneidend sind wie Stahlinstrumente.

b) Die Auszackungen der Scherenblätter verhindern das Ausgleiten der zu zerschneidenden Gegenstände.

c) Da die Zähne aneinander vorbeigleiten, reiben sich ihre Kronen nicht ab (vgl. dag. Pflanzenfresser); sie bleiben also stets scharf und schneidend, wie dies für ein Raubtier notwendig ist.



Schädel der Hauskatze, von vorn und von der Seite gesehen. R. Reißzähne.

d) Wollen wir eine Nuß aufknacken, so bringen wir sie zwischen die hinteren Backenzähne; denn da diese Zähne an kurzen Hebelarmen sitzen, können wir mit ihnen auch eine große Kraft erzielen. — Die Katze besitzt kurze Kiefer. Ihre Zähne (besonders die Reißzähne) sitzen also an kurzen

Hebelarmen und vermögen daher auch eine große Wirkung auszuüben. (Warum ist das für ein Raubtier notwendig?) Der abgerundete Kopf der Katze steht also mit ihrer Lebensweise in engster Beziehung (vgl. damit den langgestreckten Kopf des Rindes).

e) Um die Scherenblätter in der zum Schneiden wirksamsten Lage zu erhalten, ist es notwendig, daß die Schere fest im Niete sei. Daher ist auch der Unterkiefer der Katze fest eingelenkt. Die Gelenkhöhlen bilden tiefe, quergerichtete Gruben, in denen sich die walzenförmigen Gelenkköpfe des Unterkiefers nur um ihre Axe drehen können. Der Unterkiefer bewegt sich also nur auf und ab, nicht auch seitwärts wie bei den Wiederkäuern oder vor- und rückwärts wie bei den Nagern.

3. Die Schneidezähne dienen, wie schon aus ihrer geringen Größe hervorgeht, nicht zum Abbeißen größerer Fleischstücke, sondern nur zum Abnagen der Knochen. Bei dieser Tätigkeit werden sie

4. von der Zunge unterstützt, die mit vielen nach hinten gerichteten, scharfen, hornigen Stacheln bewehrt ist. Durch sie wird das Maul gleichsam noch einmal bewaffnet. (So vermag z. B. die größte aller Katzen, der Löwe, durch wiederholtes Lecken die Haut des Menschen blutig zu ritzen.) Daß die rauhe Zunge auch zum Auflecken von Flüssigkeiten (Blut, Milch und dgl.), sowie zum Reinigen und Glätten des Felles benutzt wird, ist leicht zu beobachten.

5. Wenn die Katze gähnt, sieht man, daß ihr Maul weit gespalten ist. Sie vermag daher die Eckzähne tief in das Opfer einzuschlagen, es fortzutragen (s. Absch. 7) und in Stücke zu zerreißen.

6. Die gewaltige Arbeit der Eck- und Backenzähne wird durch sehr starke Muskeln geleistet. Infolge der weiten Mundspalte sind die Kau- oder Jochmuskeln, wenn auch kräftig, so doch bei weitem nicht so groß, wie bei den Nagetieren (s. das.). Dafür sind aber die Schläfenmuskeln mächtig entwickelt. Zur Vergrößerung ihrer Ansatzflächen erhebt sich in der Mitte des Scheitels ein hoher Knochentamm, der sich am Hinterhaupte in zwei Seitenkämme fortsetzt. Die weit ausgeschweiften Jochbogen gewähren den unteren Teilen der starken Schläfenmuskeln und den mächtig entwickelten Kronfortsätzen des Unterkiefers, an die sich jene Muskeln ansetzen, den nötigen Raum.

7. Der kräftige Hals befähigt die Katze, ihre Beute auf weite Strecken im Maule fortzutragen, um sie an einem sicheren Orte ungestört zu verzehren.

8. Da die Katze ihre Speise nicht so fein zu zermalmen vermag wie ein Wiederkäuer (warum ist dies auch nicht nötig? s. Rind), ist ihre Speiseröhre sehr weit.

9. Die Katze verzehrt kleinere Tiere mit allen Knochen, die von scharfen Magensäften zersetzt und mit verdaut werden.

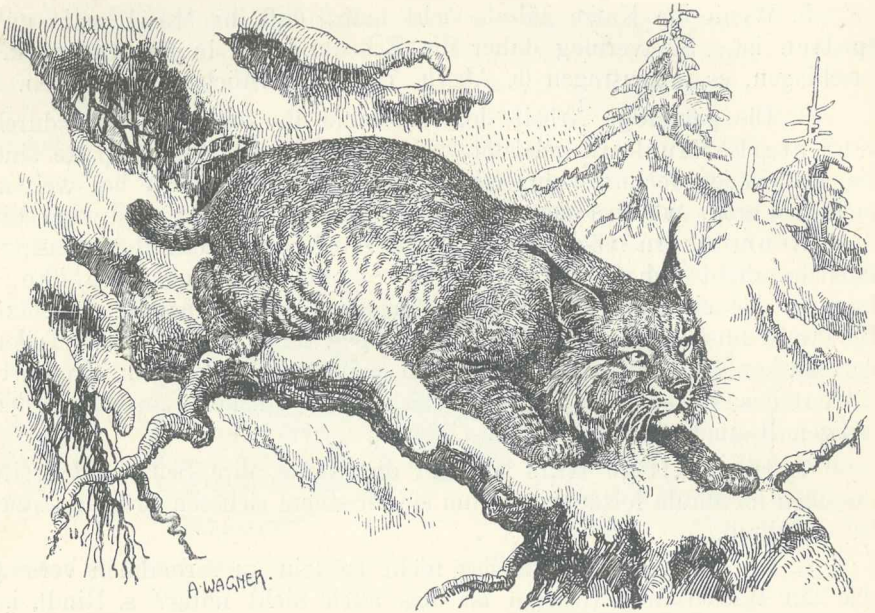
10. Da die Katze sehr nahrhafte Speise genießt, ist ihr Darm kurz, etwa nur 4 mal so lang als der Körper (s. dag. Rind).

E. Wie auch die geistigen Eigenschaften der Katze zum Räuberhandwerke passen.

Ein Raubtier würde vergeblich jagen, wenn es seine Beute nur an Körperkraft und nicht auch an geistigen Fähigkeiten überragte. Geduldig liegt die Katze stundenlang vor dem Mauseloche, ruhig und unbeweglich verharrt sie in dieser Stellung, listig läßt sie das Mäuslein dem sicheren Loche entschlüpfen und richtig beurteilt sie den Augenblick, den entscheidenden Sprung zu wagen. Mutig verteidigt sie sich sogar gegen die stärksten Hunde. Doch ist sie auch nicht frei von Grausamkeit und Mordlust. Ihr Opfer tötet sie nicht immer sofort, sondern läßt es ein Stück laufen, erhascht es wieder, wiederholt dieses abstoßende Spiel öfter und befreit das schwer verwundete Tier endlich durch einen kräftigen Biß von seinen Qualen. Fehlt sie ihre Beute im Sprunge, so unterläßt sie eine weitere Verfolgung.

Andere Katzen.

Abgesehen von geringen Abweichungen zeigen alle Katzenarten denselben Körperbau wie unsere Hauskatze. Alle sind wie sie auch gleich vollendete Räuber.



Luchs, der eine Beute entdeckt hat.

Von den beiden deutschen Katzenarten, der **Wildkatze** (*F. catus*) und dem gemeinen Luchs, ist nur noch die erstere ein Bewohner unserer Gebirgswälder. Sie ist stärker und größer als die Hauskatze und trägt entsprechend ihrer nächtlichen Lebensweise im Waldesdunkel ein graues, schwarzgestreiftes Nachtkleid; denn graue Gegenstände entschwinden im Dunkeln den Blicken am ehesten (vgl. mit anderen Nachttieren). Ihr nicht zugespitzter, gleichmäßig starker Schwanz ist im letzten Drittel schwarz geringelt. Da sie allerlei kleine Vögel, Fasanen und Hasen, Hirsch- und Rehkälber mordet, ist sie dem Jäger gründlich verhaßt. Dem Land- und Forstmanne dagegen bringt sie durch eifrige Vertilgung der Mäuse Nutzen. Sie mordet mehr, als sie zu verzehren vermag, und mit Recht hat man sie daher „einen Tiger im kleinen“ genannt.

Der **Luchs** (*F. lynx*) war noch im Mittelalter in allen größeren Waldgebieten Deutschlands häufig zu finden. Jetzt ist er hier gänzlich ausgerottet; in den Alpen und Karpaten, im Kaukasus, in Skandinavien, dem nördlichen Rußland und Sibirien dagegen tritt er noch auf. Das bis 1,30 m lange Tier richtet in den Wildbeständen großen Schaden an. Hierbei kommt ihm die Farbe seines Felles, die vielfach stark der Farbe der Baumrinde ähnelt oder gar der der Bartflechten gleicht, außerordentlich zu statten. An der Spitze der Ohren trägt der Luchs pinselartige Haarbüschel.

Der **Löwe** (*F. leo*; Taf. 2). 1. Seine Heimat: Der Löwe bewohnte ursprünglich die Steppen von ganz Afrika, sowie die von Süd- und Westasien (Simson, David). Ja, er kam sogar auf europäischem Boden vor (Herkules). Der fortschreitenden Kultur aber vermochte er nicht stand zu halten. Besonders seit der Er-



Löwenpaar, das eine Beute erspäht hat.

findung der Feuerwaffen haben sich seine Reihen überall stark gelichtet. Aus Ägypten ist er längst verschwunden, und in seiner asiatischen Heimat findet er sich nur noch am mittleren Euphrat und an der südlichsten Grenze der großen indischen Wüste.

2. Sein Körper: Wegen der Größe (bis 1 m Schulterhöhe), der edlen Körperformen, der majestätischen Haltung, des mächtigen, schöngestalteten Kopfes, der breiten Brust, des schlanken Leibes, der ungeheuren Kraft der Tatzen und des Gebisses hat man ihn schon von alters her als den „König der Tiere“ bezeichnet. Sein Leib ist mit dichten, kurzen Haaren bedeckt, deren Fahlgelb mehr oder weniger ins Graue, Rötliche oder Braune spielt. Während der Regenzeit gewährt ihm das hohe Gras der Steppe genügende Deckung. Wenn aber unter den sengenden Strahlen der Tropensonne die weite Fläche eine Färbung annimmt, die „vom fahlen Braun bis zum schreienden Gelb“ abändert, dann entschwindet der ruhende oder lauende Räuber — wie die Reisenden berichten — schon auf kurze Entfernung hin den Blicken meist gänzlich (Bedeutung?). Eine mächtige, bisweilen dunkler gefärbte Mähne umwallt wie ein Königsmantel Brust und Schultern des männlichen Tieres. Die Spitze des Schwanzes ist mit einer Haarquaste geziert.

3. Seine Lebensweise: Wie alle Katzen verbringt der Löwe den Tag meist in träger Ruhe. Schlafend liegt er in einer selbstgescharrten Vertiefung oder im schützenden Dickicht. Wenn aber die Sonne verschwunden ist, und die hellen Sterne des Tropenhimmels ihr mildes Licht über die schlafende Erde ausgießen, dann erwacht er zu blutiger Tätigkeit. „Seinen Aufbruch zur nächtlichen Jagd kündigt er durch ein donnerähnliches Gebrüll an; alle übrigen Löwen, welche es in der Ferne hören, fallen mit ein. Davon erschrecken alle anderen Tiere. Die heulende Hyäne verstummt; der Leopard hört auf zu grunzen; die Affen beginnen zu gurgeln und steigen angsterfüllt zu den höchsten Zweigen empor. Die blökende Herde wird totenstill; die Antilopen brechen in rasender Flucht durchs Gezweig; das beladene Kamel zittert, gehorcht keinem Zurufe seines Treibers mehr, wirft seine Lasten und seinen Reiter ab, und sucht sein Heil in eiliger Flucht. Das Pferd bäumt sich, schnauft, bläst seine Nüstern auf und stürzt davon; der Hund sucht winselnd Schutz bei seinem Herrn, und selbst der Mann, in dessen Ohr zum erstenmal im Urwald die Stimme des Löwen schlägt, fragt sich, ob er Held genug sei, um den zu bestehen, der diesen Donner hervorruft.“

Nachdem die Mitternacht vorüber ist, erscheint er in den Dörfern, um von den Herden seinen Tribut zu holen. Hinter hohen, stacheligen Dornenhecken ruhen die Herden der Schafe und Rinder. Das donnerartige Gebrüll des Löwen erschallt immer näher und näher! Ängstlich drängen sich die Tiere zusammen. Plötzlich erscheint er mitten unter ihnen. Mit einem gewaltigen Satze hat er den Zaun übersprungen, mit einem Schlage der furchtbaren Tatze (Pranke) hat er ein Rind niedergestreckt, und mit einem einzigen Bisse zertrümmert er ihm die Wirbelknochen des Halses, Knochen, in die man kaum mit Hilfe eines Hammers einen harten Stahlkeil treiben kann. Mit dem Rinde im Maule springt er über die Hecke zurück. Welch gewaltige Kraft! Im sicheren Lager hält er dann das blutige Mahl. Den Schaden, den ein einziger Löwe in einem Jahre den Herden zufügen kann, berechnen Sachkundige auf ungefähr 4500 M. Kein Wunder, daß man darum dem grimmigen Räuber so eifrig nachstellt.

In Gegenden, in denen keine Viehzucht getrieben wird, ernährt er sich auf andere Weise. Da, wo ein murmelnder Quell den harten Boden der sonn-



Königtiger im indischen Sumpfwalde.

verbrannten Steppe durchbricht, wo ein versiegender Bach träge dahinfließt oder wo sich „der Lagune trübe Fluten“ ausbreiten, lauert er, sicher im Dickicht verborgen, auf die Bewohner der Wildnis, auf die flüchtige Antilope, auf Giraffe und Zebra. Wehe dem lechzenden Tiere, das sich mit dem Winde naht! Kaum hat es sich niedergebeugt, um „die heiße, schlaffe Zunge zu kühlen“, so stürzt der Lauernde schon hervor. Unter dem riesigen Gewichte des Räubers (bis 200 kg) bricht die Beute kraftlos zusammen, und unter den Tatzen und Zähnen des Gewaltigen haucht sie bald das Leben aus (vgl. Freiligraths „Löwenritt“).

Des Menschen hohe, elfruchtgebietende Gestalt und besonders dessen sicherer Blick flößt aber dem Löwen Achtung ein. Scheu geht der „König der Wüste“ „dem Herrn der Erde“ aus dem Wege. Hat er aber erst einmal dessen Schwäche erkannt, dann zieht er Menschenfleisch aller anderen Nahrung vor; der Löwe wird, wie der Kaffer sagt, „zum Mannesser“.

Der **Königtiger** (*F. tigris*) bewohnt alle Länder Asiens von den Sunda-inseln bis zum Amur und von den Ufern des Stillen Ozeans bis zum Fuße des Kaukasus. Er lebt also sowohl in tropischen, wie in gemäßigten Gebieten; ja er wird sogar mitten in Eis und Schnee angetroffen. Es ist daher auch durchaus verständlich, daß das königliche Tier (Name!) hinsichtlich der Größe, der Behaarung u. dgl. zahlreiche Abweichungen zeigt. Im allgemeinen besitzt der gewaltige Räuber ein unso dichteres und dickeres Fell, je weiter im Norden er vorkommt (Wärmeschutz!). Tritt uns der Tiger gefangen im Käfig entgegen, so erscheint seine Färbung — ein schönes Gelb oder Rot, das von zahlreichen

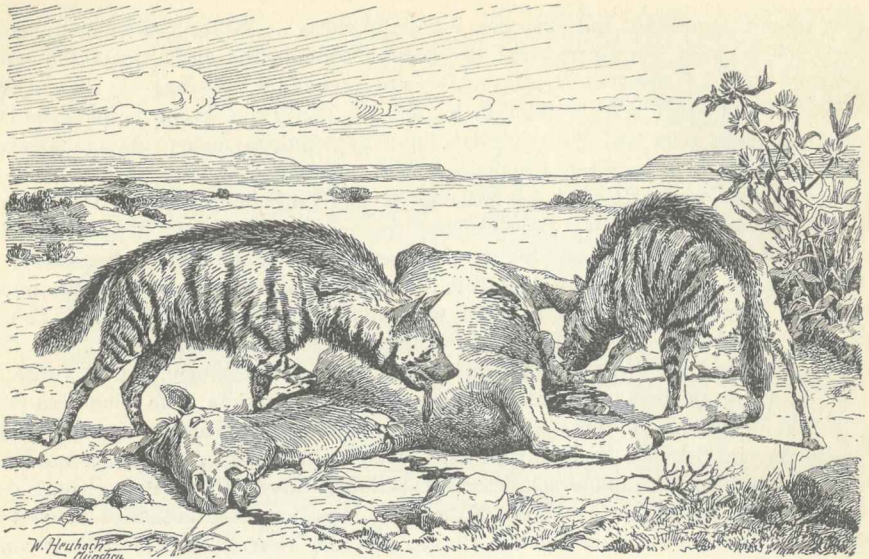
schwarzen Querstreifen unterbrochen ist — überaus auffällig. Schon in unseren Gegenden können wir aber leicht beobachten, daß selbst verhältnismäßig bunt gefärbte Tiere in der Regel schwer zu entdecken sind, solange sie sich nicht bewegen. Dies gilt selbstverständlich auch für den Tiger, wenn er in sicherem Verstecke ruht oder auf Beute lauert, und zwar umso mehr, als er zumeist in einer sehr farbenreichen Umgebung lebt. Ganz besonders ist dies in den Sumpfwäldern seiner Heimat der Fall, die er mit Vorliebe bewohnt. Der Boden dieser schwer zugänglichen „Dschungeln“ ist nämlich mit einer dichten Schicht moderner Pflanzenteile bedeckt, von der sich — wie die Reisenden übereinstimmend berichten — die buntgefärbte Katze selbst auf wenige Schritte hin nicht abhebt. Durch die dunklen Streifen wird nämlich das Gesamtbild des Tieres für den Beschauer gleichsam in eine Menge heller Stellen aufgelöst, die mit dem gleichfarbigen Untergrunde aufs innigste verschwimmen. Der ruhende oder lauernde Tiger stellt daher für diejenigen Beutetiere, die sich ihm mit dem Winde nähern, durch den Geruch also nicht rechtzeitig gewarnt werden, gleichsam eine lebende Falle dar. Dem Löwen steht er weder an Größe, noch an Kraft nach; an Mut und erschreckender Wildheit übertrifft er den „König der Tiere“ sogar noch. Er sucht die Nähe des Menschen auf und wird in vielen Gegenden Indiens zu einer solchen Plage, daß die Bewohner ihre Heimat verlassen, ja, daß ganze Bezirke durch ihn entvölkert worden sind. Noch heutzutage müssen alljährlich Tausende von Menschen unter den furchtbaren Klauen und dem gewaltigen Gebisse des blutgierigen Räubers ihr Leben aushauchen.

Der **Leopard** (*F. pardus*) hat ein ockergelbes, mit vielen schwarzen Flecken geziertes Fell. Diese Flecke sind entweder klein und voll, oder größer und ringförmig. Wenn der Leopard im Dickicht des Waldes ruht oder auf Beute lauert, dann hebt sich dieses „Rosenfell“ so wenig vom Untergrunde ab, daß er selbst aus nächster Nähe oft nicht zu entdecken ist. Allen Säugetieren seines Wohngebietes und selbst dem Menschen ist er ein fürchterlicher Feind. Seine eigentliche Heimat ist Afrika. Den asiatischen Leoparden bezeichnet man als Panther.

Die beiden größten Katzen der neuen Welt sind der **Jaguar** (*F. onca*) und der **Silberlöwe** oder **Puma** (*F. concolor*). Das gelb bis fast schwarz gefärbte und mit dunklen Ringflecken gezierte Fell des Jaguars „spiegelt wie das des Leoparden die bunten Wälder seiner Heimat wieder.“ Und das einfarbig graubraune Kleid des Puma paßt trefflich zu der Rinde der Äste, auf denen hingestreckt der mächtige Räuber auf Beute lauert. Durch die Verheerungen, die beide unter den Herden anrichten, sind sie die ärgsten Feinde der Ansiedler. Der Jaguar ist übrigens wie seine nächsten Verwandten der alten Welt ein „Menschenfresser“.

2. Familie. Hyänen (*Hyænidæ*).

Die **gestreifte Hyäne** (*Hyæna striata*). Länge 1 m, Schulterhöhe 0,75 m. Das gelblichgraue, mit schwarzen Querstreifen versehene Kleid kennzeichnet die Hyäne schon als ein Tier der Nacht (vgl. mit Wildkatze). Über Nacken und Rücken des abschüssigen Körpers verläuft eine borstige, aufrechtbare Mähne. Das Gebiß ist das eines Fleischfressers. Da aber die Vorderbeine weit länger sind als die Hinterbeine, kann die Hyäne weder schnell und andauernd laufen (wie der Hund), noch schleichen und springen (wie die Katzen). Sie vermag daher nur kranke Tiere oder solche, die sich nicht wehren



Gestreifte Hyänen beim Mahle.

(Schafe, Ziegen usw.), zu erbeuten. Meist muß sie sich mit Aas begnügen, das sie mit Hilfe des feinen Geruches schon aus weiter Ferne wittert. Der gewaltige Schädel, die kurzen Kiefer und starken Zähne weisen auf eine ungemein große Kraft des Gebisses hin. Und in der Tat können die Hyänen Knochen zerbeißen, die selbst der Kraft des Löwen widerstehen; sie vermögen also die Überreste vom Mahle anderer Fleischfresser für sich nutzbar zu machen.

Nach Anbruch völliger Dunkelheit verlassen die Tiere ihre Höhlen und gehen in Trupps auf die Suche nach Aas. Durch ein abscheuliches Geheul halten sie sich dabei zusammen. Sobald eine Beute gefunden ist, verstummt das höllische Konzert, und das ekle Mahl beginnt. Selbst leicht verscharrte Menschenleichen werden von diesen „Geiern unter den Säugetieren“ ausgegraben. Wegen der häßlichen Gestalt, der widerlichen Stimme, des üblen Geruches und der Räubereien am Herdenvieh sind die Hyänen dem Menschen aufs höchste verhaßt. Nordafrika und Westasien bis nach Indien, also Länder, in denen es niemals an Aas mangelt, sind ihre Heimat.

Die **gefleckte Hyäne** (*H. crocuta*), die ein weißgraues, mit braunen Tüpfeln übersätes Fell besitzt, ist ein ebenso häßliches Tier. Sie bewohnt den südlich der Sahara gelegenen Teil von Afrika. Vom Hunger gequält, raubt sie selbst Kinder und greift Schlafende und Ermattete an.

3. Familie. Hunde (Cánidae).

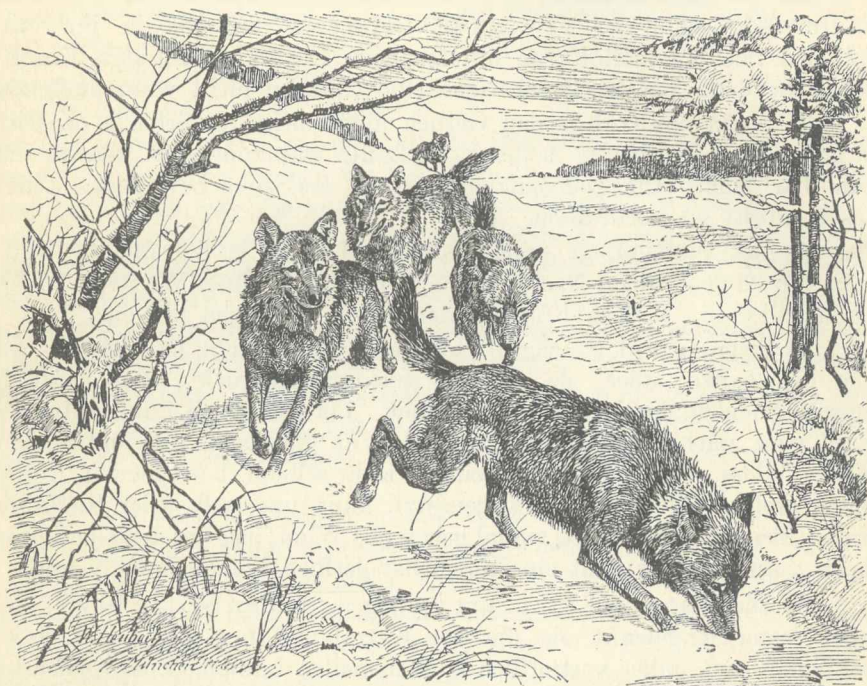
1. Der Wolf (*Canis lupus*).

(Körperlänge 1,15 m, Schulterhöhe 0,85 m.)

A. Vorkommen und Schaden des Wolfes.

Ganz Europa, Nord- und Mittelasien sind die Heimat des Wolfes. In Frankreich, Spanien, Italien, dem größten Teile von Österreich-Ungarn,

den Balkanstaaten, Rußland und Skandinavien kommt er jetzt noch vor. In Deutschland ist er gänzlich ausgerottet; jedoch treten noch alljährlich aus Frankreich und Rußland Wölfe in die Grenzbezirke über. Gebirge, dichte Waldungen, morastige Gegenden und weite Steppen sind des Wolfes liebster Aufenthalt. Infolge der andauernden Körperbewegung beim Jagen ist sein Nahrungsverbrauch sehr groß, und zudem zerrißt und würgt er weit mehr Tiere, als er zu seiner Ernährung bedarf.



Wölfe, die Fährte eines Hirsches verfolgend.

Hierdurch wird er zu einer wahren Geißel für Herdenbesitzer und Jäger, die ihn ingrimmig hassen und verfolgen. So zerriß z. B. ein einziger Wolf in der Gegend von Schliersee und Tegernsee in Oberbayern innerhalb 9 Jahren gegen 1000 Schafe, abgesehen von dem Wildbret, dessen Anzahl nicht festzustellen war. Im Winter überfallen die Wölfe, vom Hunger gepeinigt, selbst Menschen.

B. Körperbau und Lebensweise.

1. Das Kleid des Wolfes ist in den nördlichen Gegenden dichter und langhaarer als in den südlicheren (Bedeutung?). Seine Farbe ist grau oder schwärzlich, gleicht also der des Erdbodens. In den nörd-

lichen Ländern spielt sie mehr in das Weiße, in den südlichen mehr in das Schwarze. Der Sommerpelz ist stets dunkler als der Winterpelz. Der Schwanz ist buschig behaart.

2. Zum Aufspüren und Verfolgen der Beute dient dem Wolfe der ungemein feine Geruch. Mit seiner Hilfe nimmt er ein Tier schon aus weiter Entfernung wahr, und die geringste am Boden haftende Ausdünstung eines solchen ist ihm ein sicherer Wegweiser.

Da die Nasenlöcher weit und die Nasenhöhlen sehr groß sind (s. Hund), vermag er eine große Luftmenge auf die in ihr enthaltenen riechbaren Stoffe zu untersuchen. Die Nase wird stets feucht gehalten; denn bei trockener Nase sind Gerüche nicht wahrzunehmen.

3. Wenn das Gehör den Geruch auch nicht an Schärfe erreicht, so ist es doch fein genug, selbst noch Laute wahrzunehmen, die für uns unhörbar sind. Die zugespitzten Ohren sind sehr beweglich. Auch das Gesicht ist vortrefflich.

4. Der Wolf erjagt seine Beute im Laufe; er betreibt die Hetzjagd. In einer einzigen Nacht vermag er bequem einen Weg von 75 km zurückzulegen. Welche Körpereinrichtungen befähigen ihn dazu?

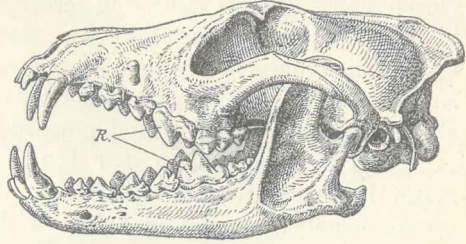
a) Sein Rumpf (Rückgrat) ist bei weitem nicht so biegsam wie der der Katze, aber, da seitlich zusammengedrückt, zum leichten Durchschneiden der Luft wohl geeignet. Bei schnellem Laufe wird der Kopf weit nach vorn gestreckt, so daß er gleichsam die Spitze eines Keiles bildet. (Daß die Luft einem sich schnell bewegenden Körper einen großen Widerstand entgegengesetzt, kann uns z. B. jeder Radfahrer sagen: Bei schneller Fahrt, zumal gegen den Wind, biegt er den Oberkörper nach vorn, um der Luft eine möglichst geringe Fläche darzubieten.)

b) Die Beine sind lang, nur wenig nach den Seiten beweglich (also fester eingelenkt als die der Katze) und nur wenig geknickt: sie eignen sich daher vortrefflich zum schnellen Laufen. Zum Schleichen und Klettern, sowie zum Ergreifen und Töten der Beute sind sie nicht tauglich, wohl aber vermögen sie die Nahrung beim Verzehren festzuhalten.

c) Der Wolf tritt nur mit den Zehen auf, hebt daher wie alle Zehengänger die Füße beim Laufen leicht vom Boden empor. Tiere dagegen, die mit der ganzen Sohle auftreten (wie z. B. der Bär), rollen dabei die Füße fortgesetzt gleichsam von der Ferse nach den Zehen hin ab. Sie haben mithin auch eine große Reibung zu überwinden. Zehengänger sind daher leichtfüßiger und schneller als Sohlengänger. (Der Mensch ist ein Sohlengänger; bei schnellem Laufe aber tritt er fast nur mit den Zehen auf!)

d) Mit den kurzen, stumpfen, nicht einziehbaren Krallen und den dicken, schwieligen Polstern unter den Zehen stemmt sich der Wolf kräftig in die Unebenheiten des Bodens ein.

5. Das Gebiß ist dem der Katze (s. das.) fast gleich. In den langgestreckten Kiefern hat aber eine größere Anzahl von Backenzähnen Platz, die hinsichtlich der Schärfe hinter den Katzenszähnen zwar zurückstehen, an Stärke sie aber übertreffen. Infolgedessen vermag der Wolf (Hund) selbst die Knochen großer Tiere zu zermalmen. Im Oberkiefer stehen jederseits 3, im Unterkiefer 4 Lückenzähne. Mahlzähne sind oben und unten jederseits 2 vorhanden. Sie haben



Schädel des Wolfes. R. Reißzähne.

wie der hintere Abschnitt des unteren Reißzahnes breite Kronen zum Zerdrücken und Zerquetschen der Nahrung. Der Zahnbau ermöglicht mithin dem Tiere auch das Verzehren von Pflanzenstoffen (Kartoffeln, Maiskolben u. dgl.). Dieser Lebensweise entsprechend besitzt der Wolf (und seine Verwandten) auch einen etwas längeren Darm (s. Rind) und einen gestreckteren Kopf als die Katzen. Und darum steht er auch diesen vollendeten Räubern an Blutgier und Mordlust nach. — Das, was über die Eckzähne und ihre Bedeutung, über die Einlenkung des Unterkiefers, über die Jochbogen und Knochenkämme des Schädels, über die Weite des Maules und die Schärfe des Magensaftes bei der Katze gesagt ist, gilt auch für den Wolf und seine Verwandten.

6. Wie alle Raubtiere ist der Wolf schlau, listig und vorsichtig. Da er sich mit mehreren seinesgleichen zu einer Meute vereinigt, erhält seine Jagd größeren Erfolg. Mit einem Satze springt er größeren Tieren (Rindern, Pferden, Ziegen, Hirschen u. dgl.) an die Kehle, die er mit einem Bisse aufzureißen sucht. Durch Verbluten aus den Halsschlagadern verendet gewöhnlich die Beute.

Ein naher Verwandter des Wolfes ist der **Schakal** (*Canis aureus*), der in Asien, Nordafrika und Griechenland, der Türkei und Dalmatien vorkommt und fast die Größe und Färbung unseres Fuchses besitzt. Er ist wahrscheinlich der „Fuchs“, dessen sich Simson bediente, um die Felder der Philister in Brand zu stecken. Die Schakale jagen gleichfalls in Meuten. Durch ihr klägliches Geheul, das die Nachtruhe des Menschen stört, und ihre dreisten Diebstähle machen sie sich überall im höchsten Grade verhaßt.

2. Der Haushund (*Canis familiäris*).

A. Abstammung und Rassen des Haushundes.

Der Haushund ist ein Abkömmling verschiedener Wolfs- und Schakalarten, die noch jetzt in manchen Ländern heimisch sind. Und zwar ist die Ähnlichkeit zwischen den Hunderassen wilder Völker-

schaften und den in jenen Gegenden lebenden Wolfs- und Schakalarten so groß, daß oft Verwechslungen zwischen beiden vorgekommen sind. Durch gelegentliche Zähmung lernte der Mensch die guten Eigenschaften jener Tiere kennen und suchte sie sich dienstbar zu machen. Aus ihren Nachkommen wählte er immer wieder die trefflichsten aus, und so ist durch jahrtausendlange Zucht und Pflege aus einem Wolfe oder einem Schakal — ein Hund geworden.

Bei der Züchtung der Hunderassen ist für den Menschen in erster Linie die Brauchbarkeit des Hundes für einen bestimmten Zweck ausschlaggebend gewesen. Als es dem Menschen z. B. darauf ankam, sich einen Jagdgehilfen zu schaffen, wird er denjenigen seiner Hunde mit auf die Jagd genommen haben, der die „feinste Nase“ hatte. Aus dessen Nachkommen wählte er sich wieder die mit dem besten Geruche begabten aus u. s. f., und so ist nach und nach — unser Jagdhund entstanden. In zweiter Linie spielten dabei Laune und Neigung des Menschen für bestimmte Formen eine nicht unwichtige Rolle. Fand der Mensch z. B. langhaarige Hunde besonders schön, so wird er diese in sorgsame Pflege genommen und aus deren Nachkommen immer wieder die langhaarigsten zur Fortzucht ausgewählt haben. So mag im Laufe der Jahrhunderte wohl unser Pudel entstanden sein. Durch solche beständige Auslese ist die Entstehung aller unserer Hunde-, wie auch aller anderen Haustierrassen zu erklären, und noch heutzutage verfährt der Mensch bei der Züchtung seiner Haustiere in genau derselben Weise.

Hierbei ging der Mensch sogar so weit, daß er Hunderassen züchtete, die für das Leben in der Wildnis durchaus unvorteilhafte Eigenschaften zeigen, und ohne den Schutz des Menschen sich nur schwer oder gar nicht zu ernähren vermöchten. So haben wir z. B. Hunderassen mit hängenden Ohren, mit einer Schnauze, deren Unterkiefer den Oberkiefer überragt (Bulldogge), mit geroltem Schwanze usw. Hunde aber, die verwildern und sich selbst ihre Nahrung suchen müssen, verlieren diese unvorteilhaften Eigenschaften wieder (warum unvorteilhaft?). Ihre Nachkommen werden den Stammeltern daher wieder ähnlich. So haben die verwilderten Hunde des Morgenlandes und der Dingo Australiens, der gleichfalls nur ein verwilderter Hund ist, im Laufe der Zeit wieder aufrecht stehende Ohren, spitze Schnauzen und gestreckte Schwänze bekommen.

Die Zahl der Hunderassen ist ungemein groß. Wer kennt nicht den krummbeinigen Teckel und den schnellfüßigen Windhund, den sanften Neufundländer und die furchtlose Bulldogge, den wachsamen Schäferhund und den faulen Mops, den mächtigen Fleischerhund und das winzige Wachtelhündchen, den gelehrigen Pudel, den klugen Spitz, den feinnasigen Jagdhund, und wie sie alle heißen mögen!

B. Der Hund, ein Freund und Gehilfe des Menschen.

Soweit der Mensch die Erde bewohnt, soweit ist auch der Hund anzutreffen. So mannigfach seine Rassen, so mannigfaltig sind auch die Dienste, die er seinem Herrn leistet. Hier ist er ein treuer Wächter von Haus und Hof, dort ein sorgsamer Beschützer der Herde; hier ein unermüdlicher Gehilfe bei der Jagd auf allerlei Wild, dort ein grimmiger Feind seiner nächsten Verwandten, der wildlebenden Hunde- und Katzenarten; hier den Kindern ein lieber Gespieler, dort seinem Herrn ein treuer Begleiter. Obgleich die beweglichen Zehen beim Ziehen nur wenig Widerstand zu leisten vermögen (vgl. dag. das Pferd), läßt er sich geduldig vor den Wagen spannen. Für seinen Herrn schlägt er sogar sein eigenes Leben in die Schanze, und viele Beispiele sind bekannt, daß er Menschen vom sicheren Tode errettet hat. So rettete z. B. Barry, der berühmteste jener Klosterhunde vom Gr. St. Bernhard, allein 40 Menschen das Leben, die im Schneesturme vom Wege abgekommen und dem Erfrieren preisgegeben waren. Für den Eskimo ist der Hund so unentbehrlich wie das Rentier für den Lappen, und die verwilderten Hunde des Morgenlandes üben eine Art Gesundheitspolizei aus, indem sie die Abfälle des menschlichen Haushaltes verzehren und somit vor Fäulnis bewahren. Unerschütterliche Liebe, Treue und Anhänglichkeit, unbedingter Gehorsam, größte Dienstfertigkeit und Hingebung an den Menschen, das sind die Eigenschaften, durch die sich der Hund auszeichnet.

Wenn ihn jedoch die Tollwut befällt, kann er seinem Herrn auch gefährlich werden. Auch soll man sich wohl hüten, sich vom Hunde belecken zu lassen oder ihn gar zu küssen, weil dadurch leicht die Eier des Hundebandwurmes (s. das.) auf den Menschen übertragen werden können.

C. Beziehungen zwischen dem Körperbaue des Hundes und den Diensten, die er dem Menschen leistet.

Der Körperbau des Hundes stimmt in den wichtigsten Punkten mit dem seines Stammvaters, des Wolfes, überein*). Die Abweichungen, die sich finden, sind der langjährigen Zucht und Erziehung, die der Hund durch den Menschen erfahren hat, zuzuschreiben.

1. Einer Schutzfärbung wie seine wildlebenden Stammeltern bedarf der im Schutze des Menschen stehende Hund nicht. Die Farbe seines Felles ist wie bei fast allen Haustieren überaus verschieden.

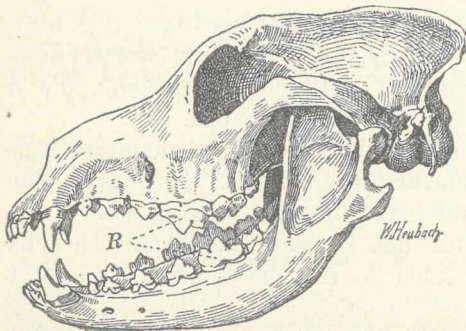
2. Sein Geruchssinn ist für uns Menschen unbegreiflich scharf. Aus Hunderten und Tausenden sich kreuzender Spuren vermag der

*) Die einzelnen Abschnitte nachfolgender Darstellung entsprechen denen von Abschn. B in der Behandlung des Wolfes.

Hund — wie zahlreiche Beispiele gezeigt haben — die seines Herren herauszufinden. Auf diesem wunderbar entwickelten Sinne beruht auch seine Verwendung zur Jagd. Schon lange bevor der Mensch des Wildes ansichtig wird, wittert er es. Hat er eine Spur aufgefunden, so geht er ihr unter beständigem Schnüffeln bis zum Ziele nach. So verfolgt der Schweißhund die Spur eines „schweißenden“ (blutenden) Wildes und der Bluthund die des Menschen. Die Schäferhunde merken durch den Geruch das Nahen eines Raubtieres und machen sich kampfbereit. Die außerordentliche Schärfe, die der Geruchssinn dieser und anderer Rassen zeigt, steht mit der Länge des Kopfes im engsten Zusammenhange; denn je länger der Schädel ist, desto größer sind auch die Nasenlöcher und desto zahlreicher die Endigungen des Riechnerven (s. S. 27, d). Alle Jagdhunde sind darum langnasige Tiere (nur der Windhund jagt mehr „nach Gesicht“), und kurznasige Hunde, wie Mops und Bulldogge, haben deshalb einen stumpferen Geruch. Durch den Geruch erkennt der Hund seinen Herrn oft selbst nach Jahren wieder, und Gegenstände, die er suchen (apportieren) soll, muß er vorher berochen haben. Wegen seines hoch entwickelten Geruchssinnes sind ihm auch scharfe Gerüche im höchsten Maße zuwider. Salmiakgeist, kölnisches Wasser oder dgl. rufen, wenn sie ihm unter die Nase gehalten werden, bei ihm ein „wahres Entsetzen hervor“.

3. Auf dem feinen Gehöre des Hundes beruht seine Verwendung zum Wachtdienste. Selbst während des Schlafes, der niemals fest ist, vernimmt er die Tritte des heranschleichenden Diebes. Da aufrechtstehende Ohrmuscheln den Schall besser auffangen als hängende, besitzen alle unsere Wachthunde (Spitz-, Schäfer- und Haushunde) Ohrmuscheln der ersteren Art. Hunde mit hängenden Ohren dagegen haben meist eine „gute Nase“. Schrille Töne sind für die feinhörigen Hunde eine Qual. Viele heulen, wenn sie Musik oder das Läuten der Glocken hören.

4. Die Hunde, die der Mensch zum Hetzen des Wildes (Wind- und Hetzhunde), zum Bewachen der Herde und dgl. benutzt, sind wie der Wolf schnelle Läufer mit schlankem, zusammengedrücktem Leibe und langen



Schädel des Hundes (Jagdhundes). R. Reißzähne.

Beinen. — Der Dachshund dagegen hat unterirdischen Jagddienst zu verrichten. Vermöge der kurzen, krummen Beine und des langgestreckten, biegsamen

Rumpfes ist er imstande, in die Höhlen der Dachse und Füchse einzudringen und sich in ihren Gängen zu bewegen. Die Krallen seiner Zehen sind stark und eignen sich daher vortrefflich zum

Graben und Wühlen.

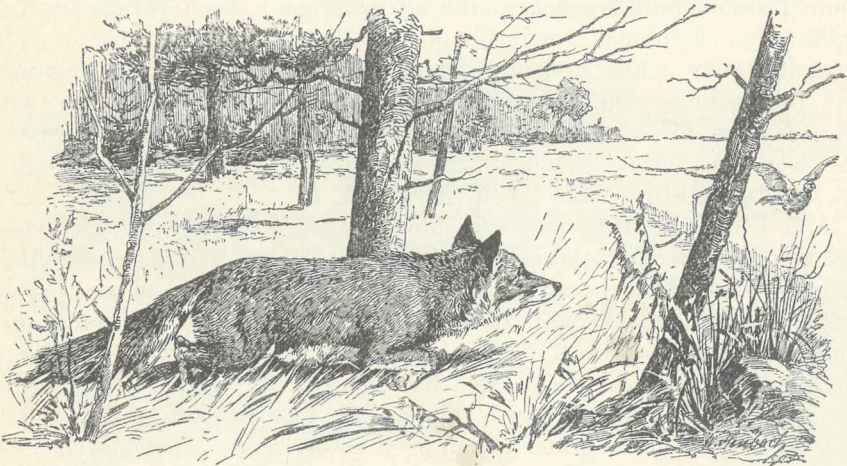
5. Die größeren Hunde geben dem Wolfe hinsichtlich der Stärke ihres Gebisses nichts nach. Selbst die festesten Knochen zerbrechen sie mit Leichtigkeit. Viele aber haben ihre Raubtiernatur ganz abgelegt und sind friedliche Pflanzenfresser geworden. Jedoch ist auch ihnen ein Stück Fleisch niemals unwillkommen.

6. Der Haushund hat durch die Erziehung viel von seiner Wildheit verloren. Mehrere Rassen (Parforcehunde) jagen wie die Wölfe in Meuten.

3. Der Fuchs (Canis vulpes).

(Körperlänge 70 cm; Schwanzlänge bis 35 cm.)

Kein zweites Tier ist von Dichtern so oft besungen worden wie „Reineke der Fuchs“. Schon in den ältesten Sagen wird er uns als ein



Fuchs, einen Fasan beschleichend.

listiger Bursche, als ein vollendeter Spitzbube und verschlagener Strauchdieb geschildert. Sein Körperbau sowohl, als auch seine geistigen Eigenschaften passen vollkommen zu seinem Handwerke, in dem er wie kaum ein anderes Tier Meister ist.

1. Die Färbung seines Felles ist ein fahles, in Grau übergehendes Rot. Sie „schmiegt sich — wie ein hervorragender Naturforscher und sorgfältiger Beobachter des Tieres sagt — der Bodenfärbung förmlich an, paßt ebenso zum Laubwalde, wie zum Nadelholzbestande, sei er hoch oder niedrig, und ist für die Heide, wie für das Feld und für das Stein- oder Felsengeklüfte gleich geeignet. Der vorsichtig dahinschleichende Fuchs wird kaum bemerkt, eben weil seine ganze Umgebung ihm ähnlich gefärbt ist und ihn dadurch deckt.“

2. Er hat scharfe Sinne: Der Geruch ist so fein wie beim Hunde. Das Gesicht aber ist schärfer als das seines Veters. Die ovale, senk-

rechte Pupille deutet schon darauf hin, daß er ein Nachttier ist (s. Katze). Erst mit Beginn der Dämmerung tritt er seinen Raubzug an. Da aber, wo er von Menschen und Hunden nichts zu fürchten hat, jagt er auch am Tage. Mit dem vorwiegend nächtlichen Leben steht auch das Vorhandensein von Tasthaaren an der Oberlippe im Zusammenhange. In stockfinsterer Nacht wird das Gesicht durch den feinen Tastsinn ersetzt.

3. Die nur mittellangen Beine und der schlanke, biegsame Körper lassen erkennen, daß der Fuchs nicht ein so vortrefflicher Läufer ist wie der Wolf, sondern mehr ein Schleicher. Wie eine Schlange windet er sich geräuschlos am Boden dahin und sucht sich möglichst nahe an die Beute heran zu pirschen, um sie wie die Katze im Sprunge zu erhaschen. Gleichwohl sind aber die Beine noch lang und kräftig genug, um ihn zu schnellem und andauerndem Laufe zu befähigen. Auch vermag er vortrefflich zu schwimmen, sowie Sümpfe und Moore zu durchwaten; ja, er ist sogar imstande, schräg gerichtete Bäume zu erklettern. Seine Bewegungen sind also sehr mannigfach. Der lange, buschige Schwanz dient ihm beim Laufen als wirksames Luftsteuer (s. Eichhörnchen); auch ist er ein Meister im „Hakenschlagen“ (s. Hase).

4. Das Gebiß: siehe Wolf, Absch. B., 5.

5. Unterirdische Baue dienen ihm als sicheres Versteck gegen Mensch und Hund (Wolf). Die starkbekrallten Vorderfüße sind seine Grabschaufeln. Zwischen den Wurzeln alter Bäume legt er seine Wohnung an. Um bei drohender Gefahr leicht entschlüpfen zu können, gräbt er mehrere Gänge, die zur Lagerstatt führen. Sehr gern richtet er sich auch in verlassenem Dachsbauen und Kaninchenhöhlen häuslich ein. Bei großer Hitze, starken Regengüssen, Sturm und Kälte bietet ihm das Versteck guten Schutz. Hier werden auch die Jungen — 5 bis 8 an der Zahl — geboren und von der Mutter mit großer Liebe gepflegt. Vor der Höhle unterrichten die Alten sie sorgfältig in allen Kniffen ihres späteren Gewerbes.

6. Viele andere Raubtiere übertreffen den Fuchs weit an Körperkraft und anderen leiblichen Eigenschaften; an geistigen Fähigkeiten aber kann er sich mit allen messen. Wie vorsichtig ist er auf seinen Streifzügen! Jede Deckung benutzt er, sich unsichtbar zu machen. Wie schlau und listig weiß er Jägern und Hunden zu entgehen! Selbst bei härtester Verfolgung verliert er seine Geistesgegenwart nicht. Geduldig und unbeweglich verharrt er auf dem Anstande. Weiß er sich sicher, so erscheint er frech selbst am Tage im Geflügelhofe und würgt mehr, als er verzehren kann. Klug geht er den Fallen aus dem Wege.

7. Seine Nahrung besteht vorwiegend in Mäusen, von denen man schon 30—40 in seinem Magen fand. Wenn sich aber Gelegenheit bietet, reißt er auch ein Rehkalb nieder, verspeist Hasen und Rebhühner, plündert Vogelnester, stiehlt eine Gans oder dgl. Süßes Obst, besonders Weintrauben, nascht er gern. Solange der Fuchs nicht zu zahlreich auftritt,

ist er für uns aber stets ein überwiegend nützliches Tier, das den Schutz des Landwirtes verdient. Der Jagdfreund aber verfolgt ihn unablässig und betrachtet seinen Winterpelz als einen geringen Ersatz für die vielfachen Räubereien am Wilde.

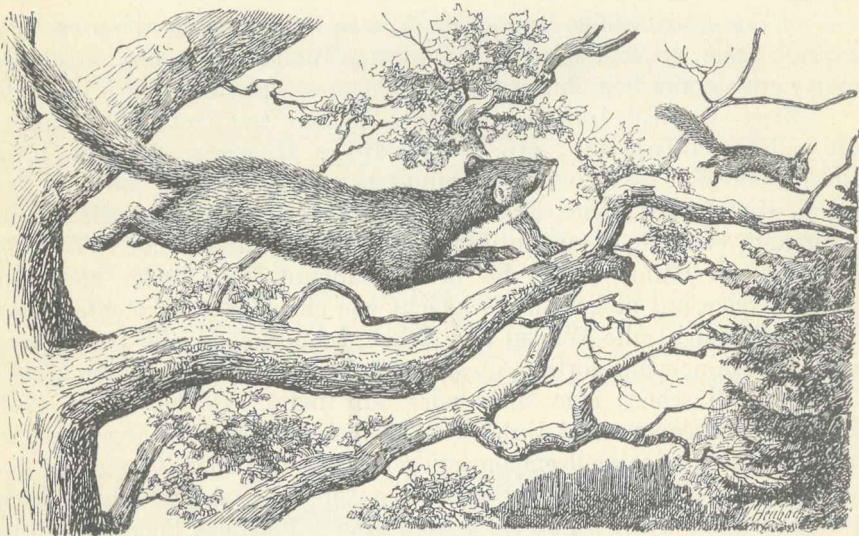
4. Familie. Marder (Mustélidae).

1. Der Baum- oder Edelmarder (*Mustéla martes*).

(Körperlänge 48 cm.)

Der Marder bewohnt ganz Europa und Westasien und ist der gewandteste und geschickteste Räuber unter den Bauntieren.

1. Die Farbe des dichten Pelzes, der aus langen, braunen Grannen- und kurzen, grauen oder gelblichen Wollhaaren besteht, gleicht mehr



Edelmarder, ein Eichhörnchen verfolgend.

oder weniger der Rinde der Waldbäume, auf denen er wohnt und seiner Jagd obliegt. Die schön dottergelbe Zeichnung an Kehle und Hals wird ihm auf den Schleichgängen nicht zum Verräter; denn er schmiegt sich dabei den Zweigen und Stämmen so eng an, daß von dieser Zierde nichts zu bemerken ist. Das dicke, warme Kleid ist ihm ein trefflicher Schutz gegen die Kühle und den Tau der Nacht.

2. Seine Sinne sind scharf. Die breiten Ohren deuten schon auf ein vortreffliches Gehör hin, und die Tasthaare der Oberlippe zeigen den schleichenden, nächtlichen Räuber an (s. Katze). Das Auge ist selbst noch im Dunkeln sicher.

3. Sein Körper (vgl. mit Katze). a) Der langgestreckte, ungemein biege- und schmiegsame Leib, dem die Schlüsselbeine fehlen, macht ihn erstlich zu einem geschickten Schlüpfer. Kein Dickicht ist ihm zu dicht, kein Geäst zu verworren: er kommt hindurch. Jede Öffnung, durch die er den Kopf zwängen kann, ist für ihn passierbar.

b) Der aalartig biegsame Leib und die kurzen, elastischen Beine kennzeichnen ihn sodann als einen gewandten Schleicher. Die Behaarung der Unterseite der Zehen macht seinen Gang selbst für die feinhörigsten Tiere unhörbar.

c) Infolge der sprengelartigen Biegsamkeit des Leibes und der längeren Hinterbeine ist er ferner ein tüchtiger Springer, der weite Räume gleichsam zu durchfliegen scheint. Hierbei dient ihm der lange, buschige Schwanz als Steuer. Sein schneller Lauf ist eine Aufeinanderfolge weiter Sprünge.

d) Der geschmeidige Rumpf, die kurzen Beine und die scharfen Krallen, mit denen er sich selbst an der glatten Rinde der Buchen anzuklammern vermag, machen ihn endlich zu einem ausgezeichneten Kletterer.

Kurz: Der Edelmarder ist in allen Leibesübungen Meister, ein echtes Bauntier, ein vollendeter Räuber, der der Katze kaum nachsteht. — Den Tag verbringt er ruhig in einem sicheren Verstecke, einem verlassenem Krähen-, Tauben- oder Eichhornneste. Wenn es dunkelt, erwacht er zu blutiger Arbeit. Mit Windeseile läuft er an den Stämmen der Bäume empor bis in die schwankenden Gipfel, klettert in dem Gezweige auf und nieder, schleicht wie eine Katze im dichten Grase dahin, untersucht alle Winkel und Ecken, schnüffelt in alle Baumlöcher, lauscht hierhin, späht dorthin, ob sich nicht eine Beute, ein schlummernder Vogel, ein Häschen, eine Maus oder dgl. findet. Da hat er ein Eichhörnchen wahrgenommen! Unbemerkt ist er an der dem Tiere abgewendeten Seite des Baumes schnell emporgestiegen und betritt den Zweig, auf dem das Hörnchen sitzt. Mit dem Bauche den Ast streifend, schleicht er dahin. Behutsam setzt er einen Fuß vor den anderen — doch das Eichhorn hat ihn erblickt, und eine tolle Jagd beginnt. Von Ast zu Ast springt das geängstigte Tier, der Räuber ihm nach. Jetzt setzt es in gewaltigem Sprunge auf den Nachbarbaum, der Räuber ihm nach. An dem Stamme geht es hinab und hinauf, der Räuber ihm nach. Vermag sich das Eichhörnchen nicht durch einen Sprung in die Tiefe zu retten, den der Marder ihm nicht nachtun kann, und schnell einen anderen Baum zu gewinnen, dann ist es verloren. Ermattet muß es unter den Zähnen des Blutgierigen sein Leben aushauchen.

4. Das Gebiß des Marders steht mit der außerordentlichen Raublust in vollstem Einklange. Es stimmt im wesentlichen mit dem der Katze überein; die einzelnen Zähne sind aber noch spitzer als bei dieser. (Über die Kürze der Kiefer, die Stärke der Kaumuskeln und die Knochenkämme des Schädels vgl. gleichfalls die Katze!) Da der Unterkiefer fast rechtwinklig

zum Oberkiefer zu stellen ist, erhält das Maul eine beträchtliche Weite, die das Tier in den Stand setzt, selbst Rehkälbchen und Hasen zu überfallen und die Eier größerer Vögel fortzutragen.

5. Die geistigen Eigenschaften des Marders sind die eines echten Räubers: List, Vorsicht, Mut, Blutdurst und Grausamkeit. Gelingt es ihm, in den Hühnerstall oder Taubenschlag einzudringen, dann mordet er so lange, als sich noch etwas Lebendes rührt. Gierig trinkt er nur das Blut seiner Opfer, sich förmlich daran berauschend.

6. Seine Stellung zu den Tieren des Waldes und zum Menschen: Alle Tiere, denen er gewachsen ist, bilden seine Beute. Besonders eifrig verfolgt er das Eichhörnchen, durch dessen Vertilgung er dem Forste ebenso nützt wie durch den Fang von Mäusen. Da er aber auch die Waldsänger tötet und deren Nester plündert, allerlei jagdbares Wild raubt und — wenn möglich — unter dem Hausgeflügel große Verheerungen anrichtet, so ist er ein überwiegend schädliches Tier. Aus diesem Grunde und wegen des wertvollen Pelzes, für den der Kürschner gern 15—18 Mark zahlt, wird er vom Jäger eifrig verfolgt.

Andere Marder.

Der **Stein-** oder **Hausmarder** (*M. foina*) trägt einen mehr grauen Pelz, der mit einem weißen Kehl- und Brustflecke geziert ist. Am liebsten hält er sich in der Nähe menschlicher Wohnungen auf: in Steinhäufen, Scheunen, Ställen und dgl. Dem Hausgeflügel stellt er eifrig nach; Eier sind ihm Leckerbissen. — Der **Zobel** (*M. zibellina*) bewohnt die kalten Gegenden Sibiriens. Des kostbaren Felles wegen, für das man bis 500 Mark bezahlt, wird er unablässig gejagt. Er hat nur die Größe unserer Marder. — Der **Iltis** (*Putorius foetidus*) hat dunkelkastanienbraunes Grannen- und gelbes Wollhaar. Der Nutzen, den er durch Ver-



Iltis mit einer erbeuteten Taube,

tilgung von Mäusen, Hamstern und Kreuzottern gewährt, wiegt jedoch den Schaden nicht auf, den er durch Plünderung der Hühnerställe und Vogelnester richtet. Wie alle hier erwähnten Marderarten ist er mit Stinkdrüsen am After ausgerüstet, deren übelriechende Flüssigkeit er als beste Waffe gegen seine Angreifer (Hunde) spritzt (darum auch „Stänker“ genannt). Ein Weißling, Albino oder Kakerlak von ihm (so nennt man alle Tierformen mit weißer Behaarung und rotem Augensterne) ist das **Frettchen**, das zur Kaninchenjagd verwendet wird. — Das **kleine Wiesel** (*P. vulgáris*) trägt entsprechend seinem Aufenthaltsorte ein braunrotes, erdfarbenes Kleid, das weiter nach Norden im Winter weißfleckig wird. (Bedeutung?) Der schlangenartig gestreckte Körper und die kurzen



Kleines und großes Wiesel. Letzteres im Winterkleide.

Beine erlauben dem Tierchen, in die Baue der Mäuse und Hamster zu schlüpfen. Durch Vertilgung dieser lästigen Nager bringt es dem Menschen großen Nutzen. — Das **große Wiesel** oder **Hermelin** (*P. ermineus*) legt im Herbst sein Erdkleid vollständig ab und zieht einen weißen Winterpelz an. Nur die Schwanzspitze bleibt schwarz. Einen Hermelinpelz trugen früher nur Fürsten. — Der etwa iltisgroße **Nörz** (*P. lutreola*), ein Bewohner von Osteuropa und Sibirien, der auch in Deutschland noch ganz selten vorkommen soll, liefert gleichfalls kostbares Pelzwerk.

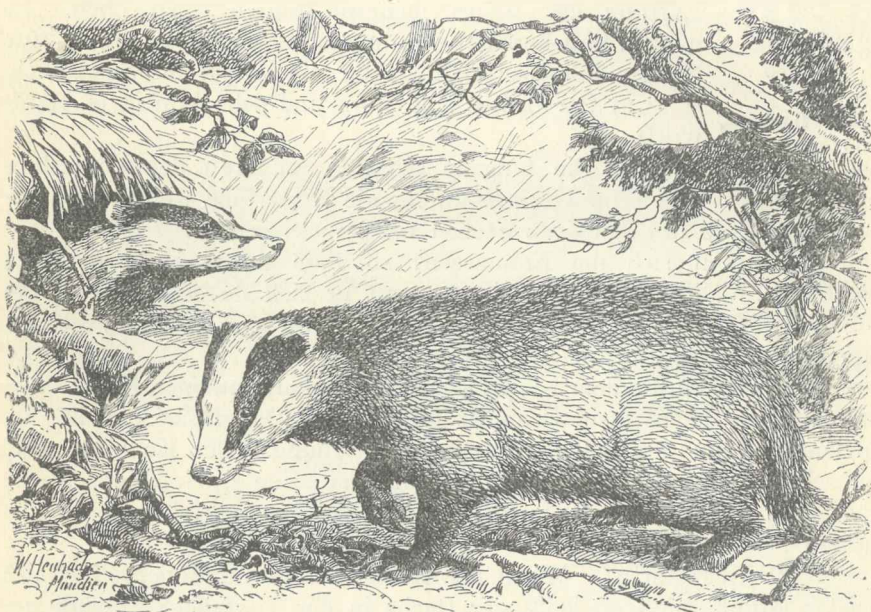
2. Der Dachs (*Meles taxus*).

(Körperlänge 75 cm.)

1. Körperbau und Nahrung. Der plumpe Körper und die kurzen, starken Beine des Dachses, die beim Gehen den Boden mit der

ganzen Sohle (Sohlgänger; s. S. 54, c) berühren, lassen uns schon erkennen, daß wir es hier mit einem unbeholfenen, schwerfälligen Gesellen zu tun haben, der nicht imstande ist, zu schleichen, zu springen, zu klettern, schnell zu laufen oder durch Spalten zu schlüpfen. Schnellfüßige Tiere vermag er daher nicht zu erbeuten; er muß sich mit anderer Kost begnügen; er ist ein Allesfresser, wie Schwein und Bär es sind (s. das.).

a) Das zeigt auch sein Gebiß an. Es ist dem der anderen Raubtiere zwar durchaus ähnlich; die Backenzähne aber haben breite Kronen und stumpfe Höcker, eignen sich also mehr zum Zermalmen als



Dachse vor ihrem Baue.

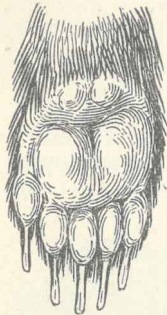
zum Zerreißen. Saftige Wurzeln, Knollen und Pilze, auch — wenn es haben kann — allerlei Obst, besonders süße Trauben, sowie Engerlinge und andere Insektenlarven, Regenwürmer, Schnecken, Mäuse und Ratten, Eidechsen, Kröten und Schlangen bilden seine Nahrung. Gelegentlich plündert er auch ein Vogelnest und verzehrt ein Häschen, das er im Lager überrascht hat.

b) Beim Aufsuchen der Nahrung kommen ihm vortrefflich zu stat-ten: die langen und scharfen Krallen der Füße, mit denen er nach Engerlingen und Regenwürmern gräbt,

c) die rüsselförmige Schnauze, mit der er das Laub des Wald-
bodens durchwühlt, und

d) der kurze und muskulöse Hals, mit dem er bei dieser Tätig-keit eine große Kraft auszuüben vermag (vgl. mit Wildschwein).

2. Körperbau und Wohnung. Da der Dachs seinen Feinden (Hunden und Menschen) durch die Schnelligkeit seiner Füße nicht entgehen kann, ist er ein nächtliches, scheues und furchtsames Tier, das den Tag unter der Erde im sicheren Verstecke verbringt. An der Sonnenseite bewaldeter Hügel gräbt er seinen Bau, der aus einem „Kessel“ und mehreren 8—10 m langen Röhren besteht. Der Kessel ist warm mit Moos und Laub ausgelegt und dient als Wohn-, Schlaf- und Kinderstube. Vom Kessel aus führen zur Lüftung des Baues mehrere Röhren nach oben. Im ganzen Bau herrscht eine musterhafte Sauberkeit. — Zum Graben desselben befähigt ihn sein Körperbau vortrefflich:



Fuß des Dachses,
von unten ge-
sehen (verkl.).

a) Die Beine sind kurz und sehr kräftig (s. Maulwurf).
b) Die langen, scharfen Krallen der Vorderfüße sind seine Grabschaufeln; die Hinterfüße werfen die aufgescharrte Erde mit kräftigen Stößen nach rückwärts.

c) Häufen sich die Erdmassen, so muß der stämmige Leib nachhelfen. Mit dem Hinterteile stemmt er sich dagegen und drängt sie, rückwärts schreitend und sich mit den kräftigen Beinen stützend, zum Baue hinaus.

d) Zwischen die dem Körper eng anliegenden, borstigen Haare vermag sich so leicht kein Schmutz zu setzen. Das Haarkleid ist am Rücken und an den Seiten von grauer Färbung. Der Kopf ist weiß und schwarz gestreift, während Bauchseite und Beine gleichmäßig schwarz erscheinen. Der kurze Schwanz ist mit langen, vorwiegend weißen Haaren besetzt.

3. Winterschlaf. Wenn der Herbst in das Land zieht, haßt sich Meister Grimbart — so heißt der Dachs in der Tierfabel — wohl gemästet. Ein reicher Fettansatz muß ihm über die lange Fastenzeit hinweg helfen (vgl. mit Fledermaus). Die unter der Haut liegende Fettschicht umhüllt den Körper zugleich wie ein wärmendes Untergewand; sie bildet also einen Wärmeschutz, den das grobhaarige „Oberkleid“ dem Tiere nicht gewähren kann. Bis zum Eintritte größerer Kälte verzehrt der Dachs die eingetragenen Rüben oder Möhren; dann rollt er sich zusammen, um der Luft eine möglichst geringe Abkühlungsfläche darzubieten, und fällt in einen tiefen Schlaf. Beim Eintritte gelinderer Witterung erwacht er, geht zum nahen Bache, um zu trinken, legt sich dann in seiner Burg wieder nieder und schläft weiter, bis der Frühling im Lande Einkehr hält. (Warum kann er den Winter nicht wachend überstehen?)

4. Sein Verhältnis zum Menschen. Als eifriger Vertilger lästigen Ungeziefers verdient der Dachs, vom Menschen wohl geschützt, statt — wie dies gar zu häufig geschieht — verfolgt zu werden. Sein

dauerhaftes Fell wird zu wasserdichten Überzügen von Koffern und dgl. benutzt. Aus den langen, borstenförmigen Haaren bereitet man Bürsten und Pinsel. Hier und da wird auch sein Fleisch gegessen, sein Fett verseipst oder zum Brennen benutzt.

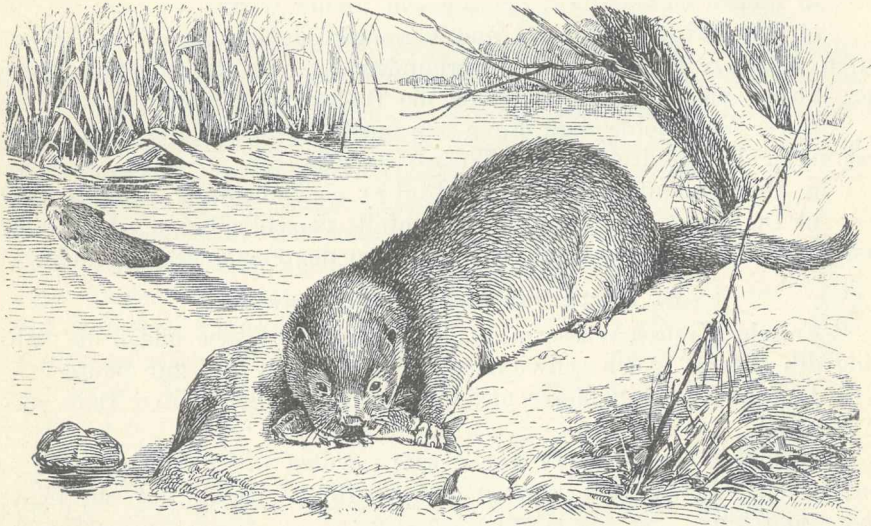
5. Seine Heimat sind ganz Europa und Nordasien.

3. Der Fischotter (*Lutra vulgaris*).

(Körperlänge 80 cm.)

A. Körperbau und Wasserleben.

1. Jedes warmblütige Tier geht zugrunde, falls sein Körper längere Zeit stark abgekühlt wird (vgl. S. 22, 1). Obgleich nun durch längeren Aufenthalt im Wasser eine sehr beträchtliche Abkühlung verursacht wird (denn das Wasser ist ein weit besserer Wärmeleiter als die Luft), vermag



Fischotter auf der Jagd.

der Otter doch einen großen Teil seines Lebens darin zuzubringen. Ja er jagt sogar während des Winters im Wasser, selbst wenn es mit einer Eisdecke überzogen ist. Wie ist nun das Tier gegen einen todbringenden Wärmeverlust geschützt?

a) Infolge starker Fettabsonderung der Hautdrüsen ist das Haarkleid stets eingefettet, wird also niemals naß (vgl. mit Ente).

b) Die Grannenhaare des sehr dicken Pelzes legen sich dicht an das Wollhaar. Hierdurch werden kleine Lufträume gebildet, die dem Wasser den Zutritt zur Haut verwehren. (Tauche ein Sammetläppchen ins Wasser! Was kannst du beobachten?) Luft ist aber ein schlechter Wärmeleiter,

2. Die meisten Landtiere können sich wohl eine kurze Zeit im Wasser schwimmend fortbewegen. Der Otter ist aber weit mehr Wasser- als Landtier; er erbeutet sogar schwimmend und tauchend seine Nahrung (s. Absch. B). Sein Körper muß also zu anhaltendem und schnellem Schwimmen und Tauchen besonders eingerichtet sein.

a) Die Lufträume zwischen den Haaren des Pelzes verringern das spezifische Gewicht; denn Luft ist spezifisch leichter als Wasser.

b) Der stets eingefettete, schlüpfrige Pelz vermindert die Reibung.

c) Der kleine, breitgedrückte Kopf, der kurze, dicke Hals und der schlanke, flache Rumpf bilden gleichsam einen Keil, der leicht das Wasser durchschneidet. — Da der Rumpf schlangentartig biegsam ist (daher der Name „Otter“!), kann das Tier beim Schwimmen seine Richtung schnell ändern. Hierbei wird es wesentlich unterstützt von dem

d) langen Schwanz, der wie ein Steuer wirkt.

e) Die Beine sind kurz und vermögen daher, zumal die Zehen durch dehnbare Schwimmhäute verbunden sind, kräftige Schläge gegen das Wasser auszuüben. Sie bilden die Ruder des Tieres.

f) Die Mundhöhle wird durch sehr muskulöse und elastische Lippen fest gegen das Eindringen von Wasser verschlossen.

g) Die spaltenförmigen Nasenlöcher sind ebenfalls verschließbar.

h) Die durch eine Hautfalte gleichfalls verschließbaren Ohren sind fast ganz im Pelze versteckt, hemmen also die Fortbewegung nicht.

B. Körperbau und Ernährungsweise.

Frösche, Krebse, Wasserratten, besonders aber Fische bilden die Nahrung des Otters. Auch schwimmende Vögel fallen ihm zur Beute.

1. Zum Erjagen dieser meist schnellen und gewandten Tiere wird er befähigt

a) durch die Schärfe der Sinne. Selbst unter Wasser sieht er vortrefflich. Die langen Borsten der Oberlippe deuten auf ein feines Tastgefühl hin.

b) durch seine Schnelligkeit, die der von Hecht und Forelle fast gleichkommt. Wie im Spiele tummelt er sich im Wasser. Ebenso leicht steigt er auf wie nieder, wendet sich seit- wie rückwärts. Nur von Zeit zu Zeit steckt er die Nase über das Wasser, um Luft zu schöpfen.

2. Zum Erfassen und Zerreißen der Beute befähigt ihn das ungemein scharfe Raubtiergebiß (s. Katze). Wäre die Beute noch so glatt und schlüpfrig, ein Entrinnen gibt es nicht.

C. Der Otter ist ein arger Verwüster unserer Gewässer;

denn täglich verzehrt er — wenn möglich — etwa 5 Pfund Fische. (Berechne, welchen Schaden er jährlich etwa anrichtet!) Hat er ein Gewässer rein ausgefischt, dann wendet er sich einem anderen zu, um sein Verwüstungswerk fortzusetzen. Trotz des unbeholfenen Ganges (kurze Beine!)

scheut er zu solchem Zwecke selbst weite Wanderungen nicht. „Tod den Ottern!“ ist darum die Losung der Fischzüchter. Der kostbare Pelz des Tieres wiegt den verursachten Schaden bei weitem nicht auf.

D. Verbreitung und Wohnung.

Ganz Europa, Nord- und Mittelasien sind die Heimat des Otters. Er bewohnt Erdhöhlen, die er sich selbst gräbt. Ein etwa 2 m langer Gang, der unter dem Wasserspiegel sich öffnet (warum?), führt zu dem „Kessel“. Ein zweiter, zum Uferende führender Gang vermittelt den Luftwechsel.

5. Familie. Bären (Ürsidae).

1. Der braune Bär (*Ursus arctos*).

(Länge 2 m; Schulterhöhe bis 1,25 m.)

A. Verbreitung.

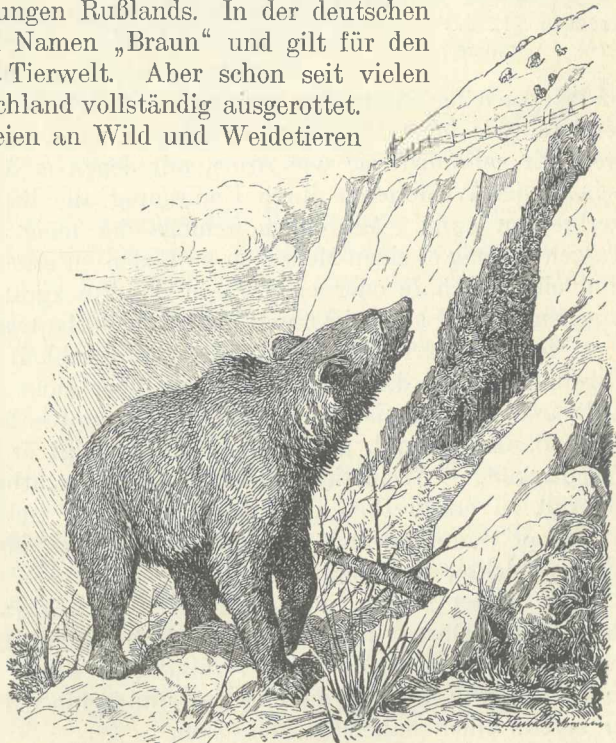
Ganz Europa und Asien nördlich des Himalaja bilden die Heimat des Bären. In unserem Erdteile findet er sich jetzt nur noch in den Hochgebirgen (Pyrenäen, Alpen, Karpathen, Abruzzen, Balkan, skandinavischen Alpen, Ural, Kaukasus), sowie in den dichten und vielfach sumpfigen Waldungen Rußlands. In der deutschen Tiersage führt er den Namen „Braun“ und gilt für den König der heimischen Tierwelt. Aber schon seit vielen Jahren ist er in Deutschland vollständig ausgerottet. Wegen seiner Räubereien an Wild und Weidetieren

wird er überall eifrig verfolgt. Auch schätzt man seinen dichten, zottigen Pelz, dessen Färbung dem Erdboden trefflich angepaßt ist. Sein nicht

besonders wohl-schmeckendes Fleisch wird hier und da gegessen. Geräucherte Bärenatzen und Bärenschinken gelten sogar als Leckerbissen.

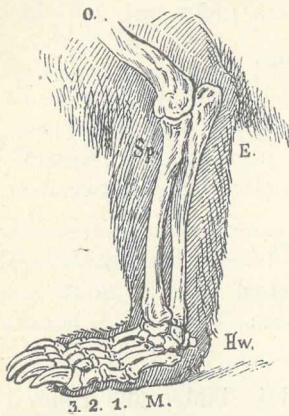
B. Körperbau und Lebensweise.

Der Bär ist ein Allesfresser; denn alles, was nur genieß-



Brauner Bär, der eine Schafherde entdeckt hat.

bar ist, dient ihm zur Nahrung. Mit dieser Weise, sich zu ernähren stimmt auch sein Körperbau vollkommen überein:



Vorderarm (Arm) des Bären.
O. Oberarmknochen. Sp. Speiche. E. Elle. Hw. Handwurzelknochen. M. Mittelhandknochen. 1., 2., 3. Fingerglieder.

maßen auch fortzuschreiten vermag (Tanzbär!), werden letztere (wie beim Menschen) zu anderer Verwendung frei. Er gebraucht sie wie Arme, mit denen er Menschen oder Weidetieren durch Umarmung alle Rippen zerbrechen kann. Mit einem Schlage der mächtigen Tatzen vermag er einen Menschen zu Boden zu strecken und einem Schafe oder einer Ziege das Rückgrat zu brechen. Er ist sogar imstande, ein Rind fortzutragen.

Infolge der riesigen Kraft, der Beweglichkeit der Gliedmaßen und der langen, starken (aber nicht einziehbaren) Krallen ist der Bär ein geschickter Kletterer. Hohe Bäume sowohl, als steile Felsen besteigt er mit Leichtigkeit. — Weidetiere sucht er durch furchtbares Gebrüll zu erschrecken und in Abgründe zu treiben, in die er dann gewandt hinabklettert. Auch ist er ein geschickter Schwimmer.

4. Unter seinen Sinnen sind das Gehör (trotz der kleinen Ohren) und der Geruch besonders fein. Auf mehr denn 200 Schritt vernimmt er schon ein leises Geräusch, und auf dieselbe Entfernung hin wittert er bereits einen nahenden Menschen.

5. Ein Blick in den mächtigen Rachen lehrt

1. Er ist ein plumpes Tier und
2. tritt mit den ganzen (nackten) Sohlen der Füße auf. Infolgedessen vermag er nicht so schnell zu laufen wie die nur auf den Zehen gehenden Raubtiere (s. S. 54, c). Auch kann er nicht so geschickt schleichen oder springen wie mehrere derselben. Dennoch sind seine Bewegungen nicht so langsam, wie man meinen sollte: einen Menschen übertrifft er an Schnelligkeit noch bei weitem. Vom Raube allein aber vermag er sich nicht zu ernähren.

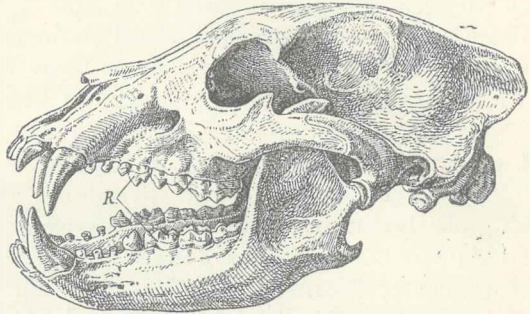
3. Was ihm an Schnelligkeit fehlt, ersetzt er einigermaßen durch große Beweglichkeit der Gliedmaßen und durch riesige Kraft. Da er sich auf die Hinterbeine nicht nur zu erheben, sondern auf ihnen ohne Unterstützung der Vorderglied-



Fährte des Bären.

gleichfalls, daß der Bär auf Fleischnahrung allein nicht angewiesen sein kann. Die Eckzähne sind allerdings groß und bilden gefährliche Waffen. Die Lückenzähne dagegen sind klein, fallen im Alter oft aus und sind nicht wie die der Katzen imstande, die Nahrung zu zerreißen und zu zerfetzen. Auch die Reißzähne zeigen nicht die Schärfe und Größe wie bei diesen Tieren. Sie sind im Gegenteil wie die dahinter stehenden Höckerzähne breitkronig und stumpfhöckrig, also mehr zum Zermalmen von Pflanzenstoffen als zum Zerreißen von Fleisch geeignet. Die Schneidezähne sind dementsprechend auch weit größer als

bei den eigentlichen Raubtieren und bilden gute Werkzeuge zum Abbeißen von Pflanzenstoffen, von Gras und jungem Getreide, von Ähren, Beeren, Pilzen u. dgl. Obst, Eicheln und Heidekorn verzehrt der Bär besonders gern; vor allen Dingen aber ist er nach Honig lüstern, den er vermöge seiner Kletterkünste aus hohlen Bäumen stiehlt. Auch die Stöcke der zahmen Bienen plündert er gelegentlich. Daneben frißt er allerlei Insekten und deren Larven, Würmer und Schnecken, wühlt selbst Ameisenhaufen auf und verspeist deren Bewohner.



Schädel des Bären. R. Reißzähne.

6. Da der Bär sich vorwiegend von Pflanzenstoffen nährt, ist er weder grausam, noch blutdürstig wie die Katze, dieses Raubtier unter den Raubtieren, und hat nichts gemein „mit der feigen Mordlust des Wolfes und der hinterlistigen Tücke des Luchses“. Vor dem Menschen ergreift er regelmäßig die Flucht; in die Enge getrieben, wird er ihm dagegen ein furchtbarer Gegner.

C. Winterschlaf.

Im Winter versiegt die Hauptnahrungsquelle des Bären. Darum zieht er sich bei Beginn dieser Jahreszeit in eine Höhle, einen hohlen Baumstamm oder in das Dickicht einer Insel seines sumpfigen Wohngebietes zurück und verfällt in einen Schlaf, der je nach der Dauer des Winters lang oder kurz ist. Während der Bär in Livland 3 bis 4 Monate vollkommen unter dem Schnee begraben ist, währt seine Winterruhe in den milderen Gegenden nur einige Wochen. Tritt Tauwetter ein, so verläßt er auf kurze Zeit sein Lager, nimmt Wasser zu sich und legt sich bald wieder nieder. Der dichte Pelz dient ihm während des Winterschlafes als Schutz gegen die Kälte. Die Fettmassen (50 bis

100 kg), die sich während der Zeit des Nahrungsüberflusses in seinem Körper aufgespeichert haben, unterhalten die Arbeiten der inneren Organe (s. Fledermaus). Stark abgemagert verläßt er sein Winterlager mit dem Schmelzen des Schnees. Da ihm die erwachende Pflanzenwelt im Vorfrühlinge noch nicht die genügende Nahrung liefert, ist er während dieser Zeit besonders auf die Jagd angewiesen.

2. Der Eisbär (*Ursus maritimus*). Taf. 3.

Der Eisbär übertrifft den braunen Bären noch an Größe, Kraft und Gewicht (bis 2,5 m lang und 800 kg schwer). Er bewohnt die Küsten und Inseln des nördlichen Polarmeeres, sowie die Eisflächen, die in unermeßlicher Ausdehnung große Teile dieses Ozeans beständig oder doch alljährlich viele Monate hindurch bedecken.

1. Gegen die grausige Winterkälte seiner unwirtlichen Heimat ist er geschützt

a) durch einen dicken, zottigen Pelz, zwischen dessen Haaren sich große Lufträume befinden (Luft ist ein schlechter Wärmeleiter!), und

b) durch eine dicke Speckschicht unter der Haut, die gleichfalls ein schlechter Wärmeleiter ist (s. Seehund).

2. Bei der Jagd auf dem Lande kommen ihm zustatten

a) die Farbe des Pelzes, die sich nicht von der des Schnees abhebt (Beschleichen der Beute), und

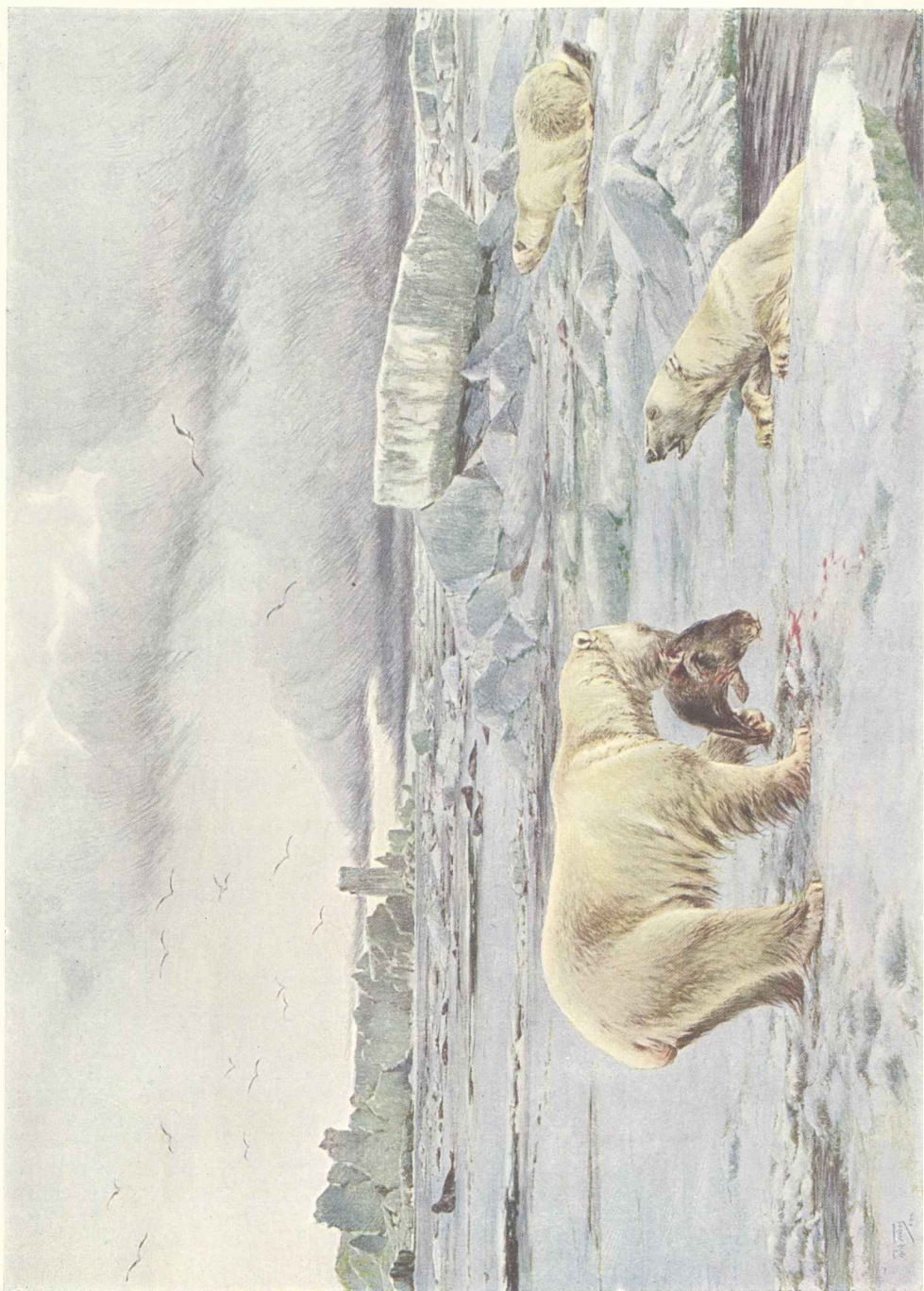
b) die Behaarung der Fußsohlen, die ihn befähigt, sich selbst über das glatteste Eis mit Leichtigkeit fortzubewegen. (Im Winter befestigen wir bei glatten Wegen Filzplatten unter den Absätzen unserer Stiefel, um nicht auszugleiten.)

Die wenigen, zumeist gleichfalls in Weiß gekleideten Säugetiere seiner Heimat sind seine Beute. Als gewandter Kletterer besteigt er ferner die „Vogelberge“; Eier und Nestlinge fallen ihm dabei oft zu Hunderten zum Opfer. Auch Pflanzenstoffe (Gras, Beeren, Flechten und Moos), die während des kurzen Sommers auf dem nur oberflächlich aufgetauten Boden wachsen, verschmäht er wie sein Vetter nicht.

3. Da dem riesigen Tiere das Land, besonders während des langen Winters, nicht genug Nahrung liefern kann, ist sein Hauptjagdgebiet das reiche Meer.

a) Vor todbringender Abkühlung in dem eisigen Wasser ist sein Körper geschützt durch die großen Lufträume zwischen den Haaren des Pelzes, durch die dicke Speckschicht unter der Haut (s. oben) und durch starke Fettabsonderung der Hautdrüsen. Infolge des letzteren Umstandes ist sein Haarkleid stets eingefettet, wird also niemals naß (vgl. mit Ente).

b) Zu schnellem und ausdauerndem Schwimmen ist er befähigt durch riesige Kraft und durch die breiten Tatzen, deren Zehen durch



Eisbären auf der Seehundjagd.

Schwimmhäute verbunden sind; erleichtert wird es ihm durch die großen Lufträume zwischen den Haaren des zottigen Pelzes und durch die Fettmassen des Körpers; denn Luft und Fett sind leichter als Wasser, verringern also das spezifische Gewicht des Körpers.

Kann er sich den Seehunden und anderen Robben, die auf dem Eise in der Nähe eines Luftloches liegen, nicht unbemerkt nähern, so läßt er sich geräuschlos in das Meer gleiten, schwimmt ihnen vorsichtig unter dem Eise zu und taucht plötzlich vor den erschreckten Tieren auf. Auch im Fischfange ist er Meister.

4. Da seine Tafel immer reich besetzt ist, hält er keinen Winterschlaf.

4. Ordnung. Flossenfüßler oder Robben (Pinnipédia).

Fleischfresser, die sich vorwiegend im Wasser aufhalten, einen spindelförmigen Rumpf, sowie flossenförmige Vorder- und Hintergliedmaßen besitzen.

Der Seehund (*Phoca vitulina*).

(Länge 1,6—1,9 m.)

A. Die Heimat des Seehundes.

Der Seehund bewohnt die Küstengewässer des nördlichen Atlantischen Ozeans, sowohl an der europäischen, als an der amerikanischen Seite. In der Nord- und Ostsee ist er häufig anzutreffen. Nur um zu ruhen, zu schlafen und sich zu sonnen, entsteigt er den Fluten und lagert sich, mit vielen seinesgleichen eine große Gesellschaft bildend, auf den Sand oder die Klippen des Strandes oder auf Eisschollen, die auf den Wogen schwimmen. Dann läßt er auch seine Stimme, ein heiseres Bellen, hören (Name!). Der Seehund ist also Wasser- und Landtier zugleich; dieser Doppelnatur muß demnach auch der Bau seines Körpers entsprechen.

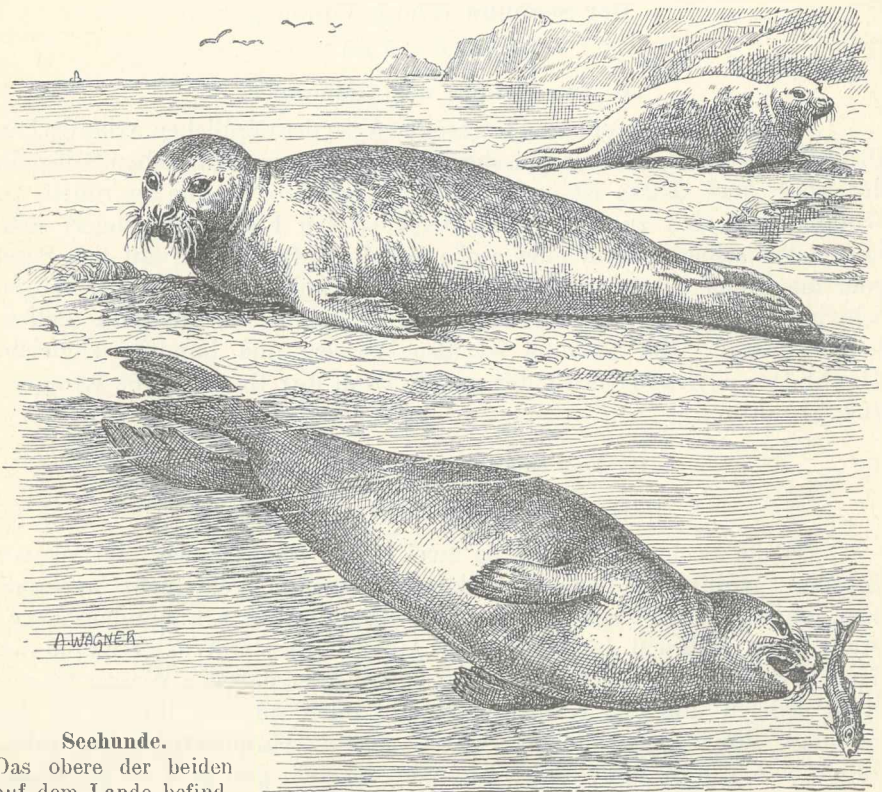
B. Der Seehund als Wassertier.

I. Schutz gegen Wärmeverlust.

Da der Seehund wenigstens zwei Drittel seines Lebens im Wasser zubringt, würde ein noch so dicker und dichter Pelz nicht imstande sein, die Eigenwärme seines Körpers zu erhalten (wie z. B. bei dem Fischotter); denn während des tagelangen Aufenthaltes im Wasser würde aus dem Pelze nach und nach soviel Luft entweichen, daß das Wasser bis zur Haut dringen und den Körper stark abkühlen müßte. Darum ist der Seehund durch ein anderes Mittel gegen Wärmeverlust geschützt: durch eine dicke Speckschicht, von der sein ganzer Leib gleichsam umwickelt ist.

II. Der Seehund als Schwimmer und Taucher.

Das reiche Meer liefert ihm die Nahrung, die besonders aus Fischen und größeren Krebsen besteht. Da, wo im Winter das Meer auf große Strecken gefriert, hält er sich durch oft wiederholtes Ein- und Ausschlüpfen Löcher im Eise offen. Um aber die schnellen Schuppen- und Panzerträger der Tiefe zu erhaschen, sowie um den Feinden, die ihn im Wasser verfolgen, den gefräßigen Haien und räuberischen Delphinen, zu entgehen und sich vor ihnen schnell auf das Land zu retten, muß der Seehund selbst ein schneller Schwimmer und gewandter Taucher sein. Und das ist er in der Tat auch! Mit der Geschwindigkeit eines Raubfisches (s. Hecht) bewegt er sich im Wasser, ganz gleichgültig, ob dabei Rücken- oder Bauchseite nach oben gerichtet ist, oder ob er auf der Seite liegt. Wie im Spiele dreht er sich um sich selbst, schießt pfeilschnell in die Tiefe und steigt ebenso schnell wieder zur Oberfläche empor. Bis zu 7 Minuten vermag er unter Wasser zu bleiben, ohne Atem zu holen.

**Seehunde.**

Das obere der beiden auf dem Lande befindlichen Tiere bewegt sich nach Art der Spannerraupen fort.

Diese Weise, sich im Wasser zu bewegen, ist den meisten übrigen Säugetieren fremd. Darum zeigt auch der Körper des Seehundes so ganz besondere Einrichtungen:

1. Da der Kopf ohne Absatz in den kurzen, dicken Hals und dieser ebenso in den walzenförmigen, langgestreckten Rumpf übergeht, gleicht der ganze Körper einer Spindel, die leicht das Wasser durchschneidet (vgl. mit der Leibesform der Fische, mit Unterseeboot und Torpedo!).

2. Infolge der Stärke und Kürze des Halses muß der Kopf die Richtung einschlagen, in der sich der Rumpf bewegt. Wäre der Hals lang und dünn, so würde er — infolge des Widerstandes, den das Wasser leistet — von der Richtung abgelenkt werden, die Fortbewegung also hemmen.

3. Die Vorder- und Hintergliedmaßen bilden das Steuer und die Ruder des kahnförmigen Leibes.

a) Hände und Füße, deren Finger bezw. Zehen durch Schwimmhäute verbunden sind, bilden breite, flossenförmige Platten. Wie ein Regenschirm sich öffnet, wenn man ihn mit dem Griffe gegen den Wind hält, und sich schließt, wenn man ihn umkehrt, so spreizen beim Rückschlage gegen das Wasser die Finger und Zehen auseinander (große Fläche, starker Druck), während sie sich beim Vorziehen zusammenlegen (kleine Fläche, geringer Widerstand).

b) Ober- und Unterarm, bezw. Ober- und Unterschenkel sind sehr stark verkürzt und zum größten Teile im Körper geborgen. Infolgedessen tauchen fast nur die flossenförmigen Hände und Füße ins Wasser, genau wie die Ruder eines Bootes nur mit ihren Schaufeln in das Wasser gesenkt werden dürfen, falls beim Vorwärtsbewegen keine Kraft verschwendet werden soll.

Schulterblatt, Ober- und Unterarm-, bezw. Ober- und Unterschenkelknochen sind sehr breit, bieten also trotz ihrer Kürze den Muskeln die nötigen Ansatzflächen dar (vgl. mit Maulwurf).

c) Die Gliedmaßen sind nicht wie bei den Tieren, die sich gehend fortbewegen, nach unten gerichtet. Die Hände sind (wie beim Maulwurfe, der gleichsam in der Erde schwimmt) vielmehr schräg nach außen und die Füße, zwischen denen der stummelförmige Schwanz sichtbar ist, nach hinten gestellt. Die Innenflächen der letzteren sind der Mittellinie des Körpers zugedreht. Durch kräftiges Zusammenschlagen der Füße wird das zwischen ihnen befindliche Wasser ausgestoßen und der Körper mithin nach vorn getrieben. Unterstützt werden sie hierbei von den Händen, die gleichzeitig die Steuerung übernehmen. (Mache dir die Art der Steuerung an einem Kahne klar, der vom Schiffer nur mit Rudern gelenkt wird!)

4. Durch die dicke Speckschicht (denn Fett ist leichter als Wasser) und das auffallend leichte Skelett (mehrere Schädelknochen sind fast papierdünn) wird das spezifische Gewicht vermindert, und

5. durch das glatte Fell die Reibung im Wasser verringert.

6. Ohrmuscheln, die die Fortbewegung hemmen würden, fehlen dem Seehunde. (Mehrere andere Robben besitzen allerdings Ohrmuscheln, die jedoch von auffallend geringer Größe sind.) Da das Wasser den Schall weit besser leitet als die Luft, und da die Schallwellen dem inneren Ohre durch den ganzen Körper übermittelt werden (vgl. S. 89, 8), ist dem Tiere dieser Mangel durchaus nicht nachteilig. Die Gehörgänge werden wie

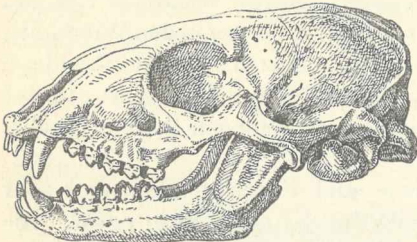
7. die Öffnungen der Nase beim Tauchen verschlossen (Bedeutung?).

III. Der Seehund als Raubtier.

1. Zum Erhaschen der Beute ist er befähigt

a) durch die Schnelligkeit und Gewandtheit im Schwimmen und die Ausdauer im Tauchen, sowie

b) durch die Schärfe der Augen und das feine Tastgefühl. In der Nacht, seiner hauptsächlichen Jagdzeit, muß er sich wohl allein auf das Getast verlassen: Durch die Vermittlung der zahlreichen starken Schnurrhaare empfindet er die Bewegungen des Wassers, die von einer Beute (oder auch von einem Feinde!) verursacht werden, ähnlich wie die Fledermaus die feinen Luftwellen wahrnimmt (vgl. auch mit anderen Nachttieren!).



Schädel des Seehundes.

2. Da der Seehund sich vornehmlich von größeren Tieren nährt, ist sein Gebiß auch dem der Raubtiere sehr ähnlich (s. dag. Blauwal!); da er aber seine Beute zumeist ganz verschlingt, zeigen die Zähne nicht die verschiedene Form und Größe wie z. B. die der Katze (s. das.). Die Backenzähne sind mit sehr scharfen Zacken versehen. So eignet sich das Gebiß vortrefflich zum Ergreifen und Festhalten der glatten Fische, die ihm vorwiegend zur Beute dienen. — Der Unterkiefer ist wie bei den Raubtieren fest eingelenkt.

C. Der Seehund als Landtier.

Der Seehund ist — wie wir gesehen haben — ein Kind der Fluten. Dem vorwiegenden Wasserleben ist darum sein Körper in hohem Grade angepaßt. Aber da er auch etwa ein Drittel seines Lebens auf festem Boden zubringt, muß sein Körper Einrichtungen zeigen, die ihm einen Aufenthalt daselbst ermöglichen (vgl. dag. den Wal).

1. Seine Bewegungen auf dem Lande (Eise) sind höchst ungeschickt und schwerfällig. Infolge der Kürze und Richtung der Gliedmaßen kann er weder laufen, noch gehen; nur beim Ersteigen der Klippen werden die Vordergliedmaßen zum Anklammern benutzt. Der Seehund bewegt sich

vielmehr nach Art der Spannerraupe fort; er stützt sich auf die Brust, krümmt den Rücken, so daß der hintere Teil des Leibes der Brust genähert wird, streckt sodann schnell den Rumpf und wirft sich dadurch ein Stück nach vorn. Die dicke Specklage dämpft die Stärke der Erschütterungen.

2. Stunden- oder gar tagelang ruhen die Seehunde, zumal wenn sie Junge haben, die sie auf dem Lande säugen, auf feuchtem Boden, sturmumbrausten Klippen oder gar auf Eisschollen, ohne daß ihnen die Kälte etwas schadet. Die dicke Speckschicht verhindert die Abgabe der Wärme so vollkommen, daß unter einem Tiere, das selbst längere Zeit auf einer Eisscholle liegt, auch nicht eine Spur des Eises auftaut.

3. Auf festem Boden ist der Seehund infolge der Schwerfälligkeit seiner Bewegungen Feinden (Eisbären, Menschen) gegenüber ziemlich hilflos. Aber vermöge

a) der scharfen Sinne gewahrt er den Feind schon von weitem und sucht dann sofort das schützende Meer zu erreichen. Noch besser als Gesicht und Gehör (s. oben) dürfte der Geruch sein; denn die Nasenhöhlen des Tieres sind auffallend groß (vgl. mit Hund).

b) Auch die Farbe des Felles bietet ihm, wenn er am Strande ruht, einigen Schutz. Das Haarkleid ist nämlich auf der Rückenseite gelbgrau, mit braunen oder schwarzen Flecken übersät, hat also mehr oder weniger Ähnlichkeit mit der Farbe des Bodens, auf dem das Tier liegt.

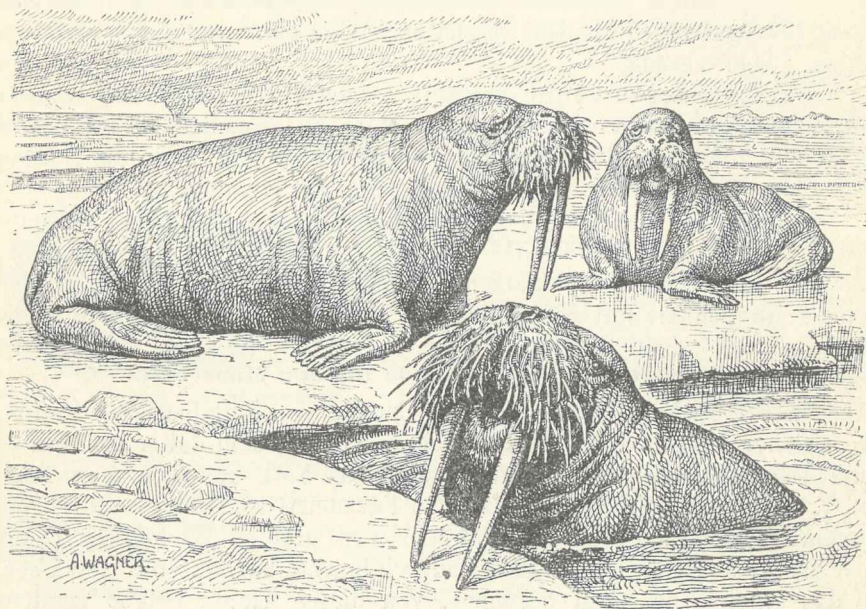
D. Bedeutung der Seehunde für den Menschen.

Da der Seehund eine ungeheure Menge von Nutzfischen verzehrt, ist er sicher das schädlichste Tier unserer Küsten, dem daher die Fischer unablässig nachstellen. Sein Fell, sowie das Fett, aus dem man Tran siedet, wiegen den Schaden nicht auf. Für den Grönländer dagegen ist er samt seinen nächsten Verwandten von größter Wichtigkeit: sind doch die Küsten Grönlands allein dadurch bewohnbar, daß die Gewässer, die das unwirtliche Land bespülen, von diesen Tieren belebt werden. Auf leichtem, einsitzigem Boote (Kajak) rudert der wetterharte Grönländer hinaus auf das Meer, zwischen Eisschollen und Eisbergen hindurch und sucht so geräuschlos wie möglich dem Seehunde nahe zu kommen oder ihn beim Aufsteigen an die Wasseroberfläche zu überraschen. Aus nächster Nähe wirft er dem Tiere die Harpune in den Leib, die mit Widerhaken versehen und an einem langen, aufgerollten Seile befestigt ist. In rasender Schnelligkeit stürzt sich das getroffene Tier in die Tiefe. Eine Schwimmblase an der Harpunenleine zeigt dem Jäger an, wo sich sein flüchtiges Wild befindet, dem er endlich mit einer Lanze den Todesstoß gibt. Jeder Teil des Tieres findet Verwendung: Aus dem Felle bereitet man Kleider; das Fleisch wird verzehrt; der Tran wird getrunken oder zum Beleuchten der elenden Hütte verwendet; die Gedärme werden als Fensterscheiben benutzt; zusammengenäht liefern sie ein wasserdichtes, wertvolles Ober-

gewand, zusammengedreht Seile und Zwirn; das Blut bildet mit Seewasser vermisch eine nahrhafte Suppe; aus den Knochen verfertigt man allerlei Geräte, und die Knöchlein dienen den Kindern als Spielzeug.

Andere Robben.

Unter den Robben, auf denen die Bewohnbarkeit der Küsten Grönlands beruht, nimmt nicht unsere heimische Art, sondern der etwas kleinere **grönländische Seehund** (*Ph. groenlandica*) die erste Stelle ein. Nach der dunklen, sattelförmigen Zeichnung, wie sie sich auf dem Rücken alter Männchen findet, wird das Tier auch als **Sattelrobbe** bezeichnet. — Ein Bewohner der Meere um den Nordpol ist auch das **Walroß** (*Trichechus rosmárus*), das eine Länge von 6 m und



Walrosse.

ein Gewicht von 1500 kg erreicht. Da die Gliedmaßen des mächtigen Tieres länger sind als die des Seehundes, und die hinteren nach der Bauchseite umgebogen werden können, bewegt es sich gehend — wenn auch unbeholfen — ganz nach Art der Landtiere fort. Seine Nahrung besteht wahrscheinlich vorwiegend aus Muscheln, die es mit den gewaltigen, weit aus dem Maule ragenden Stoßzähnen (d. s. die oberen Eckzähne) von den Felsen losreißt, oder mit denen es wie mit einer zweizinkigen Hacke den Meeresboden durchfurcht. Die harten Muschelschalen zermalmt es mit den breitkronigen Backenzähnen (vgl. mit Schnabeltier). Die Oberlippe ist mit zahlreichen federkiel-dicken, hornigen Borsten ausgerüstet. Selbst unangegriffen wendet sich das Walroß oft gegen den Menschen, der sich wohl in acht nehmen muß, daß der Riese nicht mit einem Schlage der mächtigen Stoßzähne die Wand

seines Bootes zertrümmert. Auch auf dem Lande ist es noch ein wehrhaftes Tier, im Gegensatz zu den meisten anderen Robben, die sich vom Menschen in der Regel weit ins Land bis zu den Schlachtplätzen treiben lassen, woselbst sie durch Keulenschläge auf die Nase leicht getötet werden. (Dünne Schädelknochen! — Robbenschlag.) Früher tötete man das Walroß nur seiner Stoßzähne wegen, die ein gutes Elfenbein liefern, jetzt verwendet man aber von ihm wie von allen andern Robben auch Fell und Fett.

5. Ordnung. Flattertiere (Chiróptera).

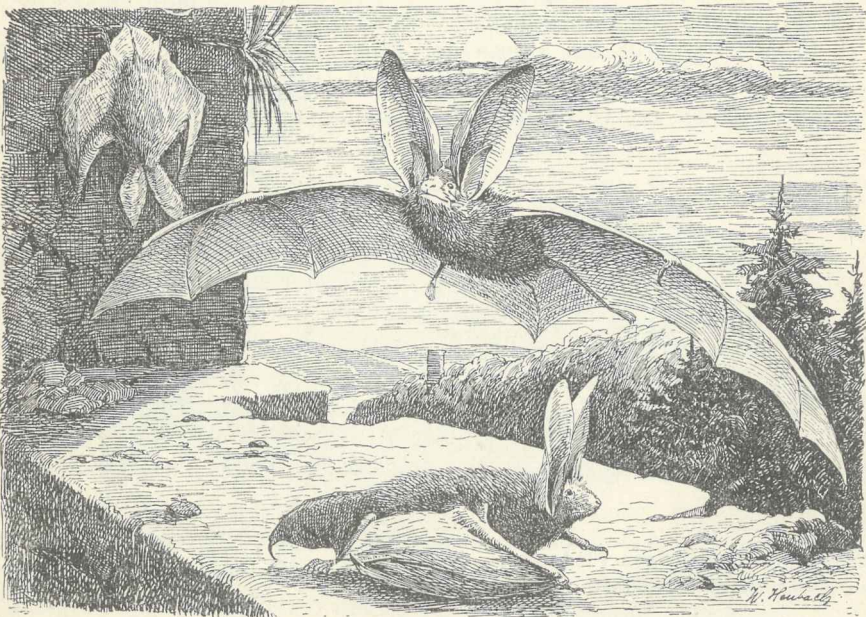
Zwischen den stark verlängerten Vorder- und den kurzen Hintergliedmaßen spannt sich eine Flughaut aus. Das Gebiß besteht aus allen drei Arten von Zähnen.

Die grobhörige Fledermaus (*Plecótus auritus*).

(Körper und Schwanz je 4 cm. — Spitzen der ausgespannten Flughaut 25 cm voneinander entfernt.)

Die grobhörige Fledermaus, die auch Grobhoer, Langhoer oder Ohrenfledermaus genannt wird, hat ihren Namen von dem mäuseartigen Aussehen des Körpers und von den auffallend großen Ohrmuscheln.

Einen großen Teil ihres Lebens durchheilen die Fledermäuse die Luft. Dabei haben sie die ganze Last ihres Körpers (vgl. mit Land- und Wassertieren!) und oft sogar noch ihre Jungen zu tragen, die sich an der Brust der Mutter so lange festhäkeln, bis sie selbst ihrer Nahrung



Grobhörige Fledermaus. Fliegendes, kriechendes und ruhendes Tier.

nachgehen können. Diese Art der Bewegung ist allen übrigen Säugtieren fremd. Darum sind die Fledermäuse in vielfacher Hinsicht auch so ganz anders gebaut! Auf den ersten Blick erscheinen sie uns als höchst sonderbare Geschöpfe; bei näherem Zuschauen aber werden wir erkennen, wie innig bei ihnen Bau und Lebensweise übereinstimmen.

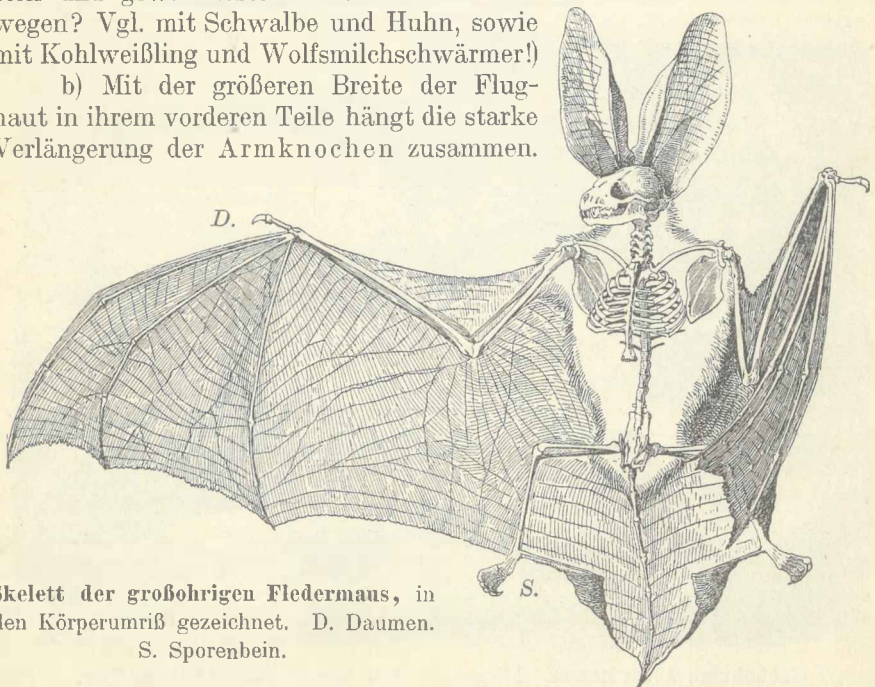
A. Körperbau und Bewegungsweisen.

I. Wie sie sich durch die Luft bewegt.

1. Sie besitzt einen Flugapparat. a) Zwischen dem Rumpfe, den Vorder- und Hintergliedmaßen und dem körperlangen Schwanze ist jederseits eine Flughaut ausgespannt. Sie ist überaus elastisch, eine Eigenschaft, die ihr durch sorgfältiges Einfetten vor jedem Ausfluge erhalten wird. Das Fett wird von Drüsen abgeschieden, die sich zwischen Nase und Augen befinden.

Durch abwechselndes Niederschlagen und Heben der Vordergliedmaßen hält sich die Fledermaus in der Luft wie der Vogel oder das fliegende Insekt durch die Bewegungen der Flügel. Je größer die Flughaut ist, desto kräftiger ist auch die Wirkung des Schlages. Daher auch ihre auffallende Größe! (Was für Fledermäuse werden sich wohl am schnellsten und gewandtesten durch die Luft bewegen? Vgl. mit Schwalbe und Huhn, sowie mit Kohlweißling und Wolfsmilchschwärmer!)

b) Mit der größeren Breite der Flughaut in ihrem vorderen Teile hängt die starke Verlängerung der Armknochen zusammen.



Skelett der großohrigen Fledermaus, in den Körperumriß gezeichnet. D. Daumen.
S. Sporenbein.

Die gleichfalls stark verlängerten Knochen der Mittelhand und der Finger spannen wie Stäbe eines Regenschirmes denjenigen Teil der Haut, der über den Unterarm hinausragt. Da Daumen und Füße nicht von der Haut eingeschlossen werden (warum nicht? s. Absch. II), sind sie auch nicht verlängert. — Von der Ferse erstreckt sich ein allen übrigen Säugetieren fehlender knorpeliger Fortsatz, das Sporenbein, nach hinten. Es hat die Aufgabe, den Teil der Flughaut stützen zu helfen, der sich zwischen den Beinen und dem Schwanz befindet.

c) Schlüsselbeine geben den Armen, die bei der Bewegung durch die Luft die Hauptarbeit zu leisten haben, feste Stützpunkte (s. S. 24, c). Durch Verknöcherung auch des unteren Abschnittes der wahren Rippen, der bei den meisten anderen Säugetieren knorpelig bleibt, und durch Verwachsen der einzelnen Abschnitte des Brustbeines miteinander erhält der Brustkorb große Festigkeit.

d) Eine große Arbeit kann aber nur durch starke Muskeln geleistet werden; daher die mächtigen Muskeln des Brustkorbes, denen besonders die auffallend großen Schulterblätter und der hohe Brustbeinkamm die nötigen Ansatzflächen bieten. (Die Verhältnisse des Brustkorbes sind also ähnlich wie bei den Vögeln.)

2. Wie ihr das Fliegen erleichtert wird. Da die Knochen der Fledermaus nicht hohl sind wie die der Vögel, ist die Verringerung des Körpergewichtes auf andere Weise erfolgt:

a) Sämtliche Knochen (mit Ausnahme von Schulterblatt und Schlüsselbein) sind auffallend dünn, dabei aber doch fest.

b) Die tragende Fläche ist weit größer als beim Vogel. Bei ihm wird sie nur durch die Flügel mit ihren Federn gebildet; bei der Fledermaus erstreckt sie sich aber über die Beine hinaus bis zum Schwanz.

c) Die Größe des Tieres ist gering, der Darm nur kurz; s. S. 83, 8 und 6.

Gleichwohl wird es der Fledermaus aber schwerer, ihren Körper durch die Luft zu tragen als dem Vogel. Sie vermag darum auch nicht in der Luft (wie ein Raubvogel) zu schweben. Um nicht zu fallen, muß sie beständig flattern. Da sie wie andere Säugetiere „außer Atem kommt“, wenn sie die Vordergliedmaßen stark bewegt, ist ihr Flug auch bei weitem nicht so ausdauernd wie der des Vogels (vgl. den Abschnitt über die Atmung der Vögel). Trotzdem vermag sie sich geschickt durch die Luft zu bewegen und selbst schnelle Wendungen auszuführen.

II. Wie sie kriecht und klettert.

Die Fledermaus ist aber nicht in dem Maße ein Lufttier wie z. B. der Fisch ein Wassertier. Schon um zu ruhen, muß sie auf feste Gegenstände herabkommen. Ihre Gliedmaßen können mithin nicht allein Werkzeuge

zum Flattern sein, sondern müssen sich auch zur Bewegung auf dem Erdboden (Gegenständen) eignen (vgl. mit Seehund).

1. Daumen und Hinterfüße sind daher nicht mit in die Flughaut eingeschlossen. Mit dem krallenförmigen Daumen hakt sie sich in den Boden oder in die Rauigkeiten der Baumstämme, der Mauern oder anderer Gegenstände ein, und mit den Hinterbeinen schiebt sie den Körper nach. So kriecht und klettert sie. Während der Ruhe hängt sie mit den Füßen an hervorspringenden Balken oder dgl., so daß der Kopf nach abwärts gerichtet ist. Diese Haltung ist für das Tierchen insofern von größtem Vorteile, als es sich stets sofort in die Luft schwingen kann. Es braucht sich nur fallen zu lassen und die Flughaut auszuweiten.

B. Körperbau und Nahrung.

Am Tage schläft die Fledermaus. Erst wenn die Sonne von uns scheidet, kommt sie zum Vorschein, um die Luft, ihr Jagdgebiet, zu durchstreifen. Fliegen, Mücken, Käfer und besonders Nachtschmetterlinge bilden ihre Nahrung. Sie ist also ein insektenfressendes Nachtier. Auch hierzu paßt trefflich ihr Bau.

1. Die Augen der Fledermaus sind nicht scharfsichtig, wie schon deren Kleinheit andeutet (vgl. dagegen das Auge der Eule);

2. dafür ist aber ihr Tastgefühl in einem für uns Menschen unfaßbar hohen Grade ausgebildet. Naturforscher haben Fledermäusen die Augen mit Heftpflaster verklebt und die Tiere in Zimmern fliegen lassen, in denen sehr viele Fäden ausgespannt waren, und siehe da: sie stießen nirgends an. Wir können uns dies nur so erklären, daß die Tiere die Luftwellen fühlen, die durch den Schlag der Flügel erzeugt und von den Gegenständen zurückgeworfen werden. Wie schwach diese Wellen sein müssen, geht schon aus der Dünne der Fäden hervor. So nimmt die Fledermaus auch die schwachen Luftbewegungen wahr, die ein fliegendes Insekt erzeugt; sie fühlt ihre Beute gleichsam von weitem. Dieser außerordentlich feine Tastsinn hat seinen Sitz in der Flughaut, den Ohrmuscheln und dem Deckel, der vor der Ohröffnung steht. Hierdurch wird uns auch verständlich, warum die Ohrmuscheln von so außerordentlicher Größe und warum sie wie die Flughaut nicht gleich den übrigen Körperteilen mit dichtem Pelze besetzt sind.

3. Auch das Gehör unseres Tieres muß (wie das anderer Fledermäuse) ungemein scharf sein. Das geht daraus hervor, daß mehrere Fledermausarten ein so feines und hohes Stimmchen haben, daß es von vielen Menschen gar nicht vernommen wird. Die Tiere müssen solche Töne aber hören; denn sonst wären ja die Lock- und Warrufe ohne jede Bedeutung. Die großen, zusammenlegbaren und beweglichen Ohrmuscheln unserer Art stellen in der Tat Hörrohre dar. Sie werden beim Beginne der Luftreise aufgerichtet und setzen das Tier wahr-

scheinlich in den Stand, selbst den für uns Menschen unhörbaren Flug der Nachtschmetterlinge wahrzunehmen, zumal es sich ja selbst lautlos bewegt (vgl. mit Katze und Eule). Da ein feinhöriges Geschöpf stärkere Geräusche und Töne (vgl. mit Hund) nicht vertragen kann, verschließen — wie mehrere Naturforscher behaupten — die Ohrdeckel in diesem Falle die Gehörgänge und bewahren das Tier somit vor einer Qual.

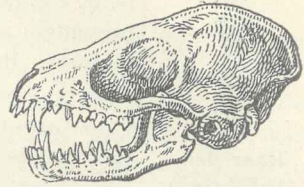
4. Da die Fledermaus ihre Beute im Fluge erhascht, ist die Mundspalte sehr weit (vgl. mit Schwalbe).

5. Die Zähne erscheinen wie Reihen von Nadelspitzen. Die Backenzähne haben spitze Höcker. Sie sowohl wie die langen, dolchartigen Eckzähne können selbst die harten Flügeldecken und Panzer größerer Insekten mit Leichtigkeit durchbohren, während stumpfe Zähne daran abgleiten würden. Die Fledermaus kaut und mahlt nicht mit ihren Zähnen (wie ein Pflanzenfresser); sie beißt und durchbohrt nur. Durch das Ineinandergreifen der Zacken werden die Zahnkronen nicht abgerieben (vgl. mit Katze).

6. Der Fleischnahrung entspricht (s. Katze) der kurze Darm, der nur etwa dreimal so lang ist als der Körper.

7. Der Hals ist sehr kurz. Eines langen Halses, der die Bewegung des Kopfes nach allen Seiten hin ermöglicht, bedarf das Tier nicht; denn beim Erhaschen der Beute kann es ja den Kopf mit dem Rumpfe zusammen leicht nach jeder beliebigen Richtung hin wenden (vgl. Schwalbe).

8. Mit der Art der Nahrung hängt auch die geringe Größe der Fledermaus zusammen. Ein großes Tier, etwa gar ein Pferd oder Elefant, wäre nicht imstande, eine solche Menge von Insekten zu erbeuten, daß es sich davon sättigen könnte. Insektenfresser sind darum sämtlich verhältnismäßig kleine Tiere (Beispiele!).



Schädel der großbohrigen Fledermaus.

(Etwa 2 mal nat. Gr.)

C. Wie sie einen Winterschlaf hält.

Wie übersteht die Fledermaus die kalte Jahreszeit? Da sie den überwinternden Insekten nicht in die Schlupfwinkel zu folgen vermag, da sie ferner keine Wintervorräte wie z. B. das Eichhörnchen aufspeichern kann (warum nicht?), und da sie endlich (nur einige Arten sollen eine Ausnahme machen!) infolge des wenig andauernden Fluges auch nicht mit den Vögeln eine Reise nach wärmeren Ländern anzutreten imstande ist: so müßte sie verhungern, wenn sie nicht in einen Winterschlaf verfiel. Zu Beginn der rauhen Jahreszeit sucht sie einen möglichst geschützten, aber nicht zu trockenen (warum?) Schlupfwinkel auf: Höhlen im Gebirge, Keller, Dachböden, verfallene Gebäude, hohle Baumstämme u. dgl. Da trifft man sie oft scharenweise, an den Füßen hängend,

bewußtlos, starr und steif. Die Körperwärme ist von 35 auf etwa 14° C herabgesunken; der Puls schlägt etwa alle 3 Minuten nur einmal, und die Atemzüge sind selten und kaum merklich. Erst wenn sich die Erde wieder mit neuem Grün bedeckt, und infolgedessen das tausendfach gestaltete Heer der Insekten wieder zum Vorschein kommt, erwacht sie zu neuem Leben. — Wie aber vermag sie die lange Zeit der Kälte und des Fastens zu überdauern?



**Haar der
großbohrigen
Fledermaus.**
240mal vergr.

1. Sinkt bei einem Tiere, besonders bei einem warmblütigen, die Wärme des Körpers zu tief, so muß es sterben (s. S. 22, 1). Das wird bei der Fledermaus durch das ungemein dichte Haarkleid verhindert. Man hat berechnet, daß der kleine Körper von etwa 1½ Millionen Haaren bedeckt ist. Zudem zeigen die Haare einen ganz absonderlichen Bau. Sie sind nicht etwa wie die der meisten anderen Säugetiere gleichstarke Röhren, sondern bestehen — ähnlich wie der Stengel der Schachtelhalme — aus lauter tüten- und trichterförmigen Abschnitten. Infolge der Rauigkeiten haften die Haare fester aneinander als glatte, so daß einzelne Körperteile nicht so leicht vom Luftzuge entblößt werden können.

2. Obgleich die Fledermaus während des Winterschlafes wie tot dahängt; im Innern ihres Körpers ist das Leben nicht erloschen. Die Lungen, das Herz und die anderen Organe arbeiten, wenn auch langsam, so doch ununterbrochen fort. Eine Arbeit, und wäre es die geringste, kann im tierischen Körper aber nur dadurch zustande kommen, daß Stoffe verbrennen (s. S. 20). Darum speichern sich während des Nahrungsüberflusses im Körper der Fledermaus wie in einer Speisekammer solche Stoffe für die lange Fastenzeit auf, und zwar in Form von Fett. Das Fett gelangt nach und nach in den Blutstrom, der es allen Organen zuführt, woselbst es verbrennt. Auf diese Weise werden immer von neuem die notwendigen geringen Wärmemengen und Kräfte erzeugt, so daß die Lebensmaschine wohl langsam geht, aber nicht still steht. (Welcher Fall würde eintreten, wenn das Tier auch während des Schlafes so tief und oft atmete wie in der Zeit regster Lebens-tätigkeit?)

3. Die Lebensweise der Fledermäuse macht uns auch ihre Verbreitung verständlich. Je weiter man sich dem Pole nähert, desto geringer wird das Insektenleben. Schon in den wärmeren Monaten würden die Tiere in kalten Gegenden kaum genug Nahrung finden, geschweige denn imstande sein, in ihrem Körper genügende Vorratsstoffe für den Winter aufzuspeichern. In den kalten und langen Wintern würden sie hier aber sicher infolge von Wärme- (Erfrieren) oder

Nahrungsmangel (Verhungern) zugrunde gehen. Sie überschreiten darum den 60.^o n. Br. nicht. Der warme, insektenreiche Süden dagegen ist die eigentliche Heimat der Flattertiere.

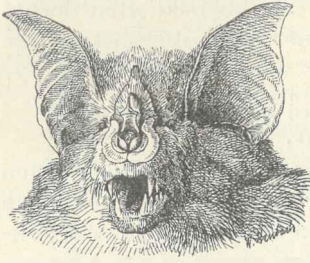
D. Ihre Beziehungen zum Menschen und ihre Bedeutung im Haushalte der Natur.

1. Abergläubische Menschen hielten früher die Fledermäuse wegen des leisen Fluges und nächtlichen Lebens für böse Geister, und noch heute bildet man Drachen und Teufel mit Fledermausflügeln ab. Unwissende Leute reden ihnen nach, sie fräßen den Speck in der Vorratskammer an. Auch daß sie sich in das Haar des Menschen verwickeln sollen, ist ein einfältiges Gerede.

2. Die Bewegungsweise der Fledermäuse ist (wie die der anderen fliegenden oder flatternden Tiere) weit schwieriger als die der Geschöpfe die sich auf dem Erdboden bewegen (warum?). Je schwieriger aber die Bewegungsweise eines Tieres ist, desto mehr Kraft gebraucht es, die Bewegungen auszuführen. Und je mehr Kraft es verbraucht, desto größere Mengen von Nahrung muß es zu sich nehmen. (Wann essen wir am meisten?) Die Fledermäuse sind darum ungemein gefräßige Tiere. So verspeiste z. B. ein solch kleines Tier zu einer Mahlzeit allein 12 der schädlichen Maikäfer. Da nun die Fledermäuse vorzugsweise im Dunkeln fliegen und sich vor allen Dingen von Nachtschmetterlingen nähren, deren Raupen unsere Obst- und Waldbäume verheeren, so sind sie dem Menschen außerordentlich nützliche Tiere, die nicht genug geschont werden können. Sie setzen nachts die Arbeit fort, die die Singvögel am Tage verrichten; sie sind die trefflichste „Nacht-polizei“, wie folgende Tatsache lehrt: Zu Anfang des vorigen Jahrhunderts wurde in der Gegend von Hanau eine große Anzahl alter Eichbäume gefällt, in deren hohlen Stämmen und Ästen sich viele Tausende von Fledermäusen zum Winterschlaf zusammengefunden hatten. Beim Zersägen und Zerspalten der Bäume kamen die Tiere teils vor Kälte um, teils wurden sie mutwillig getötet. Die Folge hiervon war eine rasche Zunahme der Prozessionsraupen, deren Schmetterlinge bis dahin meist von den Fledermäusen weggefangen worden waren. Von da ab vermehrten sich diese Insekten aber dermaßen, daß im Verlaufe der nächsten Jahre zuerst die gesamten Eichen und nachher viele andere Bäume im meilenweiten Umkreise vernichtet wurden.

3. Feinde: Eulen suchen die Fledermaus während des Fluges zu erbeuten. Marder, Iltis, Wiesel und Katzen stellen dem ruhenden Tiere nach. Aber gegen diese Räuber weiß sie sich dadurch zu schützen, daß sie sich an schwer zugänglichen Orten, unter Gesimsen, an kleinen Vorsprüngen senkrechter Wände und dgl., zur Ruhe begibt. Die graue Färbung ist ihr dann ein guter Schutz; denn eine schlafende Fledermaus macht fast den Eindruck eines bestäubten Spinnwebes.

Andere Flattertiere.

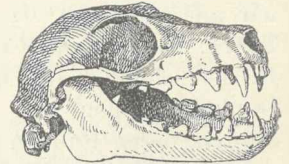


Kopf der großen Hufeisennase.

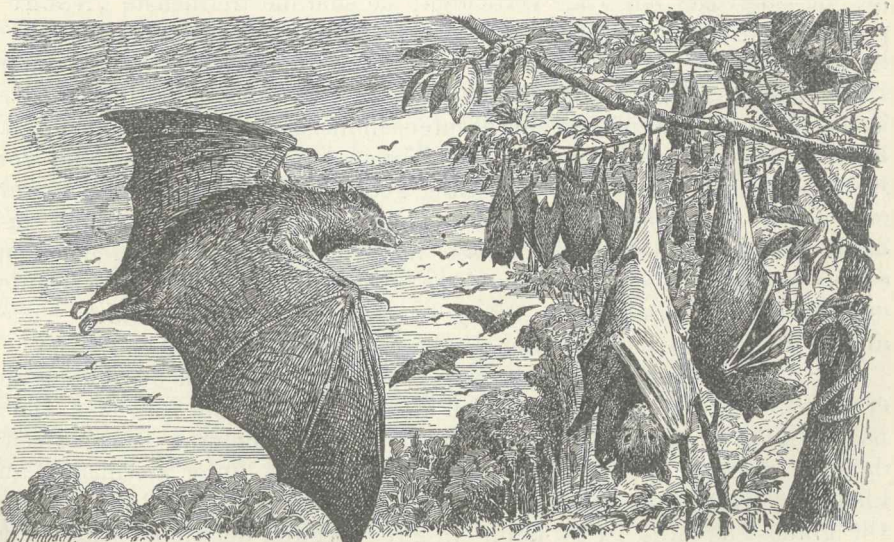
1. Insektenfressende Fledermäuse: In Deutschland und den angrenzenden Ländern leben zahlreiche Arten der Flattertiere. Alle sind dem Großohr in Körperbau und Lebensweise sehr ähnlich. Nur zwei, die **große** und die **kleine Hufeisennase** (*Rhinolophus ferrum-equinum* und *Rh. hipposideris*), bedürfen einer kurzen Betrachtung. Sie tragen auf der Nase sonderbare, häutige Aufsätze, durch die wahrscheinlich die Schärfe des Tastsinnes noch vergrößert wird. (Man bezeichnet sie darum als Blattnasen im Gegensatz zu den Glattnasen,

die wie das Großohr solche Aufsätze nicht besitzen.) Beide sind gleichfalls Insektenfresser, saugen aber auch ausnahmsweise anderen Fledermäusen und dem schlafenden Wilde etwas Blut aus. -- Der gefürchtete **Vampir** Südamerikas (*Vampyrus spectrum*), von dem man sich früher allerlei Schreckengeschichten erzählte, ernährt sich gleichfalls vorwiegend von Insekten. Nur wenn es ihm an Nahrung gebricht, greift er Vögel und Säugetiere an, um ihnen Blut abzuzapfen.

2. Die fruchtfressenden Fledermäuse bewohnen ausschließlich die wärmeren Gegenden (warum?) der alten Welt. Die bekannteste Art ist der **fliegende Hund** oder **Kalong** (*Pteropus edulis*), ein Tier von etwa 40 cm Körperlänge. Seine Heimat sind die ostindischen Inseln. Da er sich nur von Früchten nährt, sind seine Backenzähne stumpfhöckerig. Einen Winterschlaf hält er nicht (warum?).



Schädel des fliegenden Hundes.



Fliegende Hunde.

6. Ordnung. Insektenfresser (Insectivora).

Kleine Sohlengänger mit starken Krallen an den fünfzehigen Füßen. Gebiß besteht aus allen drei Zahnarten. Backenzähne spitzhöckerig. Nase zu einem Rüssel verlängert.

1. Familie. Maulwürfe (Talpina).

Der Maulwurf (Talpa europæa).

(Länge etwa 15 cm.)

Wie die Fledermäuse dem Luftleben und die Wale ausschließlich dem Wasserleben angepaßt sind, ist der Körper des Maulwurfs vorwiegend zum Leben in der Erde eingerichtet. Sein Name bezeichnet ihn schon als einen, der „Mull oder Müll aufwirft“.

A. Wie ist der Körper für das Leben in der Erde eingerichtet?

1. Die Vordergliedmaßen sind des Tieres Grabschaufeln. Mit ihnen gräbt (oder besser scharrt) es seine Gänge und wirft dabei gleichzeitig die losgelösten Erdmassen nach hinten. Sie zeigen darum auch einen ganz besonderen Bau:

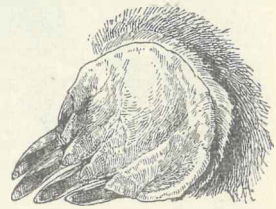
a) Sie stehen nicht wie bei den meisten übrigen Säugetieren nach unten, sondern nach den Seiten wagerecht vom Körper ab.

b) Die sehr breiten Hände sind mit den nackten Innenflächen nach hinten gerichtet. Durch je einen an der Daumenseite gelegenen, sichelförmigen Knochen, die Scharrkralle, werden sie noch mehr verbreitert. Die kurzen Zehen sind zum großen Teile durch Häute miteinander verwachsen. Sie tragen lange, breite und an der Spitze scharfe Nägel.

c) Wie man mit einem Löffel etwas abkratzt (z. B. Teigreste aus einem Backtrog), so kratzt (scharrt) der Maulwurf die Erde mit den Händen los. Und wie man zu jenem Zwecke den Löffelstiel möglichst kurz fassen muß (warum?), ist auch die Hand des Tieres außerordentlich kurz gestielt, d. h. Ober- und Unterarm sind sehr kurz und ganz im Körper verborgen, so daß nur die Hand aus dem Pelze hervorragt. Auffallend starke Armknochen geben dem Stiele eine große Festigkeit.

d) Kräftige Schlüsselbeine liefern den Vordergliedmaßen feste Stützpunkte (s. S. 24, c).

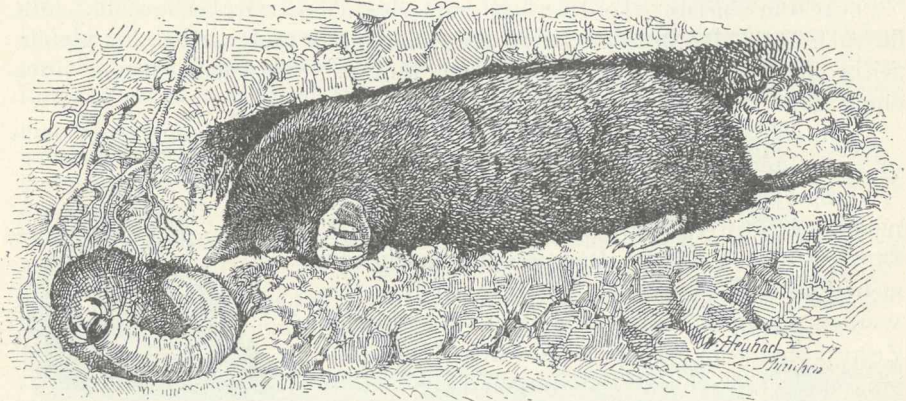
2. In lockerem, besonders sandigem Boden hilft der Kopf mit, dem Körper einen Weg zu bahnen. Durch kräftige, von hinten nach vorn gerichtete Stöße kann er infolge seiner Kegelform leicht wie ein Keil (Breachstange) in den Boden getrieben werden. Diese Form erhält er durch die Nase, die zu einem Rüssel verlängert ist. Der Rüssel besitzt zwar durch einen Knorpel eine gewisse Festigkeit, bleibt aber — wie



Linke Hand des Maulwurfs (etwas vergr.).

man sich an einem lebenden oder toten Tiere leicht zu überzeugen vermag — trotzdem biegsam und beweglich. Hieraus geht unzweifelhaft hervor, daß der Kopf in hartem oder gar steinigem Boden als Bohrwerkzeug nicht benutzt werden kann. Hier vermögen allein die Grabfüße etwas auszurichten. Sie reichen aber (beim ausgestreckten Tiere) nicht bis vor die Rüsselspitze, was doch unbedingt nötig wäre! Um den Händen nun ein Vorangehen in hartem Boden zu ermöglichen, wird der Kopf so weit zurückgezogen, daß er förmlich im Rumpfe verschwindet. (Versuch an einem toten Tiere!)

Der Kopf dient dem Tiere auch als Wurfschaukel. Häufen sich die losgewühlten Erdmassen in der Röhre an, so bohrt es einen Gang nach der Oberfläche und befördert die Erde durch kräftige Stöße des Kopfes heraus: es entsteht ein Maulwurfshaufen oder -hügel. Bei dieser



Maulwurf, der einen Engerling gefunden hat.

Arbeit bleibt aber das auf seine Sicherheit wohlbedachte Tier stets von einer handhohen Schicht lockerer Erde bedeckt.

3. Die Hintergliedmaßen beteiligen sich nicht an der Wühlarbeit. Sie sind weit schwächer als die Vordergliedmaßen und besitzen die Form gewöhnlicher Gangbeine. Mit der ganzen Sohle auftretend (große Reibung!), schieben sie

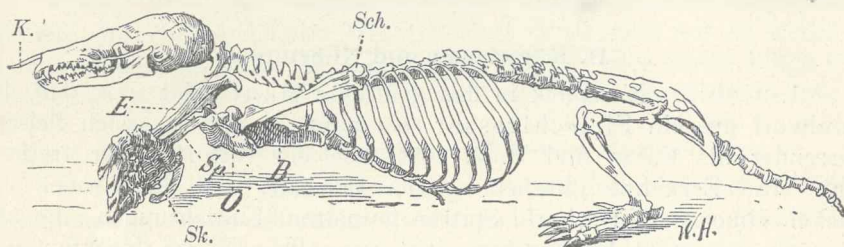
4. den walzenförmigen Rumpf vorwärts. Eine solche Körperform ist für ein wühlendes Tier von größter Wichtigkeit: Hätte der Rumpf bei gleicher Länge hinten eine größere Stärke als vorn oder umgekehrt, so müßten beim Graben der Gänge weit größere Erdmassen beseitigt werden als im anderen Falle. Und wäre der Rumpf seitlich oder von oben nach unten zusammengedrückt, so würde der kleine Bergmann in seinem „Stollen“ vollkommen eingezwängt sein; denn er könnte sich dann ja nicht einmal um die Längsachse seines Körpers drehen. Ein in der Länge gleichstarker und im Umfange gleichmäßig gekrümmter Körper

ist aber eine Walze. (Welche Körperform besitzen andere dir bekannte Wühler?)

5. Der Hals ist so kurz, daß er äußerlich gar nicht wahrnehmbar ist. Wäre er lang, würde er sich beim Vorstoßen des Kopfes biegen, wodurch ein großer Teil der Kraft verloren gehen müßte.

6. Die Arbeiten, die der Maulwurf zu leisten hat, setzen eine erstaunliche Kraft voraus. Man denke nur daran, wie schnell er sich in lockerem Boden vorwärts bewegt, und wie er sich selbst durch Erdreich wühlt, in das der Mensch nur mit Hilfe scharfer, eiserner Geräte einzudringen vermag. In der Tat: Der Maulwurf ist ein Riese unter den Zwergen. Besonders starke Muskeln finden sich zur Bewegung der Grabwerkzeuge im vorderen Teile des Körpers. Die ungemein langen Schulterblätter, die starken Schlüsselbeine und Armknochen und ein hoher Kamm des Brustbeines (vgl. mit den Vögeln) liefern ihnen die nötigen Ansatzflächen.

7. a) Der samtartige Pelz besteht aus kurzen, dichtstehenden



Skelett des Maulwurfes. K. Rüsselknorpel. Sch. Schulterblatt. B. Brustbein. O. Oberarmbein. E. Elle. Sp. Speiche. Sk. Scharrkralle. (Das Schlüsselbein ist bei dieser Stellung nicht zu sehen.)

Haaren, die weder Erdteilchen noch Nässe bis auf die Haut gelangen lassen. (Tauche ein Samtläppchen in das Wasser!)

b) Da die Haare keine bestimmte Richtung, keinen Strich haben, ist der Pelz stets glatt. Infolgedessen wird das Tier nicht in seinen Bewegungen gehindert, mögen sie nach vor- oder rückwärts erfolgen.

c) Die schwarze Farbe des Samtrockes muß uns auffallend erscheinen, wenn wir bedenken, daß die in völliger Finsternis lebenden Tiere (Olm, Engerling, Bandwurm usw.) in der Regel farblos sind. Der Maulwurf aber ist eben kein vollkommen unterirdisches Tier. In der Nacht kommt er aus der Erde hervor, um den Regenwürmern oder Insekten nachzugehen, und hier macht ihn sein dunkles Kleid dann fast unsichtbar.

8. Ohrmuscheln, die die Fortbewegung in den Röhren hindern würden, fehlen. Das Tier kann solcher Schallfänger auch entbehren, weil ja die Erde den Schall weit besser leitet als die Luft, und weil der ganze Körper gleichsam als äußeres Ohr wirkt: Der Maulwurf

empfindet die Bewegungen der Erde wie wir die der Luft als Schallwellen. (Versuch: Man verstopfe sich die Ohren, so daß man das Ticken einer Taschenuhr nicht mehr hört; darauf nehme man die Uhr zwischen die Zähne. Welche Beobachtung macht man dann?) — Die Öffnungen der Gehörgänge werden zum Schutze gegen das Eindringen von Sand und Erde verschlossen.

9. Die Nasenlöcher am Ende des Rüssels sind aus demselben Grunde nach unten gerichtet.

10. Die Oberlippe ist nicht wie z. B. beim Menschen abgerundet, sondern mit einer Hautfalte versehen, die sich an die Unterlippe anlegt. Hierdurch wird das Maul fest verschlossen. (Leute, die viel in staubiger Luft arbeiten, verbinden den Mund.)

11. Die Augen sind nur mohnkorngroß, vollkommen im Pelze versteckt und wohl ohne jede Bedeutung für das Tier. Das ist für den Maulwurf aber durchaus kein Nachteil; denn in seinem unterirdischen Reiche gibt es ja nichts zu sehen, und große, wohlausgebildete Augen würden nur nutzlos ernährt werden müssen.

B. Körperbau und Nahrung.

1. Gebiß. Ein Blick in das geöffnete Maul zeigt uns, daß der Maulwurf nur ein Fleischfresser sein kann, ja daß er „noch fleischfressender als Katze und Hund“ ist, wie ein Naturforscher treffend sagt. Die Eckzähne gleichen spitzen Dolchen, und die Kronen der Backenzähne sind in scharfe Spitzen gespalten: Einrichtungen, die uns erkennen lassen (s. Fledermaus), daß vor allen Dingen Insekten und Insektenlarven die Nahrung des Maulwurfs bilden müssen. Auch unter den Mäusen räumt er gehörig auf, und Frösche, Kröten, Regenwürmer und Schnecken verzehrt er mit gleichem Behagen.

2. Sein Darm ist wie der aller Fleischfresser kurz (vgl. dag. Rind).

3. Wie er seine Nahrung findet. Wie bei einem blinden Menschen Gehör und Tastgefühl für das mangelnde oder verloren gegangene Sehvermögen eintreten, wird auch beim Maulwurfe das wohl gänzlich fehlende Gesicht durch zwei andere Sinne ersetzt, nämlich durch Geruch und Getast. In dem nervenreichen Rüssel haben die Naturforscher ein unvergleichlich feines Tastorgan erkannt. Auch das Gehör ist vortrefflich.

4. Eigenschaften. Infolge der wühlenden Lebensweise, die einen großen Kräfteaufwand bedingt, ist der Maulwurf ein ungemein gefräßiges Tier (s. Fledermaus). Sein Leben ist ein fortgesetztes Morden. Täglich gebraucht er etwa so viel an Nahrung, als sein eigenes Körpergewicht beträgt. Füttert man ihn nur mit Engerlingen, so bedarf er deren täglich sogar drei- bis viermal so viel, als er schwer ist; denn der Darm dieser außerordentlich schädlichen Tiere enthält

eine große Menge pflanzlicher Nahrungsstoffe und mitverzehrerter Erde. Diesen unverdaulichen Inhalt quetscht er erst sorgfältig heraus, bevor er das Tier verspeist. Infolge des großen Nahrungsbedürfnisses leidet der Nimmersatt kein anderes Tier seiner Art in seinem Gebiete. Er ist darum ein mürrischer, bissiger Einsiedler, allezeit bereit, sein Eigentum bis zum letzten Atemzuge zu verteidigen.

5. Über die geringe Größe des Tieres s. S. 83, 8.

6. Wie er den Winter verbringt. Während andere Insektenjäger mit Eintritt des Winters entweder in wärmere Länder ziehen (z. B. Vögel) oder in todähnlichen Schlummer verfallen (z. B. Fledermäuse), folgt der Maulwurf den Engerlingen und Regenwürmern in die frostfreie Tiefe des Bodens. Er braucht also keinen Winterschlaf zu halten. Ja, es muß ihm sogar besonders leicht sein, während dieser Zeit Nahrung zu finden; denn man hat nach längerem Froste vielfach in den Wänden der Gänge, die an seine Wohnung stoßen, große Mengen (mitunter einige Kilogramm) von Regenwürmern eingemauert gefunden. Würde er die Würmer töten, so müßten sie bald verwesen, also ungenießbar werden. In sehr geschickter Weise hindert er sie aber nur an weiterem Bohren, indem er ihnen die Kopflappen verletzt oder einige Ringe vom Vorderende des Körpers abbeißt (vgl. die Betrachtung des Regenwurmes!).

C. Von seinen Bauwerken und seiner Verbreitung.

1. Unter einem Erdhaufen, der die eigentlichen Maulwurfshaufen bedeutend an Größe übertrifft, findet sich die Wohnung des kleinen Bergmannes. Sie besteht aus einer kugelförmigen Höhle, dem Kessel, die mit Moos, Laub oder Gras warm ausgepolstert ist. Oft ist der Kessel von ein oder zwei ringförmigen Röhren umgeben, die untereinander und mit dem Wohnraume durch Gänge in Verbindung stehen. Befindet sich die Wohnung an einem geschützten Orte, unter einer Mauer, einem Steinhaufen oder dgl., so führt von ihr ein langer, fester Gang, die Laufröhre, zum Jagdgebiete, das nach allen Richtungen hin von Röhren durchzogen und an den kleinen Erdhaufen kenntlich ist. Liegt sie aber mitten in den Jagdgründen, so wird natürlich auch keine Laufröhre angelegt. Die Gänge laufen in diesem Falle von dem Kessel oder den ringförmigen Röhren direkt strahlenförmig aus.

2. Täglich durchstreift der Maulwurf sein weites Gebiet etwa sechsmal, um sich die nötige Nahrung zu suchen. Ist er satt, so ist sein Rundgang beendet. Liefern ihm seine Jagdgründe nicht mehr genug des täglichen Brotes, dann werden sie erweitert, und hat er sie leergefressen, so wendet er ihnen den Rücken und sucht sich einen neuen Ackerplan.

3. In Gegenden, die oft überschwemmt werden, oder in denen der Boden tief gefriert, sumpfig, sehr sandig oder steinicht ist, kann er nicht leben (warum nicht?); desgleichen nicht da, wo unter den sengenden

Strahlen der Sonne während eines Teiles des Jahres die Erde tief ausdörft, und wo infolgedessen alles Pflanzenleben und damit alles Tierleben im Boden erlischt. Fast ganz Europa, Nordafrika und der östliche Teil von Nord- und Mittelasien bilden seine Heimat.

D. Seine Stellung im Haushalte der Natur und zum Menschen.

1. Zu den Tieren: a) Welche Tiere der Maulwurf vertilgt, haben wir bereits kennen gelernt. •

b) Wie der Specht durch die Höhlen, die er zimmert, vielen anderen Vögeln dient, ist auch er ein nützlicher Baumeister für mehrere andere Tiere. Das Wiesel geht in seinen Gängen den Feldmäusen nach, und die Erdhummeln, die fast ausschließlich die Blüten des roten Klees bestäuben, finden oft gar keinen anderen Ort, ihre Nester anzulegen, als einen verlassenen Kessel des Maulwurfs.

c) Seine Feinde, die Füchse, Marder, Eulen und Bussarde, Raben und Störche lauern ihm beim Aufwerfen der Haufen auf, und das Wiesel verfolgt ihn in den Gängen.

2. Zu dem Menschen. Da, wo sich der Maulwurf ausschließlich oder vorwiegend von Engerlingen und Mäusen nährt, ist er entschieden des Landmannes treuester Gehilfe; denn kein anderes Tier vermag dem Ungeziefer im Boden mit solchem Erfolge beizukommen wie er. (Ein in Gefangenschaft gehaltener Maulwurf verzehrte an einem Tage 150 Engerlinge!) Da aber, wo diese ungemein schädlichen Tiere fehlen, und er vornehmlich auf Regenwürmer angewiesen ist, dürfte er zumeist schädlich sein, weil ja diese Würmer (s. das.) für die Umarbeitung des Bodens von größter Bedeutung sind. Treten aber die Regenwürmer in solchen Mengen auf, daß sie ganze Saatfelder zerstören, indem sie die jungen Pflänzchen in ihre Röhren ziehen, dann ist auch der Maulwurf wieder ein nützliches Tier. Es ist mit ihm eben wie mit vielen anderen Tieren: Nutzen und Schaden sind gepaart; während er an dem einen Orte nützt, kann er an dem andern schädlich sein. Ein verständiger Gärtner oder Landmann wird darum, ehe er den Maulwurf vertreibt, Nutzen und Schaden sorgfältig gegeneinander abwägen. Ihn zu töten, ist aber auf keinen Fall zu entschuldigen! Man soll ihn vertreiben, wenn er lästig wird (z. B. aus Gärten); auf Wiesen und Feldern ist für ihn zumeist genug zu tun. Am einfachsten geschieht dies dadurch, daß man Teile von grünen Stengeln des Holunders (*Sambucus*) in seine Gänge steckt, oder daß man Heringsköpfe oder mit Petroleum getränkte Lappen auslegt; denn die Gerüche dieser Gegenstände sind seiner feinen Nase höchst zuwider. Freilich stellt dann unser Schwarzrock oft neue Gänge neben den verlassenen her, und man ist um nichts gebessert! Von Gartenbeeten hält man ihn am sichersten durch eingegrabene Dornen ab, an denen er ja den empfindlichen Rüssel verletzen würde.

2. Familie. Spitzmäuse (Soricídea).

Die gemeine oder Waldspitzmaus (*Sorex vulgaris*).

(Rumpf 7, Schwanz 4 cm lang.)

Obwohl einer Maus (Name!) äußerlich sehr ähnlich, führt unser Tierchen doch eine Lebensweise, die der des Maulwurfs im hohen Grade gleicht. Da aber seine Vorderfüße nicht zu Grabschaufeln verbreitert sind, steht es in der Kunst des Grabens und Wühlens weit hinter jenem zurück. Darum legt es seine Gänge auch nur ganz flach unter der Erdoberfläche an, und noch viel lieber benutzt es die natürlichen Ritzen und Spalten des Bodens oder die Röhren des Maulwurfs. Mit dem unterirdischen Leben hängt auch die samtartige Beschaffenheit des Pelzes, die Kleinheit der Augen, die Verschließbarkeit der Ohren und das hochentwickelte Tastvermögen der zu einem Rüssel verlängerten Nase (Name!) zusammen. In dem rotbraunen bis schwarzen, nur am Bauche grauweißen Kleide und dem starken Moschusgeruche besitzt die Spitzmaus treffliche Schutzmittel gegen ihre Feinde. Ihr Gebiß weist sie in erster Linie auf Insektennahrung an. Von ihm sagt ein Naturforscher, daß es „zu den Maßen desjenigen eines Löwen vergrößert, ein wahrhaft schauderhaftes Zerstörungswerkzeug darstellen würde“. Und von der Gefräßigkeit der Spitzmäuse bemerkt ein anderer Forscher: „Ein wahres Glück ist es, daß die Spitzmäuse nicht Löwengröße haben: sie würden die ganze Erde entvölkern und schließlich verhungern müssen“. Wald und Feld, Berg und Tal sind der Aufenthalt des nützlichen Tierchens. Im Winter kommt es gern in die Ställe und Scheunen der Menschen und liegt hier eifrig der Mäusejagd ob.

Eine nahe Verwandte ist die **Wasserspitzmaus** (*Cróssopus fódiens*). Wie schon ihr Name sagt, ist sie vorwiegend eine Bewohnerin des Wassers und als solche eine vortreffliche Schwimmerin. Durch lange Haare, die kammartig ausgebreitet werden können, werden die Hinterfüße zu wirksamen Rudern (vgl. mit Gelbrand). Befindet sich die Wasserspitzmaus auf dem Lande, dann werden die Haare angelegt, so daß sie in ihren Bewegungen nicht gehindert wird, und die Haare selbst gegen Abnutzung geschützt sind. Ein Haarkamm auf der Unterseite des Schwanzes macht diesen zu einem Steuer. Der dichte Pelz (s. Fischotter) verhindert das Eindringen des Wassers bis auf die Haut. Außer Insekten und deren Larven bilden vorzüglich kleine Fische und Frösche die Nahrung des Tieres.

3. Familie. Igel (*Erinácei*).

Der gemeine Igel (*Erináceus europæus*).

(Körperlänge 30 cm.)

Das Gebiß (s. Maulwurf) weist den Igel darauf an, sich vorwiegend von Insekten und kleinen Wirbeltieren zu ernähren. Zwar vermag er wegen der Körpergröße, der kurzen Wühlschnauze und des Stachelkleides nicht, wie seine Verwandten Maulwurf und Spitzmaus unter der Erde zu leben,

wohl aber kann er mit Hilfe des Rüssels und der stark bekrallten Zehen den Mäusen nachgraben, das Laub nach Insekten, Würmern und Schnecken durchwühlen und sich unter dichtem Gebüsch eine kunstlose Erdhöhle bauen. Da er ein eifriger Vertilger der Mäuse und Kreuzottern ist, verdient er unseren Schutz ganz besonders. (Der Biß giftiger Schlangen schadet ihm — wie neuere Untersuchungen ergeben haben — nichts.) Daß er auch

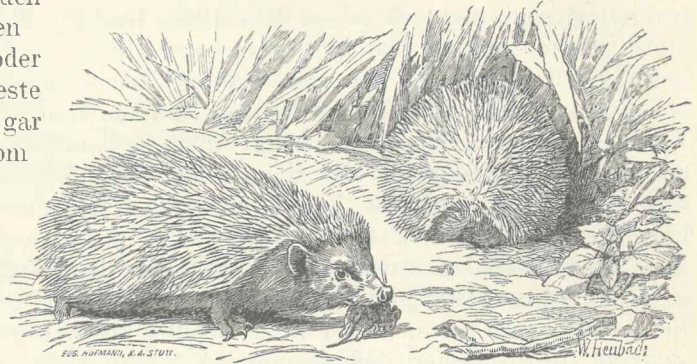
ab und zu einen jungen Vogel, oder ein Ei aus dem Neste am Boden, oder gar ein Küchlein vom

Hühnerhofe raubt und sich am Fallobste vergreift, ist — nach unseren Begriffen — allerdings nicht recht. Mit der

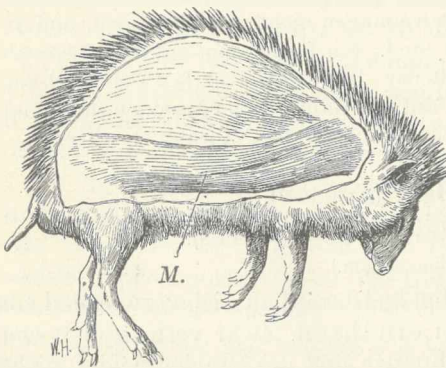
oberirdischen Lebensweise hängt es auch zusammen, daß seine Augen weit größer als die seiner beiden Vettern und die Ohren nicht verschließbar sind. Da er sich gegen seine Feinde weder durch besondere Körperkraft zu verteidigen, noch vor ihnen durch schnelle Flucht Rettung zu suchen vermag, ist er ein lichtscheues, furchtsames Tier, das den Tag meist in sicherem Verstecke zubringt.

Besäße der Igel in dem erdfarbenen Kleide und dem Stachelrocke der Oberseite nicht treffliche Schutzmittel, so würde der unbeholfene und plumpe Geselle wahrscheinlich schon längst vom Erdboden verschwunden sein. Bei nahender Gefahr rollt er sich schnell zu einer

Kugel zusammen: Kopf, Beine und Unterseite des Leibes, die unbestachelt sind, werden von der bestachelten Rückenhaut schützend eingehüllt, und tausend kleine Spieße starren dem Angreifer entgegen. Diese eigentümliche Fähigkeit verdankt der Igel einem Muskelringe, der beim ausgestreckten Tiere flach über dem Rücken liegt, beim Zusammenkugeln aber nach unten, gleichsam unter den Äquator des Körpers rückt. Da nun die Sta-



Igel. Ein ausgestrecktes und ein zusammengerolltes Tier.



Enthäuteter Igel. M. Muskelring.

chelhaut des Rückens mit diesem Muskelringe zusammenhängt, folgt sie jener Verschiebung und überzieht die schutzlosen Teile des Körpers vollständig. Hierdurch werden gleichzeitig die Stacheln, die nichts weiter als besonders starke Haare sind, aufgerichtet. Sie haben jetzt nicht mehr eine bestimmte Richtung, einen bestimmten „Strich“, sondern starren kreuz und quer nach allen Seiten, so daß sie von dem Angreifer nicht niedergedrückt werden können. Hund und Fuchs holen sich an der Stachelkugel nur eine blutige Schnauze. Allein der Uhu schreckt davor nicht zurück. Er greift mit den langen, scharfen Krallen und dem mächtigen Schnabel ohne Furcht vor Verletzung durch den Stachelpanzer hindurch und tötet den Geharnischten. Das Stachelkleid ist dem Igel auch ein Schutzmittel beim Sturze von hohen Mauern oder Felsen (Puffer!), in welche Gefahr der plumpe Bursche leicht gerät. Schnell rollt er sich zusammen, und die aufgerichteten Stacheln mildern wie ein Polster die Wucht des Falles.

Sobald der erste starke Frost eintritt, vergräbt sich der Igel tief in sein Winterlager, das aus einem wirren Haufen Laub, Heu, Stroh oder Moos besteht, innen aber weich ausgepolstert ist. Zusammengerollt (Wärmeschutz; s. Dachs) und wohlgenährt verschläft er hier die kalte, nahrungsarme Zeit des Jahres, bis ihn die Frühjahrs-sonne wieder zu neuem Leben weckt (vgl. mit Fledermaus).

7. Ordnung. Nagetiere (Rodéntia).

Gebiß: oben und unten je zwei wurzellose (s. S. 27, 5), meist nur an der Vorderfläche mit Schmelz überzogene Schneidezähne (Nagezähne — nur bei den Hasen noch ein zweites Paar kleinerer Schneidezähne im Oberkiefer); Eckzähne fehlen; Backenzähne von den Schneidezähnen durch eine große Lücke getrennt. Zehen bekrallt, meist fünf.

1. Familie. Eichhörnchen (Sciúridae).

Das gemeine Eichhörnchen (*Sciúrus vulgáris*). Taf. 4.

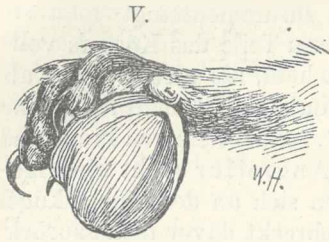
(Körperlänge 25 cm, Schwanzlänge 20 cm.)

A. Das Eichhörnchen, ein Baumtier, ein echtes Tier des Waldes.

Wie der Fisch auf das Wasser, ist das Eichhörnchen auf den Wald angewiesen. Und zwar sind die Bäume sowohl des Laub-, als des Nadelwaldes seine Heimat, die es freiwillig nie verläßt.

1. Infolge der langen, kräftigen Hinterbeine und des biegsamen Leibes ist das Eichhörnchen ein gewandter Springer (s. Katze). Selbst Entfernungen von 4 bis 5 m vermag es zu überspringen, und nicht allein von Ast zu Ast, sondern auch von Baumwipfel zu Baumwipfel führt sein luftiger Weg.

2. Hierbei kommt ihm der Bau seiner Füße wesentlich zu statten. Die Zehen (an den Hinterfüßen fünf, an den Vorderfüßen vier und ein



Füße des Eichhörnchens.

V. Vorderfuß, eine Haselnuß festhaltend, in die das Tier bereits die zum Sprengen notwendige Furche genagt hat.

H. Hinterfuß, von unten gesehen (ist im Winterkleide vollständig behaart). (Nat. Gr.)



Daumenstummel) sind nämlich lang und nicht miteinander verwachsen, also frei wie die Finger unserer Hand. Leicht und sicher vermag daher das Tier, sich auf den Ästen festzuhalten und dünne Zweige zu umfassen. Selbst in den schwankenden Wipfeln der Bäume und auf den Enden der Zweige — mögen sie auch unter der Wucht des Sprunges auf und ab schaukeln oder vom Sturmwinde gepeitscht werden — ist es so sicher wie der Mensch auf ebener Erde.

3. Bei den Sprüngen dient ihm der fast körperlange, zweireihig behaarte Schwanz als vortreffliches Steuer. Kommt es ja einmal zu Falle, oder muß es, von einem Räuber verfolgt, vom Wipfel eines hohen Baumes zum Erdboden herabspringen, dann wirkt der Schwanz wie ein Fallschirm, der die Wucht des Falles stark abschwächt. Bei einem solchen Falle oder Sprunge streckt das Tier die Gliedmaßen weit vom Körper ab, um auch hierdurch der Luft eine große, Widerstand leistende Fläche darzubieten.

4. Die langen, scharfen Krallen der Zehen, mit denen es sich in die Rinde der Bäume einhäkelt, machen es ferner zu einem geschickten Kletterer, der in unserer Heimat nicht seinesgleichen hat. Selbst an glattrindigen Stämmen (Buchen, Birken) vermag es sprungweise mit erstaunlicher Sicherheit und Schnelligkeit empor zu steigen.

B. Das Eichhörnchen, ein Nagetier.

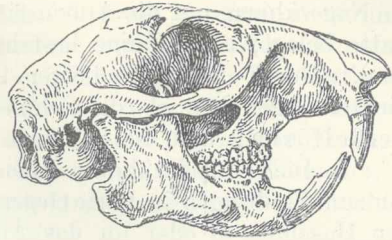
Der Wald ist des Eichhorns Nahrungsspender. Eicheln, Bucheckern und Nüsse, Tannen-, Fichten- und Kiefern Samen, junge Triebe, Knospen und Baumrinde, sowie Beeren und Pilze verzehrt es, je nachdem der Wald und die Jahreszeit sie ihm liefern. Wie aber vermag es die süßen Kerne der Nüsse zu erlangen oder die harte Rinde der Bäume abzunagen, d. h. in kleinen Stücken abzuschneiden?

1. Dazu wird es durch die Schneidezähne befähigt, die wegen ihrer Tätigkeit auch Nagezähne genannt werden. Von ihnen sind oben und unten je zwei vorhanden. Lassen wir sie auf eine Wachsplatte wirken, so gleichen die Ausschnitte genau denen, die ein Meißel oder richtiger ein Kehlhubel hervorbringt. Und in der Tat haben wir es hier mit kleinen Meißeln oder mit einer Hobelmaschine zu tun.



Eichhörnchen und ihr Nest.

a) Wollen wir mit Hilfe eines Meißels aus der Fläche eines Brettes kleine Stücke herausstemmen, so setzen wir den Meißel möglichst spitzwinklig an (warum?), führen auf den Stiel einen kräftigen Schlag, und ein Splitter springt heraus. Aus demselben Grunde bilden auch die Schneidezähne des Eichhorns mit dem zu benagenden Gegenstande einen sehr spitzen Winkel.

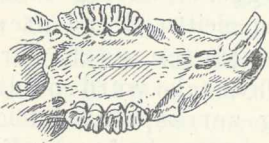


Schädel des Eichhörnchens (nat. Gr.).

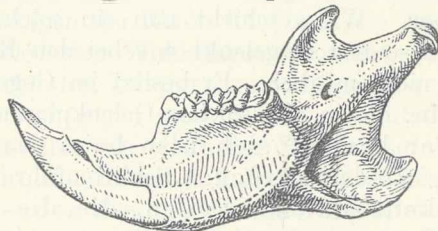
Dies wird durch die starke Krümmung dieser Zähne erreicht.

b) Da die Nagezähne harte Arbeit zu leisten haben, sitzen sie tief und fest in den Kiefern wie die Meißel in den Griffen. Die in den Kiefern steckenden Abschnitte sind darum sehr lang, weit länger als die daraus hervorragenden. (Die Zähne des Unterkiefers reichen sogar bis hinter die Backenzähne.)

c) Wie durch vielfachen Gebrauch selbst das härteste Stahlinstrument abgenutzt wird, so nutzen sich auch die Nagezähne des Eichhorns mit der Zeit ab. Schließlich müßten sie aber doch so kurz werden, daß sie zu ihrer Arbeit unbrauchbar würden! Dies geschieht jedoch nicht: sie wachsen nämlich an ihrem inneren^s Ende stetig so viel nach,



Gaumenabschnitt vom Schädel des Eichhörnchens (nat. Gr.). Der 5. Backenzahn ist auf beiden Seiten — wie dies sehr häufig geschieht — ausgefallen.



Unterkiefer des Eichhörnchens. (2 mal nat. Gr.) Die Höhle des Nagezahnes ist vorn etwas aufgebrochen, sonst durch punktierte Linien bezeichnet.

als sie sich am äußeren abnutzen. Da die in den Kiefern eingeschlossenen Abschnitte der Zähne aus den gebogenen Zahnhöhlen immer weiter nach außen gedrängt werden, muß ihre Krümmung eine durchaus gleichmäßige sein, d. h. einen Teil einer Kreislinie bilden. (Warum können sie nicht geradlinig sein?)

d) Wären die Schneidezähne (wie z. B. die des Menschen, s. Abb. S. 27) ringsum gleichmäßig von hartem Schmelze umgeben, so würden sie sich an den zu benagenden Gegenständen bald auch gleichmäßig abnutzen, d. h. stumpf werden. Wie bei einem Meißel oder dem Eisen des Hobels zumeist nur die Schneide aus Stahl besteht, ist auch bei

den Nagezähnen nur die Außenseite mit einer harten, gelbroten Schmelzplatte belegt; alles übrige besteht aus weicherer Knochenmasse (Zahnbein). Durch Benagen harter Gegenstände wird die Knochenmasse leichter abgerieben als die Schmelzschicht: der Zahn bleibt daher stets meißelförmig und die Schneide fortgesetzt scharf.

2. Die Schneidezähne würden aber zum Lostrennen eines Spanes oder gar zum Eindringen in harte Gegenstände — man denke nur an das Öffnen von Haselnüssen oder an das Abbeißen von Zapfenschuppen! — wenig oder gar nicht geschickt sein, wenn sie mit den übrigen Zähnen in einer Reihe ständen (etwa wie dies beim Menschen der Fall ist). Ebenso könnten sie diese Arbeit nicht leisten, wenn sie in größerer Zahl vorhanden wären, weil dadurch die Nagefläche zu sehr verbreitert würde. (Ein breiter Meißel dringt nicht so leicht in Holz ein als ein schmaler.) Im Gegenteil: sie müssen frei stehen, und dies ist auch der Fall; denn zwischen ihnen und den Backenzähnen befindet sich jederseits eine große Zahnücke. Eckzähne, deren ein Pflanzenfresser ja auch nicht bedarf (s. dag. Katze), fehlen also.

3. Die durch die Nagezähne losgetrennten Nahrungsteile gelangen zwischen die Backenzähne, von denen im Oberkiefer jederseits fünf, im Unterkiefer jederseits vier vorhanden sind. Alle Pflanzenstoffe müssen aber sehr sorgfältig zerrieben werden (s. Rind), damit sie verdaut werden können. Wie geschieht nun ein solches Zerreiben? Wäre der Unterkiefer so fest eingelenkt wie bei den Raubtieren (s. Katze), dann wäre dies nicht möglich. Er besitzt im Gegenteil langgestreckte Gelenkköpfe, die in ebensolchen Gelenkpfannen entlang gleiten. Der Unterkiefer bewegt sich also beim Kauen von hinten nach vorn und wieder zurück („Schlittenführung“). Dadurch werden die Backenzähne zu Feilen, die die Nahrung zerraspeln. Infolge der Bewegung des Unterkiefers von hinten nach vorn verlaufen die Erhabenheiten dieser Feilen, d. h. die Höcker der Zähne, vorwiegend quer zur Längsachse der Kiefer.

4. Zum Zerreiben der Nahrung, die ja in sehr kleinen Bissen aufgenommen wird, genügen schon kurze Reibflächen. Hiermit steht auch (wie bei allen anderen Nagern) die Kürze des Kopfes in innigem Zusammenhang (vgl. dag. die großen Grasfresser Rind und Pferd).

5. a) Um die Arbeit des Nagens leisten zu können, müssen die Kaumuskeln besonders stark sein, und damit sie kräftiger zu wirken vermögen (um den Hebelarm zu verkürzen), müssen sie möglichst weit vorn am Unterkiefer angreifen.

b) Hierdurch wird die Mundspalte stark verengt. Dafür aber ist c) die Oberlippe zum Schutze gegen Verletzung beim Nagen und zum Bloßlegen der oberen Schneidezähne gespalten (Hasenscharte!).

6. Das Eichhorn wäre nicht imstande, eine Eichel oder Haselnuß

zu öffnen, einen Fichtenzapfen zu entblättern, wenn es diese nicht mit den handähnlichen Vorderfüßen ergreifen und festhalten könnte. Gegenstände, wie die soeben genannten, erfaßt es mit den fingerartigen Zehen (s. Abb. S. 96); kleinere dagegen (Baumnospenn, Nadelholzsamen u. dgl.) klemmt es zwischen die Daumenstummel beider Füße. Beim Fressen sitzt das Tier auf dem Hinterteile des Körpers; es macht „Männchen“.

7. Da das Eichhörnchen die Vordergliedmaßen wie Arme gebraucht, besitzt es Schlüsselbeine (s. S. 24, e), und

8. da es seine Nahrung mit den handförmigen Vorderfüßen zum Maule führt, ist der Hals nur kurz (vgl. mit Orang-Utan).

9. Wie alle Pflanzenfresser (s. Rind) hat das Eichhörnchen große Speicheldrüsen, eine enge Speiseröhre und einen langen Darm.

C. Das Eichhörnchen und seine Feinde.

Unter den Tieren ist der Edelmarder des Eichhorns grimmigster Feind. Auch Füchse suchen es zu beschleichen, und Falken und Eulen stellen ihm nach. Der Mensch, der sich gern an den lustigen Sprüngen „dieses Affen unserer Wälder“ ergötzt, hat längst erkannt, daß es ein gar arger Waldverderber ist. Das Verspeisen der Waldsämereien würde ihm der Förster wohl noch verzeihen; aber wenn er sieht, wie es den jungen Kiefern und Fichten die Wipfeltriebe abbeißt, seine mühsam aufgezogenen Bäumchen durch Abnagen der Rinde tötet und die Nester seiner treuesten Gehilfen, der befiederten Waldsänger, plündert, dann wird er mit Recht zornig und sucht den Zerstörer zu vertilgen, wo er nur kann. Wie ist nun das Eichhorn gegen seine Feinde geschützt?

1. Schon das Baumleben ist ihm ein trefflicher Schutz; so vermögen z. B. Fuchs und Mensch nicht, ihm in sein luftiges Reich zu folgen.

2. Es ist ein ungemein behendes Tier, im Springen und Klettern ein Meister. Dem Edelmarder fällt es in der Regel nur ermattet zum Opfer. Vor den Raubvögeln rettet es sich meist dadurch, daß es den Stamm rasch in Schraubenlinien umklettert, während diese ihn in größeren Bogen umfliegen müssen.

3. Solange sich das Eichhörnchen ruhig verhält, ist es meist schwer zu entdecken. Das rotbraune, seltener auch schwarze Kleid macht es in den Baumkronen ganz unauffällig. Die Unterseite ist vom Kinn an weiß gefärbt. Im Norden (Lapland, Rußland und Sibirien) ist das Fell während des schneereichen Winters weißgrau (Grauwerk des Handels).

4. Durch scharfe Sinne bemerkt es den Feind schon von weitem. Dem Ohre, dessen aufrecht stehende Muscheln während der kälteren Jahreszeit mit einem Haarpinsel („Hörnchen“) versehen sind, entgeht nicht leicht ein Ton, und mit den klugen Augen überschaut es von seiner hohen Warte aus beständig und vorsichtig die nächste Umgebung. — Schnurrhaare weisen auf einen gut entwickelten Tastsinn hin.

5. Durch die handartigen Vorderfüße ist das Eichhörnchen befähigt, sich ein schützendes Nest herzustellen. Das zumeist kugelige Bauwerk ist aus kleinen Zweigen aufgeführt und mit Moos, Flechten oder trockenem Grase ausgepolstert. Gewöhnlich wird es am Hauptstamme im Winkel eines großen Astes angelegt; denn von hier aus kann das Tier bei einem Überfalle leicht entinnen. Deshalb bringt es an der Stammseite des Nestes auch ein Fluchloch an, während der größere Haupteingang nach außen gerichtet ist. Weich und warm gebettet hält das Tierchen hier seine Nachtruhe oder sucht Schutz gegen Regen und Sturm; denn auch das sind seine Feinde. Das Nest dient zugleich als Kinderstube. Auch in hohlen Baumstämmen und in verlassenem Horsten der Krähen und Raubvögel schlägt es — aber nur vorübergehend — seine Wohnung auf.

6. Der Winter ist des Eichhorns schlimmster Feind, schlimmer noch als Marder und Mensch. Dichter Schnee hat die abgefallenen Eicheln, Bucheckern, Haselnüsse und Tannenzapfen am Erdboden zugedeckt, und die Zweige der Bäume biegen sich unter seiner Last. Da ruht das Eichhörnchen zusammengerollt (Wärmeschutz!) im warmen Neste, dessen Ausgänge es dicht verstopft hat, und spottet der tobenden Stürme. Der langhaarige Pelz ist ihm ein gar warmer Winterrock. Gegen den Hunger hat es wie ein kluger Hausvater während der Zeit des Nahrungsüberflusses wohl gesorgt. In hohlen Bäumen, unter Baumwurzeln oder Steinen oder in einem unbenutzten Neste hat es sich Vorratskammern angelegt, die reichlich mit Speise gefüllt sind.

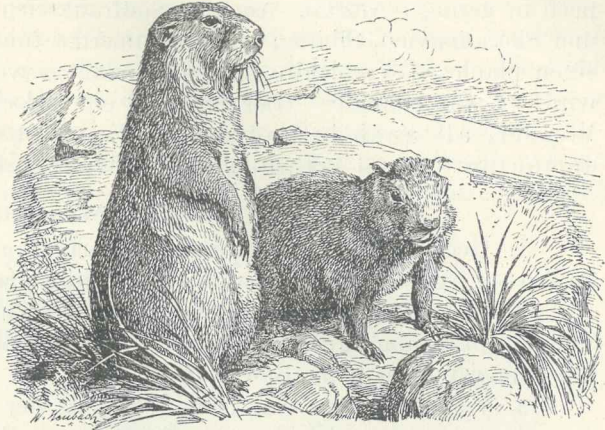
7. Trotzdem gehen aber in langen, strengen Wintern gar viele Eichhörnchen an Kälte und Nahrungsmangel zugrunde, und viele andere liegen den Feinden. So müßte, sollte man denken, diese „Zierde unserer Wälder“ doch bald verschwinden! Es wäre dies auch schon längst geschehen, wenn sich das Eichhörnchen nicht so stark vermehrte. Zweimal im Jahre bekommt das Weibchen 3—7 Junge, so daß die Familie im Herbste meist auf 12—16 Köpfe angewachsen ist.

Das Alpenmurmeltier (*Árctomys marmóta*).

(Körperlänge 50 cm, Schwanzlänge 10 cm.)

Das Murmeltier bewohnt die höchsten Berge der Alpen, Pyrenäen und Karpathen, dicht unter der Grenze des ewigen Schnees. Hier führt ein 8—10 Monate langer, eisiger Winter ein strenges Regiment. Diesem mächtigen Feinde alles Lebens vermag das seltsame Tier jedoch Trotz zu bieten: die starken Grabkrallen an den Vorderfüßen setzen es in den Stand, sich tiefe, frostfreie Höhlen zu graben, in denen es während der kalten Jahreszeit in todähnlichem Schlafe verharrt. Wenn Ende Juni endlich auch in seine unwirtliche Heimat der Frühling eingekehrt ist und die ersten saftigen Alpenblumen hervorsprossen, dann verläßt es die Höhle. Die braunschwarze Färbung des dichten Pelzes macht es selbst für Adler und Geier, die jagend in den Lüften schweben,

schwer kenntlich. Sobald eines der Murmeltiere einen Feind bemerkt, läßt es einen scharfen Pfiff ertönen, und die ganze Gesellschaft ist in den (weniger tiefen) Sommerhöhlen oder unter Felsblöcken verschwunden. Die Nagezähne erlauben dem Tiere, selbst das niedrigste Gras abzuschneiden. Einen Teil des Grases trocknet es zu Heu, um damit seine winterliche Schlafkammer auszustatten. Sobald der Winter seine Herrschaft antritt, ziehen sich die Tiere familienweise in die Höhlen zurück. Um der todbringenden Kälte den Zutritt zum „Kessel“ zu verwehren, wird der 8—10 m lange Gang, der zu ihm führt, mit Steinen, Erde und Heu auf 1—2 m von innen aus dicht und fest vermauert. Die Luft im Kessel kühlt sich daher nicht unter 10—20° C ab. Die Glieder der Familie legen sich dann dicht aneinander in das weiche Heu, und bald umfängt sie alle ein tiefer Schlaf



Alpenmurmeltiere.

Ein Nager, der ganz die Gestalt eines kleinen Murmeltieres besitzt (Länge etwa 30 cm), ist der vorwiegend braun gefärbte **Präriehund** (*Cynomys ludovicianus*; s. Abb. der Klapperschlange). Das niedliche Tier trägt den seltsamen Namen nach seiner Heimat, den weiten nordamerikanischen Prärien, und seiner Stimme, die wie ein leises Bellen klingt. Es lebt unterirdisch in großen Ansiedelungen, die miteinander in Verbindung stehen und durch Erde verstopft werden, wenn im heißen Sommer ein Brand über das Gebiet dahinfegt. Die Erdmassen, die aus den Bauten herausgeschafft werden, bilden kleine Hügel, die das Land oft meilenweit bedecken. Den noch unbehilflichen Jungen wird von der Klapperschlange eifrig nachgestellt.

Ein Nager, der ganz die Gestalt eines kleinen Murmeltieres besitzt (Länge etwa 30 cm), ist der vorwiegend braun gefärbte **Präriehund** (*Cynomys ludovicianus*; s. Abb. der Klapperschlange). Das niedliche Tier trägt den seltsamen Namen nach seiner Heimat, den weiten nordamerikanischen Prärien, und seiner Stimme, die wie ein leises Bellen klingt. Es lebt unterirdisch in großen Ansiedelungen, die miteinander in Verbindung stehen und durch Erde verstopft werden, wenn im heißen Sommer ein Brand über das Gebiet dahinfegt. Die Erdmassen, die aus den Bauten herausgeschafft werden, bilden kleine Hügel, die das Land oft meilenweit bedecken. Den noch unbehilflichen Jungen wird von der Klapperschlange eifrig nachgestellt.

2. Familie. Biber (*Castoridae*).

Der Biber (*Castor fiber*).

(Körperlänge bis 80 cm; Schwanzlänge 30 cm.)

In früheren Zeiten bewohnte der Biber fast alle bewaldeten See- und Flußufer Deutschlands. Wegen des kostbaren Pelzes, des wohl-schmeckenden Fleisches und des „Bibergeiles“, einer salbenartigen Masse aus zwei in der Nähe des Afters befindlichen Drüsentaschen, ist ihm so eifrig nachgestellt worden, daß er jetzt aus unserem Vaterlande fast verschwunden ist. Nur an der Elbe zwischen Wittenberg und Magdeburg und den auf dieser Strecke einmündenden Nebenflüssen findet er sich

noch in geringer Anzahl. Auch in Südfrankreich (Rhonegebiet), Rußland und Skandinavien, Sibirien und Nordamerika führt der Mensch gegen ihn einen planlosen Vernichtungskrieg, so daß es wohl bald von ihm heißen wird: er war einmal! — Der Biber ist ein vielseitiges Tier: Sowohl im Wasser, als auch in und auf der Erde ist sein Aufenthalt, und dementsprechend ist auch sein Körper gebaut.

A. Der Biber, ein Wassertier.

1. Gegen eine todbringende Abkühlung bei langem Aufenthalte im Wasser ist er durch dieselben Mittel geschützt wie der Fischotter (s. das.).

2. Die Körpereinrichtungen, die den Otter zu anhaltendem Schwimmen und geschicktem Tauchen befähigen (s. das.), finden sich zumeist auch beim Biber wieder.

a) Vergleiche das, was beim Otter bez. der Lufträume zwischen den Haaren seines Kleides, der Einfettung des Pelzes, der gesamten Leibesform, der Bedeutung des Schwanzes, der Kürze der Beine und der Verschließbarkeit des Mundes und der Nase gesagt ist!

b) Da der Rumpf des Bibers weit plumper ist als der des Otters, und da nur die Hinterfüße mit Schwimmhäuten ausgerüstet sind, vernag er auch bei weitem nicht so schnell zu schwimmen wie jenes Tier. Er bedarf auch einer solchen Schnelligkeit nicht; denn er nährt sich ja nicht von Tieren, die beim Erblicken des Feindes fliehen, sondern ist ein friedlicher Pflanzenfresser. Auch daß seine Vorderfüße nicht mit Schwimmhäuten versehen sind, ist von Wichtigkeit; er würde sie sonst nicht so vorteilhaft bei seinen Arbeiten verwenden können (s. Abschn. B. 3).

c) Der breite, wagrecht stehende und mit Schuppen bedeckte Schwanz dient ihm als Steuer (s. auch Abschn. B. 2). Durch die Biegsamkeit der Wirbelsäule, besonders die des Halses, wird aber — genau wie bei anderen Schwimmern unter den Säugetieren — die Richtung der Bewegung besonders geregelt.

d) Die kurzen, fast im Pelze versteckten Ohren werden beim Schwimmen so weit zurückgelegt, daß sie den Gehörgang verschließen.

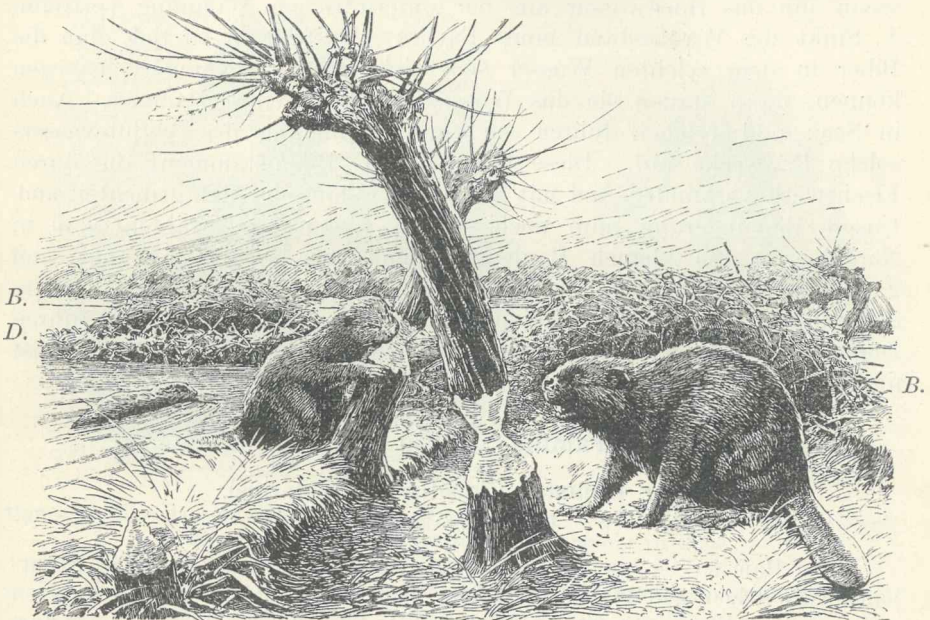
B. Der Biber, ein Baumeister.

Mit den stark bekrallten Vorderfüßen gräbt er sich eine unterirdische Wohnung. Ein oder mehrere lange Gänge, die unter dem Wasserspiegel münden (warum?), führen zu dem Kessel, dessen Boden mit Gras oder Schilf belegt ist. Hier ruht der Biber am Tage. Erst die Nacht ruft ihn zur Nahrung und Arbeit. Neben diesen Erdbauten führt er noch mehr oder minder kunstvolle Wasserbauten aus Baumstämmen, Ästen und Reisig auf. Was befähigt den kleinen Baumeister zu solchen Arbeiten?

1. Die mächtigen Nagezähne (s. S. 96, 1) dienen ihm beim Fällen der Bäume gleichsam als Axt. Die Stämme benagt er ringsum, besonders

an der Seite nach dem Wasser zu, bis sie sich neigen und in das Wasser stürzen. Sind sie für seine Bauten nicht gar zu stark, dann werden sie in Stücke zerschnitten, sonst aber nur ihrer Äste beraubt. — Die Rinde und Blätter der Bäume dienen dem Biber zur Nahrung, und zwar verzehrt er am liebsten die Rinde von Weiden, Pappeln und Espen.

2. Bei der Ausführung dieser Arbeiten sitzt er aufrecht auf den Hinterbeinen. Der breite Schwanz dient ihm dabei als Stütze (Dreifuß!).



Biber. B. Burgen. D. Damm.

3. Mit den Vorderfüßen, deren Zehen nicht miteinander verwachsen, also handartig sind, hält er die Zweige fest, die er vom Stamme trennt, oder deren Rinde er abnagt.

Die Bauten, die er aufführt, sind vierfacher Art: 1. Sinkt der Wasserspiegel seines Wohngewässers so tief, daß die Öffnung der Röhre, die zum Baue führt, frei wird, so bedeckt er sie mit einem Vorbau aus ineinander geflochtenem Reisig. Unbemerkt vermag er nun das Wasser oder die Höhle zu erreichen. 2. Bricht die dünne Erddecke über dem Kessel vielleicht infolge eines heftigen Regengusses zusammen, dann schichtet er über der entstandenen Öffnung Reisig auf, so daß ein meilerartiger, oft 2—3 m hoher Haufen entsteht. 3. Da, wo die Biber in großen Gesellschaften zusammenleben, was noch in Nordamerika der Fall ist, errichten sie auf einer flachen Stelle des Flusses oder Sees die „Biberburgen“. Das sind 2—3 m hohe und mehrere m breite und lange

Hügel aus kunstlos zusammengetragenen Baumstämmen und Ästen, die die Form eines Backofens besitzen. Durch Sand, Schlamm, Erde, Schilf und Rasenstücke werden diese Bauwerke gefestigt und gedichtet. Im Innern befinden sich außer den Wohnräumen auch Vorratskammern für den Winter, in denen Rindenstücke und Wurzelwerk aufgehäuft werden. Ähnliche, aber weit weniger umfangreiche Bauten, die am meisten einer Hundehütte ähneln, legt sich der deutsche Biber auf dem Lande an, wenn ihn das Hochwasser aus der unterirdischen Wohnung vertreibt. 4. Sinkt der Wasserstand eines Baches oder Flusses so tief, daß die Biber in dem seichten Wasser sich nicht mehr ungehindert bewegen können, dann stauen sie das Wasser mit Hilfe eines Dammes. Auch in Seen und Teichen führen sie zur Abdämmung des Abflußwassers solche Bauwerke auf. Diese bestehen aus Baumstämmen, die durch Flechtwerk verbunden und mit Schlamm, Lehm oder dgl. gedichtet sind. Unsere Bewunderung muß noch steigen, wenn wir erfahren, daß in Nordamerika die kleinen Bauleute Dämme bis zu 200 m Länge und 2—3 m Höhe errichten, die am Boden 4—6 und oben noch 1—2 m dick sind. Die wenigen Biber, die es noch in Deutschland gibt, führen Dämme von solcher Ausdehnung nicht mehr auf und errichten meist auch keine „Burgen“ mehr.

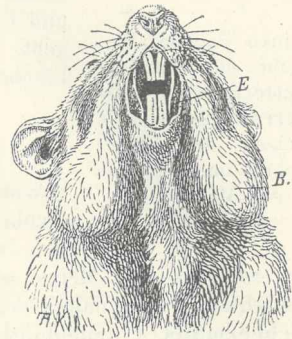
3. Familie. Mäuse (Múridae).

Der Hamster (*Cricétus frumentárius*).

(Länge 25—30 cm.)

Der Hamster ist ein Steppentier, das dem Menschen auf die fruchtbaren Ackerfelder gefolgt ist. Er findet sich vom Ural bis zu den Vogesen und trägt ein Kleid, das für ein Säugetier als verhältnismäßig bunt bezeichnet werden muß. Während wie bei zahlreichen anderen Bewohnern des Feldes und der Steppe (Beispiele!) auf der Oberseite eine Färbung vorwiegt, die ihn vom Erdboden wenig abhebt (graubraun; am Kopfe rotbraun, gelb und weiß), ist die Unterseite bis auf die weißen Füße schwarz gefärbt. Selbstgegrabene Erdhöhlen bilden seine Wohnung. (Warum meidet er sandigen oder feuchten Boden?) Er besitzt daher wie der Dachs (s. das.) einen gedrungenen, stämmigen Rumpf, kurze, kräftige Beine und scharfe Krallen, die sich vortrefflich zum Wühlen eignen. Der mit weichen Pflanzenstoffen ausgepolsterte Wohnraum liegt stets so tief unter der Erde, daß er vom Pfluge nicht erreicht wird. Von ihm aus führen ein senkrechter und ein schräger Gang zur Erdoberfläche. Beide sind am unteren Ende gebogen. (Warum? Welchen verschiedenen Zwecken mögen sie wohl dienen?) Ein oder mehrere Gänge verbinden die Wohnstube mit den Vorratsräumen. Das Gebiß des Hamsters stimmt mit dem des Eichhörnchens fast vollständig überein (s. das.). Während des Frühlings und Sommers bilden allerlei Feldfrüchte seine Nahrung. Wenn aber das Getreide reift, ist er ausschließlich Körnerfresser. Da Körner, Erbsen und Bohnen während des Winters nicht verderben, trägt er einen Vorrat davon (oft bis zu 25 kg) in

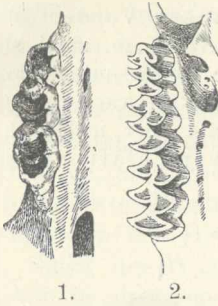
seinen Bau. Mit Hilfe der sehr beweglichen, handförmigen Vorderfüße biegt er die Halme um, beißt mit den Nagezähnen die Ähren ab, zieht sie ein paarmal durch das Maul und schiebt gleichzeitig die herausspringenden Körner mit der Zunge in seine Schleppsäcke, die großen Backentaschen, die bis in die Schultergegend reichen. Da er so große Vorräte aber nicht eintragen kann, um den ganzen Winter davon zu schmausen, verschläft er einen



Hamster, die Backentaschen füllend. Daneben der Kopf in größerer Darstellung. B. Die gefüllten Backentaschen. E. Eingang zu ihnen.

großen Teil desselben. Nachdem er sich an den Vorräten wohl gemästet (warum? s. Fledermaus) und die Zugänge zum Baue sorgfältig mit Erde verstopft hat (warum?), legt er sich zur Ruhe nieder. Mit dem einziehenden Frühlinge erwacht er. Da aber das Feld ihm jetzt noch nicht genug Nahrung liefert, verzehrt er den Rest der Vorräte. Dem Landwirte fügt er, zumal er sich stark vermehrt, beträchtlichen Schaden zu. In Mitteldeutschland ist er sogar schon öfter als Landplage aufgetreten. Darum sollte man ja seine Feinde (Iltis, Wiesel, Eulen, Bussard) schützen.

Hausmaus (*Mus musculus*) und **Wanderratte** (*Mus decumanus*) sind diejenigen Nager, die dem Menschen am bekanntesten, aber auch am verhaßtesten sind. Nur harte Steine und Metalle widerstehen ihren alles benagenden und zerstörenden, scharfen Zähnen. Selbst durch starke Wände dringen sie in das Haus ein, das sie vom Boden bis zum Keller bewohnen. Dabei vermehren sie sich in fast unglaublicher Weise. Große Gewandtheit und scharfe Krallen befähigen sie, geschickt zu klettern. Wesentlich unterstützt werden sie dabei durch den langen, wenig behaarten, schuppig geringelten Schwanz, mit dem sie sich in jede Unebenheit des zu erkletternden Gegenstandes stemmen, oder den sie um dünnere Gegenstände schlingen. Das unscheinbar grau gefärbte Kleid paßt zu der versteckten, nächtlichen Lebensweise; denn es macht die Tiere



1.
2.
Linke Backenzahnreihe der **Wanderratte** (1) und der **Wasserratte** (2). Die Abb. zeigen den Unterschied im Zahnbaue der Mäuse und Wühlmäuse.

in erschreckender Menge auftritt und ungeheuren Schaden anrichtet. — Ihr nahe verwandt ist die **Wasserratte** oder **Scheermaus** (*A. amphibius*), die ebenso geschickt schwimmt, als unablässig wühlt. Durch Abnagen von Baumwurzeln, sowie von Getreide- und Gemüsepflanzen wird sie gleichfalls oft sehr schädlich.

5. Familie. Hasen (*Leporidae*).

Der Hase (*Lepus timidus*). (Bis 75 cm lang und 30 cm hoch.)

A. Der Hase ist ein vielgeplagter Bewohner unserer Felder.

Seines wohlschmeckenden Fleisches wegen ist der Hase, der Mittel- und Südeuropa, sowie Westasien bewohnt, ein vielgeehrtes Wild.

Menschen, Hunde, Wölfe, Luchse,
Katzen, Marder, Wiesel, Fuchse,
Adler, Uhu, Raben, Krähen,
Jeder Habicht, den wir sehen,
Elstern auch nicht zu vergessen —
Alles, alles will ihn fressen.

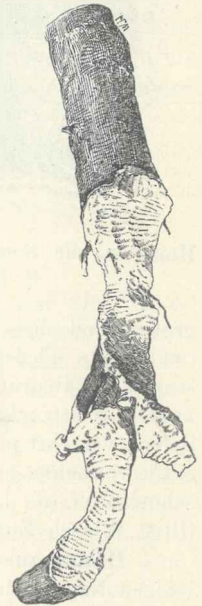
Bei dieser Menge von Feinden ist es fast zu verwundern, daß „Meister Lampe“, wie der Hase in der Tierfabel heißt, nicht schon längst gänzlich ausgerottet ist, zumal wenn wir folgendes bedenken:

1. Er ist ein fast wehrloses Tier, das sich nur mit wenigen der genannten Feinde ernstlich in einen Kampf einlassen kann.

im Finstern selbst auf kurze Strecken hin vollkommen unsichtbar: man hört sie wohl rascheln, sieht sie aber nicht. So weit Menschen wohnen, so weit sind sie fast auch anzutreffen. Die Wanderratte ist erst seit etwa der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts aus Asien in Europa eingewandert. Bei ihrem Vordringen nach Westen stieß sie auf die **Hausratte** (*Mus rattus*), die dunkelbraun oder schwarzgrau bis ganz schwarz gefärbt ist. Zwischen beiden entstand ein Kampf auf Leben und Tod, aus dem die größere (Körperlänge 24 gegen 16 cm) und stärkere, wildere und bissigere Wanderratte immer mehr als Siegerin hervorgeht. In Deutschland und mehreren anderen europäischen Ländern ist die Hausratte jetzt schon so gut wie ausgerottet:

4. Familie. Wühlmäuse (*Arvicolidae*).

Unter den Mäusen, die unsere Felder und Wälder bewohnen, sei nur die **Feldmaus** (*Arvicola arvalis*) genannt, die in trockenen Jahren (warum gerade dann?) oft



Unterer Teil eines Bäumchens, das von der **Scheermaus** getötet worden ist. Das Tier hat alle Wurzeln abgenagt und den untersten Teil des Stammes zerstört.
($\frac{1}{2}$ nat. Gr.)

2. Da er meist auf freiem Felde lebt, ist er seinen Feinden weit leichter sichtbar, als wenn er, wie z. B. das Kaninchen, eine Höhle bewohnte. Findet sich in der Nähe seiner Felder Wald oder Gebüsch, so verbirgt er sich am Tage dort allerdings gern (Wald- oder Buschhase).

3. Er ist infolge dieser Lebensweise den Unbilden der Witterung stark ausgesetzt. Besonders bei naßkaltem Wetter gehen viele junge Tiere zugrunde.

B. Wie der Hase gegen seine zahlreichen Feinde geschützt ist.

1. Noch ehe der Feind in gefahrvolle Nähe gekommen ist, hat ihn der Hase meist schon bemerkt. Gesicht und Geruch haben ihm das zwar nicht verkündigt; denn beide sind ziemlich schwach. Sein Gehör dagegen muß ungemein scharf sein; denn schon das leiseste Geräusch — etwa ein raschelndes Blatt oder eine huschende Eidechse — weckt ihn aus dem Schlafe. Die großen Ohrmuscheln („Löffel“), die nach allen Seiten leicht bewegt werden können, deuten gleichfalls darauf hin.

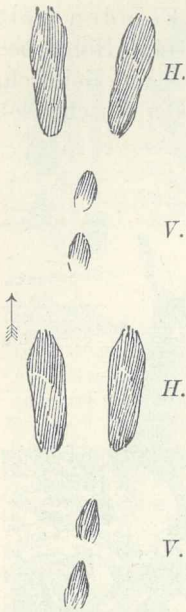
2. Die Färbung seines Felles stimmt in so vollendetem Maße mit der des Bodens überein, daß er leicht von seinen Feinden übersehen wird. Wenn er im Lager ruht, verschwindet das Weiß des Bauches und der Unterseite des kurzen Schwanzes („der Blume“) gänzlich. Dann geht selbst der geübte Jäger oft an ihm vorüber, ohne ihn zu bemerken. Solange es irgend angeht, duckt er sich;

3. ist aber ein Verbergen nicht mehr möglich, dann ergreift er in großen Sprüngen die Flucht („das Hasenpanier“). Hierzu wird er durch folgende Körpereinrichtungen befähigt:

- a) Infolge der schlanken Gestalt durchschneidet er leicht die Luft.



Hasen in einem Kohlfelde.



Fährte des „hoppelnden“ Hasen.

V. die Eindrücke der Vorder-, H. der Hinterfüße. Die Hinterbeine werden beim Laufe vor den Vorderbeinen niedergesetzt. Der Lauf erfolgt also in der Richtung des Pfeiles.

Die langen Ohren werden beim Laufen zurückgelegt, bieten somit der Luft keinen Widerstand dar.

b) Durch plötzliches Strecken der langen und muskulösen Hinterbeine („Läufe“) wird der Körper weit fortgeschleunigt. Infolge ihrer großen Länge ist auch die langsamste Bewegung des Hasen ein Springen („Hoppeln“).

c) Wesentlich unterstützt wird der Erfolg des Sprunges durch die große Biegsamkeit der Rückenwirbelsäule (s. S. 43, c). Hierdurch wird der Hase auch in den Stand gesetzt, leicht die Richtung des Laufes zu ändern, einen „Haken zu schlagen“, wenn ihm ein Feind (Hund) zu nahe kommt.

d) Mit den stark bekrallten Zehen vermag er sich beim Abspringen in die Unebenheiten des Bodens zu stemmen.

4. Alle die erwähnten Schutzmittel würden den Hasen aber vor völliger Ausrottung nicht schützen, wenn er sich nicht so stark vermehrte. Die Häsin bekommt etwa von Ende März bis August drei- bis viermal je 2—4 Junge, und die im März geborenen Tiere vermehren sich im Spätsommer desselben Jahres schon wieder. (Erkläre den Volksspruch: „Der Hase zieht im Frühjahr selbänder zu Felde und kommt im Herbst zu 16 zurück!“) Wenn dies uneingeschränkt so fortginge, würde sich ein einziges Paar nach einigen Jahren schon in die Millionen vermehrt haben (berechne das!). Eine vollständige Verwüstung unserer Felder würde die Folge sein. Da die Häsin ihre Jungen aber sehr nachlässig pflegt, gehen viele von ihnen meist bald zugrunde.

Die zahlreichen Feinde und die Witterung tun dann das übrige.

5. Infolge seiner Schwäche und Hilflosigkeit ist der Hase ein furchtsames Tier. Während des Tages ruht er meist in der flachen Grube, die er sich in einem Kornfelde, auf einem Rübenacker oder dgl. mit den starken Krallen gescharrt hat. Mit Beginn der Dämmerung geht er seiner Nahrung nach.

C. Von der Nahrung des Hasen.

1. Kohl- und Rübenarten sind seine Lieblingsspeisen, aber auch alle anderen „Feldfrüchte“ verschmäht er nicht. Wenn der Winter eine dicke Schneedecke über das Feld breitet, dann ist bei ihm oft „Schmalhans Küchenmeister“. Solange er den Schnee wegscharren und zur jungen Saat, zum Klee oder dgl. gelangen kann, mag es wohl

noch gehen. Wenn sich aber der Schnee häuft oder gar mit einer Eisdecke überzieht, dann stellt sich oft bitterer Hunger ein, der ihn in die Nähe der menschlichen Wohnungen treibt. Sehr oft muß er sich dann mit trockener Baumrinde begnügen. (Benagen der Obstbäume!)

2. Sein Gebiß

ist im wesentlichen wie das des Eichhörnchens gebaut, zeigt jedoch mehrere Besonderheiten. Erstlich sind die

Schneidezähne

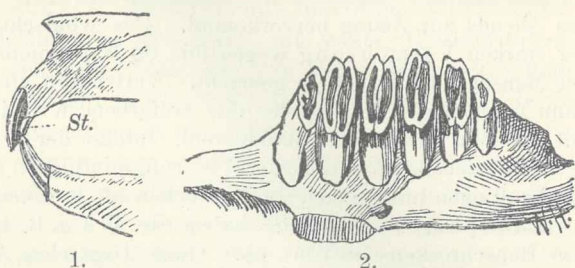
ringsum mit Schmelz bedeckt. Da dieser Belag jedoch auf der Außenfläche bei weitem am stärksten ist,

nützen sich die Zähne gleichfalls so ab, daß sie fortgesetzt meißelförmig, ihre Schneiden also stets scharf bleiben. Ferner finden sich hinter den oberen Nagezähnen noch zwei kleine Zähne, die als Stiftzähne bezeichnet werden. Auf sie stoßen die unteren Nagezähne, wenn das Tier das Maul schließt, so daß eine Verletzung des Gaumens verhindert wird.

Zweitens zeigen auch die Backenzähne einen abweichenden Bau. Ihre Kronen sind nicht wie beim Eichhörnchen vollkommen mit Schmelz bedeckt, sondern nur von Schmelz umgeben und (abgesehen von dem ersten und letzten Zahne im Oberkiefer) von je einer Schmelzfalte durchzogen, die von rechts nach links verläuft. Da nun die Zähne von hinten nach vorn gleichsam zusammengedrückt sind, bilden sie wie die des Eichhörnchens vortreffliche Feilen zum Zerraspeln der Nahrung, und da ihre weiche Knochenmasse sich schneller abnützt als die aus Schmelz bestehenden Teile, so bleiben die feilenartigen Kauflächen beständig scharf. In dem Maße, in dem die Abnützung erfolgt, wachsen die Zähne von unten aus beständig nach.

3. Die Oberlippe ist zum Schutze gegen Verletzung beim Abnagen von Rinde oder sehr niedrigen Pflanzen gespalten (s. Eichhörnchen).

4. Da die Füße pfotenförmig sind, vermag der Hase im Gegensatz zum Eichhörnchen seine Nahrung nicht zu ergreifen und festzuhalten. Er ist eben ein Läufer, dem handartige Füße nur nachteilig sein würden (Beweis!).



Zähne des Hasen. 1. Nagezähne mit den Stiftzähnen St., von der Seite gesehen. (Etwa $\frac{1}{2}$ nat. Gr.) 2. Rechte Backenzahnreihe des Oberkiefers (2 mal nat. Gr.).

Andere Hasen.

Am nächsten ist unserem Hasen der **Schnee-** oder **Alpenhase** (*L. variabilis*) verwandt. Er bewohnt die Hochalpen und einen großen Teil des nördlichen Europas. Als ein echtes Kind seiner Heimat trägt er in den Alpen während des Sommers einen erdfarbenen, während des Winters aber einen

schneefarbenen Pelz. Im milden Irland dagegen legt er diesen Winterrock nicht an, und im hohen Norden wieder ist er das ganze Jahr hindurch in Weiß gekleidet (Schutzfärbung!).

Das **Kaninchen** (*L. cuniculus*) scharrt sich am liebsten an sonnigen Hängen sandiger Gegenden weitverzweigte Höhlen, aus denen es mit Beginn des Abends zur Äsung hervorkommt. Des wohlschmeckenden Fleisches und der starken Vermehrung wegen (bis 60 Nachkommen in einem Jahre) hat es der Mensch zum Haustiere gemacht. Verwildern aber die Jungen dieser Tiere, dann nehmen sie stets wieder das erdfarbene Kleid der Stammeltern an (vgl. mit anderen verwilderten Haustieren). Infolge der großen Vermehrungsfähigkeit, des Höhlenlebens (Schutz gegen Witterungseinflüsse!) und der Fürsorge der Mutter für die Jungen breiten sich die Kaninchen oft in einem Maße aus, daß sie sogar zur Landplage werden. So haben sie sich z. B. in den letzten Jahrzehnten wie Heuschreckenschwärme über einige Gegenden Australiens ergossen; denn es fanden sich dort nicht genug Raubtiere, die ihrer erstaunlichen Vermehrung hätten Einhalt tun können (vgl. mit Sperling). Durch Vernichtung fast allen Graswuchses und Unterminieren des Bodens haben sie in jenen Landstrichen sogar die Viehzucht z. T. unmöglich gemacht und damit die Ansiedler von Haus und Hof vertrieben. Und wie eine unheilbringende Woge verbreiten sie sich über immer größere Länderstrecken. Jungen Waldbeständen werden sie durch Abnagen von Rinde und Unterwühlen des Bodens auch bei uns oft recht schädlich.

8. Ordnung. Rüsseltiere (Proboscidea).

Große Tiere, deren Nase zu einem Rüssel verlängert ist. Beine säulenförmig; Zehen in eine Masse vereinigt. Obere Schneidezähne haben die Form von Stoßzähnen; Eckzähne fehlen; die großen Backenzähne mit quergestellten Schmelzfalten.

Der indische Elefant (*Elephas asiaticus*). Taf. 5.

Der Elefant erscheint uns als eine überaus seltsame Tiergestalt. Wenn wir jedoch die Verhältnisse sorgfältig beachten, unter denen der friedliche Koloß in der Wildnis lebt, dann werden wir leicht erkennen, daß auch bei ihm Körperbau und Lebensweise in vollendetem Maße miteinander übereinstimmen.

1. **Die Heimat des Elefanten.** Da, wo sich in Vorder- und Hinterindien, sowie auf den benachbarten Inseln Ceylon, Sumatra und Borneo von der Ebene bis hoch in die Gebirge noch unabsehbare Urwälder ausdehnen, ist der Elefant wild anzutreffen. Hohe Wärme und große Feuchtigkeit des Bodens haben hier einen sehr üppigen Pflanzenwuchs gezeitigt. Zwischen den hohen Bäumen des Waldes findet sich ein überaus dichtes Unterholz. Armstarke Schlingpflanzen flechten sich um Baum und Strauch und gestalten den Wald zu einem Dickicht, in das der Mensch meist nur mühsam mit Hilfe der Axt einzudringen vermag. Die Säugetiere dieser Wälder bewohnen daher vorwiegend die Kronen der Bäume. Diejenigen aber, die am Boden leben, sind entweder klein, so daß sie durch das Pflanzengewirr schlüpfen können, oder es sind

riesige Geschöpfe, die imstande sind, das Dickicht zu durchbrechen. Ein solcher Riese ist der Elefant.

Er lebt in Herden, die aus 20—30 Stück bestehen, früher allerdings viel zahlreicher waren. Der Anführer der Trupps ist in der Regel ein besonders großes und starkes Männchen mit mächtigen Stoßzähnen. Der Nahrung wegen unternehmen die Tiere oft weite Wanderungen. Dabei benutzen sie meist schmale Pfade, die von ihnen oder von einem anderen Trupp ausgetreten worden sind und für den Menschen vielfach die einzigen, in den Urwald führenden Wege bilden. Friedlich ziehen die riesigen Tiere dahin, eins hinter dem anderen; friedlich zerstreuen sie sich, um den Hunger zu stillen; friedlich nehmen sie ein erfrischendes Bad oder ruhen im Schatten des Waldes. Sobald sich etwas Verdächtiges regt, stutzen sie einen Augenblick, dann aber ergreifen sie die Flucht. Sind sie dabei genötigt, ihre Pfade zu verlassen, dann erst zeigen sie sich als die wirklichen Herren des Urwaldes.

2. Der Elefant, ein Durchbrecher des Urwaldes. a) Der Elefant ist bei einer Höhe von etwa 3,5 m und einem Gewichte von mehr als 3000 kg das größte aller Landtiere. (Vgl. hiermit Rind u. Pferd!) Infolge dieser gewaltigen Körpermasse besitzt der Elefant eine erstaunliche Kraft. Selbst das verworrenste Dickicht vermag ihm nicht zu widerstehen, und armstarke Schlingpflanzen zerreißen unter der Wucht seines Ansturmes.

b) Der verhältnismäßig kurze, aber hohe Rumpf, der seitlich etwas zusammengedrückt und auffallend starr ist, bildet einen Riesenkeil, der das Dickicht leicht zerteilt. Nach dem dünnen, bis über das Knie reichenden Schwanz zu fällt der gewölbte Rücken ziemlich steil ab.

c) Die Riesenlast des Rumpfes kann nur von sehr starken Beinen getragen und fortbewegt werden. Hierzu sind diese Gliedmaßen umso besser imstande, als ihre einzelnen Abschnitte in der Ruhe fast geradlinig übereinander stehen und infolgedessen eine große Tragfähigkeit besitzen. Die Beine erscheinen daher wie mächtige Säulen. Dieser Eindruck wird dadurch noch erhöht, daß die Füße in diese Säulen gleichsam mit einbezogen sind. Von ihren einzelnen Teilen ist äußerlich nämlich nichts weiter zu erkennen als die kleinen, hufartigen Nägel, von denen die letzten Glieder der 5 Zehen umschlossen werden. (Der Innenzehe der Hinterfüße fehlt aber ein solcher Nagel.) Da sich nun unter der Fußwurzel und dem Mittelfuß, bzw. unter der Handwurzel und der Mittelhand, je ein dickes, sehniges Polster befindet und alle Teile von der gemeinsamen Körperhaut überzogen sind, erscheinen die Füße wie gewaltige Klötze. Sie gleichen mit ihren kreisförmigen „Sohlen“ riesenhaften Stempeln oder jenen schweren Rammen, mit denen man die Steine des Pflasters fest in den Boden stampft. Da auf ihnen zudem ein riesiges Gewicht lastet, so brechen unter den Tritten des erwachsenen

Elefanten selbst starke Zweige, und das dichteste Unterholz vermag dem Urwaldriesen den Weg nicht zu verlegen.

Infolge des kurzen Rumpfes stehen die Vorder- und Hinterbeine verhältnismäßig nahe beieinander. Wollte der Elefant wie die überaus größte Mehrzahl der Säugetiere im Kreuzschritte einhergehen, so würde er mit dem Hinterfuße beständig auf den in diesem Augenblicke ruhenden Vorderfuß treten. Er setzt daher abwechselnd die Beine derselben Seite gleichzeitig nieder, eine Gangart, die man als „Paß“ bezeichnet. Da die Hintergliedmaßen die vorderen an Länge nicht übertreffen, ist das Tier auch nicht imstande zu springen: es geht stets im Schritte. Infolge der beträchtlichen Höhe der Beine ist der Gang aber überaus fördernd, und er kann so beschleunigt werden, daß dem Riesen kaum ein Reiter folgen kann.

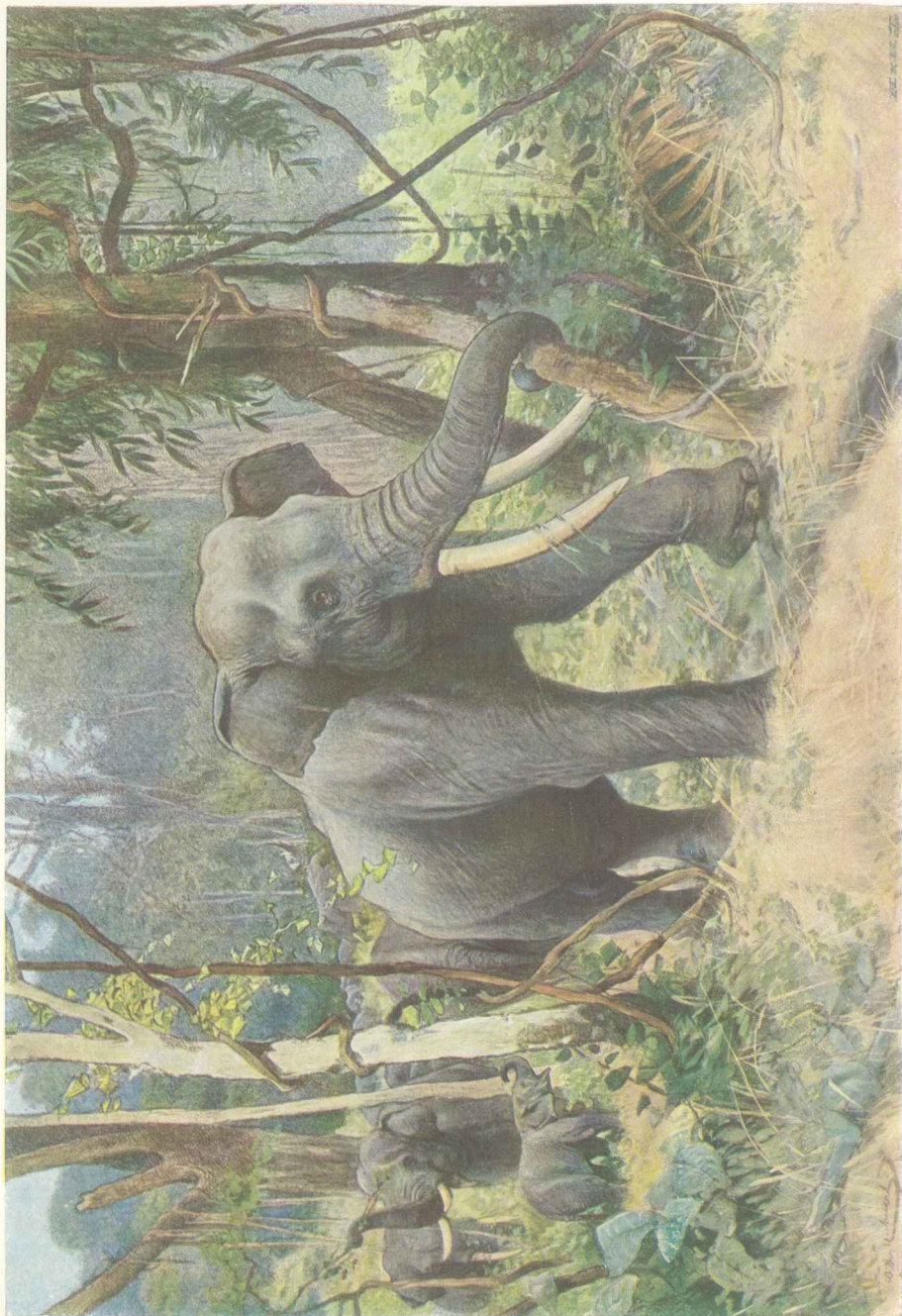
d) Die auffallend kleinen, stark bewimperten Augen liegen tief in ihren Höhlen, so daß sie beim Eindringen in das Dickicht nicht verletzt werden.

e) Auch sonst wird der Elefant von den Dornen, Stacheln, abgebrochenen Ästen u. dgl. kaum verwundet; denn er ist durch eine außerordentlich starke, brettartige Haut, die nur von den Kugeln sehr kräftig wirkender Büchsen durchschlagen wird, gleichsam gepanzert. In den zahlreichen Falten und Runzeln dagegen ist die graue Haut dünn und so empfindlich, daß das Tier unter den Stichen der blutsaugenden Insekten oft stark leidet. Zum Schutze gegen diese Peiniger badet der Elefant gern, wälzt sich im Schlamme und spritzt mit Hilfe des Rüssels Wasser, Sand oder Staub über den mächtigen Leib. — Die fächerförmigen Ohrmuscheln gleichen großen Hautlappen. Aufgerichtet stellen sie riesige Schallbecher dar, die selbst das geringste Geräusch auffangen.

f) Abgesehen von dem Haarbüschel am Ende des Schwanzes, finden sich auf der Haut nur wenige, borstenförmige Haare. Ein dichtes Haarkleid würde beim Durchbrechen des Urwalddickichts auch bald verloren gehen. Überdies lebt der Elefant ja in der heißen Zone, so daß er einer wärmenden Haardecke weit eher entbehren kann als ein Tier, das kältere Gegenden bewohnt (vgl. dag. das Mammut!). Wie die Elefanten unserer zoologischen Gärten zeigen, die selbst während des Winters einen großen Teil des Tages im Freien zubringen, ist er gegen niedrige Temperaturen übrigens ziemlich unempfindlich.

3. Der Elefant, ein Pflanzenfresser. Ein Landtier von der Größe des Elefanten kann unmöglich ein Fleischfresser sein; denn es wäre ja nicht imstande, so viel Nahrung zu erwerben, wie es zur Erhaltung seines riesigen Leibes nötig hat (vgl. aber die im Wasser lebenden Wale!). Der Elefant ist daher ein Pflanzenfresser.

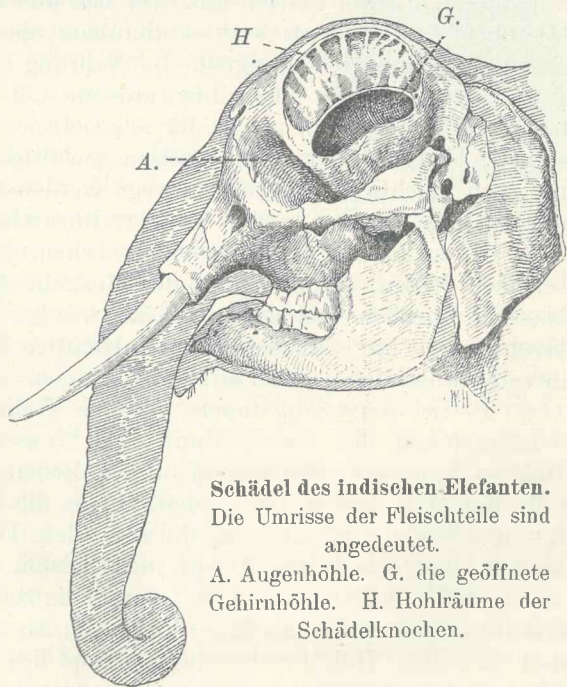
a) Wie die Reisenden berichten, die den gewaltigen „Dickhäuter“ in der Wildnis beobachtet haben, verzehrt er alles, was ihm die Ver-



Indische Elefantien im Urwalde.

hältnisse bieten: Blätter, Äste, Gras und andere niedrige Gewächse, aber auch ganze Bananenpflanzen und Bambusschößlinge. Zweige, die er mit „Stumpf und Stiel“ verspeist oder — wenn zu stark — wenigstens ihrer Rinde beraubt, werden jedoch stets bevorzugt. Um diese Lieblingsnahrung zu erhalten, fällt er selbst mäßig starke Bäume. Er entwirzelt sie mit Hilfe des Rüssels oder sucht ihre Stämme durch Drängen mit der mächtigen, zweihöckerigen Stirn zu knicken. Gelingt ihm dies nicht, so nimmt er meist die weit aus dem Maule ragenden Stoßzähne zu Hilfe. Mit ihnen zersplittert er leicht weichholzige Stämme, die dann in gewohnter Weise zu Falle gebracht werden. Diese Arbeit wird vor allen Dingen von dem Führer der Herde verrichtet, der — wie bereits erwähnt — sich durch besonders große Stoßzähne auszeichnet. — Auch in den Kämpfen, die die Männchen um den Besitz der Weibchen untereinander ausfechten, und zu verschiedenen anderen Zwecken werden die gewaltigen Stoßwerkzeuge verwendet. Als Verteidigungswaffen gegen Feinde, von denen überhaupt nur der Mensch in Betracht kommt, dienen sie nicht. Seine Angreifer sucht der Riese vielmehr mit dem Rüssel zu ergreifen und mit den Füßen zu zerstampfen.

Die Stoßzähne ähneln in ihrer Form den Eckzähnen der Raubtiere, die jedoch dem friedlichen Pflanzenfresser fehlen. Da sie in den Zwischenkiefern sitzen, haben wir in ihnen die Schneidezähne vor uns. Sie sind wurzellos (s. S. 27), wachsen vom Grunde her beständig nach und werden am freien Ende fortgesetzt abgenutzt. Im allgemeinen sind sie bei den männlichen Tieren wohl entwickelt (Kämpfe!), so daß jeder von ihnen ein Gewicht von mehr als 50 kg erreichen kann. Bei den weiblichen Tieren dagegen bleiben sie meist klein, bisweilen fehlen sie sogar gänzlich. Da sie nur aus Zahn- oder Elfenbein bestehen (s. S. 27), das zudem gleichmäßig, fest und



Schädel des indischen Elefanten.
Die Umrisse der Fleischteile sind angedeutet.
A. Augenhöhle. G. die geöffnete Gehirnhöhle. H. Hohlräume der Schädelknochen.

doch leicht schneidbar ist, liefern sie ein überaus wertvolles Material zur Herstellung von Schnitzereien, Schmucksachen u. dgl.

b) Der Koloß bedarf einer großen Menge von Nahrung, um sich zu sättigen. Da nun Pflanzenstoffe sehr sorgfältig zerkleinert werden müssen, wenn sie verdaut werden sollen (s. S. 128, 2), so ist das Maul des Elefanten auch mit mächtigen Backenzähnen ausgerüstet. In jedem Kiefer findet sich jederseits allerdings nur ein solcher Zahn, der dafür aber 40 cm lang und 10 cm breit sein kann. In dem Maße, in dem sich diese Zähne schräg nach vorn abnützen, werden sie durch andere, die sich hinter ihnen bilden, nach vorn geschoben. Sind sie endlich vollkommen unbrauchbar geworden, so fallen sie aus, und die „neuen“ nehmen ihre Stelle ein. Auf diese Weise treten in jeder Kieferhälfte nacheinander 6 Backenzähne auf.

Ein abgenützter Zahn macht den Eindruck, als wäre er aus einer Anzahl einzelner plattenförmiger Zähne zusammengesetzt, die durch Zahnkitt oder Zement verbunden sind. Durchschneidet man aber einen jungen Zahn der Länge nach, so sieht man, daß sich der Schmelz in großen, querstehenden Falten, die durch Zement verkittet sind, tief in das Zahnbein einsenkt. Schleifen sich die Kronen der Zähne durch Gebrauch ab, so löst sich daher jede Schmelzfalte, indem ihr oberer Teil verschwindet, in zwei Platten auf. Da sich nun die weicheren Bestandteile (Zahnbein und Zement) leichter abnützen als die festen Schmelzleisten, so ist der Zahn stets geeignet, die Nahrung zu zerreiben.

c) Die riesigen Stoßzähne müssen tief und fest in ihre Höhlen eingesenkt sein, wenn sie in der angegebenen Weise verwendet werden sollen. Und die Backenzähne setzen gewaltige Kiefer voraus, die wieder nur von mächtigen Muskeln bewegt werden können. Diese Tatsachen machen uns die Größe des Kopfes hinreichend verständlich.

Die auffallend dicken Schädelknochen, die den Kopf sehr hoch erscheinen lassen, schaffen für die Muskeln die nötigen Ansatzflächen. Massive Knochen von dieser Stärke würden den Kopf aber ungemein beschweren. Sie schließen daher lufthaltige Hohlräume ein, wie solche in verhältnismäßig gleicher Größe bei keinem anderen Säuger vorkommen.

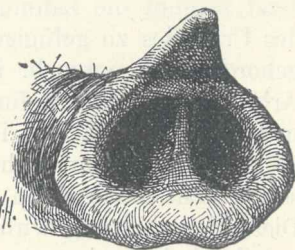
d) Bei den Säugetieren, die die Nahrung vom Erdboden aufnehmen (vergl. dag. Baum-, Luft- und Wassertiere!), muß entweder der Hals so lang sein, daß das Maul den Boden berührt, oder es muß — falls der Hals kürzer ist — dem Maule die Nahrung mit Hilfe handförmiger Vordergliedmaßen zugeführt werden. Die Vorderfüße des Elefanten können aber eine solche Arbeit nicht leisten, und wenn wir bedenken, welch große Muskelmassen schon dazu nötig sind, um den kleinen Kopf der Giraffe auf einem langen Halse zu tragen, so werden wir leicht erkennen, daß ein solcher Hals für den riesigen Kopf des Elefanten unmöglich wäre. Die gewaltige Last kann nur an einem kurzen Hebelarme angreifen, oder

anders ausgedrückt, der Hals des Riesen muß kurz sein. Dasselbe gilt, wie hier nachzutragen ist, natürlich auch von dem Kopfe selbst, der daher verhältnismäßig kurz, aber sehr hoch ist.

Diese Erkenntnis macht uns ferner die auffallende Kürze der Kiefer, die geringe Zahl der gleichzeitig ausgebildeten Backenzähne und den eigentümlichen Wechsel dieser Zähne durchaus verständlich.

e) Die Arbeit, die Nahrung zu ergreifen und in das Maul zu befördern, ist einer Verlängerung der Nase, dem Rüssel, übertragen, der zugleich die Stelle der fehlenden Oberlippe einnimmt. Er besteht in der Hauptsache aus sehr vielen Ring- und Längsmuskeln, die ihn befähigen, sich nach allen Seiten zu wenden und zu drehen, bis zum Erdboden zu strecken und stark zusammen zu ziehen. Diese außerordentliche Beweglichkeit wird noch dadurch erhöht, daß die Haut, die den Rüssel bekleidet, an der Vorderfläche und an den Seiten viele Querfalten bildet. (Vgl. diese Verhältnisse mit denen des Hautmuskelschlauches vom Regenwurm!)

Das freie, überaus empfindliche Rüsselende zeigt hinten und an den Seiten einen Ringwulst, während es vorn in einen beweglichen, fingerförmigen Fortsatz ausgezogen ist. Da nun die Nasenscheidewand ein wenig vor der Rüsselspitze endigt — die Nasenlöcher liegen wie in einer kleinen becherförmigen Höhlung —, so kann sich der Fortsatz gegen den Ringwulst bewegen, etwa wie der Daumen gegen die vereinigten vier anderen Finger unserer Hand. Hierdurch wird der Rüssel zu einem ausgezeichneten Greifwerkzeuge. Mit ihm vermag der Elefant einen winzigen Gegenstand vom Boden aufzunehmen, armstarke Äste abzubrechen, wie überhaupt die mannigfachsten Tätigkeiten auszuführen. Gleichwie er die Nahrung nur mit ihm dem Maule darreichen kann, das durch die eigentümlich gestaltete Unterlippe die Form eines Dreiecks erhält, so vermag er auch nur mit seiner Hilfe zu trinken: er saugt ihn voll Wasser, das er sodann in das Maul spritzt. Der Rüssel dient dem Elefanten also als Nase, Finger, Hand und Arm zugleich. Er ist ihm ein ebenso empfindliches Geruchsorgan, wie ein unentbehrliches Tast- und Greifwerkzeug. Durch ihn wird die notwendige Kürze des Halses und die Massigkeit des Körpers, die durch die Lebensweise bedingt ist, vollkommen ausgeglichen. Ohne den Rüssel könnte der Elefant nicht leben.



Ende des Rüssels vom indischen Elefanten.

4. **Der Elefant in seinem Verhältnisse zum Menschen.** Der Elefant ist — wie bereits erwähnt — gleich allen anderen Pflanzenfressern ein friedliches Tier. Im Urwalde richtet er selbstverständlich keinen Schaden an. Bricht aber eine Herde in eine Plantage ein, so

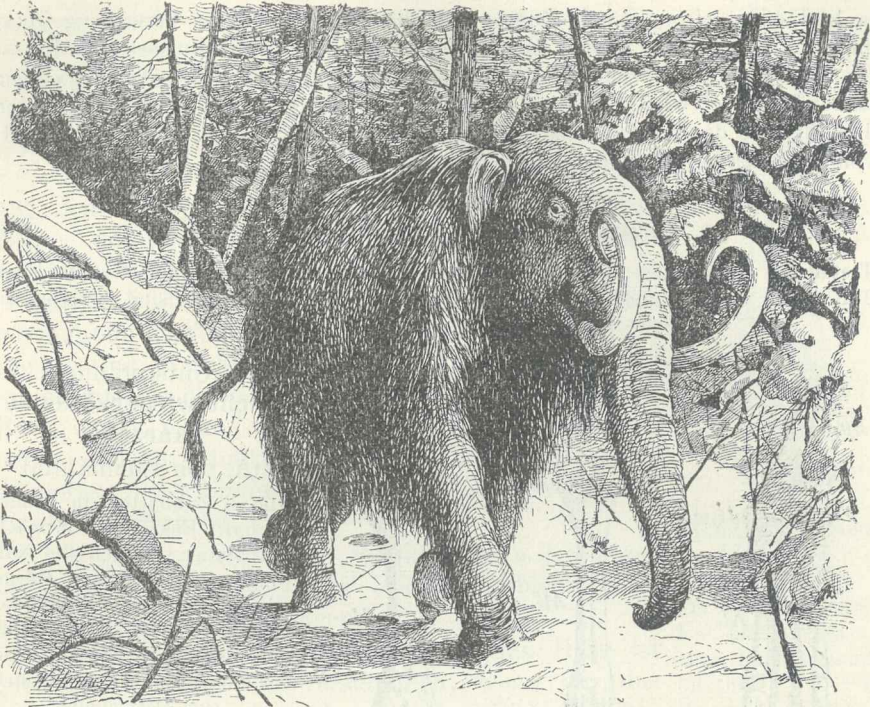
ist bald alles dem Boden gleich gemacht. Vor dem Menschen ergreift der Riese in der Regel die Flucht. Sieht er sich aber bedroht, dann scheut er auch den Kampf nicht. Er spreizt die mächtigen Ohren, stößt durch den Rüssel einen gellenden Trompetenton aus und geht dem Angreifer entgegen.

Da der Elefant dem Menschen in einem großen Teile von Indien ein unentbehrlicher Arbeitsgehilfe ist, jagt man ihn überaus selten. Umso eifriger aber wird sein Fang betrieben. Tausende von Eingeborenen ziehen zu diesem Zwecke in den Urwald. Ist eine Herde der klugen Tiere entdeckt, so wird sie umstellt und durch lodernde Feuer, die Tag und Nacht unterhalten werden, verhindert, den Ring zu durchbrechen. An einer Seite der Umzingelung baut man sofort aus gewaltigen Baumstämmen einen festen, kreisförmigen Zaun mit einer Falltüre, zu der ein trichterförmiger Gang führt. Ist das Bauwerk fertiggestellt, so drängen die Treiber die erschreckten Tiere durch den Trichter in den eingezäunten Raum. Nunmehr begeben sich verwegene Jäger auf zahmen Elefanten zu den Gefangenen, die sie durch Seile zu fesseln versuchen. Ist dies gelungen, so werden die Tiere einzeln zwischen je zwei zahmen ins Freie geführt und an einem Baumstamme festgebunden. Jetzt beginnt die Zähmung. In einigen Wochen bereits sind die Riesen des Urwaldes zu gefügigen Werkzeugen des Menschen geworden. Willig gehorchen sie nunmehr ihrem Führer und verrichten die mannigfachsten Arbeiten. Besonders für den Transport schwerer Lasten (Baumstämme u. dgl.) ist der Elefant in Indien von großer Bedeutung.

Es ist daher nicht zu verwundern, daß er dort in hohem Ansehen steht, das sich in Siam sogar bis zur religiösen Verehrung steigert. Diese Heilighaltung wird allerdings nur den sog. „weißen Elefanten“ zuteil, d. h. mehr oder weniger hell, sehr selten aber vollkommen weiß gefärbten Exemplaren, wie sie auch bei zahlreichen anderen Tierarten vorkommen (Weißling oder Albinos).

Andere Rüsseltiere.

Der **afrikanische Elefant** (*E. africanus*), unterscheidet sich von dem indischen, dem er an Größe nicht nachsteht, besonders durch die flache Stirn, den stark gekrümmten Rücken und die riesigen Ohrmuscheln. Er bewohnt die Wälder und Steppen von ganz Innerafrika, geht aber seiner Ausrottung immer mehr entgegen; denn das riesige Tier, das schon im Altertum gezähmt wurde (Hannibal), wird nur seiner gewaltigen Stoßzähne wegen niedergeschossen. — Große Massen von Elfenbein kommen auch aus Sibirien zu uns. Es stammt von dem ausgestorbenen **Mammut** (*E. primigenius*), dessen mehr oder weniger spiralig gebogene Stoßzähne eine Länge von 4 m und ein Gewicht von mehr als 100 kg erreichten. Das gewaltige Tier bewohnte die Tundren und Flußniederungen des nördlichen Asiens und war, dem rauhen Klima seiner Heimat entsprechend, mit einem dichten, wärmenden Pelze bedeckt, der aus einem wolligen „Unterleide“ und einem langhaarigen, rotbraunen „Obergewande“ be-



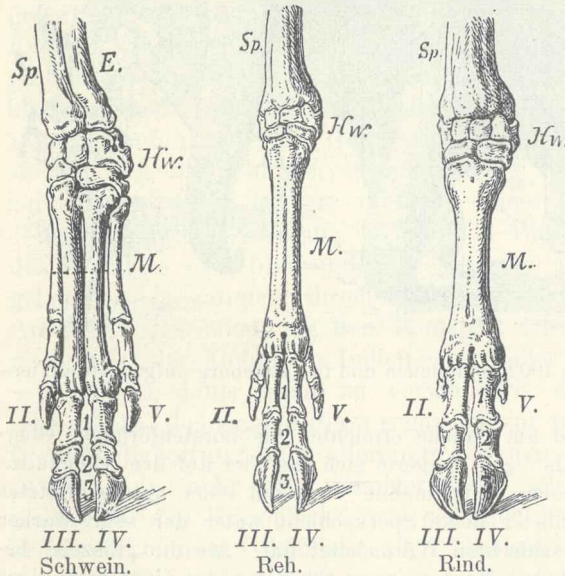
Mammut, nach einem im Jahre 1902 gefundenen und in Petersburg aufgestellten Tiere.

stand. Unter dem Halse und am Bauche erreichten die borstenförmigen Oberhaare eine Länge von mehr als $\frac{1}{2}$ m. Lagerte sich das Tier auf dem eisigkalten Boden, so ruhte es auf dieser „Bauchmähne“ wie auf einer untergebreiteten Decke. Eine mehrere Zentimeter dicke Speckschicht unter der sehr starken Haut stellte einen weiteren schlechten Wärmeleiter dar. Als die „Eiszeit“ begann und die Gletscher des hohen Nordens ganz Sibirien unter einer gewaltigen Eisschicht begruben, mußte das Mammut gleich zahlreichen anderen Tieren jener unwirtlichen Gegenden allmählich nach Süden wandern. Auf diese Weise gelangte es bis nach Mitteleuropa, woselbst es — wie zahlreiche Funde mit Sicherheit dartin — von den noch gänzlich unkultivierten Ureinwohnern des Landes gejagt worden ist. Die Flüsse, die aus der ungeheuren Eismasse hervorbrachen, überdeckten die Leiber gestorbener Tiere nicht selten mit Sand und Kies. Wenn auch in unseren Breiten die Weichteile bald durch Fäulnis zerstört wurden, so blieben die widerstandsfähigen Knochen und Zähne infolge dieser Verschüttung doch vielfach bis auf die Gegenwart erhalten. Im nördlichen Sibirien dagegen hat man mehrfach ganze, wohlerhaltene Leichen des Mammut gefunden. Sie rühren von Tieren her, die durch eine dünne Erdschicht in Höhlen oder Spalten von Gletschern einbrachen oder auf eine andere ähnliche Weise verunglückten. Wurden die Leichen durch nachstürzende Erdmassen sofort zugedeckt, so sorgte die Kälte des Eises oder des Bodens, dessen tiefere Schichten

ja beständig gefroren sind, dafür, daß die Körper nicht in Verwesung übergingen. Nicht selten kommt es nun vor, daß durch die Hochwasser der Flüsse oder dgl. das umgebende Erdreich weggeschwemmt und einer der gewaltigen Leiber freigelegt wird. Während sich dann die hungrigen Wölfe und Hunde von dem Fleische des vorweltlichen Riesen sättigen, betrachtet der Mensch die wertvollen Stoßzähne als willkommene Beute.

9. Ordnung. Paarzeher (Artiodáctyla).

Treten mit einem Paar Zehen — der 3. und 4. Zehe — auf (nur das Flußpferd mit 2 Paaren), deren Endglieder Hufe tragen. Die 2. und 5. Zehe sind verkümmert oder fehlen gänzlich. Die 1. Zehe fehlt stets.



Fußbildung bei Paarzehlern (vergleichende Zusammenstellung). Sp. Speiche. E. Elle. Hw. Handwurzelknochen. M. Mittelhandknochen. II.—V. Finger. 1—3 Fingerglieder. (Die Abbildungen zeigen, wie die Mittelhandknochen immer mehr verschmelzen und die seitlichen Zehen verkümmern.)

um auch nicht wundernehmen, daß sich das Tier hinsichtlich seines Körperbaues von allen übrigen Säugern, die mit ihm den Wald bewohnen, so wesentlich unterscheidet.

A. Das Wildschwein, ein Durchbrecher des Dickichts (vgl. mit dem Elefanten).

1. Der kegelförmige Kopf dringt wie ein Keil in das Dickicht ein, und in die auf diese Weise gebildete Öffnung schiebt sich wie ein zweiter,

1. Unterordnung: Nicht wiederkäuende Paarzeher

(A. non ruminantia).

Alle 3 Zahnarten in beiden Kiefern; Eckzähne oft mächtige Hauer. Käuen die Nahrung nicht wieder. Hörner oder Geweihe nicht vorhanden. Plumpere Tiere. Haut wenig oder borstig behaart. Unter der dicken Haut oft eine mächtige Fettschicht.

Das europäische Wildschwein (*Sus scrofa*).

Taf. 6.

(Länge bis 2 m; Schulterhöhe 0,95 m; Gewicht bis 200 kg.)

Sumpfige Walddickichte, die von allen anderen einheimischen Säugtieren sonst gemieden werden, bilden den Lieblingsaufenthalt des Wildschweines. Es kann dar-

größerer Keil der seitlich zusammengedrückte, starre Leib. So bahnt sich das Tier mit „Blitzschnelle“ (wie ein sorgfältiger Beobachter desselben sagt) einen Weg durch Dickungen, die für andere Geschöpfe geradezu undurchdringlich sind.

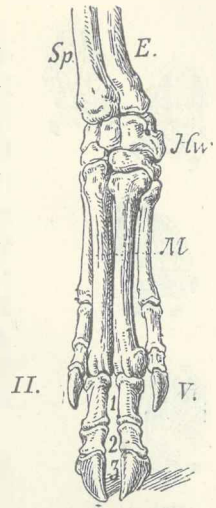
2. Mit den kurzen, kräftigen Beinen und zwar mit den beiden mittleren Zehen, die mit starken Hufen wie mit Hornschuhen umkleidet sind, stemmt sich das Wildschwein dabei kräftig gegen den Boden. (Warum könnte ein Tier mit langen Beinen und „unbeschuhten“ Zehen eine solche Arbeit nicht leisten?) Die 2. und 5. Zehe („Afterzehen“) sind kürzer und schwächer als die beiden mittleren und berühren den Boden meist nicht (s. aber Absch. B. 1 a). Die Mittelhand- und Mittelfußknochen der 3. und 4. Zehe verschmelzen nicht miteinander, wie dies bei den Wiederkäuern der Fall ist.

3. Die starke Haut („Speckschwarte des Hauschweines!) schützt das Tier beim Durchbrechen der Dickichte gegen Verletzungen.

4. Auch das Borstenkleid — das Haar ist „drahtig“ — wird uns verständlich, wenn wir das Schwein als einen Durchbrecher des Dickichts betrachten. (Denke dir, ein Schaf z. B. sollte etwa ein Brombeergestrüpp durchbrechen!)

5. Die kleinen, stark und dicht bewimperten Augen sind tief liegend, also gegen Verletzungen wohl geschützt.

6. Der Aufenthalt im Dickicht gewährt dem Schweine, besonders den noch nicht wehrhaften Jungen, einen sicheren Schutz gegen Feinde.



Vorderfuß (Hand) des Schweines, von vorn gesehen.

Sp. Speiche. E. Elle. Hw. Handwurzelknochen. M. Mittelhandknochen. II.—V. Finger. 1—3 Fingerglieder.

B. Das Wildschwein, ein Bewohner des Sumpfes.

Wasser gehört zu des Tieres Lebensbedingungen. Im Sumpfe wälzt es sich mit sichtlichem Behagen.

1. Sinkt es aber nicht in den Sumpf ein?

a) Schon beim Gehen auf festem Boden werden infolge des auf den Füßen lastenden Körpergewichtes die beiden mittleren Zehen gespreizt, so daß eine größere tragende Fläche hergestellt wird. Überschreitet das Tier weichen Boden, so geschieht dies in noch höherem Grade, weil eindringende Erde die Zehen weit auseinander drängt. Sinken die Zehen etwas in den Grund ein, dann berühren auch die schräg nach außen gerichteten Afterzehen den Boden, so daß die tragende Fläche noch weiter vergrößert wird (vergl. mit Kamel, Renttier und Elch).



Fährte des
Wildschweines
auf sumpfigem
Boden.

b) Tritt ein Mensch in sumpfigen Boden, so kann er seinen Fuß nur schwer wieder frei machen; denn hebt er ihn, so entsteht darunter ein luftverdünnter Raum. Sinkt aber ein Schwein in einen solchen Boden ein, so bekommt es die Füße bald wieder frei, weil durch den Zug nach oben die Zehen sich nähern, die Bildung eines luftverdünnten Raumes also verhindert wird. (Drücken wir die Hände mit gespreizten Fingern etwa in Brotteig, so vermögen wir die Finger beim Herausziehen nicht gespreizt zu halten. — Aus dem gleichen Grunde kann wohl das zweizehige Rind, nicht aber das einzeilige Pferd bei der Bewirtschaftung sumpfiger Wiesen verwendet werden.)

2. Hat das stundenlange Wälzen im Sumpfe keine zu starke Abkühlung im Gefolge? Nein; denn

a) unter der Haut findet sich eine dicke, an unserem Hausschweine als Speck allgemein bekannte Fettschicht, die als schlechter Wärmeleiter wirkt und wegen der dünnen Behaarung notwendig ist. Da Fett spezifisch leichter ist als Wasser, so befähigt diese Einrichtung das Tier auch zu leichtem und anhaltendem Schwimmen (vgl. mit Seehund).

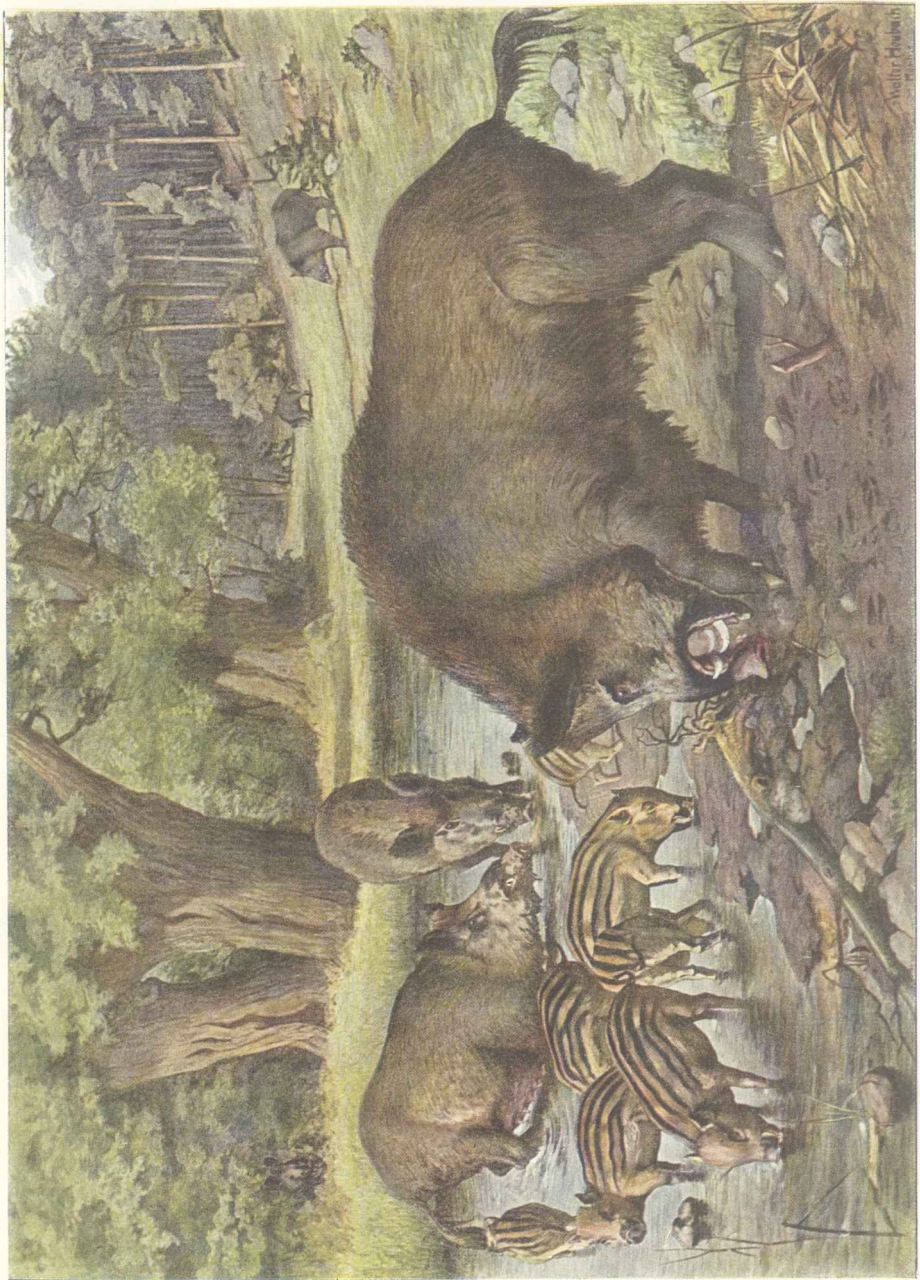
b) Das Borstenkleid trocknet nach dem Wälzen im Sumpfe sehr schnell, so daß dem Körper nur geringe Wärmemengen entzogen werden.

3. Die Färbung gleicht der des Sumpfes, den das Schwein bewohnt („Schwarzwild“). Wenn es in der selbstgescharrten Grube, dem „Kessel“, ruht, wird es sogar vom Jäger leicht übersehen. Die zahlreichen Jungen („Frischlinge“) tragen ein heller und dunkler gestreiftes Kleid. Schon der Aufenthalt im Sumpfe, den Raubtiere nicht zu betreten wagen, ist für das Schwein ein Schutz.

C. Das Wildschwein, ein Allesfresser.

Alles, was genießbar ist, dient dem Schweine zur Nahrung: Pilze, Eicheln, Nüsse, Bucheckern, Wildobst, aber auch allerlei Kerbtiere und deren Larven, Schnecken, Würmer, Mäuse, ja selbst Aas. Im Winter muß es sich meist mit Wurzeln begnügen. Das Schwein verzehrt also sowohl pflanzliche, als tierische Kost, es ist ein Allesfresser. Darum sind

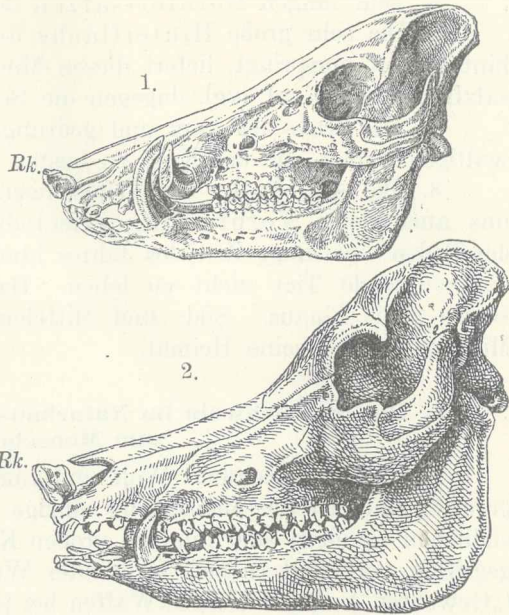
1. die Kronen der 4 vorderen Backenzähne scharf schneidend wie bei den Raubtieren (s. Katze) und die der 3 hinteren breit und fast so stumpfhöckerig wie bei den eigentlichen Pflanzenfressern (s. Rind): das Schwein nimmt also hinsichtlich seiner Backenzähne eine Mittelstellung zwischen jenen beiden Tiergruppen ein.



Wildschweine in der Euphr.

2. Die Vorderzähne — oben und unten je 6 — sind groß, eignen sich daher vortrefflich dazu, kleinere Stücke von größeren Gegenständen (z. B. von Rüben) abzubeißen. Da sie schräg nach vorn gerichtet sind, so vermag das Tier damit auch kleinere Gegenstände (z. B. Eicheln, Insekten) vom Boden aufzunehmen oder aus dem Boden hervorzuholen (vgl. mit einer Pinzette).

3. Da das Schwein meist nur unter dem Schutze der Nacht die Dickungen verläßt, um Nahrung zu suchen, ist sein Gehör sehr scharf. Das Gesicht dagegen ist nur schwach, wie schon die blöden Augen andeuten. — Der scharfe Geruch und die große Empfindlichkeit der Wühlscheibe zeigen dem Tiere an, wo etwas Freßbares im Boden zu finden ist. (Das Hausschwein richtet man daher auch zum Aufsuchen von Trüffeln ab.)



Schädel des Wild- (1) und Hausschweines (2)
(zum Vergleiche). Rk. Rüsselknochen.

D. Das Wildschwein, ein Wühler.

Wie aber vermag das Tier Wurzeln zu zerbrechen, Knollen zu graben, zu den unterirdisch lebenden Insektenlarven zu gelangen usw.?

1. Der Kopf hat die Form eines langen, zugespitzten Keiles. Diese Form erhält er besonders durch

2. die Nase, die zu einem Rüssel verlängert ist. Der Rüssel ist durch die langen Nasenbeine, sowie durch einen besonderen Knochen, den Rüsselknochen, und einen Knorpel gestützt; an seinem vorderen Ende, der beweglichen Wühlscheibe, liegen die Nasenlöcher.

3. Die Eckzähne sind zu gewaltigen „Hauern“ ausgebildet, und zwar wachsen nicht nur die des Unter-, sondern auch die des Oberkiefers nach oben. Durch die Keilform und die mächtigen Hauer ist der Kopf ein Werkzeug, mit dem das Schwein den Boden zu durchfurchen und wie mit einem Brecheisen selbst armdicke Wurzeln emporzuheben vermag. — Die bewegende Kraft dieses Hebels liegt

4. in den gewaltigen Muskeln des Nackens, die an

5. sehr langen Dornfortsätzen der Wirbel angeheftet sind.

6. Die sehr große Hinterfläche des Schädels, der zudem nach hinten weit vorspringt, liefert diesen Muskeln die notwendig große Ansatzfläche am Kopf (vgl. dagegen die Schädelform des Hausschweines).

7. Der Hals ist kurz und gedungen, biegt sich also bei der gewaltigen Arbeit, die der Kopf zu leisten hat, nicht durch.

8. Die Art, in der das Wildschwein die Nahrung erwirbt, macht uns auch seine Verbreitung verständlich. In Gegenden, in denen der Boden eine lange Zeit des Jahres hindurch hart gefroren ist, vermag das wühlende Tier nicht zu leben. Darum geht es über den 55° n. Breite nicht hinaus. Süd- und Mitteleuropa, Nordafrika, West- und Mittelasien sind seine Heimat.

E. Das Wildschwein im Naturhaushalte und seine Stellung zum Menschen.

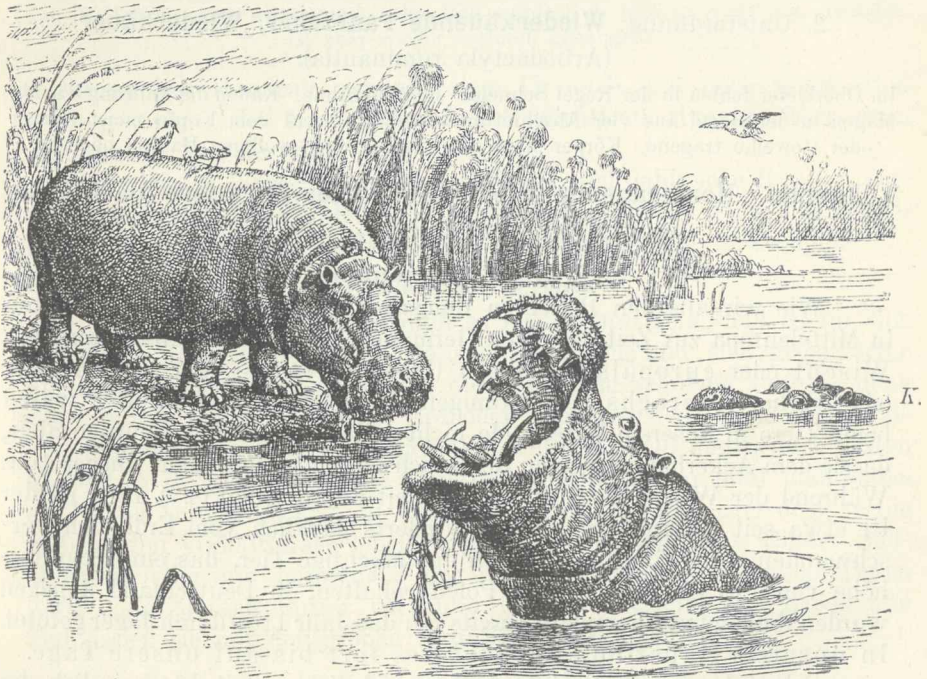
1. Feinde. Seitdem Wolf und Luchs in unseren Gegenden ausgerottet sind, ist der Mensch der einzige Feind des Wildschweines. In südlichen Ländern sind ihm die großen Katzen gefährliche Feinde. Angegriffen verteidigt es sich in blinder Wut mit den mächtigen Hauern („Gewehren“). Da sich diese Waffen bei jeder Bewegung des Unterkiefers aneinander wetzen, so bleiben sie immer scharf und spitz. Der Richtung der Hauer und dem Körperbau entsprechend (s. Absch. D) sind die Schläge, die das Schwein mit diesen Waffen führt, von unten nach oben gerichtet. Einem Hunde oder Menschen vermag es durch einen einzigen Schlag den Leib aufzureißen.

2. Schaden und Nutzen. Ist das Wildschwein nicht eingehegt, dann tritt es abends auf die Felder, wühlt Kartoffeln und Rüben aus, verzehrt Getreide und was sonst der Acker noch bietet. Dabei wird aber weit mehr zerwühlt und zerstampft, als wirklich gefressen. Ein Rudel kann daher dem Landmanne schon in einer einzigen Nacht großen Schaden zufügen. Darum gewährt man dem Schweine im Gegensatz zu anderem Wilde auch vielfach keine Schonzeit und hat es in vielen Gegenden vollkommen ausgerottet. Auch dem Forstmanne ist es ein ungern gesehener Gast, der die Bäume durch Abreißen der Wurzeln schwer schädigt und die mühsam angelegten Pflanzungen zerstört. Allerdings vertilgt es durch seine unablässige Wühlarbeit auch eine Unmenge schädlicher Insektenlarven und besorgt dabei gleichzeitig unfreiwillig eine natürliche Besamung des Waldes, indem es die Früchte der Bäume gleichsam unterpflügt. Nur der Jäger würde das gänzliche Verschwinden des Wildschweines (der „Sau“) bedauern; denn ihm ist es eine hohe Freude, einen „kapitalen Keiler“ (großes männliches Tier) mit sicherem Schusse niederzustrecken. (Das Weibchen nennt der Jäger „Bache“. — Welche Verwendung findet das erlegte Wild?)

F. Verwandte.

Da sich alle Arten der Wildschweine stark vermehren und bei reichlicher Nahrung und Ruhe (vgl. mit Rind) leicht mästen lassen, hat sie der Mensch schon seit Jahrtausenden in Pflege genommen. Durch beständige Auswahl der besten Tiere zur Fortzucht ist so aus unserem und einem asiatischen Wildschweine nach und nach das **Hausschwein** (*Sus domesticus*) mit seinen vielen Rassen entstanden (vgl. die Rassenbildung des Hundes). Sein Schädel ist weit kürzer und höher und die Behaarung in der Regel viel geringer und wolliger als bei den Wildschweinen. Die Ohren sind meist hängend. (Wie sind diese Abweichungen zu erklären?) Die Nachkommen verwilderter Hausschweine nehmen wieder die Gestalt der Stammeltern an (vgl. Hund und Katze). Der vielfache Nutzen unseres Borstentieres ist allgemein bekannt. Als Wirt der Trichine und der Finne eines Bandwurmes (s. das.) kann es dem Menschen allerdings auch sehr gefährlich werden.

Ein entfernter Verwandter des Schweines ist das **Nil- oder Flußpferd** (*Hippopotamus amphibius*), ein Bewohner wasserreicher Gegenden südlich der Sahara. Wie schon der Name sagt, ist das Wasser der eigentliche Aufenthaltort des Tieres, den es nur ungern und ausnahmsweise verläßt. Dem vorwiegendem Wasserleben entspricht auch der Körperbau des riesigen Geschöpfes: Ein so massiger Leib, der viel plumper ist als der aller anderen



Nilpferde. K. Kopf eines Tieres, das Nasenlöcher, Augen und Ohren über den Wasserspiegel hebt. Auf dem Rücken des am Ufer stehenden Tieres kerbtier-suchende Vögel.

Riesentiere des Festlandes, kann nur im Wasser geschickt und rasch bewegt werden, weil dieses ja einen großen Teil des Gewichtes trägt (vgl. mit Wal). Die unverhältnismäßig kurzen Beine, die je zwei Paar durch Schwimmhäute verbundene Zehen besitzen, bilden Ruder und Steuer des Kolosses. Der Hals ist wie bei allen anderen das Wasser bewohnenden Säugern kurz. Die verschließbaren Nasenlöcher, die Ohren und Augen liegen hoch am Schädel. Darum braucht das Tier nur den oberen Teil des mächtigen Kopfes über die Oberfläche des Wassers zu heben, um zu atmen oder zu beobachten, was in seiner Nähe vorgeht (vgl. hierzu die entsprechenden Punkte in den Betrachtungen über Blauwal, Seehund, Fischotter und Biber!). Das Wasser liefert dem Tiere auch die Nahrung. Mit den mächtigen Vorder- und Eckzähnen (welch letztere wertvolles Elfenbein liefern) reißt es allerlei Pflanzen mit den Wurzeln aus dem Grunde und zerquetscht sie zwischen den breiten Backenzähnen des riesigen Maules. Bietet das Wasser dem Tiere nicht genügend Nahrung, dann ist es genötigt, an das Land zu steigen. Infolge der breiten „Fußsohlen“, die durch vier gleichlange, spreizbare und — wie oben bemerkt — durch Schwimmhäute verbundene Zehen gebildet werden, vermag es selbst über Schlamm und Sand zu schreiten (vgl. mit Wildschwein und Elentier!). Aus der etwa 2 cm dicken, fast nackten, meist rotbraunen Haut des Tieres verfertigt man die in Sklavenländern vielfach verwendeten „Nilpferdpeitschen“.

2. Unterordnung: **Wiederkäuende Paarzeher, ^cWiederkäuer** (Artiodáctyla ruminántia).

Im Oberkiefer fehlen in der Regel Schneide- und Eckzähne. Käuen die Nahrung wieder. Magen in der Regel aus vier Abschnitten bestehend. Auf dem Kopfe meist Hörner oder Geweihe tragend. Körper stets mit straffen oder wolligen Haaren bedeckt.

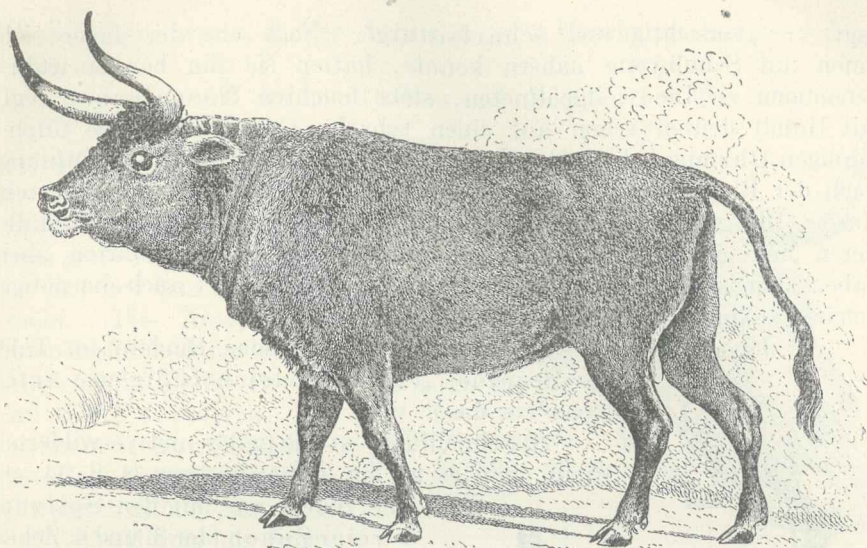
1. Familie. **Horntragende Wiederkäuer oder Horntiere** (Cavicornia).

Das Hausrind (*Bos taurus*).

A. Seine Abstammung.

Wie wir aus den Berichten römischer Schriftsteller wissen, lebten in Mitteleuropa zur Zeit der alten Germanen zwei wilde Rinderarten: der Wisent oder europäische Bison (*Bison europæus*) und der Ur oder (eigentliche) Auerochse (*Bos primigenius*). Noch im Mittelalter waren beide Tiere in unserem Vaterlande nicht selten anzutreffen, wurden aber, da sie dem Ackerbau ungemein hinderlich waren, immer mehr ausgerottet. Während der Wisent sich bis zur Jetztzeit erhalten hat (s. S. 132), ist der Ur etwa seit Anfang des 17. Jahrhunderts gänzlich vom Erdboden verschwunden. Am längsten hat sich das mächtige Tier, das eine Schulterhöhe von 175 cm erreichte, in Polen gehalten; in Deutschland dagegen wurden die letzten Exemplare bereits um das Jahr 1100 durch Jäger getötet. In unserem Hausrind aber lebt es fort bis auf unsere Tage.

Schon lange vor Beginn der geschichtlichen Zeit hat nämlich der Mensch den Ur in Pflege genommen. Indem er stets nur die Tiere, die für ihn am brauchbarsten waren, zur Fortzucht auswählte (vgl. mit der



Ur oder Aurochse. Nach der Kopie eines Ölgemäldes, das etwa dem ersten Viertel des 16. Jahrhunderts entstammt. Das Bild wurde i. J. 1827 in Augsburg gefunden, ist aber wieder verloren gegangen.

Züchtung des Hundes!), ist aus dem Ur nach und nach unser Rind hervorgegangen, das heutzutage als das wichtigste Haustier über einen sehr großen Teil der Erde verbreitet ist.

Bei dieser Jahrtausende langen Zucht sind zahlreiche Rassen entstanden, die hinsichtlich der Größe, der Behaarung, der Form der Hörner und anderer Eigenschaften zum Teil weit voneinander abweichen.

B. Sein Körperbau.

Der Körper jedes Tieres muß so eingerichtet sein, daß es für sich und seine Jungen die nötige Nahrung erlangen und sich gegen seine Feinde, sowie gegen die Einflüsse der Witterung schützen kann — denn sonst würde es gar bald vom Erdboden verschwinden. Dem Hausrind aber hat der Mensch diese Sorgen abgenommen. Will man jedoch dessen Körperbau in bezug auf jene Punkte verstehen, so muß man dabei die Rinder berücksichtigen, die noch unter natürlichen oder doch wenig veränderten Verhältnissen leben, wie z. B. die verwilderten Rinder Südamerikas oder die halbwildern der ungarischen Pußta. Diesen Tieren wirft kein Mensch Futter vor, und vielfache Kämpfe um Leben und Tod haben sie mit den großen Raubtieren auszufechten.

I. Das Rind im Verhältnis zu seinen Feinden.

1. Ein Reisender traf im Tale des Hoangho (China) auf verwilderte Rinder. Sie zu jagen, war sehr schwierig; denn sie waren — wie er

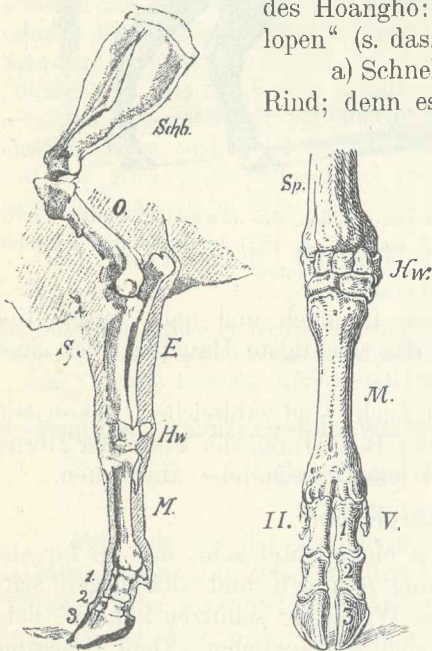
sagt — „vorsichtig und scharfsinnig“. Noch ehe der Jäger sich ihnen auf Schußweite nähern konnte, hatten sie ihn bereits wahrgenommen. — Die weitgeöffneten, stets feuchten Nasenlöcher (vgl. mit Hund) deuten schon auf einen scharfen Geruch hin. Die tütenförmigen Ohrmuscheln sind sehr beweglich und werden mit ihrer Öffnung nach der Richtung hin gewendet, aus der der Schall kommt (vgl. mit Hase). Die großen, blöden Augen lassen erkennen, daß unseren Stalltieren nur ein schwaches Gesicht eigen ist. Wilde Rinderarten aber haben zumeist lebhaftere, leuchtende Augen, denen sicher auch die nötige Schärfe zukommt.

2. Jener Reisende sagt ferner von den wilden Rindern im Tale des Hoangho: „Sie waren leichtfüßig wie Antilopen“ (s. das.).

a) Schnellfüßig ist das (wilde und verwilderte) Rind; denn es ist ein Zehengänger (s. S. 54, c),

der zudem nur mit den Spitzen zweier Zehen (der 3. und 4. Zehe) den Boden berührt. Die Mittelhand- und Mittelfußknochen dieser Zehen sind zu starken Röhrenknochen verwachsen, die für den schweren Körper feste Säulen bilden und den Beinen die für einen Läufer notwendige Länge verleihen. — Von der 2. und 5. Zehe, den Afterzehen, sind (wie bei allen Familiengliedern) nur noch winzige „Überreste“ vorhanden, die nicht bis zum Boden reichen.

b) Die Endglieder der beiden wohlentwickelten Zehen sind mit Hornschuhen oder Hufen umkleidet, mit denen das Tier fest auftreten und sich sicher in die Unebenheiten des Bodens stemmen kann. — Unser Hausrind vermag sich allerdings mit einer Antilope an Schnelligkeit nicht zu messen. Schon der schwere, massige Rumpf ist rascher und ausdauernder Bewegung hinderlich. Aber wie schnell es doch zu laufen vermag, kann man sehen, wenn z. B. ein „wild“ gewordener Stier über die Weide dahinjagt. Übrigens braucht auch das Rind nicht die Schnelligkeit kleinerer



III. IV.

Vorderbein (Arm) des Rindes (links von der Seite, rechts von vorn gesehen).

Schb. Schulterblatt. O. Oberarmknochen. Sp. Speiche. E. Elle. Hw. Handwurzelknochen. M. Mittelhandknochen. II.—V. Finger. 1, 2, 3 Fingerglieder. (Die 3. Fingerglieder sind links von den schwarzgezeichneten Hufen umgeben.)

wegung hinderlich. Aber wie schnell es doch zu laufen vermag, kann man sehen, wenn z. B. ein „wild“ gewordener Stier über die Weide dahinjagt. Übrigens braucht auch das Rind nicht die Schnelligkeit kleinerer

Wiederkäuer, wie z. B. der Antilopen oder Hirsche zu besitzen; denn es ist ein

3. großes und darum starkes und wehrhaftes Tier, das

4. in seinen Hörnern eine wirksame Waffe besitzt. Die Hörner sind hohl und umschließen wie Scheiden je einen großen Knochenzapfen, der sich auf dem Stirnbeine erhebt. Die Anwesenheit dieser Zapfen bedingt die verhältnismäßig große Breite und Höhe der Stirn. Die ungemein dicken Schädelknochen halten selbst die schwersten Stöße aus. Die Kraft, die Hörner als Stoßwaffen zu gebrauchen, liegt in der mächtigen Muskulatur des Nackens („Stiernacken“). Der Hals erscheint infolge der starken Muskeln und der schlaff herabhängenden Hautfalte, der Wamme, kürzer, als er in der Tat ist. Die Dornfortsätze der Hals- und besonders der ersten Brustwirbel sind sehr lang und liefern den Muskeln die nötigen Ansatzflächen. In dem Nacken liegt des Rindes größte Kraft. Darum sollte man ihm, wenn es Wagen oder Pflug ziehen muß, das Joch stets an der Stirn oder an den Hörnern befestigen.



Schädel des Rindes.
Das rechte Horn ist von dem Knochenzapfen abgenommen und darunter gezeichnet.

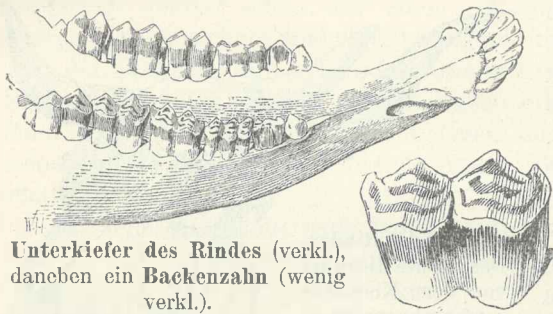
5. Die verwilderten oder halbwildten Rinder tun sich zu Herden zusammen und sind infolgedessen weit wehrhafter, als wenn sie einzeln lebten.

6. Kleine, aber sehr schlimme Feinde besitzt das Rind unter den Fliegen. (Über die Rinderbremse, die Biesfliegen und die afrikanische Tsetse-Fliege s. das.) Es sucht sie durch Schlagen mit dem Schwanz, seinem Fliegenwedel, durch Zucken der Haut und von den Augen durch schlagende Bewegungen der großen Ohrmuscheln zu vertreiben.

II. Das Rind als Pflanzenfresser.

1. Aus der allgemein bekannten Tatsache, daß ein Stück Fleisch uns für eine längere Zeit sättigt als ein gleich großes Stück Brot oder ein anderer Pflanzenstoff, geht deutlich hervor, daß Pflanzenstoffe — besonders grüne infolge des hohen Wassergehaltes — eine weniger nahrhafte Speise bilden als tierische Stoffe (Fleisch, Milch, Blut usw.). Darum muß das Rind, zumal es ein großes Tier ist, große Mengen von Nahrung zu sich nehmen,

a) Würde ein Tier von der Größe des Rindes die Grashalme einzeln abschneiden wollen (in kleinen Portionen wie die Nager), dann könnte es sich nicht sättigen. Das Rind rupft sie im Gegenteil büschelweise ab. Hierbei leistet ihm die sehr lange Zunge vorzügliche Dienste. Sie tritt seitlich aus dem Maule heraus, umfaßt den Büschel und führt ihn den Zähnen zu. Rauigkeiten, die die Reibung vergrößern, machen die Zunge für diese Arbeit besonders geschickt.



Unterkiefer des Rindes (verkl.),
daneben ein Backenzahn (wenig
verkl.).

b) Zum Abrupfen des Büschels bedarf das Rind einer breiten Schneidefläche. Sie wird durch eine lange Reihe von Zähnen im Unterkiefer gebildet. Diese Reihe kommt dadurch zustande, daß zu den sechs eigentlichen, breiten Schneidezähnen noch die Eckzähne hinzutreten, die genau die Form jener besitzen. Durch diese Zahnreihe wird der Grasbüschel gegen die zahnlose, knorpelige Kante des Oberkiefers gedrückt und durch einen Ruck des Kopfes nach oben abgerupft. Da diese Zähne sehr lang, groß und schräg nach vorn gerichtet sind, vermag das Tier auch ganz kurzes Gras damit abzurupfen. In diesem Falle tritt natürlich die Zunge nicht mit in Tätigkeit.

c) Das Rind muß während eines großen Teiles des Tages dem Geschäfte des Abweidens obliegen. Es kann sich dabei nicht niederlegen (wie ein Raubtier bei seiner Mahlzeit), darf auch nicht ruhig stehen bleiben, sondern muß langsam weiterschreiten. Dazu ist es durch die starken Beine und deren hartbeschuhete Zehen wohl befähigt (vgl. mit Katze). Wilde Rinder müssen außerdem oft noch weite Wanderungen unternehmen, um zu neuen Weideplätzen zu gelangen.

d) Die starke Muskulatur des Nackens erlaubt dem weidenden Tiere ein stundenlanges Senken des Kopfes. Der Hals ist so lang, daß das Maul gerade den Boden berühren kann.

e) Die große Menge der Nahrung erfordert zur Aufnahme und Verarbeitung einen großen Magen (s. S. 130) und

f) einen langen Darm — er ist etwa 22mal so lang als der Körper —, der für die spärlich im Speisebrei verteilten Nährstoffe eine große aufsaugende Oberfläche liefert (vgl. dag. Katze).

2. Der Nährgehalt der Pflanzenstoffe (Stärke, Zucker, Eiweiß und dgl.) ist durch feste Zellulosehüllen, die durch Verdauungssäfte nicht angegriffen (aufgelöst) werden, in den Zellen eingeschlossen. Sollen jene Stoffe vom Tiere verdaut werden, dann müssen die Zellen zerstört, die

Pflanzenstoffe also möglichst fein zermalmt werden (vgl. dag. den Hund, der einen zugeworfenen Bissen ungekaut verschluckt). Dies geschieht

a) durch seitliche Mahlbewegung des Unterkiefers. Sie wird dadurch bedingt, daß die Gelenkköpfe des Unterkiefers die Form quergerichteter Rollen haben, die sich in eben solchen Pfannen der Schläfenbeine bewegen.

b) Zu dem Zwecke stehen die beiden Reihen der Backenzähne im Oberkiefer weiter auseinander als die im Unterkiefer.

c) Darum haben auch die Backenzähne breite Kronen und stumpf-höckerige Oberflächen (vgl. mit einem Mühlsteine), und zwar stehen

d) die Erhabenheiten, die mondsichelförmigen Schmelzfalten, in der Längsrichtung der Kiefer. An den Zähnen des Oberkiefers ist die Krümmung der Mondsichel nach innen, an denen des Unterkiefers nach außen gerichtet (vgl. mit den Nagetieren!).

e) Zum sorgfältigen Zermalmen ist eine möglichst große Oberfläche erforderlich. Darum sind auch die Backenzähne sehr groß und in beträchtlicher Anzahl vorhanden, oben und unten jederseits sechs.

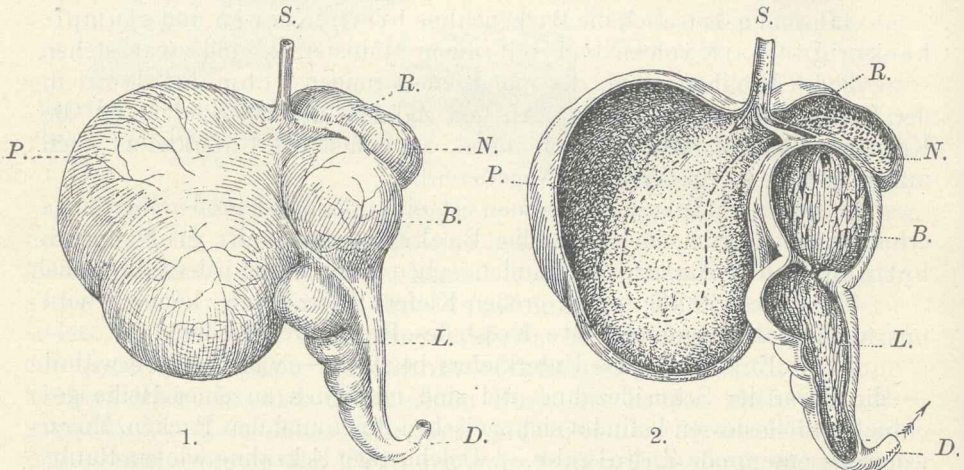
f) Da diese Zähne nur in großen Kiefern Platz finden können, wird uns auch der langgestreckte Kopf des Rindes verständlich.

g) Die Eckzähne des Unterkiefers besitzen — wie bereits erwähnt — die Form der Schneidezähne und sind mit jenen zu einer Reihe geordnet. Infolgedessen befindet sich zwischen ihnen und den Backenzähnen jederseits eine große Zahnlücke. — Dolchartiger Eckzähne wie ein Raubtier (s. Katze) bedarf das pflanzenfressende Rind nicht. (Vgl. das Rind mit der Katze auch bezüglich der Schneide- und Backenzähne, der Länge der Kiefer und der Bewehrung der Füße durch Hufe bzw. Krallen!)

h) Je länger (und kräftiger) sich ein Mensch bewegt, desto mehr Nahrung muß er zu sich nehmen, um die verbrauchte Kraft wieder zu ersetzen; je länger er ruht, desto geringer ist auch der Verbrauch an Kraft und damit an Nahrung. Genau dasselbe gilt für die Tiere (vgl. Fledermaus und Maulwurf!). — Wenden wir diese Tatsache auf das Rind an! Würde es auf den Weidegängen die Nahrung sofort so fein zermalmen, wie dies nötig ist, so müßte es noch weit längere Zeit stehen oder langsam auf der Weide dahinschreiten, als dies jetzt schon der Fall ist. Der eigentümliche Bau des Magens und die Fähigkeit, die Nahrung wiederzukäuen, setzen das Tier aber in den Stand, die Nahrungszerkleinerung zum größten Teile ruhend auszuführen; dadurch erspart es viel Kraft, und es bedarf daher auch weniger Nahrung, sich zu sättigen, als im andern Falle. (Tiere, die man mästen will, dürfen sich möglichst wenig bewegen. — Über die Bedeutung, die das Wiederkäuen ferner für wildlebende oder verwilderte Tiere hat, vgl. S. 140, B).

Die abgerupften und nur unvollkommen gekauten Pflanzenteile gelangen durch die Speiseröhre in den ersten Abschnitt des Magens, den

Pansen. Aus diesem großen Sammelbehälter wandern sie nach einiger Zeit in den nur undeutlich geschiedenen zweiten Abschnitt, der auf der Innenwand netzförmige Falten trägt und darum Netzmagen genannt wird. Hat das Rind eine genügende Menge Futter aufgenommen, so legt es sich zur Ruhe nieder und widmet sich dem Geschäfte des Wiederkäuens. Die Nahrung, die in den beiden ersten Magenräumen durch eine Art Gärung stark aufgeweicht worden ist, wird nämlich, zu kleinen Ballen geformt, nach und nach erbrochen, so daß sie wieder in das



Magen des Rindes; 1. von außen, 2. geöffnet. S. Speiseröhre. P. Pansen. N. Netzmagen. R. Schlundrinne. B. Blättermagen. L. Labmagen. D. Anfang des Dünndarmes. Die gestrichelte Linie gibt den Weg der grobgekauten, die punktierte den der wiedergekauften Nahrung an.

Maul gelangt. Hier wird sie nochmals und zwar sehr sorgfältig gekaut, durch reichlich abgesonderten Speichel (zahlreiche und große Speicheldrüsen!) in einen dünnen Brei verwandelt und abermals verschluckt. Sie wird jedoch nicht wieder in den Pansen, sondern sofort in den dritten Magenabschnitt geleitet. Von der Stelle aus, an der die Speiseröhre in den Pansen mündet, ziehen sich nämlich an der Magenwand zwei große Schleimhautfalten bis zu jenem Abschnitte hin. Stehen diese Falten auseinander, dann fallen die grobgekauten Pflanzenstoffe in den Pansen, legen sie sich aber zusammen, so entsteht ein Kanal, der als Schlundrinne bezeichnet wird: durch ihn fließt die jetzt breiartige Nahrung direkt dem dritten Magenabschnitte zu. Da die Innenwand dieses Hohlraumes mit zahlreichen Falten versehen ist, die mit den hochstehenden Blättern eines aufgeschlagenen Buches Ähnlichkeit haben, wird er als Blättermagen bezeichnet. Durch die rauhen „Blätter“ wird die Nahrung noch feiner zerrieben und endlich in den letzten Magenabschnitt, den Labmagen, geleitet, in dem erst die eigentliche Ver-

dauung (s. S. 21) vor sich geht. Er hat seinen Namen von dem Lab, einem eigentümlichen Stoffe, der im Magen des Kalbes die genossene Muttermilch zum Gerinnen bringt.

C. Das Rind als Haustier.

Wie wir gesehen haben, hat die Fähigkeit des Wiederkäuens eine Ersparnis an Kraft und darum an Nahrung im Gefolge. Das ist nicht nur für das Rind selbst von hohem Werte, sondern auch für den Menschen, der es zu seinem Haustiere gemacht hat. Das Rind wird nämlich aus einer gewissen Menge von Nahrung, die vom Menschen nicht genossen werden kann (Gras, Wiesenblumen usw.), mehr menschliche Nahrung (Fleisch, Fett, Milch) bereiten und sich bei reichlichem Futter leichter mästen lassen, als wenn es diese Fähigkeit nicht besäße.

Alle Säugetiere erzeugen die Milch nur als Nahrung für die Jungen. Sind die Jungen imstande, ihrer Nahrung selbst nachzugehen, so verwehren ihnen die Alten das weitere Saugen, und der nährende Milchquell versiegt. Dazu läßt es aber der Mensch beim Rinde (gleichwie bei mehreren anderen Haustieren, z. B. bei der Ziege, beim Renntiere, Kamele, in einigen Gegenden sogar beim Pferde) nicht kommen. Er übernimmt die Tätigkeit der Jungen, indem er durch fortgesetzte Milchentziehung (Melken) die Milchdrüsen reizt, weiter Milch abzusondern. Da das Rind ein, höchst selten zwei Junge bekommt, so beträgt die Anzahl seiner Zitzen nur vier. (Vgl. dag., wie die große Anzahl der Zitzen bei Schwein, Hund, Katze usw. mit der großen Anzahl ihrer Jungen im Verhältnis steht!) Welchen Wert die Milch des Rindes für den Menschen hat (Bereitung von Butter und Käse!), und welchen Nutzen das Tier uns sonst noch durch Fleisch, Fett, Haut, Haare, Horn und seine Kraft gewährt, ist allgemein bekannt.

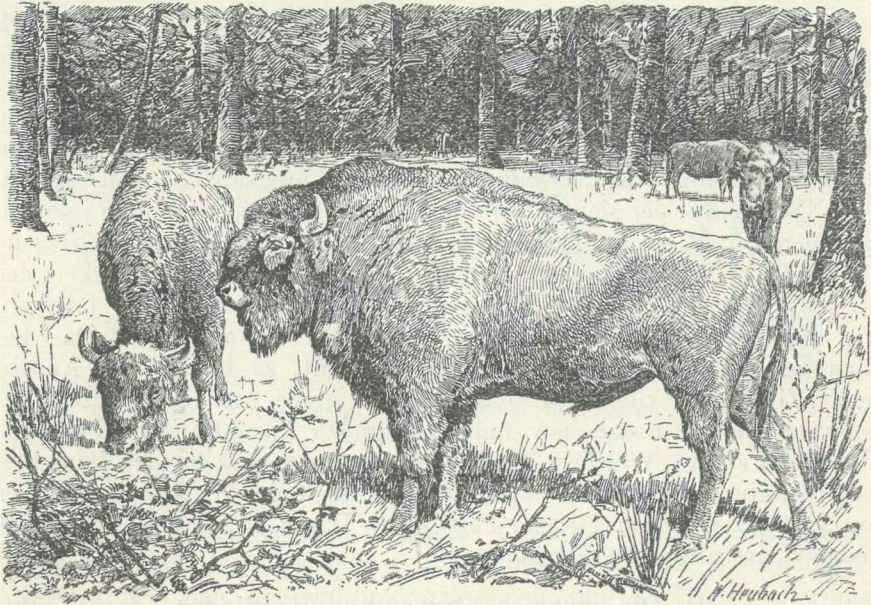
D. Die nächsten Verwandten des Rindes.

Der **Zebu** oder **Buckelochse** (*Bos indicus*) ist für Indien und Ostafrika nicht nur das wichtigste Fleisch- und Milchtier, sondern auch ein ebenso unentbehrliches Arbeits- und Reittier. Der zweite Name rührt von dem Fetthöcker des Vorderrückens her.

Die Rinder, deren nach hinten gerichtete Hörner dem Schädel nicht weit von den Augenhöhlen aufsitzen, werden als **Büffel** (*Bubalus*) bezeichnet. Zu ihnen gehört der **gemeine** oder **asiatische Büffel** (*B. bubalus*), der in Ostindien noch wild vorkommen soll. In Indien, Mesopotamien, Syrien, Ägypten und einem großen Teile von Südeuropa wird er als Zugtier gehalten. Da er sumpfreiche Gegenden liebt, leistet er besonders beim Reisbau dem Menschen wichtige Dienste. — Der sehr böartige **Kaffernbüffel** (*B. caffer*) bewohnt die Sumpfgenden von Süd- und Mittelafrka. Seine mächtigen Hörner werden bei uns vielfach zu Kämmen und dgl. verarbeitet.

Die **Bisonarten** (*Bison*) tragen nur kurze, seit- und aufwärts gerichtete

Hörner, besitzen aber einen mächtigen Kopf. Darum sind die Dornfortsätze der letzten Hals- und ersten Brustwirbel noch weit länger als beim Hausrinde, und darum wieder erscheint bei ihnen der bemährte Vorderkörper unförmig erhöht. Der **europäische Bison** oder **Wisent** (*B. europæus*), der früher über ganz Mitteleuropa verbreitet und namentlich in den ausgedehnten Waldungen Deutschlands häufig anzutreffen war, ist — wie bereits erwähnt — gegenwärtig fast gänzlich ausgerottet. Außer in größeren Tiergärten werden nur noch in den urwaldartigen Forsten von Bjelowjesha in Litauen einige Hundert Stück gehegt, und in den unwirtlichsten Teilen des Kaukasus finden sich noch einige Trupps in wildem Zustande. Das riesige Tier, das eine Schulterhöhe von 1,80 m erreicht, ist mit einem braunen, zottigen Pelze bekleidet. — An Stärke und Größe



Europäischer Bison oder Wisent.

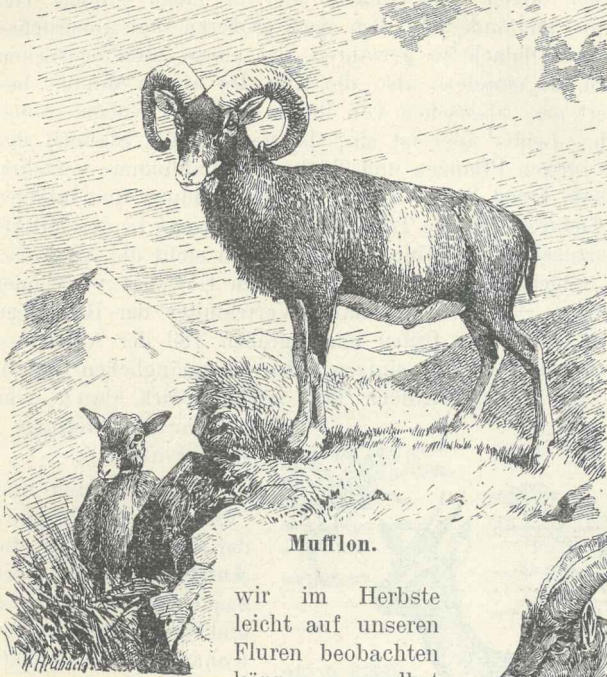
(Schulterhöhe 2 m) wird er von dem **amerikanischen Bison** (*B. americanus*), der ungenau zumeist als Büffel bezeichnet wird, noch übertroffen. Auch dieser mächtige Wiederkäuer, der ein graubraunes, dichtes Haarkleid trägt, ist fast von der Erde verschwunden. Noch bis vor wenigen Jahrzehnten bewohnte er als das wichtigste Jagdwild der Indianer in ungezählten Scharen die unabsehbaren Ebenen Nordamerikas. Nur des Felles oder der Zunge wegen, vielfach sogar aus reiner Mordlust wurden Tausende der riesigen Geschöpfe von den eingewanderten Europäern niedergeschossen. Im Yellowstone-Park hat man endlich dem letzten Reste eine sichere Zuflucht gewährt.

Andere Horntiere.

Nächst dem Rinde sind Schaf und Ziege die wichtigsten Haustiere unter den Wiederkäuern. Unser **Hausschaf** (*Ovis aries*) hat wahrscheinlich mehrere

Stammväter, unter denen die **Mufflons** (*O. musimon* u. a. Arten) die wichtigsten sind. Diese heute noch in Armenien, Persien, Cypem, Korsika und Sardinien vorkommenden

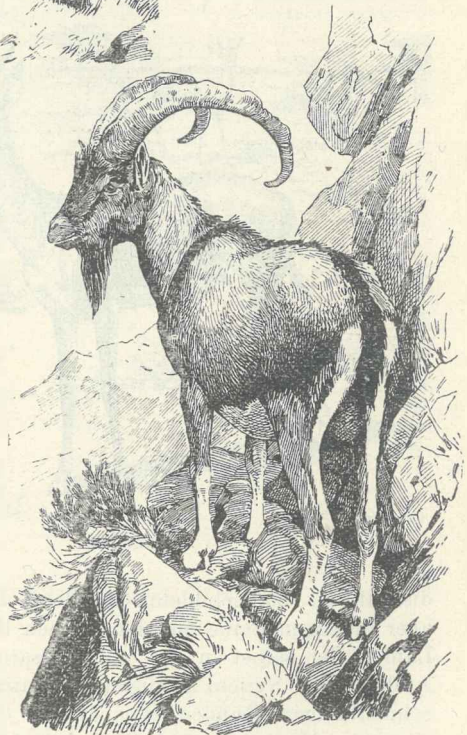
Wildschafe sind ausgesprochene Gebirgsbewohner, die einen sehr dichten, vorwiegend braunen Pelz tragen. Von ihnen hat das Hausschaf die Fähigkeit geerbt, sehr hoch im Gebirge empor zu steigen. Es weidet (mit der Ziege) unbesorgt an Abhängen, die das Rind nicht betreten kann, und es begnügt sich — wie



Mufflon.

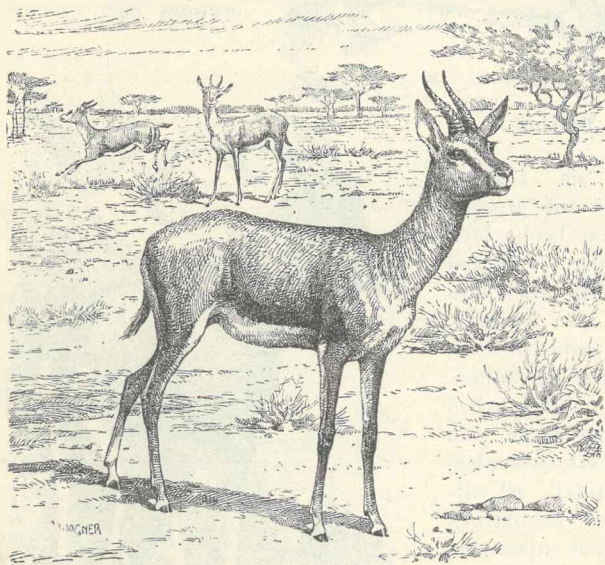
wir im Herbste leicht auf unseren Fluren beobachten können — selbst

mit sehr dürrtiger Nahrung (der Darm ist 28 mal so lang wie der Körper!). Außerdemtrotzt es vermöge seines dichten, verfilzten Felles (Vlieses) leicht den kalten, rauen Winden, die in den unwirtlichen Höhen wehen. Wie es uns durch sein Fleisch, seine Haut, sein Fett, besonders aber durch seine Wolle nützt, ist allgemein bekannt. Von den zahlreichen Rassen, die im Laufe der Zeit entstanden sind, seien nur die unscheinbare Heidschnucke der Lüneburger Heide und das Merinoschaf der spanischen Hochebenen erwähnt, dessen Wolle ganz besonders geschätzt wird. — Unsere **Hausziege** (*Capra hircus*) stammt von der **Bezoarziege** (*C. aegagrus*) ab, die die Länder am Ägäischen Meere, sowie Kleinasien bis zum Hochlande von Armenien bewohnt und gleichfalls ein vollendetes Gebirgstier ist. Ihre außerordentliche Gewandtheit im Klettern ist auch auf ihren Abkömmling übergegangen, der nicht ein-



Bezoarziege.

mal zurückschreckt, das Dach des niedrigen Stalles, die schmale Brüstung der Gartenmauer u. dgl. zu ersteigen. Die wertvolle Milch, die uns die Ziege fortgesetzt in beträchtlicher Menge gibt, macht sie für einen großen Teil der Bevölkerung, der nicht imstande ist, dem weit größeren und anspruchsvolleren Rinde Nahrung und Obdach zu gewähren, zu einem unentbehrlichen Haustiere. Deswegen wird sie geradezu als „die Kuh des armen Mannes“ bezeichnet. Außerdem liefert sie, abgesehen von ihrem weiteren Nutzen, auch ein schmackhaftes Fleisch. Leider aber ist sie, da sie gern die Stämme der Bäume benagt, sowie die jungen Pflanzen und Triebe der Waldbäume verzehrt, der größte und gefährlichste Feind des Waldes. Die Entwaldung und infolgedessen die Nacktheit der Gebirge und die Trockenheit des Klimas in den Mittelmeerländern ist ihr mit zuzuschreiben. Unter ihren Rassen steht die Angoraziege Kleinasiens, deren seidenartiges Haar zu kostbaren Geweben verwendet wird, in höchstem Ansehen. — Ein ganz naher Verwandter der Hausziege ist der **Alpensteinbock** (*C. ibex*), der früher einen großen Teil der Alpen bewohnte, gegenwärtig aber nur noch in einigen schwer zugänglichen Tälern von Piemont anzutreffen ist. Das stattliche Tier zeichnet sich durch sehr



Gazellen.

lange, sichelförmige Hörner aus.

Eine sehr arten- und formenreiche Gruppe der Horntiere bilden die **Antilopen**, die vorzugsweise die Steppen und Wüsten Afrikas bewohnen. Zu ihnen zählt die **Gazelle** (*Antilope dorcas*), die etwa die Gestalt eines Rehes besitzt, dessen Größe aber nicht erreicht. Das überaus zierliche Tier trägt ein wüstenfarbenedes Kleid, so daß es ruhend selbst von dem Falkenauge der Eingeborenen kaum von einem Steine in der Wüste unterschieden werden kann. (Vgl.

die auf Taf. 12 abgebildeten Gazellen!) Der schlanke Leib und die langen, dünnen, aber kräftigen Beine mit den kleinen Hufen machen es zu einem windschnellen Läufer, der selbst in den nahrungsarmen Gegenden seiner Heimat (Nordafrika, Arabien und Syrien) genügendes Futter findet und sich vor seinen zahlreichen schnellfüßigen Feinden (Leoparden, Schakalen, Windhunden usw.) zu retten vermag. Männchen und Weibchen tragen leierförmig gebogene Hörner.

Eine Antilope ist auch die **Gemse** (*Rupicapra tragus*). Sie bewohnt die Alpen, Pyrenäen, Abruzzen, Karpathen, die Hochgebirge der Balkanhalbinsel

und den Kaukasus, ist also ein echtes Bergtier. So weit der Pflanzenwuchs reicht, so weit steigt sie in den Bergen empor. Hat sich das Rudel an einer Stelle, von der eine Ausschau möglich ist, zur Ruhe begeben, so sieht man immer ein oder einige Tiere aufrecht stehen und um sich blicken. Nehmen sie etwas Verdächtiges wahr, dann lassen sie sofort einen kurzen Pfiff ertönen, und das Rudel ergreift die Flucht. Hierbei zeigt sich die Gemse als geschickter und furchtloser Kletterer, sowie als kühner und sicherer Springer.



Gemsen auf der Flucht.

An senkrechten Wänden selbst von 4 m Höhe schnellst sie sich ebenso leicht hinauf, wie sie Klüfte von 7 m Breite überspringt. Ein handbreiter Absatz genügt ihr zum Auftritte. Im Notfalle gleitet sie mit weit vorgestemten Beinen an den steilsten Wänden hinab und scheut selbst einen Sprung in die Tiefe nicht. Zu diesen erstaunlichen Leistungen wird sie durch den kurzen, gedrungenen Leib, die langen, starken Beine und die dicken, weit spreizbaren Hufe befähigt, die zudem an der Unterfläche ausgehöhlt sind und scharf schneidende Ränder haben. In den nach hinten gebogenen, sehr spitzen Hörnern besitzen beide Geschlechter eine wirksame Waffe. Das gelbbraune und dünne Sommerkleid geht beim Beginne der kalten



Fuß der Gemse;
Hufe von der Unterseite gesehen
(verkl.).



Kopf der Gabelantilope.

Jahreszeit allmählich in einen schwarzen, dichten und langhaarigen Winterrock über (Bedeutung?). Ein Büschel besonders langer Haare längs der Rückenfirste liefert den „Gemsbart“, den der Jäger als höchsten Schmuck betrachtet. Die Jagd auf die kühne Tochter der Berge erfordert aber auch eines ganzen Mannes Kraft, Mut und Ausdauer (vgl. Schillers „Alpenjäger“).

Eine Mittelstellung zwischen den horn- und geweihtragenden Wiederkäuern nimmt die **Gabelantilope** (*Antilocapra americana*; s. Abb. S. 135) ein, die die Prärien Nordamerikas bewohnt. Sie wirft nämlich die Hornscheide des gegabelten Gehörnes (Name!) alljährlich ab.

2. Familie. Geweihtragende Wiederkäufer oder Hirsche (*Cervina*).

Das Reh (*Cervus capreolus*).

(Schulterhöhe 1 m. — Körperlänge 0,75 m.)

Ganz Europa und das westliche und nördliche Asien sind die Heimat des zierlichen Tieres, das mit Recht ein Schmuck unserer Wälder genannt wird. Den 58. Breitengrad überschreitet es nur selten, weil in den nördlichen Ländern der Winter gar zu hart ist und zu lange währt (Nahrungsmangel!).

A. Das Reh und seine Feinde.

Wie alle Pflanzenfresser bildet auch das Reh die natürliche Beute der größeren Raubtiere (führe dies näher aus!). Bär, Wolf, Luchs und Wildkatze stellen ihm unaufhörlich nach. In Deutschland ist der Mensch sein größter Feind; manches Kälbchen („Kitz“) fällt aber auch dem Fuchse und selbst dem blutgierigen Edelmarder zum Opfer. (Über die Bremsen und Biesfliegen s. das.) Wie ist das Reh nun gegen diese Feinde geschützt?

1. Im Sommer verbirgt es sich tagsüber in dem dichtbelaubten Unterholze des Waldes, mit Vorliebe der Feldgehölze. Im Winter, wenn die Sträucher und Laubbäume kahl dastehen, fehlt ihm diese Deckung. Dann aber besitzt

2. sein Kleid, das im Sommer auffallend rot bis gelbrot gefärbt ist, eine unscheinbare, dunkelgraue Färbung, so daß sich das liegende oder ruhig stehende Tier vom Boden und Gezweig selbst auf kurze Entfernung hin nicht abhebt. Der im Sommer gelbliche Fleck um den After — ein sichtbarer Schwanz fehlt dem Rehe — ist im Winter schneeweiß. Das Fell der jungen Tiere ist mit hellen Flecken überstreut. Beim Eintritte der kälteren Jahreszeit geht das kurzhaarige Sommerkleid in einen langhaarigen Winterpelz über (Bedeutung?). Mit dem Aufenthalte des Tieres im Unterholze hängt auch die Stärke und Härte der Haare zusammen (vgl. mit Wildschwein).

3. Noch ehe der Feind dem Rehe in gefahrbringende Nähe kommt, hat es ihn bereits wahrgenommen. Der Geruch, der für ein Waldtier wichtigste Sinn (warum?), ist so fein, daß es den Jäger selbst auf eine

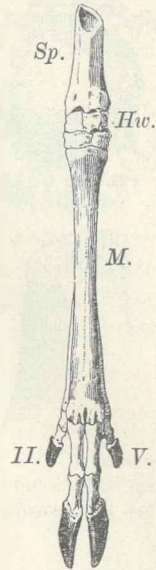
Entfernung von mehreren hundert Schritten wittert. Auf die Schärfe dieses Sinnes deuten auch die stets feuchten, weit geöffneten Nasenlöcher hin (vgl. mit Wolf und Hund). Die Ohren sind un-
gemein feinhörig. Schon das geringste verdächtige Geräusch macht das Tier aufmerksam. Die langen, tütenförmigen Ohrmuscheln sind sehr beweglich und werden mit der Öffnung nach der Richtung gewendet, von der das Geräusch herkommt. Auf der Flucht werden sie wie bei allen Pflanzenfressern nach hinten gerichtet (vgl. mit Hase). Die großen, lebhaften Augen („Lichter“) lassen auf ein scharfes Gesicht schließen. Am inneren Augenwinkel befindet sich die sog. Tränengrube, in der von Drüsen eine dem Ohrenschmalze ähnliche Masse abgesondert wird.

4. Kaum ist der Feind wahrgenommen, so ergreift das Tier auch schon die Flucht. In fliegender Eile jagt es dahin und zeigt sich dabei als ebenso schneller Läufer wie gewandter Springer.

a) Der Leib ist schlank und durchschneidet — zumal der Kopf beim schnellen Laufen nach vorn gestreckt wird — leicht die Luft (vgl. mit Wolf und Hund).

b) Die Beine sind zierlich, leicht und lang. — Die längeren Hinterbeine (vgl. mit Hase!) werden beim Stehen etwas gebeugt, so daß der Rumpf wagerecht bleibt. — Die Beine sind wie die des Rindes gebaut; die 2. und 5. Zehe ist aber (wie bei allen Hirschen) nicht in dem Maße verkümmert, und die Hufe sind viel spitzer, härter und scharfrandiger als bei jenem. Letztere dienen dem Weibchen („Ricke“), das alljährlich 1—3 Junge bekommt, auch als wirksame Waffe gegen die Räuber seiner Kinder.

5. Das Männchen trägt auf der Stirn eine Waffe, die beim erwachsenen Tiere in sechs dolchartige Sprossen endigt. Mit Hilfe dieses Geweihes (der Jäger sagt fälschlich meist „Gehörn“) vermag der „Rehbock“ selbst den Menschen schwer zu verletzen. In erster Linie wird es jedoch in den Kämpfen verwendet, die die Männchen von Ende Juli bis Ende August (Brunft- oder Blattzeit) untereinander ausfechten. Der Streit, der oft mit solcher Leidenschaft geführt wird, daß einer der beiden Gegner tot auf dem Platze bleibt, dreht sich um den Besitz der Weibchen. Daher trägt auch nur das ausgewachsene Männchen die voll entwickelte Stoßwaffe, und daher ist diese stets einige Zeit vor dem Beginne der Kämpfe völlig ausgebildet, um bald darnach wieder abgeworfen und durch eine neue ersetzt zu werden.



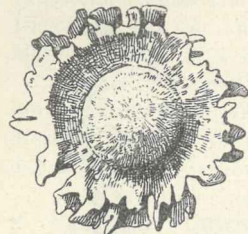
III. IV.

Rehfuß (linker Vorderfuß).

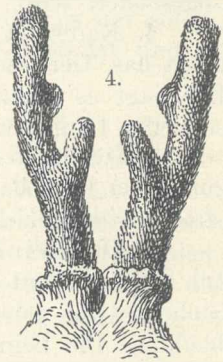
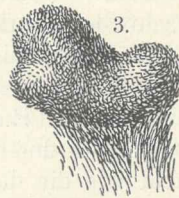
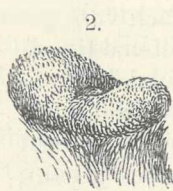
Sp. Speiche. Hw. Handwurzelknochen. M. Mittelhandknochen. II—V. Finger.

Das Geweih besteht aus zwei Stangen, die sich auf je einem Knochenzapfen der Stirnbeine erheben. Diese sog. Rosenstöcke sind von behaarter Haut umgeben und verbleiben dem Tiere während des ganzen Lebens. Die unteren Enden der Geweihstangen sind verdickt und daher sehr fest mit den Rosenstöcken verbunden. Da sie überdies mit mehr oder weniger zahlreichen perlartigen Erhabenheiten ausgerüstet sind — wie sich solche auch an den Geweihstangen selbst befinden — werden sie treffend als Rosen bezeichnet (daher auch „Rosenstöcke“!).

Wie schon erwähnt, wird das Geweih alljährlich gewechselt. Ist es von den Rosenstöcken abgefallen oder abgestoßen, so wuchert die Körperhaut über die Wundfläche alsbald hinweg, und unter dieser schützenden Decke beginnt sofort die Bildung der neuen Waffe: Zahlreiche Blutgefäße



Rosenstock und (von unten gesehene) Rose des Rehgeweihes.

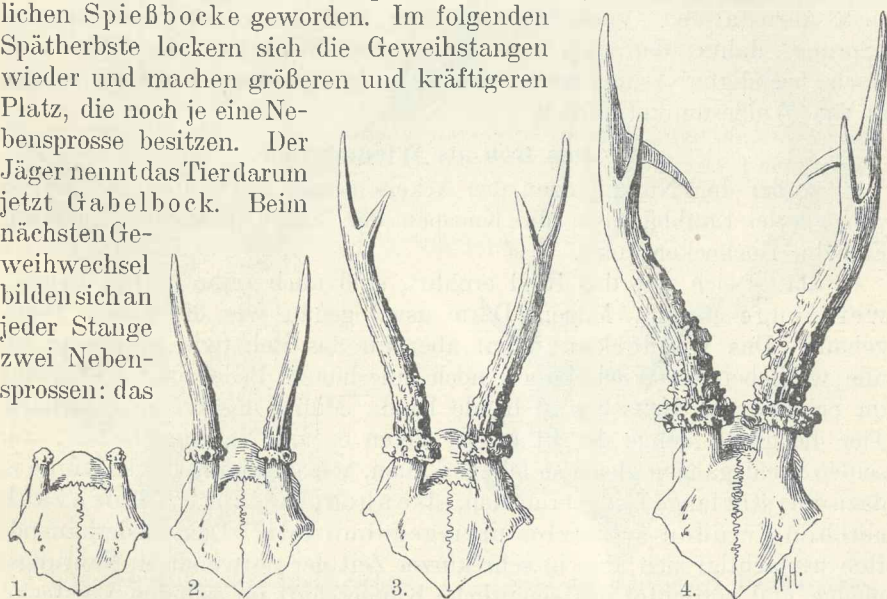


Wie sich das neue **Rehgeweih** bildet: 1. Am oberen Ende des Rosenstockes ist als Anfang des neuen Geweihes ein Ringwulst entstanden, der sich (nach 2 Wochen) bei 2. fast über die ganze Oberfläche des Rosenstockes ausgebreitet hat. Das Geweih wächst weiter, bis es wieder nach einigen Wochen das Aussehen von Fig. 3 zeigt, in der die Abzweigung der ersten Seitensprosse angedeutet ist. 4. Fertiges Geweih eines Sechserbockes, noch mit „Bast“ bedeckt.

(Arterien) führen die zum Aufbau nötigen Stoffe herbei, während andere Gefäße (Venen) die nicht verwendeten in den Körper des Tieres zurückleiten; die anfänglich wulstartigen Neubildungen werden immer größer, nehmen immer mehr die Form des Geweihes an und sind von der mitwachsenden, samtartig behaarten Haut schützend bedeckt. Das junge Geweih ist anfangs weich und blutet bei der geringsten Verletzung, vor der sich das Tier darum sorglich in acht nimmt. Nach und nach bilden sich die Geweihstangen durch Einlagerung von phosphorsaurem Kalk aber in wirkliche massive Knochen um; die Blutzufuhr hört auf, die Gefäße sterben ab, die eingetrocknete Haut („Bast“) wird durch Scheuern an jungen Bäumen abgerieben („gefegt“), und auf den Rosenstöcken erhebt

sich endlich die neue Waffe. Wie alle Knochen ist auch das neue Geweih anfänglich von gelbweißer Färbung. Durch die Säfte der verletzten Baumrinde, besonders durch die darin enthaltene Gerbsäure, aber wird es gleichsam gebeizt: es färbt sich mehr oder weniger braun bis fast schwarz; nur die meist stark abgeseuerten Enden zeigen die ursprüngliche Knochenfarbe.

Die eigentümliche Waffe entwickelt sich nun auf folgende Weise: Die jungen Tiere erblicken im Mai das Licht der Welt. Bereits im dritten Lebensmonate erheben sich auf der Stirn des männlichen Kitzens die Rosenstöcke, auf denen sich wieder einige Monate später das Erstlingsgeweih zeigt. Es besteht aus zwei knopfförmigen Gebilden, die später die Haut durchbrechen und im März des nächsten Jahres wieder abgeworfen werden. Das sich nunmehr bildende Geweih hat die Form eines kleinen Spießes: der Knopfspießer ist zum wirklichen Spießbocke geworden. Im folgenden Spätherbste lockern sich die Geweihstangen wieder und machen größeren und kräftigeren Platz, die noch je eine Nebensprosse besitzen. Der Jäger nennt das Tier darum jetzt Gabelbock. Beim nächsten Geweihwechsel bilden sich an jeder Stange zwei Nebensprossen: das



Die verschiedenen Formen des ausgebildeten **Rehgeweihes**: 1. des Knopfspießers, 2. des Spießbockes, 3. des Gabel- und 4. des Sechserbockes.

Tier hat sich zum Sechserbock entwickelt. Diese Form behält das Geweih, das weiter alljährlich gewechselt wird, von nun ab bei. Die später entstehenden Geweihe „mit sechs Enden“ sind jedoch stärker, länger und reicher geperlt als das erste.

Vermag sich der Rehbock nur ungenügend zu ernähren, leidet er an einer Krankheit, wird er schwer verwundet oder dgl., so verläuft die Entwicklung des Geweihes nicht in der angegebenen normalen Weise. Aus-

nahmsweise kommt es auch vor, daß an jeder Geweihstange mehr als zwei Nebensprossen entstehen; Mißbildungen dagegen werden häufig beobachtet.

6. Wenn man das Reh mit einem Raubtiere (z. B. der Wildkatze) vergleicht, wird man finden, daß es im allgemeinen ein ziemlich wehrloses Tier ist. Selbst der Bock geht während der Zeit, in der sich sein Geweih bildet, jeder Gefahr scheu aus dem Wege. Und auch das Weibchen würde nicht wagen, sich gegen den Fuchs zur Wehr zu setzen, wenn die alles bezwingende Mutterliebe es nicht dazu triebe. Das Reh sucht eben sein Heil in der schnellen Flucht. (Warum kann es nicht wie ein Raubtier mit scharfen Krallen oder scharfschneidenden Zähnen ausgerüstet sein? s. Nahrung.) Aus der geringen Wehrhaftigkeit erklärt sich auch,

a) daß das Reh ein furchtsames Tier ist, und

b) daß es meist nur mit einbrechender Dunkelheit den schützenden Wald verläßt, um dem nahrungspendenden Felde einen Besuch abzustatten. Vorsichtig witternd und lauschend schreitet der „Sprung“ dahin, der stets von einem alten Weibchen angeführt wird. Nach beendigter Äsung treten die Tiere in derselben Ordnung wieder in das Waldesdunkel zurück.

B. Das Reh als Wiederkäuer.

Außer den Nutzpflanzen des Ackers verzehrt das Reh die Blätter von allerlei Laubbäumen, die Knospen der Nadelhölzer, sowie Gräser, Eicheln, Bucheckern usw.

Da es sich wie das Rind ernährt, sind auch seine Verdauungswerkzeuge (Gebiß, Magen, Darm usw.) genau wie die dieses Tieres gebaut. Das Wiederkäuen hat aber für das Reh (wie überhaupt für alle wildlebenden Wiederkäuer) noch eine höhere Bedeutung als für das im Schutze des Menschen stehende Rind. Müßte das wenig wehrhafte Tier die große Menge der Pflanzen, deren es zur Nahrung bedarf, auf seinen Weidegängen gleich so fein zerkauen, wie dies nötig ist, so würde es dazu eine sehr lange Zeit gebrauchen, also auch eine lange Zeit den zahlreichen Feinden schutzlos preisgegeben sein. Das wiederkäuende Reh bemächtigt sich aber in sehr kurzer Zeit der notwendigen Nahrungsmenge und verrichtet das eigentliche Kaugeschäft im sicheren Verstecke.

C. Das Reh in seiner Beziehung zum Menschen.

Der Landmann, dem das Reh die sorgsam angebauten Früchte des Feldes stiehlt, ist auf das schmucke Tier mit Recht nicht gut zu sprechen. Auch dem Forstmanne fügt es mancherlei Schaden zu. Durch das Fegen des Geweihes verletzt es manches Bäumchen. Größer aber wird noch der Schaden, wenn es in harten, schneereichen Wintern den bitteren Hunger durch Baumknospen und junge Triebe stillen muß. Der Nutzen, den es uns durch sein Fleisch, Fell und Geweih (Verwendung?) gewährt, dürfte jedoch den verursachten Schaden aufwiegen.

Andere Hirscharten.

Der **Rot-** oder **Edelhirsch** (*Cervus élapus*) wird wegen seiner Größe und edlen Gestalt, wegen seiner Stärke und Schnelligkeit, wegen des mähen-geschmückten Halses und der herrlichen Kopfzier des Männchens mit Recht als der „König unserer Wälder“ bezeichnet. Wälder mit Unterholz meidet er. Dort würde ihm ja das große, vielzackige Geweih, das wegen seiner Schwere einen muskulösen Nacken bedingt, in seinen Bewegungen hinderlich sein. Die Hochwälder besonders der Gebirge sind darum sein liebster Aufenthalt. Im Februar („Hornung“) wechselt das stolze Tier sein Geweih. Es lebt wie das Reh, fügt aber dem Land- und Forstmanne weit größeren Schaden zu als jenes. — Der **Damhirsch** (*Dama vulgáris*) entstammt den Mittelmeerländern und wird bei uns gern in Wildparks gehalten. Das



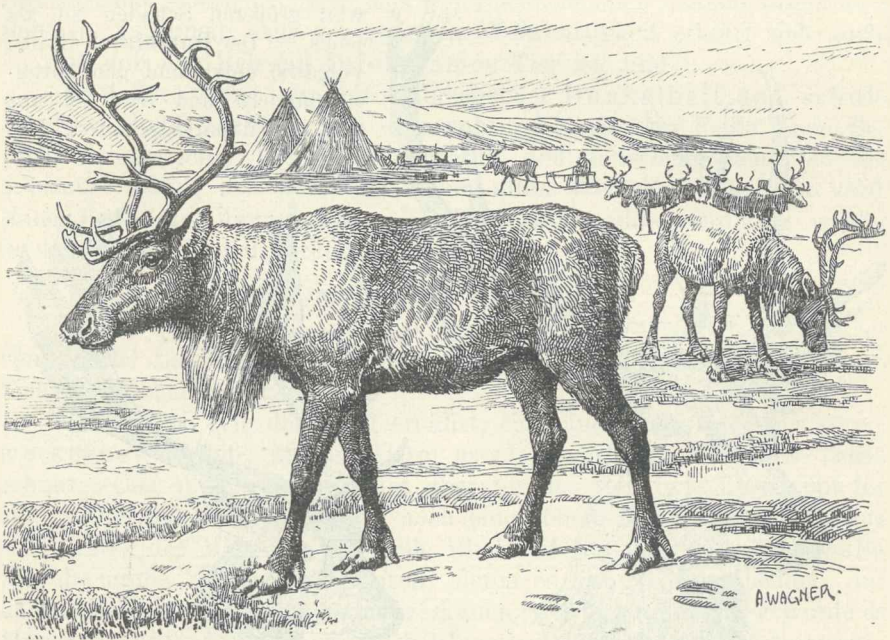
Kopf des männlichen **Edelhirsches**.

Kopf des männlichen **Damhirsches**.

Männchen trägt ein schaufelförmiges Geweih. — Der **Elch**, das **Elen** oder **Elentier** (*Alces palmátus*) war früher in ganz Deutschland häufig, wird aber jetzt nur noch im Forste von Ibenhorst bei Tilsit in wenigen Stücken gehegt. In Skandinavien, den nördlichen Teilen von Rußland, Asien und Nordamerika kommt dieser gewaltige, hochbeinige Hirsch, der etwa die Größe eines Pferdes erreicht, noch wild vor. Er ist ein Bewohner mooriger, bruchiger Urwälder. Die weit spreizbaren, durch eine dehnbare Haut verbundenen Hufe und die den Erdboden fast berührenden Afterzehen (vgl. mit Wildschwein und Renttier) ermöglichen ihm das Überschreiten von Sümpfen, die der Mensch nicht betreten kann. Das mächtige, bis zu 20 kg schwere, schaufelförmige Geweih

kann nur von einem kurzen Halse (s. Kopf des Elefanten) getragen werden, der das Maul kaum dem Boden zu nähern vermag. Blätter junger Bäume und Sträucher, sowie Baumrinde bilden darum fast ausschließlich die Nahrung des Riesen. Der Sumpfbaum, die Weide, liefert ihm die Lieblings Speise. Mit Hilfe der stark verlängerten und überaus beweglichen Oberlippe ergreift er ganze Blätterbüschel und führt sie in das Maul. Mit den meißelförmigen Vorderzähnen löst er die Baumrinde so weit los, daß er sie mit der Oberlippe ergreifen und von unten nach oben in großen Stücken losreißen kann.

Das **Ren** oder **Renntier** (*Rangifer tarandus*), bei dem auch das Weibchen ein, wenn auch schwächeres Geweih trägt, ist ein echtes Kind des Nordens.



Renntiere im Schnee.

Das dunklere und leichtere Sommerkleid verwandelt sich mit Eintritt der kälteren Jahreszeit in einen etwa 5 cm dicken Winterpelz, dessen Grau sich wenig von der Farbe des schmelzenden, schmutzigen Schnees abhebt (Bedeutung?). Die breiten, tief gespaltenen und darum weit spreizbaren Hufe, sowie die bis zum Boden reichenden, großen Afterzehen (beachte die Fährte auf dem Bilde!) erlauben dem Tiere, sowohl die unwirtlichen Moore, als auch die unabsehbaren winterlichen Schneeflächen seiner Heimat zu überschreiten (vgl. mit Wildschwein). Die Renntierflechte (*Cladonia rangiferina*), die im Norden weite Flächen bedeckt (aber auch bei uns in Wäldern und auf Heiden häufig vorkommt; s. Lehrbuch der Botanik), bildet die Hauptnahrung des genügsamen Tieres. Im Winter ist es vielfach gänzlich auf diese dürftige Kost angewiesen, die es zudem unter großer Anstrengung mit den Hufen unter der dicken und festen Schneedecke hervorscharren muß. — Der Nordländer hat das Ren gezähmt und hält es in

großen Herden. Gedeiht es, so herrscht Wohlstand im Lande; werden aber die Herden durch verheerende Seuchen (Milzbrand, Maul- und Klauenseuche) oder durch Raubtiere (besonders Wölfe) stark gelichtet, so zieht Sorge und Elend, ja selbst Hungersnot in die Hütten der Renntiernomaden ein. Mit dem Aussterben dieses einzigen Tieres (oder in letzter Linie mit dem Verschwinden der Renntierflechte!) würde alles Menschenleben in jenen unwirtlichen Gegenden aufhören. Dem Nordländer ist eben das Ren sein ein und alles: Es führt ihn im leichten Schlitten über die endlosen Schneefelder dahin; es gibt ihm in seinem Felle Zeltdecken, Kleidung und Leder; sein Fleisch, seine Milch und sein Blut sind für ihn die wichtigsten Nahrungsmittel; aus seinen Sehnen verfertigt er Zwirn zum Nähen, aus den Därmen Stricke zum Binden, aus den Knochen und dem Geweihe Fischspeere, Angeln und andere Gerätschaften; die Zunge und das noch warme Rückenmark gelten als größte Leckerbissen; ja selbst der Inhalt des Magens wird noch als Gemüse verwendet.

3. Familie. Abschüssige Wiederkäuer oder Giraffen

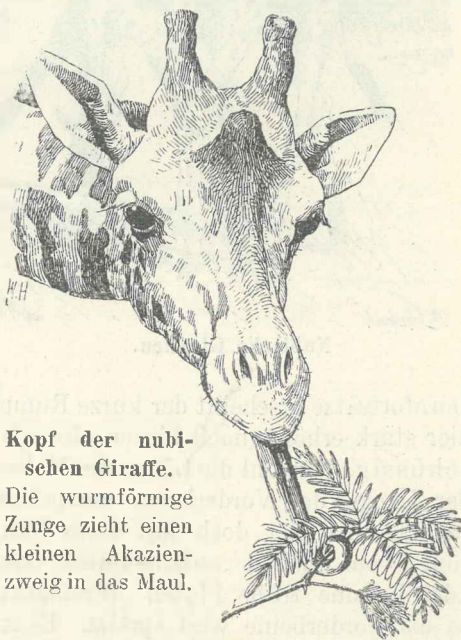
(Devéxa).

Die Giraffe (*Camelopárdalis giráffa*).

(Schulterhöhe 3 m.)

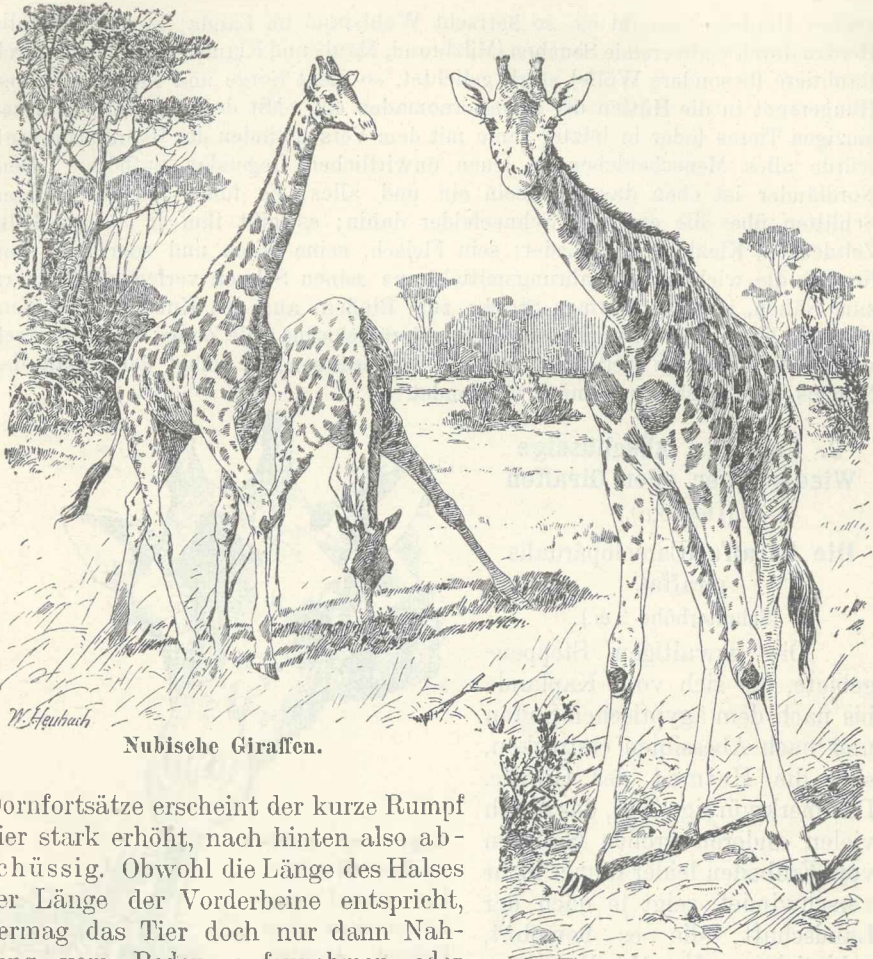
Die gewaltigen Steppengebiete, die sich vom Kaplande bis nach dem ägyptischen Sudan und nach Abessinien erstrecken, sind die Heimat der Giraffe. Das merkwürdige Tier, das gleich vielen anderen großen Säugern vom Erdboden leider immer mehr verschwindet, zeigt je nach der Landschaft, die es bewohnt, zahlreiche Verschiedenheiten. Während z. B. einige dieser „geographischen Abarten“ auf

der Stirn nur zwei bleibend von Haut überzogene Knochenerhebungen besitzen, tritt bei Tieren, wie bei der abgebildeten „nubischen Giraffe“ vor diesen Gebilden noch ein mittlerer Höcker auf, und bei wieder anderen finden sich hinter den Stirnzapfen noch zwei Hinterhauptshöcker. In den Hauptzügen aber stimmen alle Giraffen vollkommen überein. Der ungemein lange Hals, der den kleinen Kopf (vgl. mit Elefant!) 5—6 m hoch über den Erdboden hebt, kann nur von mächtigen Muskeln getragen und bewegt werden. Die Muskeln bedingen aber wieder große Ansatzflächen, die in den langen Dornfortsätzen besonders der ersten Rückenwirbel gegeben sind. Infolge der Länge dieser



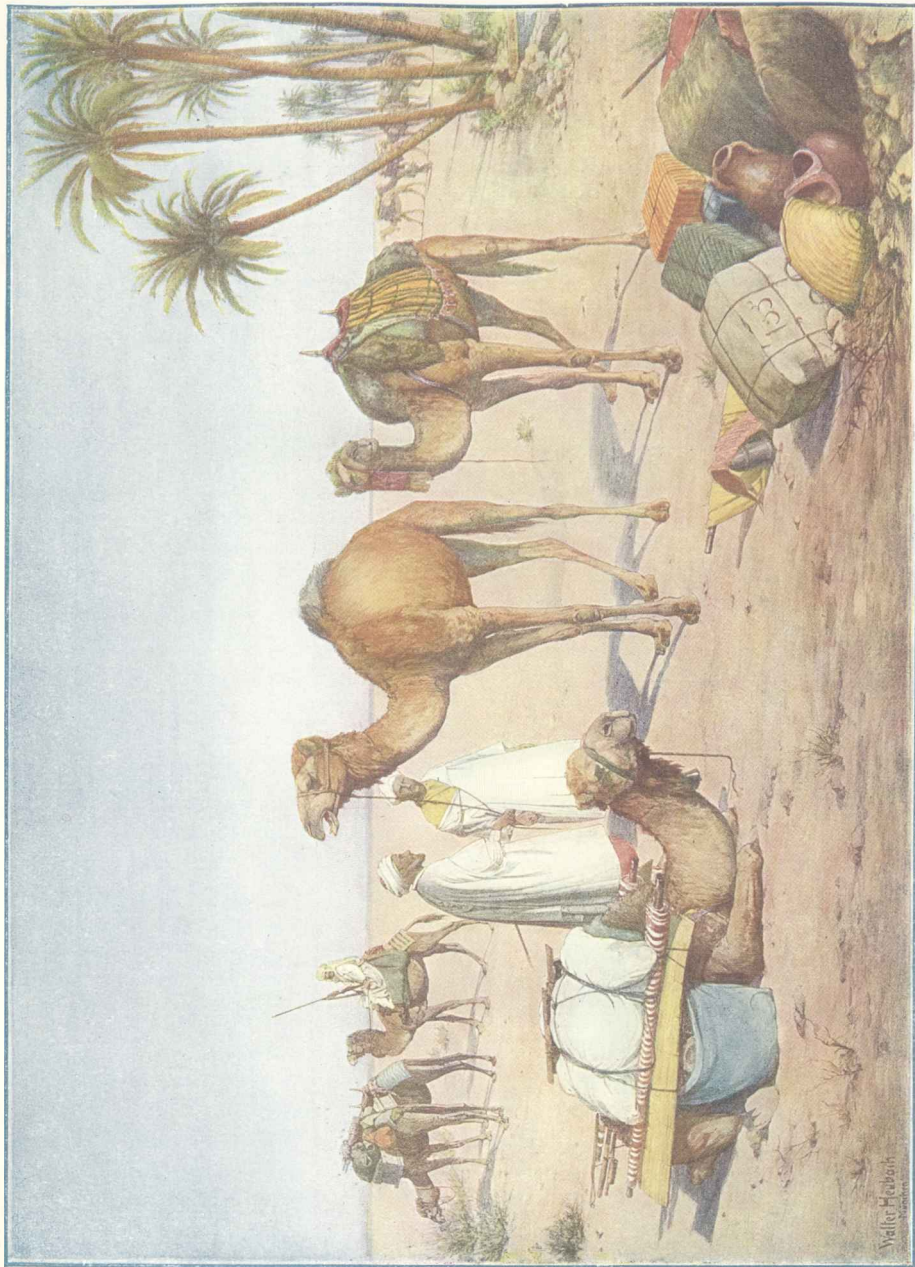
Kopf der nubischen Giraffe.

Die wurmförmige Zunge zieht einen kleinen Akazienzweig in das Maul.



Nubische Giraffen.

Dornfortsätze erscheint der kurze Rumpf hier stark erhöht, nach hinten also abschüssig. Obwohl die Länge des Halses der Länge der Vorderbeine entspricht, vermag das Tier doch nur dann Nahrung vom Boden aufzunehmen oder „der Lagune trübe Fluten“ (Freiligraths „Löwenritt“) zu trinken, wenn es die Vorderbeine weit spreizt. Es nährt sich darum auch vorwiegend von Baumzweigen und Blättern, die es mit der langen, wurmförmigen Zunge umschlingt und in das Maul zieht. Man sollte meinen, daß die sonderbare Gestalt und Färbung (fahlgelb mit vielen braunen, verschieden geformten Flecken) das Tier auffällig, also weithin bemerkbar machen müßten. Das ist aber durchaus nicht der Fall, wie die Reisenden berichten. Entdeckt, sucht es sein Heil in der Flucht. Die langen, mit festen, zierlichen Hufen bewehrten Beine machen es zu einem ausgezeichneten Läufer. Da der Rumpf im Verhältnis zu den Beinen auffallend kurz ist, schreitet es wie der Elefant (s. das.) im Paßgange einher. Mit den kräftigen Beinen vermag es sich auch erfolgreich zu verteidigen.



Dromedare am Rande einer Oase.

4. Familie. Schwielensohlige Wiederkäuer oder Kamele (Camelidae).

Das einhöckrige Kamel oder Dromedar (Camelus dromedarius). Taf. 7.

(Schulterhöhe 2—2,25 m.)

A. Die Heimat und Bedeutung des Kameles für den Menschen.

Vom öden Nordwesten Indiens durch ganz Iran, in den Gegenden des Kaukasus, in Mesopotamien, Klein-Asien, Palästina, Arabien und im ganzen nördlichen Teile von Afrika findet sich das Dromedar. Neuerdings ist es auch in trockenen Länderstrichen Süd-Europas, Australiens und Nord-Amerikas eingeführt worden. Seit undenklichen Zeiten (Abraham) ist es ein unentbehrlicher Hausgenosse des Menschen. Ja, auf ihm beruht die Existenz ganzer großer Völkerschaften; denn die öden, wasser- und pflanzenarmen Wüsten- und Steppenländer jener Gegenden werden erst dadurch bewohnbar, daß es seinem Herrn alles zum Leben Notwendige gibt: Fleisch, Milch und Fett, Haut und Haare; sein Kot muß sogar an Stelle des Holzes als Brennmaterial dienen, und nur mit seiner Hilfe ist es möglich, die trostlosen Sand- und Steinwüsten zu durchreisen, sowie die Waren von einem Gestade der Sandmeere zum andern zu befördern. Darum nennt der Araber

B. das Kamel „das Schiff der Wüste“,

als das wir es auch betrachten wollen. Schließen wir uns deshalb im Geiste einem Karawanenzuge durch die Wüste an, und achten wir darauf, wie das Kamel durch seinen Körperbau befähigt ist, dem Menschen diese wichtigen Dienste zu leisten!

1. Schwerbeladen schreiten die Kamele dahin; denn sie sind große und starke Tiere, die darum auch schwere Lasten zu tragen vermögen (bis 400 kg; bei langen Wüstenreisen legt man ihnen aber nur etwa 150 kg auf).

2. Loser, scharfschneidender Sand, der im Laufe des Tages bis zur Glühhitze erwärmt wird, bedeckt auf viele, viele Meilen hin den Boden. Ein Pferd z. B. würde tief einsinken (s. S. 120, b), und seine Füße würden bald stark verletzt sein. Das Kamel aber schreitet trotz der eigenen Schwere und der ihm auferlegten Last leicht darüber hin; denn die (beiden allein vorhandenen mittleren) Zehen, mit deren Spitze es wie die anderen Wiederkäuer auftritt, sind in eine breite, schwielige Sohle wie in ein kissenartiges Polster eingebettet („Schwielensohler“). Die Sohlen, an deren Vorderenden sich die unscheinbaren Hufe finden, bilden große Tragflächen, die das Einsinken in den weichen Boden verhindern. Hierdurch ist auch einer Verletzung der behaarten Teile der Beine vorgebeugt. Da die Sohlen von einer harten, unempfindlichen Haut überkleidet werden, sind sie gegen den scharfen Sand, sowie gegen die Hitze desselben vollkommen unempfindlich. Trotz der scheinbaren Plumpheit der Füße ist der Gang des Tieres leicht; denn die Sohlen sind federnd, elastisch.

3. Der glutrote Sonnenball verschwindet am unbewölkten Horizonte. Für die Karawane ist die Zeit der Ruhe gekommen. Die Kamele lassen sich nieder, auf daß ihnen die Lasten abgenommen werden. Die Hornschwielen, die sich an der Brust, am Ellenbogen- und Handgelenke, sowie am Knie- und Fersengelenke finden, dienen dem Tiere beim Lagern als Schutzpolster gegen die Schärfe und Hitze des Sandes.

4. Wenn das Kamel mit ausgestrecktem Halse und Kopfe am Boden liegt, läßt sich deutlich sehen, wie sich das fahle Gelb oder Braun seines Kleides kaum vom Boden abhebt. Schon auf geringe Entfernung hin soll man das lagernde Kamel nicht von einem Steinblocke unterscheiden können. — Wie bei allen Haustieren (s. Katze) findet man aber auch hier Exemplare, die eine solche Schutzfärbung nicht besitzen.

5. Die Reisenden öffnen die Futtersäcke. Nur ein paar Hände voll Getreidekörner oder Bohnen erhält das genügsame Tier als Futter für den ganzen Tag. (Warum können die Reisenden keine großen Nahrungsvorräte mitnehmen?) Was es mehr zum Lebensunterhalte braucht, muß es sich selbst suchen.

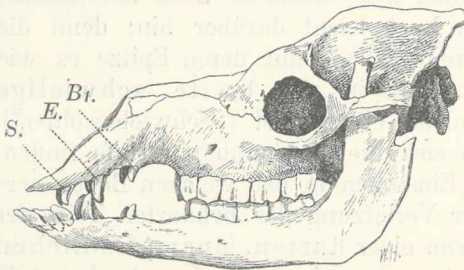
6. Hier und da sprießt aus dem Boden der Wüste ein Büschel harten, scharfschneidenden Grases hervor, oder es finden sich einige von Dornen starrende Kräuter, Sträucher oder Bäume. Solche Nahrung könnten unsere Haustiere nicht genießen (warum nicht?). Das Kamel aber ergreift mit den

a) unempfindlichen, beweglichen Lippen selbst die dornigsten Zweige, rupft die schärfsten Gräser ab und zermalmt sie in

b) dem harten Maule. Wie unempfindlich Lippen, Gaumen und Zunge des Tieres sein müssen, geht aus einer Mitteilung eines vielerfahrenen Wüstenreisenden hervor, der folgendes erzählt: „Ich habe mir einmal einen Dorn durch die Sohle des Schuhs, die große Zehe, und auch noch durch das Oberleder des Schuhs gestochen: und solche Dornen zermalmt das Tier mit der größten Seelenruhe.“

c) Beim Zerkleinern dieser harten Nahrung kommt dem Kamel das kräftige Gebiß sehr zu statten. — Die Kamele besitzen dolchartige Eckzähne und im Gegensatz zu den anderen Paarzehern im Oberkiefer auch Schneidezähne. Von letzteren sind im Milchgebisse jederseits 3, beim erwachsenen Tiere aber nur einer vorhanden, der die Form eines Eckzahnes besitzt.

d) Zum Aufnehmen der

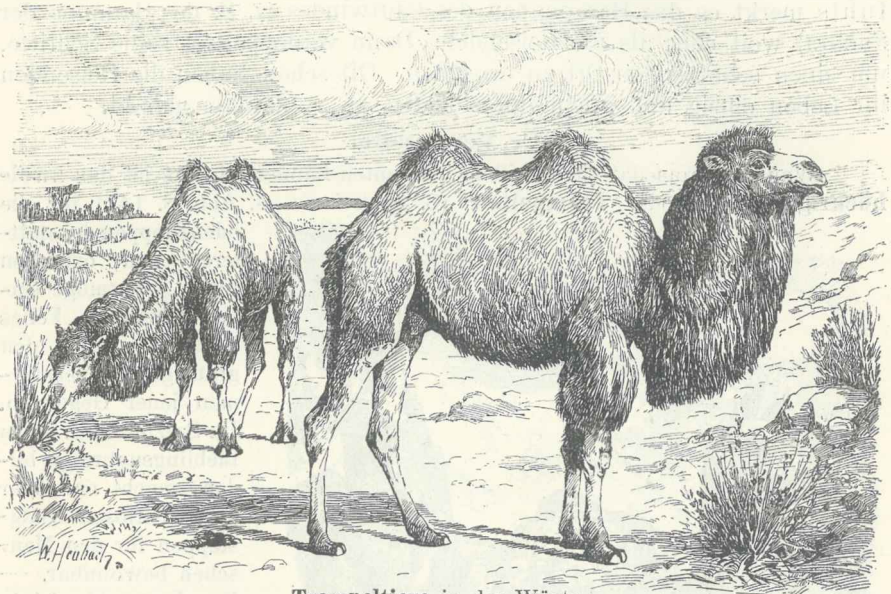


Schädel des Dromedars. S. der beim erwachsenen Tiere allein vorhandene Schneidezahn. E. Eckzahn. Br. der erste (verkümmerte) Backenzahn.

Nahrung vom Boden (lange Beine!) und zum Abreißen von Baumzweigen wird das Tier durch einen langen Hals befähigt (vgl. mit Giraffe).

e) Bei dieser kärglichen Nahrung würde das Kamel aber nicht bestehen können, wenn es nicht in dem Fette seines Höckers einen Vorrat an Nahrungsstoffen mit auf die Reise genommen hätte (vgl. mit Fledermaus). Da sich das Fett in der Zeit des Überflusses nicht (wie z. B. bei gemästeten Rindern) zwischen den Muskeln oder (wie beim Schweine) unter der Haut, sondern auf dem Rücken angehäuft hat, wird das Kamel in seinen Bewegungen nicht gehindert.

f) Keines unserer Haustiere vermöchte schon wegen des Wassermangels eine größere Wüste zu durchschreiten. Das Kamel aber kann



Trampeltiere in der Wüste.

selbst bei größter Hitze mehrere Tage, bei saftiger Pflanzennahrung sogar wochenlang des Wassers entbehren. Dafür aber nimmt es, an eine Tränke gelangt, eine große Wassermenge auf einmal auf. Ein Teil des Wassers wird zwischen den verschließbaren Falten des Pansens aufbewahrt und erst nach und nach verbraucht.

7. Die pflanzen- und wasserarme Wüste vermag nur ein schnelles Tier zu durchqueren (warum?). Mit den langen, weitausgreifenden Beinen schreitet das Kamel schnell dahin. Dabei zeigt es eine Ausdauer, wie sie kein Pferd besitzt. Ein Lasttier legt an einem Tage etwa 50 km, ein leichtfüßiges Reitkamel aber einen dreimal so weiten Weg zurück. — Der langen Beine und des verhältnismäßig kurzen Rumpfes wegen setzt das Kamel stets die Beine derselben Seite

nieder: es geht wie der Elefant (s. das.) im „Paß“. Da bei dieser Gangart der Schwerpunkt des Körpers abwechselnd von einer Seite auf die andere verlegt wird, und das Tier zudem sehr hohe Beine besitzt, schwankt es beim Laufen fortgesetzt ziemlich stark hin und her. Diese schaukelnde Bewegung des „Wüstenschiffes“ wird von dem des Reitens ungewöhnten Reisenden sehr unangenehm empfunden.

8. Die Wüste ist überreich an Gefahren. — Infolge seiner Höhe überblickt das Kamel eine weite Fläche und nimmt den Feind bereits aus beträchtlicher Entfernung wahr. Der scharfe Geruch verkündet ihm schon einige Kilometer vorher die Anwesenheit einer Quelle, selbst wenn sie vom Sande verdeckt sein sollte. Infolge des hochentwickelten Gefühls merkt es das Herannahen des Glutwindes (z. B. des Samums der Sahara) weit eher als die Reisenden. Dann verdoppelt es seine Schritte, um einen schützenden Ort zu erreichen. Oft schon haben die Reisenden ihr Leben einzig und allein ihren Tieren zu verdanken gehabt.

C. Verwandte.

Was das Dromedar für die oben genannten Länder ist, das ist das **zweihöckrige Kamel** oder **Trampeltier** (*C. bactrianus*; s. Abb. S. 147) für die



Lamas, die Anden überschreitend.

öden Steppen des mittleren und östlichen Asien. Vermöge seines dichteren Felles trotz es selbst den grausigen Schneestürmen jener Gegenden. Da Salzpflanzen seine Lieblingsnahrung bilden, macht es sogar die trostlosen Salzsteppen für den Menschen bewohnbar. — Das **Lama** (*Auchenia lama*), das wie seine nächsten Verwandten keinen Fetthöcker besitzt, ist das wichtigste Haustier der Bewohner der südamerikanischen Anden. Es erreicht nur wenig mehr als Eselsgröße und ist ein echtes

Bergtier. Damit hängt auch zusammen, daß seine Zehen tiefer gespalten, die Schwie-

lensohlen verhältnismäßig kleiner, die Hufe aber größer und spitzer sind als bei den eigentlichen Kamelen (vgl. mit Gemse). Schwer beladen überschreitet es in langen Zügen die Hochgebirge auf Pfaden, die für den Menschen kaum gangbar sind. Angegriffen spritzt es dem Feinde ekelerregenden Speichel ins Gesicht (Verteidigungsmittel). Seine Wolle wird hochgeschätzt, ist jedoch weniger fein als die des zahmen **Alpaka** (*A. pacos*) und des wildlebenden **Vikunna** (*A. vicúnna*). Beide Tiere leben mit dem Lama an denselben Örtlichkeiten, also unter gleichen Verhältnissen und sind diesem darum sehr ähnlich.

10. Ordnung. Unpaarzeher (*Perissodáctyla*).

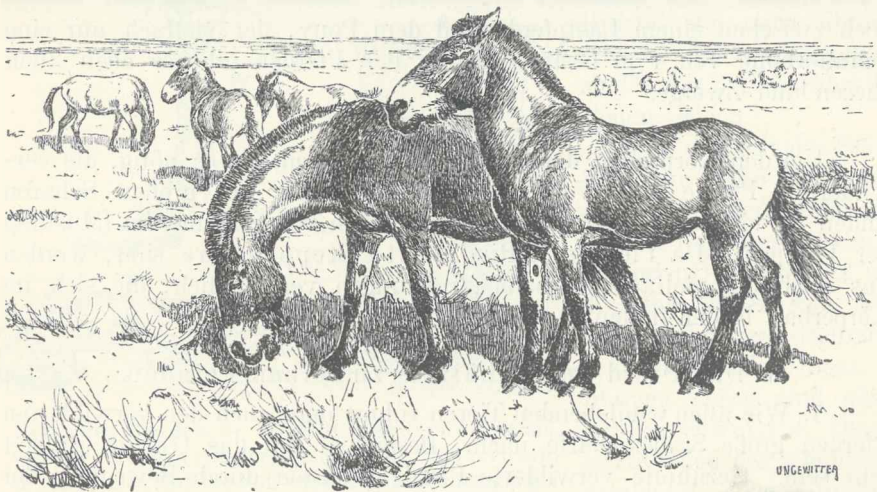
Treten mit einer ungeraden Anzahl behufter Zehen auf (5, 3 oder 1); dritte Zehe immer die stärkste; Zehen, die den Boden nicht berühren, verkümmert oder gänzlich fehlend. Schneidezähne in beiden Kiefern.

1. Familie. Pferde (*Équidae*).

Das Pferd (*Équus caballus*).

A. Abstammung und Bedeutung des Pferdes für den Menschen.

Mit Ur und Wisent (s. S. 124) zusammen lebte in ganz Europa ein wildes Pferd, das — wie vielfache Knochenfunde beweisen — vom Menschen gejagt und verzehrt wurde. In ihm und einigen anderen Arten sind sicher die Stammeltern unseres heutigen Pferdes zu suchen. Von diesen längst verschwundenen Tierformen hat sich nur eine einzige bis auf



Tarpane in der Steppe.

unsere Tage erhalten. Es ist dies der Tarpan (*E. przewálskii*), der erst vor wenigen Jahren im westlichen Teile des innerasiatischen Wüstengebietes entdeckt worden ist. Das scheue und flinke Wildpferd hat die Gestalt eines Ponys mit verhältnismäßig großem Kopfe, dicken Beinen und kurzer, aufrechtstehender Mähne. Wenn der Winter anbricht, geht

das kurze Sommerkleid in einen langhaarigen, lockigen Pelz über, der dem vorwiegend weißlichgrau gefärbten Tiere den nötigen Schutz gegen die grimmige Kälte und die grausigen Schneestürme seiner Heimat gewährt.

Die Zähmung der Wildpferde hat wahrscheinlich in den weiten Steppenländern des inneren Asiens ihren Anfang genommen. Dort findet man noch heutzutage Reitervölker (Tataren, Kalmücken usw.), die gleichsam auf den Pferden leben (Hunnen), und für die das Fleisch und die Milch des treuen Genossen fast die einzige Nahrung bilden.

Körperkraft und Schnelligkeit, verbunden mit unerschrockenem Mute, willigem Gehorsam und großer Anhänglichkeit haben das edle Tier zu einem Freunde und unentbehrlichen Gehilfen des Menschen in Krieg und Frieden gemacht (Beweis!), und nach dem Tode nützt es ihm noch durch alle Teile seines Körpers. (Wozu verwendet man Fleisch, Haut, Fett, Haare, Knochen?) Je nach den Leistungen, die der Mensch vom Pferde verlangt, hat er verschiedene Rassen gezüchtet. Jedes Land hat seine eigenen Rassen. Die „schwere“ dänische, belgische, englische (Clydesdale) und französische (Percheron) Rasse liefern die wichtigsten Arbeitspferde Deutschlands. Das arabische und englische Vollblutpferd tragen den Reiter mit Windeseile dahin.

Auch Färbung (gib sie an!) und Größe des Pferdes sind dem „Geschmacke“ des Menschen unterworfen. Welcher Unterschied besteht doch zwischen einem Lastpferde und dem Pony, der vielfach nur eine Schulterhöhe von 1 m besitzt! Unter den Pferden gibt es eben auch Riesen und Zwerge.

B. Körperbau.

Um den Körperbau des Pferdes zu verstehen, ist es nötig, die verwilderten Pferde zum Vergleiche heranzuziehen. In großen Scharen finden sie sich auf den unabsehbaren Ebenen von Südamerika (Mustang der Pampas). Da Pferd und Rind echte Steppentiere sind, werden uns auch die vielfachen Übereinstimmungen verständlich, die sich im Körperbau beider finden.*)

I. Das Pferd im Verhältnis zu seinen Feinden.

1. Wie allen wildlebenden Tieren rühmt man auch den verwilderten Pferden große Sinnesschärfe nach. Besonders soll das Gehör äußerst fein sein. Gezähmte verwilderte Pferde verraten durch Bewegung der tütenförmigen Ohren, daß sie selbst Geräusche vernommen haben, die für den Reiter unhörbar sind. Durch den Geruch (weite Nüstern) lernen sie — wie ein Reisender erzählt, der die Pampaspferde genau beobachtet hat — „ihren Reiter, das Reitzeug, den Schuppen, in dem sie

*) Die nachfolgenden Abschnitte korrespondieren mit den entsprechenden Abschnitten in der Darstellung des Rindes.

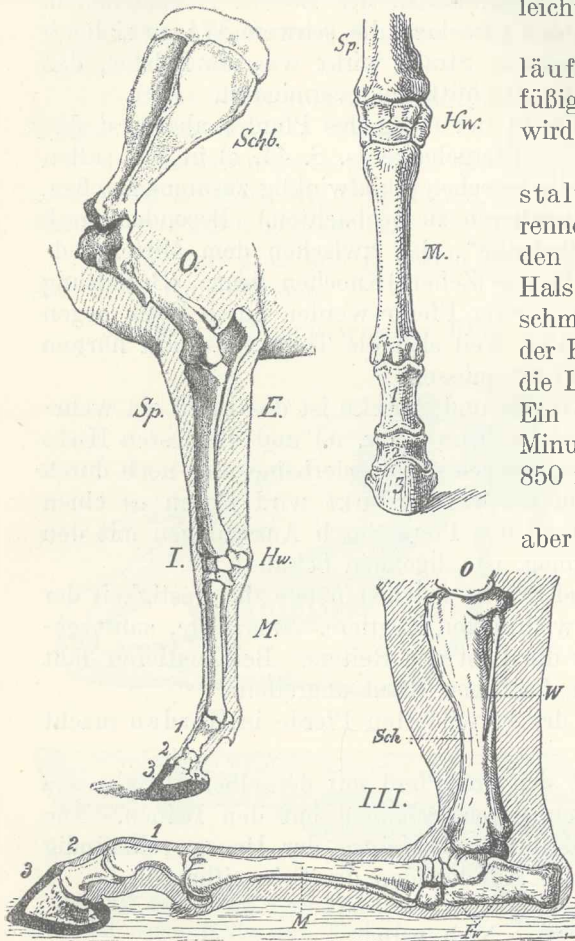
gesattelt werden usw. kennen; durch ihn finden sie in dunkler Nacht oder bei dichtem Nebel den Weg nach ihrem Wohnort oder nach der Weide.“ Ähnliche Beobachtungen lassen sich auch an unseren Pferden leicht anstellen.

2. Das Pferd ist ein Schnellläufer, der es mit jedem leichtfüßigen Tiere aufnimmt. Hierzu wird es befähigt

a) durch die schlanke Gestalt. Bei schnellem Laufe (Wettrennen!) streckt es den Kopf und den seitlich zusammengedrückten Hals, der mit einer Mähne geschmückt ist, nach vorn; so bildet der Körper einen spitzen Keil, der die Luft leicht durchschneidet. — Ein gutes Rennpferd legt in der Minute einen Weg von etwa 850 m zurück.

b) durch die langen, leichten, aber dabei doch sehr kräftigen Beine, die ganz ähnlich wie die des Rindes gebaut sind (s. das.). Es berührt den Boden jedoch

c) nur mit der Spitze je einer Zehe (Einhufer), die der 3. unserer Füße oder dem 3. Finger unserer Hände entspricht. — Von der 2. und 4. Zehe finden sich noch „Überreste“ der Mittelhand- und Mittelfußknochen; die übrigen Zehen sind gänzlich verschwunden. Da das letzte Glied der allein ausgebildeten Zehe sehr groß ist, bietet der Huf, von dem es wie von einem Schuhe umgeben wird, eine große Unterstützungsfläche. Das Tier tritt jedoch nicht mit der ganzen Unterseite



Beine des Pferdes. — I. und II. Vorderbein (Arm), von der Seite und von vorn gesehen. III. Hinterbein, so gezeichnet, daß der Fuß wie bei einem Sohlengänger völlig dem Boden aufliegt (vgl. hiermit die betr. Abb. vom Menschen und Bären!). O. Oberarm- bzw. Oberschenkelknochen. Sp. Speiche. E. Elle. Sch. Schienbein. W. Wadenbein. Hw. Handwurzel- und Fw. Fußwurzelknochen. M. Mittelhand- bzw. Mittelfußknochen. 1, 2 und 3 Finger- bzw. Zehenglieder. (Das 3. Finger- bzw. Zehenglied ist von dem schwarz gezeichneten Hufe schuhartig umgeben.)

des Hufes, sondern nur mit dem Rande und einer Falte, dem Strahl, auf, der sich von hinten nach vorn durch die ausgehöhlte „Sohle“ zieht. Mit dem harten und darum gegen Abnutzung geschützten Rande vermag sich das Pferd kräftig in die Unebenheiten des Bodens einzustemmen. (Das ist besonders gut an Pferden zu sehen, die schwere Wagen ziehen!) Der aus weichem Horne bestehende Strahl wirkt wie ein Polster, das beim Aufschlagen der Hufe die Erschütterung vermindert.

Die große Elastizität erreicht der Gang des Pferdes aber erst dadurch, daß genau wie im Schultergelenke (s. S. 44, e) in fast allen anderen Gelenken des Beines die Knochen schiefwinklig zusammenstoßen. (Dies ist bei den meisten Säugetieren zu beobachten.) Besonders groß ist die Federung im „Fesselgelenke“, das zwischen dem Mittelhand- (Mittelfuß-) und dem ersten Finger- (Zehen-) Knochen liegt. (Bedeutung für den Reiter!) — Die Hufe unserer Pferde werden durch Eisen gegen übermäßige Abnutzung geschützt, weil sich die Tiere meist auf hartem Boden (Straßen, Pflaster) bewegen müssen.

3. u. 4. Infolge seiner Größe und Stärke ist das Pferd ein wehrhaftes Tier. Die großen Vorderzähne (s. w. u.) und die festen Hufe sind seine Waffen. Mit einem Schläge der Vorderbeine, der noch durch die Wucht des niederfallenden Körpers verstärkt wird, kann es einen Wolf töten, und welches Unheil das Pferd durch Ausschlagen mit den Hinterbeinen anzurichten vermag, ist allgemein bekannt.

(Schnelligkeit, Größe und Stärke machen neben der Festigkeit der Hufe das Pferd zu unserem wichtigsten Zugtiere. Das feste, sanft gebogene Rückgrat trägt leicht die Last des Reiters. Bei Zugtieren läßt man die Last an der breiten, kräftigen Brust angreifen.)

5. Das Zusammenleben der verwilderten Pferde in Herden macht die Tiere noch wehrhafter.

6. Gegen Fliegen wehrt sich das Pferd mit denselben Mitteln wie das Rind und außerdem noch durch Schlagen mit den Beinen. Die Kürze des Schwanzes wird durch die Länge der Haare vollständig ausgeglichen. (Urteile über das Abschneiden der Schweifhaare!)

II. Die Nahrung

verwilderter Pferde besteht besonders aus Gräsern. (Womit füttern wir unsere Pferde?)

1. Wie das Rind, muß auch das Pferd die Nahrung in großen Massen zu sich nehmen.

a) Mit Hilfe der sehr beweglichen Lippen erfaßt es den Büschel Gras und drückt ihn in das Maul. (Beobachte die Tätigkeit der Lippen, wenn das Pferd von einem Wagen Heu herunterzupft, oder wenn es z. B. ein Stück Brot aus der Hand nimmt!) Die Zunge ist kürzer als beim Rinde und ohne Rauigkeiten.

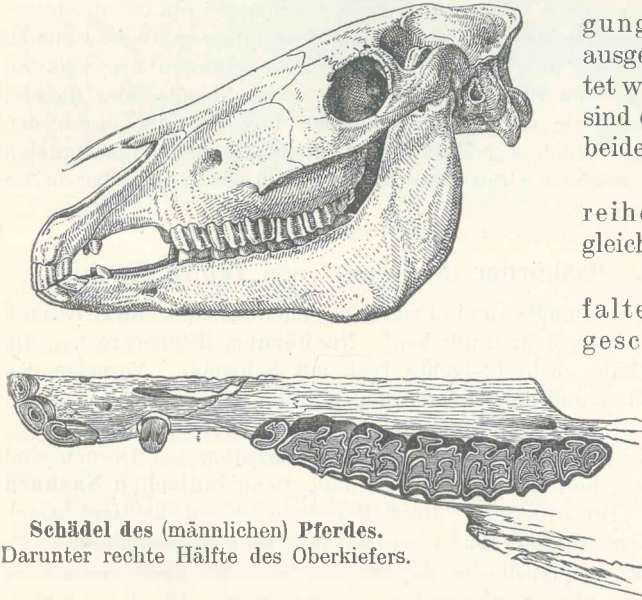
b) Die Schneidezähne sind breit, lang und schräg nach vorn gerichtet. Im Ober- und Unterkiefer finden sich je sechs. Das Abrupfen des Grases erfolgt durch einen nach rückwärts gerichteten Ruck des Kopfes. (Nach dem Wechsel der Schneidezähne und nach dem Grade ihrer Abnutzung [„Kunden oder Marken“] läßt sich das Alter des Pferdes bestimmen.)

c) Beine kräftig, säulenartig; Zehen von festen Hufen umgeben (langes Gehen auf der Weide!).

d) Nackenmuskeln stark (andauerndes Senken des Kopfes! — aber nicht so stark wie beim Rinde, da ja das hornlose Pferd den Kopf nicht zum Stoßen gebraucht).

e) Magen groß und f) Darm lang: alles Erscheinungen, wie sie sich beim Rinde finden.

2. Das Pferd muß wie das Rind die Nahrung fein zermalmen.



Schädel des (männlichen) Pferdes.
Darunter rechte Hälfte des Oberkiefers.

a) Die Kaubewegung ist aber nicht so ausgesprochen quergerichtet wie beim Rinde. Daher sind die Entfernungen der beiden

b) Backenzahnreihen voneinander fast gleich und

c) u. d) die Schmelzfalten der Backenzähne geschlängelt.

e) u. f) Größe und Anzahl der Backenzähne und Form des Gesichtsschädels wie beim Rinde.

g) Die Eckzähne sind klein oder fehlen gänzlich, besonders beim Weibchen. — In die große Zahnücke, die sich zwischen Schneide- (oder Eck-) und Backenzähnen befindet, legt der Mensch dem Pferde „das Gebiß“. Meist genügt schon ein geringer Zug oder Druck (sehr empfindliche Lippen!), um dem Tiere die Richtung anzugeben, die es einschlagen soll, oder um es zum Gehen oder Stehen zu veranlassen.

h) Das Pferd kaut seine Nahrung nicht wieder wie das Rind und seine Verwandten.

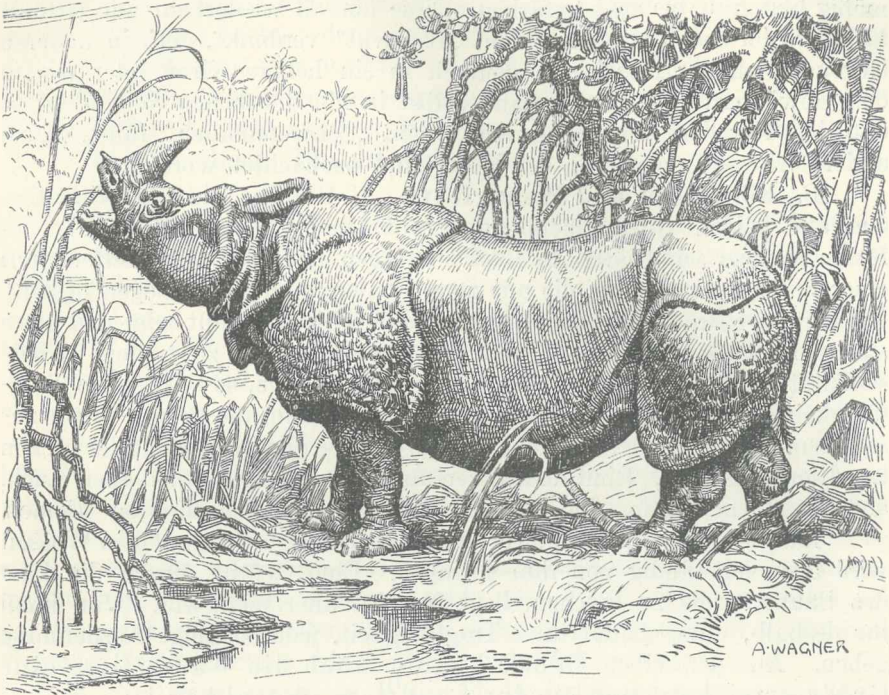
Andere Pferde.

Dem Pferde gleicht der **Esel** (*E. ásinus*) bis auf die geringere Größe, die Farbe des Felles, sowie die Länge der Ohren und des Schwanzes, der mit einer Haarquaste versehen ist. Er ist ein sehr genügsames Tier, das selbst mit Disteln fürlieb nimmt. Seine Störrigkeit hat ihn sprichwörtlich gemacht. In den Mittelmeerländern ist er besonders für den Gartenbau ein unentbehrlicher Gehilfe. Mischlinge von Pferd und Esel sind **Maultier** (*E. mulus*) und **Maulesel** (*E. hinnus*). Das Maultier ist besonders für Berggegenden von größter Bedeutung. Es vereinigt in sich die Stärke des Pferdes mit der Ausdauer und Genügsamkeit des Esels. Auf kaum gangbaren Pfaden schreitet es selbst an den grausigsten Abgründen sicher dahin. — Süd- und Ostafrika sind die Heimat der schnellfüßigen **Zebbras** (*E. zebra* u. andere Arten), die nach ihrer bunten Färbung auch als Tigerpferde bezeichnet werden (s. Tafel 12). Ihr Körper ist auf weißem oder hellgelbem Grunde mit schwarzen oder rotbraunen Querstreifen geziert. In Tiergärten u. dgl. sind die schmucken Geschöpfe daher auch sehr auffallende Erscheinungen. In der freien Steppe jedoch „verschwimmen“ sie, wie die Reisenden übereinstimmend mitteilen, sogar am hellen Tage selbst auf kurze Entfernungen hin mit der buntfarbigen Umgebung. Wenn sie um die Mittagsstunde Rast unter schattigen Bäumen und Sträuchern halten, dann mischen sich die zitternden Streifen der Schatten aufs überraschendste mit den Streifen ihres Felles. Und abends oder nachts, wenn die scheuen Wildpferde durch den lauernden Löwen, oder durch den schleichenden Leopard besonders gefährdet sind, fließen die hellen und dunklen Streifen zu einem gleichmäßigen Grau zusammen, so daß sie dann selbst in der Nähe fast unsichtbar werden.

2. und 3. Familie. Nashörner (*Nasicórnia*) und Tapire (*Tapirína*).

1. Die tropischen Sumpf- und Urwaldgegenden Asiens und Afrikas bilden die Heimat der „vorsündflutlichen“ **Nashörner** (*Rhinóceros*). Als Sumpftiere sind ihre Füße mehr-(3-)zehig (vgl. mit Schwein). Vermöge des starren, gewaltigen Leibes und der säulenförmigen Beine bahnen sie sich durch Dickichte einen Weg, die für die meisten anderen Säugetiere völlig undurchdringlich sind (vgl. mit Elefant). Selbst gegen die furchtbarsten Dornen sind sie durch eine brett dicke, hornartige Haut geschützt. Beim **indischen Nashorn** (*Rh. indicus*) ist diese „Ritterrüstung“ durch Falten, in denen die Haut weich und dünn bleibt (Scharniere der Rüstung!), in mehrere leicht verschiebbare Platten geteilt, eine Einrichtung, die für die Beweglichkeit der Tiere von großer Bedeutung ist. Mit der stark verlängerten, fingerförmigen Oberlippe reißen die Nashörner Zweige von den Bäumen oder ganze Grasbüschel aus dem Boden und schieben sie in das mächtige Maul. Als eine furchtbare Waffe besitzt das indische N. ein Horn, das **afrikanische N.** (*Rh. africanus*) aber zwei Hörner auf der Nase (Name!).

2. Gleichfalls Überreste aus einer längst vergangenen Erdperiode, „lebende Fossile“, sind die schweinähnlichen **Tapire** (*Tápirus*). Sie kommen nur noch in wenigen Arten in den tropischen Urwäldern Südamerikas und Südasiens vor und sind Bewohner von Sumpf- und Flußniederungen. Wir finden darum bei ihnen eine schwartige Haut, eine sehr kurze Behaarung und mehrzehige (vorn 4-,



Indisches Nashorn im Sumpfwalde.

hinten 3 zehige), mit breiten Hufen ausgerüstete Füße. Die Nase der friedlichen Pflanzenfresser ist in einen kurzen, beweglichen Rüssel verlängert (vgl. mit Elefant und Wildschwein).

II. Ordnung. Wale (Cetacea).

Unbehaarte, fischähnliche Säugetiere, die im Wasser leben. Hintere Gliedmaßen fehlen, vordere flossenförmig. Mit wagerechter Schwanzflosse.

Der Blau- oder Riesenwal (*Balaenoptera musculus*). Tafel 8.

A. Heimat und Färbung. 1. Der Blau- oder Riesenwal bewohnt die Meeresteile, die die Nordküsten von Europa, Asien und Amerika bespülen; er ist aber auch in den unwirtlichen Polarmeeren der südlichen Halbkugel beobachtet worden. Den Polen nähert er sich so weit, als das Meer nicht mit einer zusammenhängenden Eisschicht bedeckt ist (Atmung!), und zwar wird er sowohl einzeln, als auch in kleineren oder größeren Gesellschaften, sog. Schulen, angetroffen.

2. Wie bei den meisten weit verbreiteten Tieren ist auch bei ihm die Färbung nicht in allen Gebieten die völlig gleiche. Die Exemplare, die an den europäischen Küsten erlegt werden, sind, abgesehen von einigen helleren Flecken oder größeren Körperstellen, gleich-

mäßig blaugrau bis schieferfarben. Diese überall wiederkehrende Grundfärbung, der das Tier den Namen „Blauwal“ verdankt, geht in anderen Gegenden an der Bauchseite vielfach in ein helleres Grau oder wie in den Gewässern von Neufundland selbst in ein deutliches Gelb über, so daß das Tier dort den treffenden Namen „Schwefelbauch“ führt. Auch andere Abweichungen von der Regel sind beobachtet worden.

B. Körperbau und Wasserleben. 1. Größe. Ein Landsäugetier, das auf beiden Gliedmaßenpaaren ruht, und wie alle Bewohner des festen Bodens seine gesamte Last zu tragen hat, läßt sich treffend mit einer Brücke vergleichen, die aus zwei Pfeilern und einem Bogen besteht. Je länger der Brückenbogen ist, umso fester muß er gebaut sein, und umso stärkere Pfeiler sind aufzuführen, die gewaltige Last zu tragen. Überschreitet der Brückenbogen aber eine gewisse Länge, so wird seine Tragfähigkeit von der Last des Baumaterials übertroffen: die Brücke bricht zusammen. Dieser Vergleich macht uns die Stärke und Massigkeit der großen Landtiere (Elefant, Rind usw.) verständlich; er zeigt uns aber auch, daß diese Geschöpfe eine gewisse Größe nicht überschreiten können.

Im Gegensatz zur Bogenbrücke liegt die Schiffsbrücke auf dem Wasser, wird also vollständig von ihm getragen. Eine Gefahr, durch die Last des Baumaterials zu brechen, liegt für sie daher nicht vor. Man kann ihr deshalb, unbeschadet ihrer Tragfähigkeit, jede beliebige Ausdehnung geben. Aus demselben Grunde können auch die Wassertiere eine Größe erreichen, wie sie für Landtiere undenkbar ist.

Unter den Riesen des Wassers nehmen nun die Wale die erste Stelle ein, und unter diesen ist wieder der Blauwal der größte (Riesenwal!). Da er eine Länge von 30 m und ein Gewicht von etwa 150000 kg (oder von 150—200 starken Rindern!) erlangt, ist er zugleich das gewaltigste aller Tiere, das gegenwärtig lebt und jemals gelebt hat. Gegen ihn ist das größte Landtier, der Elefant, nur ein Zwerg.

Wie die Schiffsbrücke bei weitem nicht die Festigkeit der Bogenbrücke zu haben braucht, so besitzt auch der Körper des Wales nicht die der landbewohnenden Säugetiere. Wird ein Wal von den Wogen an den Strand geworfen, so werden die inneren Organe (Lunge, Herz usw.) durch den ungeheuren Druck, den der zusammensinkende Körper auf sie ausübt, in ihrer Tätigkeit so gestört, daß das Tier wie ein gescheitertes Schiff bald zugrunde geht. Der Wal ist also im Gegensatz zu den Robben, die mit ihm in zahlreichen Stücken übereinstimmen (Beweis!), ein Tier, das nur im Wasser leben kann.

2. Spezifisches Gewicht. Ebenso wenig wie auf dem Lande vermag der Wal auch auf dem Grunde des Meeres zu ruhen; denn da er wie alle Säugetiere die freie atmosphärische Luft atmet, darf er sich von der Wasseroberfläche niemals für längere Zeit weit entfernen. Er muß sich also von der Geburt bis zum Tode schwimmend erhalten. Ein

Landtier mit seinem verhältnismäßig schweren Körper könnte eine solche Arbeit unmöglich leisten; denn seine Muskeln würden schon nach kurzer Zeit völlig versagen. Für den Wal ist es daher auch durchaus notwendig, ganz oder doch wenigstens zum größten Teile vom Wasser getragen zu werden oder — mit anderen Worten — ein geringes spezifisches Gewicht zu besitzen. Dies ist besonders auf folgende beide Tatsachen zurückzuführen:

a) Das Skelett ist auffallend leicht. Die meisten Knochen zeigen ein lockeres, weitmaschiges Gefüge, und alle sind von Fett durchtränkt.

b) Unter der Haut findet sich eine 20—40 cm dicke Speckschicht, die gleichsam einen riesigen Schwimmgürtel darstellt.

3. Haarkleid. Wie beim Seehunde ist diese Fettlage zugleich ein Mittel, das „warmblütige“ Tier gegen tödlichen Wärmeverlust zu schützen, und wie außerordentlich wirksam es ist, geht schon daraus hervor, daß der Blauwal selbst die eiskalten Polarmeere zu bewohnen vermag. Ein Haarkleid, das bei den Säugetieren in der Regel dieser Aufgabe dient, müßte hier wirkungslos bleiben, selbst wenn es noch so stark und dicht wäre; denn es würde ja beständig von Wasser durchtränkt sein. Es fehlt daher. — Die Haare, die sich vereinzelt an der Körperoberfläche finden, dienen nicht dem Wärmeschutze; sie sind vielmehr Tastwerkzeuge wie z. B. die Schnurrhaare der Katze.

4. Fortbewegung. a) Während die Landsäugetiere — von Ausnahmen abgesehen — bei ihrer Fortbewegung nur die leicht bewegliche Luft zu durchschneiden haben, müssen die Wale das viel dichtere Wasser zerteilen. Hierzu sind sie durch die Spindelform ihres Körpers vortrefflich befähigt. Diese Gestalt haben die Wale mit den ausgeprägtesten Wasserbewohnern unter den Wirbeltieren, den Fischen, gemein, so daß sie fälschlich sogar als Wal-Fische bezeichnet werden. Spindelform geben wir soweit als möglich auch unseren Wasserfahrzeugen, und die Unterseeboote, die den verhältnismäßig größten Wasserwiderstand zu überwinden haben, zeigen sogar genau diese Gestalt.

Je schlanker nun ein Schiff ist (Segeljacht, Rennboot!), desto leichter wird es das Wasser durchschneiden und desto schneller muß es sich demnach fortbewegen lassen. Diese Tatsache macht uns die charakteristische Zigarrenform des Blauwales hinreichend verständlich, eine Form, die wir bei den Unterwasser-Geschossen, den Torpedos, wiederfinden.

Die Spindel- (oder Zigarren-)form des Walkörpers kommt dadurch zustande, daß der langgestreckte Kopf nach vorn spitz zuläuft, daß er ohne äußerlich sichtbaren Hals mit dem walzenförmigen Rumpfe verbunden ist, und daß dieser wieder in ganzer Breite in den gewaltigen Schwanz übergeht. Eines deutlich abgesetzten Halses, der bei den Säugern einen beweglichen Stiel des Kopfes bildet, kann der Wal entbehren, da

er ja bekanntlich den ganzen Körper leicht in jede beliebige Richtung bringen kann. Die Halswirbel bilden schmale Ringe, die obendrein noch teilweise miteinander verwachsen sind.

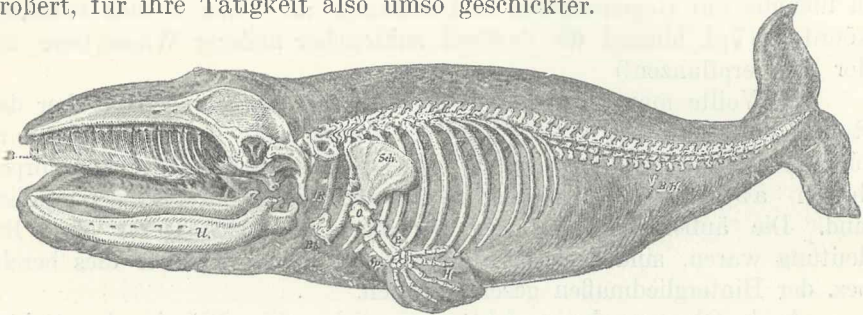
b) Das Fortbewegungswerkzeug der Wale ist wie das der Fische der Schwanz und seine Flosse. Während der Schwanz bei den Säugetieren in der Regel nur einen verhältnismäßig kleinen Anhang darstellt, z. T. sogar gänzlich fehlt, ist er hier von ungeheurer Größe und durch gewaltige Muskelmassen zu den höchsten Leistungen befähigt. Am Ende des Schwanzes verbreitert sich die Haut zu zwei gewaltigen, wagerecht stehenden Flügeln, die jedes stützenden Skeletteiles entbehren, in die aber mächtige Muskelzüge eintreten. Versetzt der Wal diese Schwanzflosse in drehende Bewegung (eine völlige Umdrehung ist selbstverständlich unmöglich), so wird er vorwärts getrieben. Während die übrigen wasserbewohnenden Säugetiere, die wir kennen gelernt haben, sich mit Hilfe der Gliedmaßen fortbewegen, also gleichsam nach dem Plane des Ruderbootes gebaut sind, läßt er sich also mit dem schnellsten aller Wasserfahrzeuge, dem Schraubendampfer, vergleichen. Durch Schläge der Schwanzflosse, die nach oben oder unten gerichtet sind, wird das gewaltige „Unterseeboot“ aber auch gesenkt und gehoben.

Welche ungeheure Kraft der Blauwal in dieser Flosse besitzt, geht daraus hervor, daß er durch einen Schlag mit ihr selbst das stärkste Boot zertümmert. Durch sie erhält er auch eine erstaunliche Gewandtheit und Schnelligkeit in allen seinen Bewegungen. Wie im Spiele tummelt sich das Riesentier in der Meeresflut, und in wenigen Sekunden bereits ist es aus dem Bereiche seiner Verfolger verschwunden. Vermöge der gewaltigen „Schiffsschraube“ vermag es auch ausgedehnte Wanderungen zu unternehmen, ja sogar — den Ozean zu durchqueren. Dies hat man durch ein Exemplar erfahren, das in den norwegischen Gewässern erbeutet wurde: Als man das Tier zerlegte, fand man in seinem Körper eine alte Harpune, die ihm nur — wie die Bauart der Waffe bewies — an einem gewissen Teile der Ostküste von Nordamerika beigebracht sein konnte. Der Wal hatte also den Atlantischen Ozean durchkreuzt.

c) Das Hauptwerkzeug der Fortbewegung sind bei den Säugetieren in der Regel die Hintergliedmaßen. Bei den Walen aber ist es, wie wir soeben gesehen haben, der Schwanz und seine Flosse. Hintergliedmaßen wären daher für den Wal ohne jede Bedeutung (s. Absch. g.). Sie fehlen gleich dem Becken, das sonst die Verbindung zwischen ihnen und der Wirbelsäule herstellt. Nur einige kleine, tief im Fleische steckende Knochen sind als Überreste beider erhalten geblieben.

d) Die Vordergliedmaßen werden ausschließlich als Ruder verwendet. Sie sind zwar gleichfalls nach dem Plane des normalen Säugetierarmes gebaut (der im menschlichen Arme seine höchste Vollendung zeigt); ihrer Aufgabe entsprechend aber sind sie tiefgreifend umgebildet:

Der Oberarmknochen ist sehr kurz; die beiden gleichfalls kurzen Unterarmknochen sind stark verbreitert, und diese Knochen sowohl, wie die der Hand sind straff miteinander verbunden und von einer gemeinsamen Haut fest umhüllt. Aus dem „vielgliedrigen“ Säugetierarme ist auf diese Weise ein äußerlich völlig ungegliedertes Gebilde, eine riesige Platte, hervorgegangen, die nur (in dem wohl ausgebildeten Schultergelenke) als Ganzes bewegt werden kann und treffend als Brustflosse bezeichnet wird. Da die Finger aus einer größeren Anzahl von Knochen bestehen als bei andern Säugetieren, werden die Platten stark vergrößert, für ihre Tätigkeit also umso geschickter.



Skelett eines Bartenwales (des Grönlandwales), in den Körperumriß gezeichnet. ($\frac{1}{200}$ nat. Gr.) B. Barten. U. Unterkiefer. Bb. Brustbein. 1. R. 1. Rippenpaar. Sch. Schulterblatt. O. Oberarmbein. Sp. Speiche. E. Elle. H. Hand. B.H. Knochen des verkümmerten Beckens und der verkümmerten Hintergliedmaßen.

Schwimmt der Wal vorwärts, so liegen die Brustflossen, um möglichst wenig Widerstand zu bieten, dem Rumpfe dicht an. Gedenkt er aber nach rechts oder links zu schwenken, so spreizt er die Flosse derjenigen Seite ab, nach der er sich wenden will. Durch das abstehende „Steuer“ wird die Geschwindigkeit der betreffenden Körperseite verringert, so daß das „Schiff“ die beabsichtigte Schwenkung ausführen muß.

e) Schwimmt ein toter Wal an der Meeresoberfläche, so ist wie bei einem abgestorbenen Fische die Unterseite nach oben gekehrt. Der Rückenteil des Tieres ist also schwerer als der Bauchteil. Der lebende Wal muß daher beständig balancieren, um sowohl während der Ruhe, als auch bei der Fortbewegung den Körper in der normalen Lage zu erhalten. Dies wird ihm sehr erleichtert durch den riesigen Kopf, dessen Unterkiefer gleichsam das Gerüst eines breiten, flachen Bootes bildet, durch die etwa in der Mitte des Schwanzes sich findende kleine, dreieckige Rückenflosse (Finne), die wie der Kiel eines Schiffes wirkt, und durch die mächtige Lunge, die sich sehr weit nach hinten erstreckt und somit den ganzen Leib in eine wagerechte Lage bringt.

f) Dem Schiffsrumpfe gibt man, soweit er in das Wasser taucht, eine möglichst glatte Oberfläche; denn je geringer die Reibung zwischen

ihm und dem zu durchfurchenden Wasser ist, desto leichter wird sich das Schiff (unter sonst gleichen Verhältnissen) auch fortbewegen. Diese Tatsache läßt uns nicht nur die bereits erwähnte Haarlosigkeit, sondern auch die spiegelglatte Oberfläche der Walhaut als durchaus vorteilhaft für das Tier erscheinen.

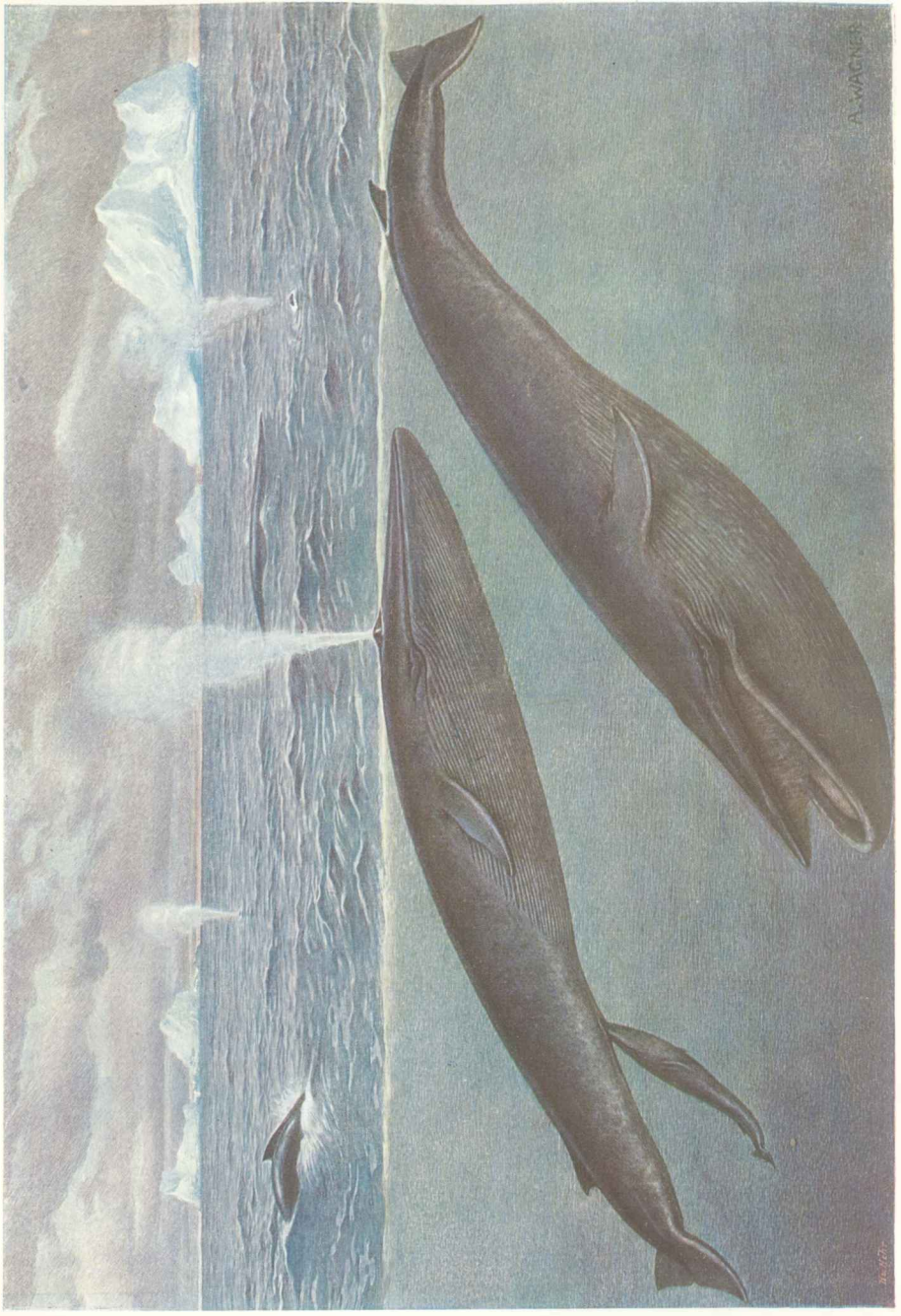
Die Haut des Wales zeichnet sich — wie hierbei gleich bemerkt sein mag — auch noch dadurch aus, daß sie auffallend dünn und so weich wie ölgetränktes Leder ist. Das Tier kommt — im Gegensatz zu den Landsäugetieren, die z. T. eine sehr starke und feste Haut besitzen — ja niemals mit Gegenständen in Berührung, an denen es sich verletzen könnte. (Vgl. hiermit die Zartheit zahlreicher anderer Wassertiere und der Wasserpflanzen!)

g) Wollte man ein Schiff so bauen, daß irgend ein Teil über den Rumpf hinaus in das Wasser ragt, so würde man damit ein Hemmnis für die Fortbewegung schaffen. Dies gilt auch für den Walkörper, dessen abgerundete Formen daher ohne weiteres verständlich sind. Die äußeren Organe, die für das Leben des Tieres ohne Bedeutung waren, sind deshalb auch verschwunden, wie wir dies bereits bez. der Hintergliedmaßen gesehen haben.

Auch Ohrmuscheln fehlen gänzlich. Die Wände des Gehörganges sind so miteinander verwachsen, daß seine äußere Öffnung nur noch eine kleine, schwer aufzufindende Grube darstellt. Die Arbeit, dem inneren Ohre die Schallwellen zuzuleiten, hat wie z. B. beim Maulwurfe und beim Seehunde (s. das.) der ganze Körper übernommen. Und er erfüllt diese Aufgabe so vortrefflich, daß der Wal sogar das Eintauchen eines Ruders in das Wasser vernehmen soll.

h) Ist der Wal von einem Geschosse getroffen, so stürzt er sich in Tiefen des Meeres hinab, die er sonst wohl kaum aufsucht. Welch ungeheurer Wasserdruck dort herrscht, lehrt folgende Tatsache: Man befestigte Korkscheiben an Harpunen, die man einem Wale in den Rücken warf, und die von ihm mit in die Tiefe genommen wurden; als das Tier verendet war, fand man die Scheiben auf die Hälfte ihrer ursprünglichen Größe zusammengedrückt.

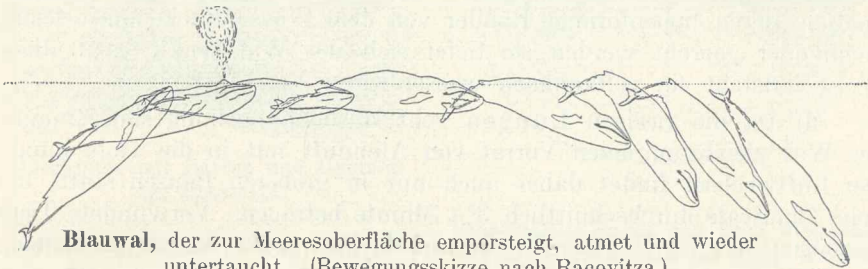
Daß der Wal einem solch ungeheuren Drucke nicht erliegt, ist in erster Linie auf die bereits erwähnte Specklage zurückzuführen, die den ganzen Leib wie eine elastische Hülle umgibt, sowie auf die Besonderheiten des Skeletts. Die meisten Knochen bleiben nämlich an den Verbindungsstellen knorpelig; die beiden Hälften des Unterkiefers verwachsen nicht miteinander; nur das erste Rippenpaar ist mit dem kurzen Brustbeine verbunden, und zwischen je zwei Wirbeln sind sehr starke Knorpelplatten eingelagert. Wäre das Skelett des Wales ein so festgefügtes Gerüst wie z. B. das eines großen Landsäugetieres, so würde es unter dem riesigen Wasserdrucke sicher zerbrechen.



Blau- oder Riesenwale.

4. Schon wenn wir in geringe Tiefe hinabtauchen, wirkt der Wasserdruck sehr unangenehm auf unsere Augen. Beim Wale müssen daher diese überaus empfindlichen Werkzeuge ganz besonders gegen Druck geschützt sein. Hier sei nur erwähnt, daß die weiße Augenhaut so hart und fest ist, daß sie sogar einem — Beile widersteht, und daß es fast unmöglich ist, den Augapfel mit der Hand auch nur etwas zusammenzudrücken. Die Augen haben nur etwa die Größe einer Männerfaust und liegen in der Nähe der Mundwinkel.

5. Atmung. Wie bereits erwähnt, atmet der Wal gleich allen anderen Säugetieren die freie atmosphärische Luft. Von Zeit zu Zeit steigt er zur Oberfläche des Meeres empor, bläst unter weithin hörbarem Geräusch die verbrauchte Luft durch die Nasenöffnungen aus, füllt die riesigen Lungen von neuem und taucht wieder in die Flut hinab. Bei dieser Tätigkeit zeigen sich die Wale in so verschiedener Weise an der Oberfläche, daß der erfahrene Jäger bereits daran die einzelnen Arten mit Sicherheit unterscheidet. Der Blauwal, der uns hier besonders interessiert, hebt — wie dies an den einzelnen Figuren der beigegebenen Tafel zu erkennen ist — während des Atmens nur eine hügelartige Erhebung des Kopfes, und beim Untertauchen erst den vorderen, dann den mittleren und schließlich den hinteren Abschnitt des Rückens (aber ohne die Schwanzflosse!) über den Wasserspiegel. Er beschreibt also, indem er emporsteigt und wieder verschwindet, einen sanften Bogen.



Blauwal, der zur Meeresoberfläche emporsteigt, atmet und wieder untertaucht. (Bewegungsskizze nach Racovitza.)

a) Im Gegensatz zu allen übrigen Säugetieren öffnet sich bei den Walen die Nase auf der höchsten Stelle des Kopfes, ein Umstand, der den wasserbewohnenden Tieren das Atmen in hohem Maße erleichtert. Beim Blauwal ziehen sich zudem, wenn er die Wasseroberfläche erreicht, die Weichteile um die schlitzförmigen Nasenlöcher zu einem kleinen Hügel zusammen. Es genügt daher bereits, wenn das atmende Tier diese Erhebung aus dem Wasser hervorstreckt.

Sobald dies geschehen ist, wird die verbrauchte Luft aus den klaffenden Nasenöffnungen ausgeblasen. Da nun der Wasserdampf, mit dem diese Luft gesättigt ist, infolge der niedrigen Temperatur der Polarregionen sofort sichtbar wird — genau wie an kalten Wintertagen der

Wasserdampf unseres Atems —, so erscheint es, als ob eine mächtige Dampfsäule vom Kopfe des Tieres aufstiege.

b) Dabei kann es nun kaum ausbleiben, daß Wasserteilchen mit emporgerissen werden; die Behauptung aber, daß der atmende Wal Wasserstrahlen wie ein Springbrunnen auswerfe, gehört in das Reich der Fabel. Während nämlich bei allen anderen Säugetieren der Kehlkopf in die Rachenhöhle mündet, erstreckt er sich bei ihm als ein langes Rohr, das in der inneren Nasenöffnung eingeklemt ist, durch diesen Hohlraum. Maul und Nase sind also nicht miteinander verbunden; ein Ausspritzen von Wasser, das durch das Maul aufgenommen wurde, ist also unmöglich.

Infolge dieser Einrichtung ist aber auch die bei den anderen Säugern vorhandene Verbindung zwischen dem Maule und den Lungen aufgehoben, und das ist für ein Tier, das beim Atmen nur bis zur Meeresoberfläche auftaucht, sicher von größtem Vorteile; denn da sich das Maul stets unter Wasser befindet, wird es wohl kaum jemals ganz leer davon sein. Wäre nun jene Verbindung vorhanden, so müßte bei fast jedem Atemzuge Wasser in die Lungen eindringen, wodurch sicher bald der Tod des Tieres herbei geführt würde.

c) Ebenso muß auch das Eindringen von Wasser in die Nase verhindert werden. Diese Aufgabe vermögen die Nasenöffnungen vortrefflich zu erfüllen; denn sie bilden — wie bereits angedeutet — schmale Spalten, deren lippenförmige Ränder von dem Wasserdrucke umso fester aneinander gepreßt werden, je tiefer sich der Wal senkt. Auf diese Weise entsteht ein vollkommen wasserdichter Verschuß.

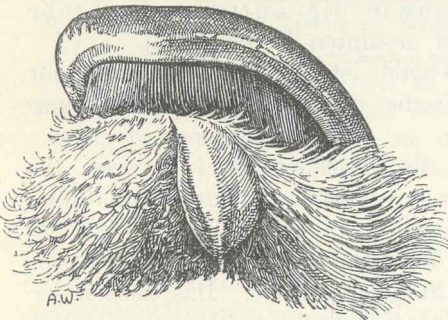
d) Da die riesigen Lungen sehr ausdehnungsfähig sind, nimmt der Wal gleichsam einen Vorrat von Atemluft mit in die Tiefe hinab. Der Luftwechsel findet daher auch nur in größeren Pausen statt, die beim Blauwale durchschnittlich $3\frac{1}{2}$ Minute betragen. Verwundete Tiere vermögen aber bis zu einer Stunde und darüber unter Wasser zu bleiben.

6. Ernährung. Wie oben erwähnt, hat der erwachsene Blauwal ein Gewicht, das ungefähr dem von 150—200 Rindern gleichkommt. Wenn wir nun bedenken, welch riesige Masse von Pflanzen eine solche Rinderherde täglich verzehrt, und annehmen, daß der Blauwal etwa einer gleich großen Nahrungsmenge bedarf, so werden wir leicht erkennen, daß das Land diesen Riesen unmöglich sättigen könnte; denn solche Pflanzenmassen — von tierischer Kost ganz abgesehen — vermöchte das Tier selbst in der fruchtbarsten Gegend der Erde auf die Dauer nicht zu erlangen. Anders ist dies aber bezüglich des überreichen Meeres; es bietet dem Wale auch in dieser Hinsicht die nötigen Existenzbedingungen.

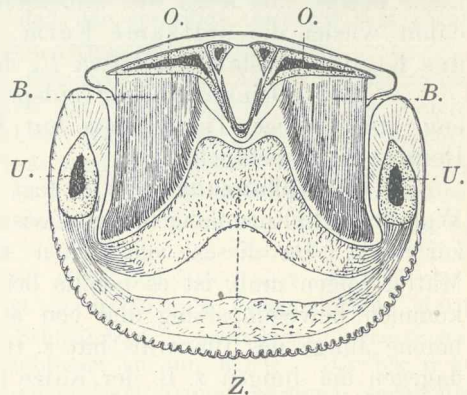
Im offenen Ozeane besteht die Pflanzenwelt nur aus einzelligen Algen (s. Lehrb. d. Bot.), die unmöglich die Nahrung des Blauwals bilden

können. Das riesige Geschöpf muß daher ein Fleischfresser sein. Unter den größeren Tieren des Meeres spielen nun die Fische die Hauptrolle. Da diese aber nur ausnahmsweise in Massen vorkommen (vgl. Hering und Kabeljau), so könnte der Blauwal von ihnen in der Regel auch nicht so viel erbeuten, als er zu seiner Erhaltung bedarf. Er ist daher auf die Kleintiere angewiesen, die die oberen Wasserschichten der kalten Meere oft auf Tausende von Quadratkilometern hin in Myriaden bevölkern. Diese ungeheuren Tierscharen setzen sich hauptsächlich aus Flügelschnecken (s. das.), sowie aus mehreren Arten kleiner Krebse zusammen, von denen eine etwa 3 cm lange Form (*Tysanópoda inermis*) die Hauptnahrung des Blauwals bildet. Um seinen Magen zu füllen, bedarf das gewaltige Geschöpf bis 12001 der winzigen Tiere. Und welche Massen gehören wohl dazu, den täglichen Bedarf des Riesen zu decken?

a) Das Werkzeug, die notwendigen Nahrungsmengen zu erwerben, bildet das zahnlose Maul. Von dem Gaumen hängen nämlich wie aufgehängte Felle von einer Zimmerdecke etwa 400 quergestellte Horn-



Oberkiefer mit Barten und Gaumen
des Blauwals.



Querschnitt durch den Kopf des Blauwales bei geschlossenem Maule (schematisch). O. Oberkiefer. B. Barten. Z. Zunge. U. Unterkiefer.

platten herab, die in zwei Längsreihen geordnet sind und das wertvolle Fischbein liefern. (Warum ist diese Bezeichnung ganz unzutreffend? Wozu verwendet man das Fischbein?) Sie werden als Barten bezeichnet und erreichen beim Blauwale eine größte Länge von ungefähr 80 cm. Jede dieser Hornplatten hat die Gestalt eines rechtwinkligen Dreiecks, das mit der Schmalseite im Gaumen eingepflanzt und an der nach innen gerichteten Hypotenuse federartig zerschlossen ist.

Den Boden der Mundhöhle bildet die gewaltige, festgewachsene Zunge. Öffnet der Wal das Maul, dann wird sie durch mächtige Muskeln nach unten gedrückt. Da nun die Kehlhaut in zahlreiche Längsfalten gelegt ist, die sich infolge des Zungendruckes ausglätten, so erweitert sich der Mundraum so

stark, daß ein kleines Boot in ihm Platz finden könnte. Hört der Druck der Zunge auf und schließt sich das Maul wieder, so kehrt auch die elastische Kehlhaut in die ursprüngliche Lage zurück, und die Kehlfurchen bilden sich von neuem. (Vgl. diese Einrichtung mit dem „Zuge“ der Handharmonika oder den Lederfalten des Blasebalges!)

Streicht nun der Wal mit geöffnetem Maule durch die Fluten, so füllt sich die Mundhöhle mit Wasser und den darin enthaltenen Tieren. Schließt er es darauf, dann legt sich die Zunge gegen den mittleren Abschnitt des Gaumens und die Fransen der Barten. Dadurch wird das Wasser aus dem Maule gepreßt, die Tiere aber bleiben in den Fransen hängen und werden durch die Zunge in die Rachenhöhle gedrückt und schließlich verschluckt. Was in den Barten etwa noch haften bleibt, wird beim nächsten Einströmen des Wassers nach hinten gespült. (Vgl. hiermit den Schnabel von Ente und Schnabeltier!)

b) Das Maul des Blauwales bildet also einen riesigen Schöpfapparat, der sich treffend mit einem Fischernetze vergleichen läßt. Diese Tatsache macht uns auch die außerordentliche Länge der Kiefer, und damit wieder die seltsame Form, sowie die auffallende Größe des Kopfes verständlich (etwa $\frac{1}{4}$ der gesamten Körperlänge).

c) Der Kleintiernahrung entsprechend ist die Speiseröhre sehr eng. Das riesige Tier vermag nur Fische etwa von der Größe eines Herings zu verschlucken.

C. Fortpflanzung. Wie fast alle größeren Tiere bringen die Wale in verhältnismäßig langen Zwischenräumen meist nur je ein Junges zur Welt. Da dieses vom ersten Augenblicke seines Lebens an der Mutter folgen muß, ist es bereits bei der Geburt hoch entwickelt, vollkommen bewegungsfähig und von auffallender Größe. Das soeben geborene Junge des Blauwals hat z. B. eine Länge von $7\frac{1}{2}$ —8 m. (Vgl. dagegen die Jungen z. B. der Katze oder gar des Känguruhs!)

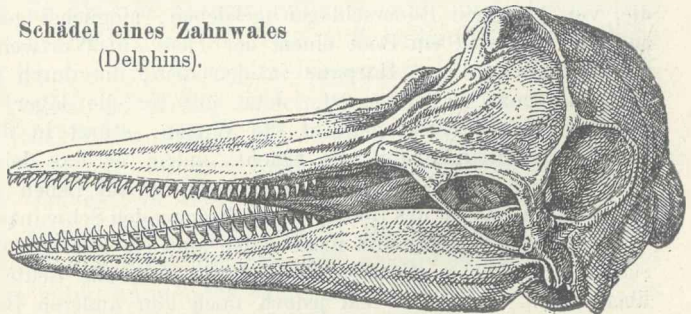
Wie alle Säugetiere ernähren auch die Wale ihre Jungen eine Zeitlang durch Milch. Das Saugen beruht aber darauf, daß im Maule des jungen Tieres ein luftverdünnter Raum gebildet wird, in den die Milch infolge des Luftdruckes aus der mütterlichen Drüse einströmt. Der Wal saugt aber im Wasser, also unter Ausschluß der Luft, und die nährende Flüssigkeit darf sich auf keinen Fall mit diesem vermischen. Die vielgestaltige Natur hat jedoch auch diese scheinbaren Unmöglichkeiten zu beseitigen gewußt: An der Bauchseite des mütterlichen Tieres finden sich zwei taschenförmige Vertiefungen, auf deren Grunde sich je eine Zitze erhebt. Will das Junge saugen, so ergreift es mit den vorderen Abschnitten der Lippen eine dieser Zitzen, während sich die übrigen Teile der Lippenränder wasserdicht aneinander legen. Durch kräftige Muskeln wird nunmehr die Milch aus der Zitze dem jungen Tiere ruckweise in das Maul gespritzt.

Andere Wale.

1. Unterordnung: Bartenwale (Mystacocēti). Die Glieder dieser Abteilung, die sich durch den Besitz von Barten auszeichnen, stimmen in allen wesentlichen Punkten mit dem Blauwal in Körperbau und Lebensweise überein. Den Arten, die wie dieser Kehlurchen und eine Rückenflosse oder Finne besitzen (Furchen- oder Finnwale), stehen andere gegenüber, deren Kehlhaut vollkommen glatt ist, und die einer Rückenflosse entbehren. Diesen „Glattwale“ gehört der **Grönlandwal** (*Balæna mysticetus*) an, der zwar „nur“ eine Länge von etwa 20 m erreicht, aber einen ungemein massigen Körper besitzt. Er bildete früher den Hauptgegenstand des Walfanges, geht aber infolge rücksichtsloser Verfolgung immer mehr dem Untergange entgegen. Während er ursprünglich alle Teile des nördlichen Polarmeeres südlich der Eisgrenze bewohnte, ist er gegenwärtig nur noch in den Gewässern anzutreffen, von denen Ostgrönland (Name!) und die Nordküsten von Amerika bespült werden, und die sich nördlich der Behringstraße ausdehnen. Da er wie alle Bartenwale den Massenfang verhältnismäßig kleiner Tiere betreibt, muß das Fehlen von Kehlurchen auffallen. Dieser scheinbare Mangel wird jedoch durch die außerordentliche Größe der Mundhöhle, in der Barten von nahezu 5 m Länge Platz finden, so vollkommen ausgeglichen, daß das gewaltige Geschöpf sich sogar von noch winzigeren Tieren zu ernähren vermag als der Blauwal.

2. Unterordnung: Zahnwale (Odontocēti). Mit Ausnahme des unten erwähnten Pottwals haben wir es hier mit Tieren zu tun, die bei weitem nicht die Größe der Bartenwale erreichen. Sie bedürfen daher auch viel geringerer Nahrungsmengen, die sie durch Jagd auf größere Tiere, namentlich auf Fische und Robben, leicht erwerben können. Ihre meist lang gestreckten Kiefer sind dementsprechend auch in der Regel mit zahlreichen gleichlangen, kegelförmigen Zähnen ausgerüstet, die sich wie die des Seehundes vortrefflich dazu eignen, glatte Beute zu ergreifen. (Bei den Arten aber, die sich vorwiegend von Tintenfischen ernähren, ist das Gebiß z. T. verschwunden.) Auch die außerordentliche Gewandtheit und Schnelligkeit in allen Bewegungen zeigen an, daß wir es hier mit echten Raubtieren zu tun haben. Der bis 6 m lange **Schwertwal** (*Orca orca*) greift, zu größeren Trupps vereinigt, sogar die riesigen Bartenwale an, denen er Speck und Fleisch stückweise vom Leibe reißt. Auch allen anderen größeren Meerestieren flößt schon seine Annäherung, die durch die große Rückenflosse (Name!) weithin bemerkbar wird, Furcht und Schrecken ein. — Jedem Seereisenden bekannte Erscheinungen sind die **Delphine** (*Delphinus*), die in zahlreichen Arten alle Meere des Erdballes bevölkern. Der Delphin der Nord- und Ostsee ist der **Braunfisch** oder das **Meerschwein**,

Schädel eines Zahnwales
(Delphins).



auch der (kleine) **Tümmeler** genannt (*Phocaena commúnis*). Er erreicht nur eine Länge von etwa 2 m. So gern ihn die Reisenden um das Schiff spielen sehen, so verhaßt ist er den Fischern, deren Netze er plündert und zerreißt. — Ein sehr merkwürdiges Tier ist der **Narwal** (*Mónodon monóceros*), der das Nordpolarmeer bewohnt. In dem Oberkiefer trägt das Männchen einen oft mehr als 3 m langen, geraden, schraubig gewundenen Zahn, von dem man früher glaubte, daß er das Horn eines landbewohnenden Fabeltieres, des Einhornes, sei. Da das Weibchen diesen Zahn nicht besitzt, haben wir in ihm wahrscheinlich eine Waffe vor uns, mit der die Männchen um den Besitz der weiblichen Tiere kämpfen (vgl. mit den Geweihen der Hirsche). — Ein fast gleichgroßer Riese wie der Grönlandwal ist der **Pottwal** (*Physéter macrocéphalus*), der die wärmeren, besonders aber die tropischen Meere bewohnt und sich vorwiegend von Tintenfischen nährt. Dem vorderen Teile des Kopfes ist eine riesige Fettmasse aufgelagert, so daß dieser gewaltig vergrößert, viereckig und vorn senkrecht abgestutzt erscheint. Aus der Fettmasse gewinnt man das an der Luft schnell erhärtende Walrat, das zur Herstellung von Kerzen, Seifen und Salben benutzt wird. Im Darne wird eine wachsartige Masse, der Amber, ausgeschieden, der früher als Räuchermittel hoch geschätzt war und gegenwärtig noch als krampfstillende Arznei Verwendung findet. Die Jagd auf das riesige Tier ist ungemein gefahrvoll. Mit den mächtigen Kiefern vermag es selbst Boote zu zerbeißen, und glaubwürdige Berichte erzählen, daß es sogar größere Schiffe in gewaltigem Ansturme in den Grund gebohrt hat.

Bedeutung der Wale für den Menschen.

Schon seit vielen Jahrhunderten stellt der Mensch den Waltiesen nach. Bis vor wenigen Jahrzehnten suchte man jedoch fast nur den gewaltigen Grönlandwal zu erbeuten. Lieferten doch die Barten und der Tran eines einzigen ausgewachsenen Tieres einen Ertrag von 20—25 000 M. Die Jagd des wertvollen Wildes war reich an Gefahren und wurde meist von tollkühnen, abenteuerlustigen Gesellen betrieben. Wenn der Frühling einzog, segelten sie, für lange Zeit mit Lebensmitteln versehen, nach den heimatlichen Meeren des riesigen Geschöpfes und kreuzten in den eisigen Gewässern. Schließen wir uns im Geiste einer solchen Fahrt an! Woche um Woche vergeht, ehe sich nur einer der gesuchten Wale zeigt. Endlich entdeckt die Wache eine Anzahl Tiere, die friedlich dahinschwimmen und Dampfstrahlen in die kalte Luft emporsenden. Auf die Meldung „Sie blasen!“ werden sofort die Boote in das Wasser gelassen, die, von kräftigen Ruderschlägen getrieben, möglichst geräuschlos dem Trupp zueilen. Hat sich ein Boot einem der Tiere auf Wurfweite genähert, so saust ihm auch schon eine Harpune in den Leib, die durch eine lange Leine mit dem Fahrzeuge verbunden ist. Jetzt gilt für die Jäger die größte Vorsicht! Der verwundete Riese peitscht die Wogen, stürzt in die Tiefe oder ergreift in rasender Schnelligkeit die Flucht, indem er das leichte Fahrzeug hinter sich herzieht. Dann beginnt oft eine Fahrt auf Leben und Tod. Vorsichtig suchen die Insassen des Bootes den todbringenden Schwanzschlägen des gehetzten Wildes auszuweichen, und nicht selten sind sie genötigt, die Harpunenleine mit scharfem Beilhiebe abzutrennen und die wertvolle Beute ihrem Schicksale zu überlassen. Kann der Wal jedoch noch von anderen Booten aus harpuniert

werden, oder hat ihn das erste Geschöß schwer verwundet, so ermattet er bald. Mit langen, eisernen Lanzen gibt man ihm den Todesstoß. Der Riesenleib wird nunmehr mit starken Ketten an dem herbei geeilten Schiffe befestigt, die Arbeit des Abspeckens beginnt, und nicht lange währt es, so trieft das Schiff von Tran. Nachdem man auch die Barten losgelöst hat, läßt man den Leichnam treiben.

In dem Maße, in dem der Grönlandwal seltener wurde, schenkte man auch den anderen, viel minderwertigeren Bartenwalen, sowie den größeren Zahnwalen Beachtung. Gleichzeitig änderte sich auch die Fangweise. Das schnelle Dampfschiff trat an die Stelle des Seglers, statt der Harpune wurden Geschosse verwendet, die im Leibe der Tiere explodieren und sie oft augenblicklich töten, und an den nordeuropäischen Küsten entstanden zahlreiche „Walstationen“. Von ihnen aus wird die Jagd planmäßig betrieben und zu ihnen werden die erbeuteten Tiere geschleppt, um zweckentsprechend verarbeitet zu werden. Aus dem Fleische und den Knochen, die früher als wertlos galten, bereitet man jetzt einen geschätzten Dünger.

12. Ordnung. Zahnarme (Edentata).

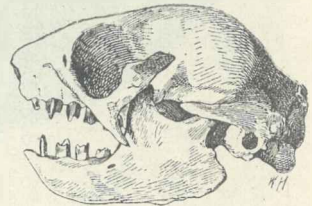
Entweder zahnlos oder mit unvollständigem Gebiß, das aus schmelz- u. wurzellosen Zähnen zusammengesetzt ist. Füße mit langen Scharr- oder Sichelkrallen.

Das dreizehige Faultier oder Aï

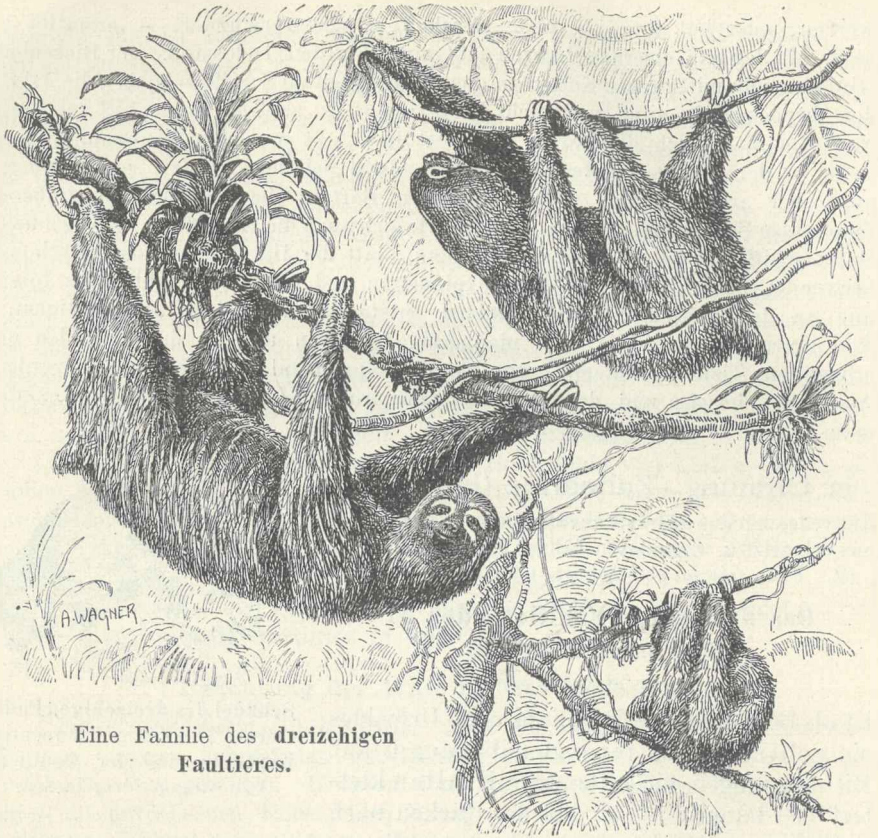
(*Bradyptus tridactylus*)

(Länge etwa 50 cm)

ist als Bewohner des brasilianischen Urwaldes ein echtes Baumtier (vgl. mit Orang-Utan). Mit den langen, sichelförmigen Krallen klettert oder hängt es — so daß der Rücken nach unten gewendet ist — tagelang an Baumzweigen, ohne zu ermüden. Da Arme und Beine weit voneinander eingelenkt sind, vermag es auch entferntere Zweige zu ergreifen. Die sehr beweglichen Arme und die nach innen gerichteten Fußsohlen erleichtern dem Tiere in hohem Maße das Klettern. Auf dem Boden ist es vollkommen hilflos. Es steigt auch nur selten zu ihm hinab, weil es mit der taufeuchten Nahrung bereits genug Flüssigkeit aufnimmt. Da die beiden ersten Brustwirbel rippenlos sind, also die für alle Säuger geltende Zahl der Halswirbel (7) um 2 vergrößert wird, erhält der Hals eine außerordentliche Beweglichkeit. Infolgedessen ist das Tier trotz der hängenden Stellung imstande, beim Klettern nicht allein geradeaus zu sehen, sondern auch den runden Kopf bis auf den Rücken zu drehen, also weite Umschau zu halten. Da es sich selbst noch an dünnen Zweigen aufzuhängen oder fortzubewegen vermag, ist es vor den meisten kletternden Raubtieren sicher. Gegen die großen Raubvögel (Adler) ist es durch die Farbe seines Felles geschützt, das aus langen, heuartig trockenen und struppigen Haaren besteht. Ein ruhig hängendes oder in einer Astgabel schlafendes



Schädel des dreizehigen Faultieres. Die Zähne der rechten Kopfseite sind der Deutlichkeit wegen fortgelassen.



Eine Familie des dreizehigen
Faultieres.

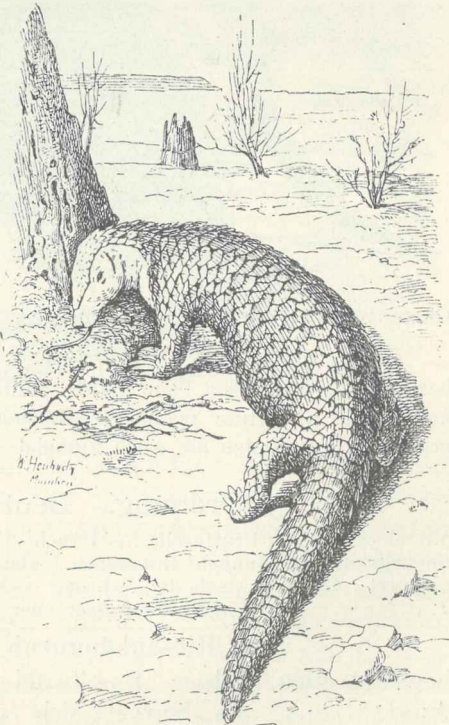
Tier gleicht vollkommen einem großen Polster welken Moores oder einem Büschel Bartflechten. Der vorwiegend hängenden Stellung des Tieres entsprechend, ist das Haar vom Bauche nach dem Rücken zu gerichtet (Ableitung des Regens). Trotz der sprichwörtlichen Langsamkeit findet das Faultier genügende Nahrung (Blätter und Früchte); denn in dem Urwalde „wächst sie ihm ja gleichsam in das Maul“.

Die Verwandten der seltsamen Faultiere sind nicht weniger seltsame Geschöpfe. Da ist zunächst der **Ameisenbär** (*Myrmecophaga jubata*) zu nennen, der das östliche Südamerika bewohnt. Sein vorwiegend schwarzgraues Borstenkleid erhebt sich am Rücken zu einem struppigen, mähenartigen Kamme, der sich in den buschigen Schwanz fortsetzt. Letzterer nimmt fast die Hälfte der gesamten, etwa 2 m betragenden Körperlänge ein und dient dem sonderbaren Tiere während des Schlafes gleichsam als Decke, die es über den Körper breitet. Seine Nahrung bilden — wie schon der Name andeutet — besonders Ameisen und Termiten („weiße Ameisen“), deren Bauten es mit Hilfe der mächtigen Krallen der Vorderfüße öffnet. Zum Schutze gegen Abnutzung werden diese wichtigen Grab- und Brechwerkzeuge beim Gehen nach innen geschlagen,



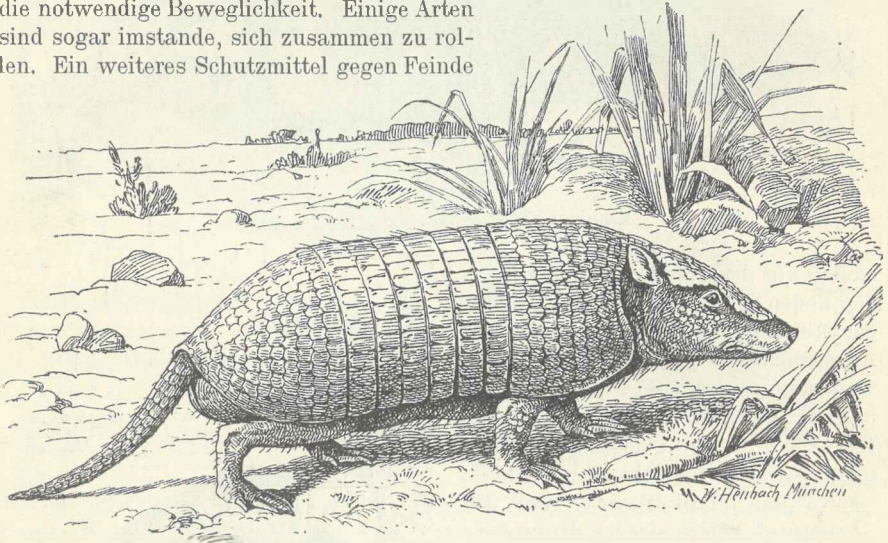
Ameisenbär. S. ein schlafendes Tier.

so daß nur die Außenkanten der Füße den Boden berühren. In das Gewimmel der Ameisen und Termiten hält der Ameisenbär dann seine wurmförmige, weit hervorstreckbare, klebrige Zunge (vgl. mit Specht). Haben sich genug Insekten daran festgebissen oder sind genug daran festgeklebt, dann zieht er sie in das Maul zurück, um die „Leimrute“ sofort wieder auszuwerfen. Mit dieser eigentümlichen Lebensweise stehen auch im engsten Zusammenhange die Röhrenform des Gesichtsteiles, der eigentlich nur ein Futteral der Wurmzunge ist, die auffallende Enge der Mundöffnung und die völlige Zahnlosigkeit des Maules. — Dieselben Verhältnisse finden wir bei den **Schuppentieren** (Manis) wieder, die in Afrika und Ostindien heimisch und gleichfalls Ameisenfresser sind. Sie tragen aber ein eigentümliches Schuppenkleid (Name!), wodurch sie fast lebenden Tannenzapfen gleichen. Werden sie erschreckt, dann rollen sie sich wie der Igel (s. das.)



Schuppentier an einem Termitenbaue.

augenblicklich zusammen, so daß die scharfrandigen, dachziegelförmigen Schuppen (d. s. zu Platten verschmolzene Haare) emporgerichtet werden. Hieraus geht die Bedeutung des Schuppenkleides als eines vortrefflichen Schutzmittels der langsamen und wehrlosen Tiere ohne weiteres hervor. Die durch das Zusammenrollen geschützte Unterseite des Kopfes und Rumpfes ist wie beim Igel darum auch nur mit gewöhnlichen Haaren bedeckt. — Eine ähnliche Panzerung besitzen die **Gürteltiere** (*Dásypos*), die Süd- und Mittelamerika bewohnen. Die Rückenfläche ist jedoch mit plattenförmigen Schildern bedeckt, die mit den Rändern aneinander stoßen, und in denen sich wie bei einigen Kriechtieren noch je eine Knochentafel findet. Erst mehrere bewegliche Ringe, die sich gürtelförmig (Name!) über den mittleren Teil des Rückens hinwegziehen und durch weiche Häute verbunden sind, geben den Schwerverüsteten die notwendige Beweglichkeit. Einige Arten sind sogar imstande, sich zusammen zu rollen. Ein weiteres Schutzmittel gegen Feinde



Gürteltier. (Da diese Art 6 Reihen beweglicher Schilder besitzt, wird sie als Sechsbänder-G. bezeichnet.)

besitzen die wehrlosen Tiere (Zähne zahlreich, aber sehr schwach) in der Fähigkeit, sich mit Hilfe mächtiger Krallen auffallend schnell in den Boden zu graben. Dort finden sie auch zumeist ihre aus Insekten bestehende Nahrung.

13. Ordnung. Beuteltiere (Marsupialia).

Mit einer äußeren Bruttasche am Bauche. In ihr liegen die Zitzen, an denen sich die unausgebildeten Jungen festsaugen. Bauchwand durch zwei sog. Beutelknochen gestützt. Gebiß je nach der Nahrung sehr verschieden (dem der Fleisch-, Insekten-, Pflanzenfresser oder Nager sehr ähnlich).

Das Riesenmärmelohr (*Mácropus gigánteus*)

bewohnt den lichten Buschwald und die steppenartigen Ebenen Australiens. Es bewegt sich vorwiegend springend fort. Dementsprechend übertreffen auch die hinteren Gliedmaßen wie bei

allen Springern (z. B. Hase, Heuschrecke, Floh) die vorderen weit an Länge und Stärke (gewaltige Schenkelmuskeln). Und da die Sprungbeine wieder einer kräftigen Stütze bedürfen, ist der Hinterleib im Verhältnis zu dem kleinen Kopfe und der Brust außerordentlich stark. Beim Absprünge stemmt sich das Tier besonders mit der sehr langen und starkbekrallten Mittelzehe (sie entspricht — da die Daumenzehe fehlt und die zweite und dritte Zehe miteinander verwachsen sind — der vierten Zehe unserer Füße) kräftig in die Unebenheiten des Bodens ein, schnellt sich



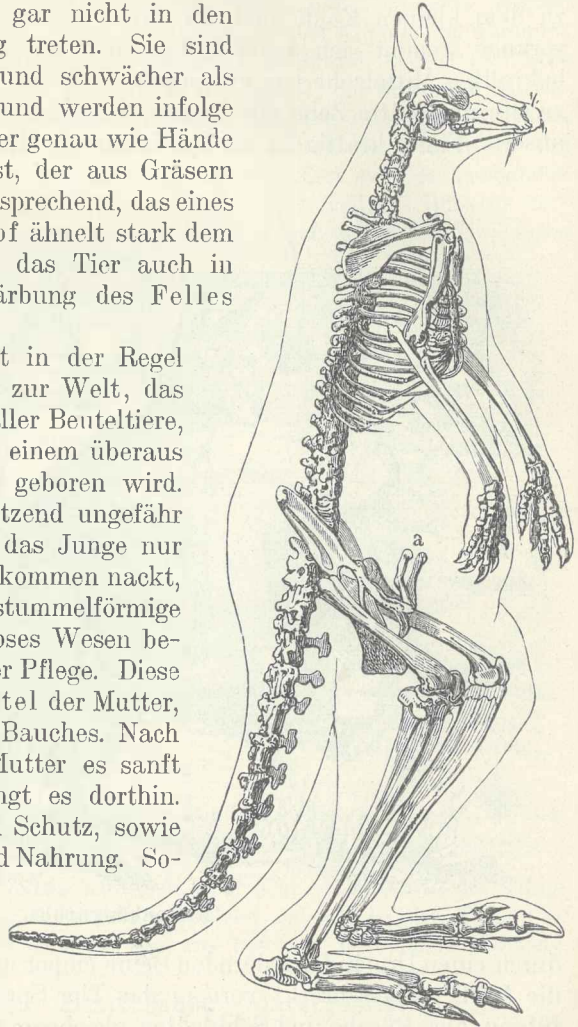
Riesenkänguruhs.

durch einen Druck der federnden Beine empor und fliegt wie ein Pfeil durch die Luft. Aufgeschreckt vermag das Tier Sprünge bis über 10 m auszuführen, also Büsche und Schluchten gleichsam zu überfliegen. In bergigen oder waldigen Gegenden kann es daher nicht einmal von den schnellen Hunden und Pferden eingeholt werden, die ja diese Hindernisse umgehen müssen. In der Ruhe sitzt das Känguruh nur auf den Hinterfüßen (nicht auf dem Hinterteile des Rumpfes wie z. B. viele Nager). Obwohl nun zwar die Mittelfußknochen sehr lang sind, wäre der Sitz doch höchst unsicher, wenn sich das Tier dabei nicht auf einen langen, starken Schwanz stützen könnte (vgl. mit Biber). Auf diese Weise aber ruht der Körper sicher wie

auf einem dreibeinigen Schemel. Nur wenn das Känguruh mit dem Maule Nahrung direkt vom Boden aufnimmt und dabei langsam und unbeholfen forthumpelt, stützt es sich auf die Vordergliedmaßen, die sonst gar nicht in den Dienst der Fortbewegung treten. Sie sind daher auch viel kleiner und schwächer als die hinteren Gliedmaßen und werden infolge der beweglichen fünf Finger genau wie Hände gebraucht. Das Gebiß ist, der aus Gräsern bestehende Nahrung entsprechend, das eines Pflanzenfressers. Der Kopf ähnelt stark dem unseres Rehes, mit dem das Tier auch in der graubraunen Grundfärbung des Felles übereinstimmt.

Das Känguruh bringt in der Regel jedesmal nur ein Junges zur Welt, das gleich den Nachkommen aller Beuteltiere, sowie der Kloakentiere in einem überaus unentwickelten Zustande geboren wird. Während das alte Tier sitzend ungefähr Manneshöhe erreicht, ist das Junge nur etwa 2 cm lang, noch vollkommen nackt, blind und besitzt nur stummelförmige Gliedmaßen. Ein so hilfloses Wesen bedarf daher ganz besonderer Pflege. Diese findet es in dem Brutbeutel der Mutter, einer großen Hautfalte des Bauches. Nach der Geburt ergreift die Mutter es sanft mit dem Maule und bringt es dorthin. Hier findet es den nötigen Schutz, sowie die notwendige Wärme und Nahrung. Sofort saugt es sich an einer Zitze fest und wächst nun allmählich heran. Zwei Knochen (sog. Beutelknochen), die am

Becken (Schambeine) entspringen, stützen die Bauchwand, so daß das Junge gegen den Druck der Baueingeweide geschützt ist. Nach etwa 7 Monaten streckt es den Kopf zum ersten Male aus dem Beutel hervor, den es nun bald auf kürzere oder längere Zeit verläßt, in dem es aber bei eintretender Gefahr noch lange Zuflucht sucht. — Diese Art der Fortpflanzung ist auch allen



Skelett des (weiblichen) Riesenkänguruhs, in den Körperruß gezeichnet. a. Beutelknochen.

anderen Beuteltieren eigen. Sie ist es auch, die alle die zahlreichen Glieder dieser Ordnung zusammenhält; denn nach Körperbau und Lebensweise sind die Beuteltiere durchaus keine einheitliche Gruppe, wie z. B. die Nager oder Affen; im Gegenteil: sie sind untereinander sehr verschieden und wiederholen in ihrem Äußeren gleichsam die Hauptformen der ganzen gestaltenreichen Klasse der Säugetiere. — Einem Nagetiere nach Bau (Nagetiergebiß!) und Lebensweise gleicht der etwa spitzhundgroße **Wombat** (*Phascólomys*), der wie ein Kaninchen in Erdhöhlen wohnt. — Beuteltiere in Marder- und Wolfsgestalt und -wesen sind der **Beutelmarder** (*Dasyúrus*) und der **Beutelwolf** (*Thylacínus*). — Auch ein wasserbewohnendes Beuteltier mit Schwimmfüßen, baumbewohnende Arten mit Händen und Greiffüßen, ja sogar eine unterirdisch lebende Form gibt es, die man treffend als **Beutelmaulwurf** (*Notoryctes typhlops*) bezeichnet hat.

Wie geologische Funde beweisen, sind die Beuteltiere in längst vergangenen Zeiten über die ganze Erde verbreitet gewesen. Da aber — wie man an den überlebenden Arten sieht — der Körperbau dieser Tiere mit ihrer Lebensweise nicht in jenem hohen Grade übereinstimmt, wie wir dies bei den entsprechenden anderen Säugetierformen gesehen haben, konnte es nicht ausbleiben, daß sie von diesen besser ausgerüsteten Tieren nach und nach verdrängt wurden und somit vom Erdboden verschwanden. In dem abgeschlossenen Australien und auf den ihm benachbarten Inseln dagegen vermochten sie sich (gleich den eierlegenden Kloakentieren) bis in die Jetztzeit zu erhalten; denn dort waren sie, weil es keine anderen Säuger gab, einem solchen Vernichtungskampfe eben nicht ausgesetzt. Gegenwärtig werden sie aber auch dort durch die vom Menschen eingeführten Säugetiere (Kaninchen, Ratte u. v. a.) immer mehr ausgerottet.

Auch in Amerika haben sich einige wenige Arten erhalten, die man wegen des langen, fast nackten und beschuppten Greifschwanzes **Beutelratten** (*Didélphys*) nennt. Das bekannteste dieser Tiere ist das **Opposum** (*D. virginiana*), der berühmteste Geflügeldieb Nordamerikas, dessen Fell auch bei uns als Pelzwerk geschätzt wird.

14. Ordnung. Kloaken- oder Schnabeltiere (Monotrémata).

Eierlegende Säugetiere, bei denen Harn- und Verdauungsorgane wie bei den Vögeln in einen gemeinsamen Raum, die Kloake, münden.

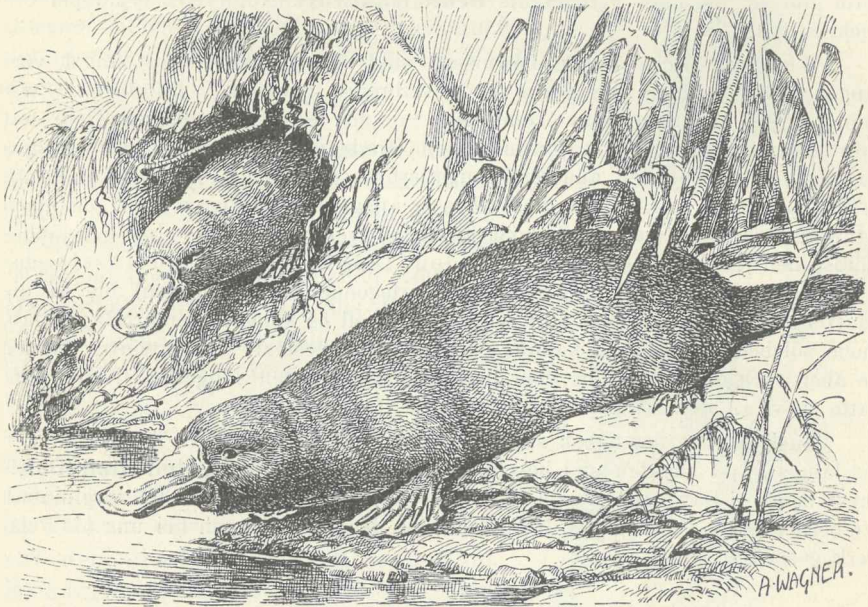
Das Schnabeltier (*Ornithorhynchus paradoxus*)

(mit dem Schwanze 50—60 cm lang)

ist ein Bewohner des südöstlichen Australiens und Tasmaniens. Wie Fischotter und Biber ist es ein echtes Wassertier und wird darum von den Ansiedlern mit Recht „Wassermulwurf“ genannt. Sein Körperbau stimmt deshalb auch in vielen Punkten mit dem der genannten Tiere überein: der Pelz ist dick und wird vom Wasser nicht benetzt; der Kopf ist klein, der Hals kurz, der Rumpf langgestreckt; der mittellange Schwanz dient als Steuer; die Beine sind sehr kurz und die Füße mit

Schwimmhäuten ausgerüstet; Ohrmuscheln fehlen, und die Öffnungen der Gehörgänge sind verschließbar. Wie jene gräbt es sich auch an den Uferändern mit Hilfe der starkbekrallten Zehen einen Bau. Er besteht aus einem kleinen Kessel und zwei langen Röhren, die unter bezw. über dem Wasser münden.

Durch die Bildung des Maules unterscheidet sich das Tier aber schon auf den ersten Blick von Biber und Fischotter. Es besitzt nämlich nicht wie alle anderen Säugetiere (mit Ausnahme der Zahnwale und Ameisenigel) Lippen, sondern infolge Verhornung der Hautbekleidung der Kiefer einen Schnabel, der einem Entenschnabel vollkommen gleicht. Wie



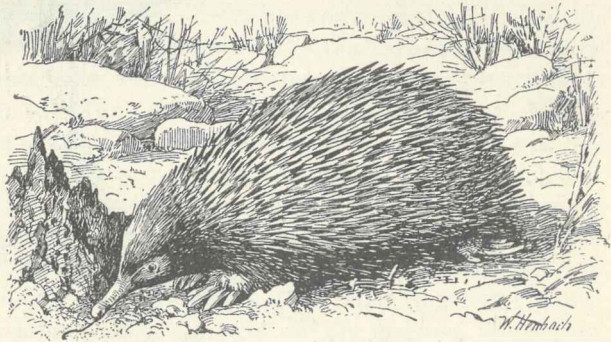
Schnabeltiere.

eine Ente gründelt das Tier zwischen den Wasserpflanzen und im Schlamm nach Würmern, Insektenlarven, Schnecken, besonders aber nach Muscheln. Schließt es den Schnabel, so fließt das Wasser (wie bei der Ente) durch die „Rillen“ des Unterschnabels ab, und die erbeuteten Tiere bleiben zurück. Damit nun kein Wasser in die Luftröhre eindringe, wird die Nahrung so lange in den Backentaschen (s. Hamster) aufgespeichert, bis das Tier wieder zur Oberfläche kommt. Erst jetzt wird die Nahrung zerkleinert und verschluckt. Der Schnabel der erwachsenen Tiere ist zahnlos (nur die Jungen besitzen einige kleine Zähne, die aber bald ausfallen). Wenn man bedenkt, daß das Schnabeltier sich vorwiegend von hartschaligen Muscheln nährt, so erscheint die Zahnlosigkeit

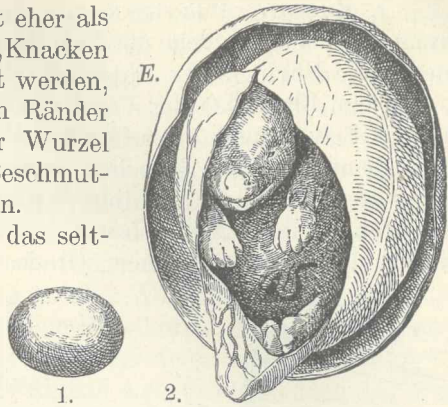
nicht als ein Mangel, sondern weit eher als ein Vorteil. Zähne würden beim „Knacken dieser harten Nüsse“ bald abgenutzt werden, nicht so aber die hornig verdickten Ränder der Kiefer. Eine Hornfalte an der Wurzel des Schnabels schützt den Pelz vor Beschmutzung durch Schlamm beim Gründeln.

Ganz besonders auffallend ist das seltsame Geschöpf aber durch die Art seiner Fortpflanzung: es legt wie die Vögel und Kriechtiere Eier, die im ausgepolsterten Kessel des Baues durch die Körperwärme der Mutter ausgebrütet werden. Diese Eigentümlichkeit teilt es mit seinen

Verwandten, dem **stacheligen** und dem **langhaarigen Ameisenigel** (*Echidna hystrix* und *setosa*), die in ihrem Äußeren (Stachelkleid!) unserem Igel ziemlich ähnlich sind. Der vorwiegend aus Ameisen bestehenden Nahrung entsprechend besitzen sie wie der Ameisenbär mächtige Grabkrallen an den Füßen, einen röhrenförmigen Gesichtsteil mit sehr enger Mundspalte und eine lange, wurmförmige und klebrige Zunge. Die Eier werden in einem am Bauche gelegenen Beutel ausgebrütet. Die seltsamen Geschöpfe sind Bewohner von Tasmanien, Australien und Neu-Guinea.



Der stachelige Ameisenigel vor einem Termitenbaue.



Ei eines Kloakentieres (des Ameisenigels).
1. Ei aus dem Beutel eines Weibchens in nat. Gr. 2. Dasselbe Ei, vergrößert und geöffnet, um (nach Entfernung gewisser Teile) das junge Tier zu zeigen, das kurz vor Sprengung der Eischale E. steht.

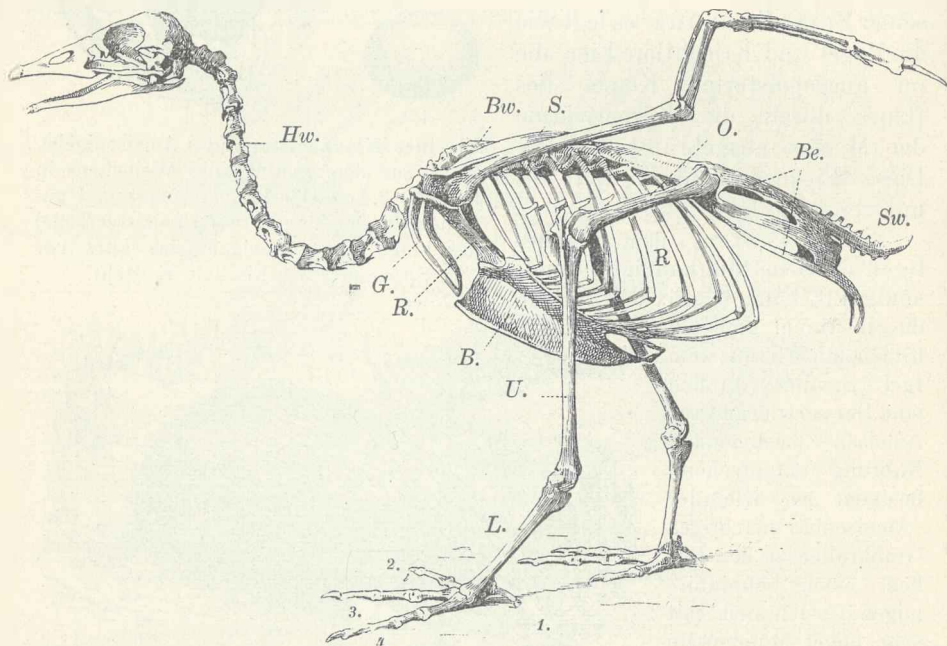
2. Klasse. Vögel (Aves).

Gleichwarme, befiederte Wirbeltiere, die stets durch Lungen atmen, hartschalige Eier legen, und deren vordere Gliedmaßen Flügel sind.

Die Vögel leben unter den verschiedensten Verhältnissen, die besondere Einrichtungen des Körpers voraussetzen (Schwimmvögel haben Schwimmfüße, Laufvögel besitzen Laufbeine usw.); in den wichtigsten Merkmalen müssen aber alle übereinstimmen; denn allen ist bis auf wenige Ausnahmen (Laufvögel und Pinguine) eins gemein, nämlich die Fähigkeit, die Luft fliegend zu durchheilen,

1. **Rumpf.** Wie das Schiff, das das Wasser durchfurcht, hat der Rumpf des Vogels, dem die Luft beim Fluge einen großen Widerstand bietet, die Form einer Spindel. (Welche Bedeutung hat diese Form?)

Beim Fluge hat der Vogel mit den Flugwerkzeugen, den Flügeln, heftige Bewegungen auszuführen. Würden die Muskeln, die dieser Aufgabe dienen, sich an Knochen ansetzen, die unter sich stark verschiebbar wären, so würde das ihre Wirkung stark beeinträchtigen; denn sie bedürfen zu ihrer Arbeit fester Angriffspunkte. Darum ist das Rumpfskelett des Vogels in hohem Grade starr und fest, ähnlich wie der



Skelett eines Vogels (der Hausgans). Die Knochen des Kopfes und der Flügel sind in den weiter unten folgenden Einzelabbildungen bezeichnet. Hw. Hals-, Bw. Brust- und Sw. Schwanzwirbel. S. Schulterblatt. R. Rabenschnabelbein. G. Gabelbein. B. Brustbein mit seinem Kamme. R. Rippen. Be. Becken. O. Oberschenkel. U. Unterschenkel. L. Lauf. 1.—4. Zehen.

Rumpf des Schiffes. — Diese Starrheit des Rumpfes wird durch folgende Einrichtungen des Skelettes bedingt:

a) Die Wirbel des Rumpfes, die bei den Säugetieren mehr oder weniger untereinander beweglich sind und drei gesonderte Abschnitte, den Brust-, Lenden- und Kreuzabschnitt, bilden, stellen bei den Vögeln ein fast unbewegliches Ganzes dar. Die rippentragenden Brustwirbel sind untereinander wenig beweglich; Lenden- und Kreuzbeinwirbel verschmelzen sogar vollkommen miteinander. Diese Starrheit der Rumpfwirbelsäule erlaubt dem Vogel auch, sich ohne jede Anstrengung lange zu bücken, wie

dies für den Lauf und besonders für das Aufsuchen der Nahrung notwendig ist. (Bücken wir uns, dann ermüden die Muskeln sehr bald, die das Rückgrat in dieser Lage halten. Warum ermüden vierfüßige Tiere nicht so leicht?) — Muskeln, die zur Bewegung der Rumpfwirbel dienen, fehlen den Vögeln daher fast gänzlich (Ersparnis an Gewicht!).

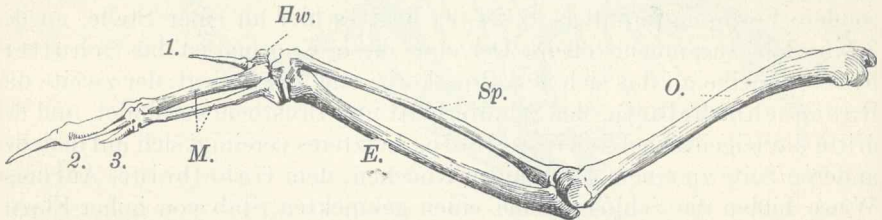
b) Da auch die unteren Abschnitte der Rippen, die bei den Säugern knorpelig bleiben (s. aber Fledermaus!), verknöchern, und da alle oder doch die vorderen Rippen je einen Fortsatz, den sog. Hakenfortsatz, besitzen, der sich an die nachfolgende Rippe von außen anlegt, erhält der Brustkorb eine weitere Festigung (s. aber Absch. 7). Desgleichen ist

c) die Verbindung der Flügel mit dem Brustkorbe, die der Schultergürtel vermittelt, zwar sehr leicht und frei (warum ist das nötig?), aber trotzdem außerordentlich fest. Während das Oberarmgelenk bei den Säugetieren sich entweder nur zwischen Oberarmknochen und Schulterblatt befindet, oder höchstens noch durch das Schlüsselbein eine besondere Festigung erhält (s. S. 24, c), liegt es hier an einer Stelle, an der 3 Knochen zusammenstoßen. Der erste dieser Knochen ist das Schulterblatt (Säbelbein), das sich dem Brustkorbe eng anschmiegt, der zweite das Rabenschnabelbein, das Schulterblatt und Brustbein verbindet, und der dritte das (eigentliche) Schlüsselbein. Letzteres vereinigt sich mit dem der anderen Seite zu einem V-förmigen Knochen, dem Gabelbein. Auf diese Weise bilden die Schlüsselbeine einen geknickten Stab von hoher Elastizität, eine Einrichtung, die für den Vogelkörper von großer Wichtigkeit ist. Durch das gleichzeitige Niederschlagen der Flügel (wie bewegen die Säugetiere zumeist ihre Vordergliedmaßen?) wird nämlich ein großer Druck auf die Brust ausgeübt, der sich auf die inneren Organe (Lungen, Herz usw.) fortsetzte, wenn er nicht durch das Gabelbein abgehalten und auf das Schultergelenk übertragen würde (ähnlich wie bei einer Brücke der Druck nach den Widerlagern der Pfeiler abgeleitet wird).

2. **Schwanz.** Ein langer Schwanz, wie ihn die meisten Säugetiere besitzen, würde für den Vogel nicht allein ein unnötiger Ballast, sondern auch als Luftsteuer viel zu schwer zu regieren sein. Er bleibt daher kurz und ist stets von der Körperhaut eingeschlossen. Der letzte Abschnitt, der durch Verschmelzung mehrerer Wirbel gebildet wurde, ist als Träger der Steuerfedern (s. Absch. 10 b) fast stets von bedeutender Größe. Da das Steuer beweglich sein muß, sind die vorhergehenden Wirbel unter sich frei, verschmelzen also nicht miteinander wie die Wirbel des Rumpfes.

3. **Vordergliedmaßen.** Wie ein Kahn durch Ruder, wird der fliegende Vogel durch Schläge der Flügel vorwärts bewegt. Sie bilden die Ruder des Luftschiffes. Der Flug aber ist die schwierigste Bewegung, die es gibt; denn ein fliegendes Tier hat nicht allein geeignete Bewegungen auszuführen, um vorwärts zu kommen, sondern es muß auch beim „Schwimmen“ durch die Luft fast die ganze Last seines Körpers

tragen. (Warum? Vgl. dag. die laufenden und die im Wasser schwimmenden Tiere! S. Blauwal!) Ein Vogel muß darum in seinen Flugorganen große Kraft besitzen. Diese setzt mächtige Muskeln voraus, die wieder große Knochenflächen zum Ansätze erfordern. Solche sind in den Knochen des Schultergürtels, besonders aber in dem langen und breiten, schildförmigen Brustbeine gegeben, das zur Vergrößerung seiner Fläche noch einen auffallend hohen Knochenkamm besitzt. (S. dag. Strauß! Warum kann der Kamm verhältnismäßig dünn sein? Denke daran, daß die Flügel gleichzeitig niedergeschlagen werden!) Die großen Brustmuskeln bilden aber nicht nur die Maschine, sondern auch mit den schweren Eingeweiden (s. Magen) den Ballast des Luftschiffes. Der Schwerpunkt des fliegenden Vogels liegt infolgedessen stets im unteren Teile des Körpers, so daß sich letzterer, gleichsam in den $\frac{2}{1}$ Schultergelenken hängend, stets in sicherem (stabilem)



Skelett eines Flügels der Gans. O. Oberarmbein. Sp. Speiche. E. Elle. Hw. Handwurzel. M. Mittelhand. 1.—3. Finger.

Gleichgewichte befindet (ähnlich wie eine Schiffslampe, wenn auch das Schiff noch so sehr schwankt und schaukelt).

Die Flügel zeigen eine von den Vordergliedmaßen der Säugetiere stark abweichende Form (warum?), sind aber genau nach dem Plane jener (s. S. 25) gebaut. Auch hier finden wir drei Abschnitte: Oberarm (mit Oberarmbein), Unterarm (mit Elle und Speiche) und Hand. An der Hand lassen sich zwar noch Handwurzel-, Mittelhand- und Fingerknochen unterscheiden; beim erwachsenen Vogel sind diese Knochen aber z. T. miteinander verschmolzen und z. T. verkümmert. Die drei vorhandenen Finger entsprechen dem Daumen und den beiden folgenden Fingern der menschlichen Hand.

In der Ruhe und bei allen anderen Bewegungen außer beim Fluge werden die Flügel in der Form eines Z dicht an den Körper gelegt. (Warum? S. aber die Abbildung vom Pinguin!)

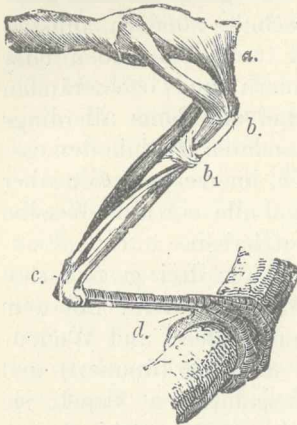
4. Hintergliedmaßen. Alle Vögel müssen sich von Zeit zu Zeit auf den Boden (Wasser) oder auf feste Gegenstände herablassen (warum?); selbst die, deren Leben sich fast gänzlich im Wasser abspielt (Pinguin),

müssen, um zu brüten, das Land betreten. Die Hintergliedmaßen können daher nicht auch Flugorgane (vgl. dag. die Fische!), sondern müssen Beine sein, die dem Vogel eine Fortbewegung auf dem Boden oder doch wenigstens ein Festhalten und Anklammern an Gegenständen (Schwalben u. a.) erlauben. Bei vielen Vögeln sind die Beine allerdings infolge besonderer Einrichtungen auch noch zu anderen Tätigkeiten geschickt (vgl. Kletter-, Schwimm-, Raubvögel usw.), im wesentlichen aber muß ihr Bau bei allen der gleiche sein, da sie ja alle ein und dieselbe Arbeit (Fortbewegung — Anklammern) zu leisten haben.

Wie bei den Säugetieren besteht das Bein aus drei gesonderten Abschnitten: dem stets im Körper geborgenen Oberschenkel mit dem Oberschenkelbeine, dem Unterschenkel mit dem Schien- und Wadenbeine (letzteres ist bei den meisten Vögeln aber stark verkümmert) und dem Fuße. Fußwurzelknochen fehlen dem ausgebildeten Vogel; sie sind bereits während der Entwicklung im Ei teils mit dem Schienbeine, teils mit den Mittelfußknochen verwachsen. Letztere verschmelzen gleichfalls und bilden (mit jenen Fußwurzelknochen) einen langen, röhrenförmigen Knochen, den Lauf. (Wo liegt am Vogelbeine das Knie- und wo das Fersengelenk?)

Alle Vögel sind Zehengänger. In der Regel sind vier Zehen vorhanden, die der 1.—4. Zehe des Säugetierfußes entsprechen. (Welche Vögel haben eine geringere Zahl von Zehen?) Da die Vögel nur mit zwei Gliedmaßen den festen Boden berühren, bedürfen sie einer großen Standfläche, die durch starke Spreizung und große Länge der Zehen erreicht wird. (Der Mensch ist ein „Sohlgänger“! Auf Stelzen können wir wohl gehen, aber nicht stehen!) Darum ist auch die innerste oder „große“ Zehe gewöhnlich nach hinten gerichtet (Hinterzehe); die zweite bis vierte bilden die Vorderzehen. (Bei welchen Vögeln sind die Zehen abweichend von dieser Regel gestellt?) Da der Vogel nur auf zwei Beinen geht und steht, wird ferner der Rumpf, um im Gleichgewicht erhalten zu werden, mehr oder weniger aufrecht getragen (vgl. mit Mensch!), und darum sind auch die Beine zumeist sehr vollkommen ausgebildet (welche Ausnahmen sind dir bekannt? erkläre sie!) und fest mit der Wirbelsäule verbunden. Letzteres ist dadurch erreicht, daß die Knochen des Beckens fest miteinander verschmolzen und mit dem unbeweglichen Teile der Rumpfwirbelsäule innig verwachsen sind. (Auch beim Menschen ist das Becken mit dem Kreuzbeine fest verwachsen. Warum?)

Eine Einrichtung des Vogelbeines verdient noch besonderer Beachtung. — Wir sehen, wie sehr viele Vögel den ganzen Tag über im Gezweige der Bäume hüpfend die Äste mit den Zehen umklammern, und wie sie auf Zweigen sitzend selbst ihre Nachtruhe halten. Ganz abgesehen davon, daß wir uns mit den Füßen in einer solchen Stellung nicht halten könnten (warum?), würden wir auch mit den



Enthäutetes Bein eines Vogels, der mit den Zehen einen Zweig umklammert. Das Band b_1 hält die Sehne in ihrer Lage. — Die anderen Bezeichnungen sind im Texte erklärt.

Händen ein stundenlanges Umklammern der Äste nicht aushalten. Unsere Hände müßten bald schmerzen, weil die Muskeln überanstrengt würden. Der Vogel aber ermüdet nicht und sitzt selbst im Sturme fest und sicher auf dem Aste. Wie ist das möglich? Schneidet man an einem Vogelbeine vorsichtig die Haut auf, so sieht man, wie von einem Muskel (a), der sich am Becken ansetzt, eine lange Sehne über das Kniegelenk (b) läuft, wie diese Sehne sich sodann am Unterschenkel nach hinten wendet, über das Fersengelenk (c) hinweggeht, sich am Laufe herabzieht und endlich (bei d) in so viele Stränge teilt, als Zehen vorhanden sind. Die Stränge verlaufen auf der Unterseite der Zehen und setzen sich an das Ende der letzten Zehenglieder an. Zieht sich der Muskel zusammen, so müssen sich die Zehen also krümmen. Dasselbe geschieht aber auch, sobald der Vogel das Knie beugt, also ganz von selbst, ohne Zutun des Muskels:

denn infolge der Beugung wird die Sehne straffer gespannt. (Beugen wir unser Knie, dann wird das Beinkleid straff, so daß es sich unten scheinbar verkürzt.) Schon das Körpergewicht des sitzenden Vogels hat eine Beugung des Knies im Gefolge. Wenn er nun gar im Schlafe den Kopf auf den Rücken legt (s. Beweglichkeit des Halses!), wird der Ast noch fester umklammert, weil dann der Schwerpunkt des Körpers genau über den Beinen zu liegen kommt.

5. Kopf und Hals. Wir haben gesehen, daß die Beine in erster Linie der Fortbewegung auf festem Boden und dem Festhalten auf Gegenständen dienen, bei mehreren Vögeln in zweiter Linie aber auch als Ruder im Wasser, als Steuer im Fluge, zum Festhalten der Beute usw. (Beispiele!) verwendet werden. Zu den meisten und für das Leben wichtigsten Arbeiten, wie zur Aufnahme der Nahrung, zum Nestbau, zur Fütterung und Pflege der Jungen, zum Ordnen und Einfetten des Gefieders (s. Absch. 10e) usw., sind sie aber fast ausnahmslos ebenso wenig geeignet wie die Flügel; denn der Vogel muß ja auf ihnen stehen oder sich mit ihnen festhalten, wenn er jene Tätigkeiten verrichten will. Alle diese Arbeiten sind daher dem Schnabel übertragen, der wie eine Zange (Pinzette) gebraucht wird. Er bildet die „Finger“, wie der Kopf die „Hand“ des Vogels darstellt.

Erste Bedingung für den Gebrauch der Gliedmaßen als Hände ist ihre freie Beweglichkeit, die wir darum auch an der „Hand“ des Vogels

finden. Alle Vögel besitzen einen (verhältnismäßig) langen Hals, der infolge der gelenkigen Verbindung seiner zahlreichen Wirbel (8—24), nach allen Seiten frei beweglich ist. Auch der Kopf selbst kann nach allen Richtungen leicht gedreht werden, da er mit dem 1. Halswirbel nur durch einen Gelenkhöcker verbunden ist. (Bei den Säugetieren sind die Wirbel untereinander nur wenig beweglich und zwei Gelenkhöcker vorhanden. Welche Folgen haben diese Einrichtungen in betreff der Beweglichkeit des Kopfes?)

Des Fluges wegen müssen Kopf und Hals des Vogels möglichst leicht sein. Wären beide schwer, so würden sie den fliegenden Vogel ja zu Boden ziehen. (Aus dem gleichen Grunde liegen auch die großen Muskelmassen, die die Flügel bewegen [Brustfleisch], und die starken Beinmuskeln [Keulen] nicht an den Gliedmaßen selbst, sondern am Rumpfe, also möglichst zentral.)

Einen Ersatz für die fehlenden Zähne (s. auch Magen) bieten die leichten, aber in der Regel sehr festen Hornscheiden der Kiefer, die beide zusammen den Schnabel bilden. Der Unterkiefer ist nicht wie bei den Säugetieren unmittelbar mit den Schläfenbeinen gelenkig verbunden, sondern steht mit ihnen durch je einen besonderen Knochen, das Quadratbein, in Verbindung. Zwischen dem unteren Teile dieses Knochens und dem Oberschnabel sind zwei Knochenbrücken eingeschoben, der Gaumen- und der Jochbogen (letzterer ist in der Abb. auf S. 176 sichtbar). Wird nun beim Öffnen des Schnabels der Unterschnabel nach abwärts bewegt, so wird der untere Teil des Quadratbeines nach vorn gedrückt. Diese Bewegung wird aber durch die beiden Knochenbrücken auch auf den Oberschnabel übertragen, und da dieser mit der Stirn gelenkig verbunden ist, muß er mehr (Papageien) oder weniger empor gehoben werden.

6. Eigenschaften der Knochen. Je leichter ein fliegendes Tier ist, desto leichter wird es sich auch durch die Luft bewegen können (warum?). Darum ist auch — wie wir schon mehrfach gesehen haben, und wie sich besonders aus nachfolgendem ergeben wird — der Leib des Vogels möglichst „sparsam“ gebaut.

Alle Knochen zeichnen sich außer durch große Härte, Festigkeit und Elastizität (warum ist das notwendig?) durch auffallende Leichtigkeit aus. Viele sind zudem hohl, d. h. statt mit schwerem Knochenmark mit Luft gefüllt. Diese Eigenschaft der Knochen (Pneumatizität) ist aber für den Vogel durchaus kein Nachteil; denn eine Röhre von nicht zu geringer Wandstärke ist weit fester und mithin schwerer zu zerbrechen als ein gleich langer und gleich schwerer massiver Stab. (Versuch mit Glasröhre und Glasstab! Vgl. mit Halm der Gräser!) Auch bieten hohle Knochen den Muskeln viel größere Ansatzflächen dar als gleich lange und gleich schwere massive. (Rolle ein Stück Papier

so fest zusammen, daß es einen Stab und ein gleich großes, daß es eine Röhre bildet! Wie verhalten sich die Oberflächen von Stab und Röhre?)

7. Atemorgane. Bläst man einem toten Vogel durch die Luft-röhre Luft ein, so sieht man, wie der ganze Rumpf stark anschwillt. (Was würde sich bei einem Säugetiere nur erweitern?) Das geschieht infolge des Vorhandenseins großer und zahlreicher Luftsäcke, die mit den Lungen in Verbindung stehen, zwischen den Eingeweiden, oft auch im Halse und zwischen den Muskeln liegen und Ausläufer in die hohlen Knochen senden. Füllen sich diese Säcke, die sich mit recht dünnwandigen Gummibällen vergleichen lassen, mit Luft, so nimmt der Körper des Vogels an Gewicht nicht zu.

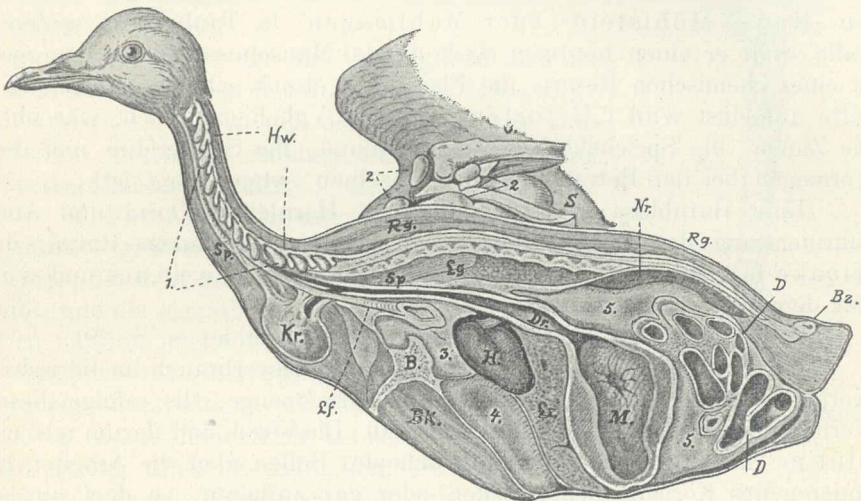
Welche Bedeutung haben nun diese Luftsäcke? Würde sich der Brustkorb des Vogels während des Fluges abwechselnd ausdehnen und zusammenziehen, so müßte das die Flugorgane, die fester Stützpunkte bedürfen (s. oben), in ihrer Tätigkeit stark beeinträchtigen. Das darf also nicht geschehen und geschieht auch nicht. Aber dann kann ja der Vogel nicht atmen, etwa wie der Mensch nicht atmen kann, wenn er seine Arme stark gebraucht, z. B. eine schwere Last hebt! Der Vogel atmet dabei wohl, aber auf andere Weise. Infolge des schnellen Fluges und des Widerstandes, den die Luft dem fliegenden Vogel entgegensetzt, wird Luft von außen durch die Lungen in die Säcke hinein gepreßt. (Wenn wir einem heftigen Winde entgegen gehen, können wir ein solches Einpressen der Luft in unsere Lungen leicht beobachten.) Durch den Flügelschlag werden aber andererseits die Luftsäcke, die zwischen Schultergelenk und Brustmuskeln liegen, zusammengedrückt, so daß die in ihnen enthaltene Luft durch die Lungen ins Freie gepumpt wird.

Hieraus erklärt sich auch, daß der Vogel sich in Luftschichten bewegen kann, in denen es kein Säugetier auszuhalten vermöchte. Selbst in Höhen bis zu 12000 m hat man fliegende Vögel beobachtet. Infolge der Riesengeschwindigkeit der daselbst fliegenden Vögel (die Brieftaube durchheilt in der Sekunde 20 m und mehr, die Turmschwalbe etwa das Dreifache; vgl. hiermit die Geschwindigkeit eines Schnellzuges!) steht die Luft in den Säcken unter hohem Drucke, so daß die Atmung nicht unter dem niedrigen Luftdrucke der Umgebung vor sich geht. (Warum muß sich der fliegende Vogel schnell bewegen? Vgl. die Fluggeschwindigkeit selbst der „schlechten“ Flieger mit der Schnelligkeit der geschwindesten Säugetiere! Warum fliegen „schlechte“ Flieger, z. B. Hühner, stets in geringer Höhe über dem Erdboden, also in dichteren Luftschichten?)

Auch daß der Vogel selbst beim schnellsten Fluge niemals „außer Atem kommt“ (wie ein Säugetier), erklärt sich durch die Atemweise. Vögel (z. B. Schwalben), die stundenlang dahin gejagt sind, setzen sich

ruhig nieder, ohne daß an ihnen auch nur die geringste Beschleunigung des Atems zu beobachten wäre.

Während der Ruhe und bei allen anderen Bewegungen mit Ausnahme des Fliegens erfolgt die Atmung wie bei den Säugern durch regelmäßige Erweiterung und Verengung des Brustkorbes. Wie ist dies aber möglich, da doch (s. S. 177, b) die unteren Abschnitte der Rippen gleichfalls verknöchert sind und obendrein ein Zwerchfell nicht vorhanden ist? Die Abb. auf S. 176, läßt erkennen, daß die beiden Abschnitte jeder Rippe nicht in einer Richtung verlaufen, sondern in einem Winkel zusammenstoßen. Werden diese Winkel durch Muskeln ver-



Längsschnitt durch den Körper einer Taube.

Hw. Halswirbel. Rg. Rückgrat. O. Oberarmbein. S. Schulterblatt. B. Brustbein mit dem Kamme Bk. Sp. Speiseröhre. Kr. Kropf. Dr. Drüsen- oder Vormagen. M. Muskelmagen. D. mehrfach durchschnittener Darm. H. Herz. Lr. Leber. Nr. Nieren. Bz. Bürzeldrüse. Lf. Luftröhre. Lg. Lungen. 1.—5. Luftsäcke.

größert, die unteren Rippenabschnitte also gestreckt, dann wird das Brustbein nach unten gedrückt. Infolgedessen vergrößert sich der Hohlraum des Rumpfes, so daß sich die Lungen mit Luft füllen müssen (Einatmen). Werden die Winkel wieder verkleinert, so verengt sich die Rumpfhöhle, und die Luft wird aus den Lungen getrieben (Ausatmen; vgl. mit Blasebalg).

Am oberen Ende der Luftröhre findet sich wie bei den Säugern ein Kehlkopf. Mit ihm können aber, da ihm die Stimmbänder fehlen, keine Laute hervorgebracht werden. Das Stimmorgan ist vielmehr eine Erweiterung des unteren Endes der Luftröhre, der sog. untere Kehlkopf, der Stimmbänder besitzt und bei den Singvögeln eine besonders hohe Ausbildung zeigt.

8. **Verdaunungsorgane.** Wir haben weiter oben gesehen, daß der Flug die schwierigste Art der Bewegung ist und einen großen Aufwand von Kraft erfordert. Ein hoher Kraftverbrauch setzt aber einen großen Verbrauch an Nahrung voraus. Darum sehen wir den Vogel fast so lange, wie er nicht schläft, eifrigst nach Nahrung suchen.

Da der zahnlose Schnabel nicht imstande ist, die Nahrung zu zerkleinern, hat der Magen diese Arbeit übernommen. Je nachdem die Nahrung aus harten oder weichen Stoffen (aus Körnern und hartgepanzerten Insekten oder aus dem Fleische der Wirbeltiere, aus Schnecken, weichen Insekten u. dgl.) besteht, zeigt der Magen eine verschiedene Ausbildung. In ersterem Falle ist er ein äußerst muskulöses Gebilde, ein „Kau-, Mühlstein- oder Mahlmagen“ (s. Taube), im anderen Falle stellt er einen häutigen Sack dar (s. Mäusebussard), in dem wie in einer chemischen Retorte die Fleischkost durch scharfe Verdauungssäfte aufgelöst wird („Retortenmagen“). Vgl. hierzu auch, was über die Zunge, die Speicheldrüsen, den Schlund, die Speiseröhre und den Vormagen bei der Betrachtung der einzelnen Arten gesagt ist!

Eine Harnblase fehlt den Vögeln. Harnleiter, Darm und Ausführungsgang der Eileiter münden in einen gemeinsamen Raum, die Kloake (s. Schnabeltier). Der Harn der Vögel sieht weiß aus und wird mit dem Kote zugleich abgesetzt.

9. Das **Herz** ist wie das der Säugetiere gebildet (s. S. 29).

10. **Federkleid.** a) Je größer der Nahrungsverbrauch im tierischen Körper ist, desto größer ist auch die Wärmemenge, die infolge dieses Verbrennungsvorganges entsteht (s. S. 20). Die Vögel sind darum warmblütige und zwar gleichwarme Geschöpfe. Sollen aber die Arbeiten im Inneren des Körpers nicht stocken oder gar aufhören, so darf nur so viel Wärme nach außen abgegeben werden, daß die Temperatur auf gleicher Höhe erhalten bleibt. Die Vögel bedürfen daher (wie die Säuger, s. S. 22, 2) eines Wärmeschutzes, der in erster Linie durch die zahllosen erwärmten Lufträume zwischen dem dichten, „wärmenden“ Gefieder gegeben ist. Auch die Luft in den Luftsäcken des Körpers ist ein solcher Wärmeschutz. (Beim Schläfe oder bei Kälte füllt der ruhende Vogel die Säcke stark mit Luft, so daß sich die Federn sträuben, wie dies beim Sperlinge oder Kanarienvogel leicht zu beobachten ist. Dadurch werden die Organe des Leibes gleichsam in Luft eingewickelt und die Räume zwischen den Federn noch vergrößert.) Fett, das den Körper zu stark belasten würde, tritt bei den Vögeln nur ausnahmsweise (Schwimmvögel) als Wärmeschutz auf.

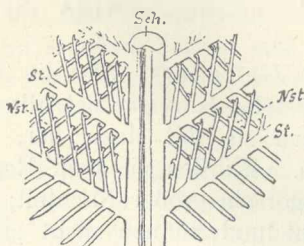
b) Arten der Federn. Der Vogel trägt ein doppeltes Kleid, ein aus Dunen oder Flaumfedern bestehendes Untergewand und ein aus größeren Deckfedern zusammengesetztes Oberkleid, das die stark erwärmte Luftschicht zwischen den fein zerschlissenen Dunen nach außen

abschließt. (Welche Richtung haben die Deckfedern und warum?) Benannt werden die Deckfedern nach den verschiedenen Körperteilen, an denen sie sich finden (Hals-, Schulter-, Brustfedern usw.). Die großen Federn am Hinterrande der Flügel, die die Vordergliedmaßen zu breiten Ruderflächen gestalten, werden Schwung- oder Ruderfedern, die, die den Schwanz zum Steuern geschickt machen, Schwanz- oder Steuerfedern genannt.

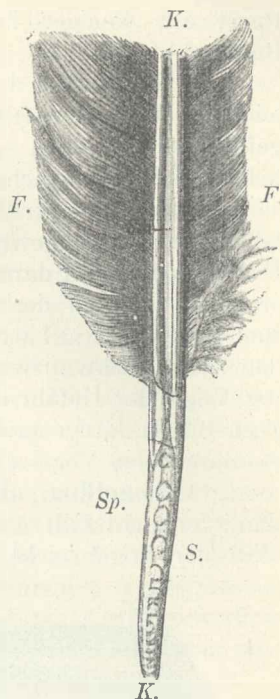
c) Bestandteile der Feder. Jede ausgebildete größere Feder besteht aus dem festen Kiele, der dem ganzen Gebilde den nötigen Halt gibt, und der eigentlichen Federfläche, der Fahne. Den unteren, meist durchsichtigen Teil des Kieles bezeichnet man als Spule, während man den oberen, markhaltigen Abschnitt Schaft nennt. In der Spule findet sich bei der fertigen Feder ein zartes, trockenes Häutchen, die sog. Seele, die, solange die Feder noch nicht ausgebildet ist, von Blutgefäßen durchzogen wird (Ernährung!). —

Die Fahne besteht aus einer Menge schräg am Schaft stehender Hornplättchen, den Strahlen, die wieder Nebenstrahlen nach vorn und hinten aussenden. Die vorderen Nebenstrahlen sind zumeist mit feinen Häkchen besetzt, die in die nach hinten gerichteten Nebenstrahlen des voranstehenden Strahles eingreifen, so daß die Fahne ein zusammenhängendes Ganzes bildet (wichtig besonders für Schwungfedern, s. Absch. 11, sowie zum Absperrern der erwärmten Lufträume; s. Absch. 10a).

d) Wechsel des Gefieders. Mit Beginn des Herbstes wechselt der Vogel in der Regel das Federkleid, ein Vorgang, den man als Mauser bezeichnet. Das auf diese Weise gewonnene Winterkleid verfärbt sich besonders beim Männchen mit dem anbrechenden Frühlinge (Frühjahrsmauser); es bildet sich zum Hochzeitskleide um, so genannt, weil jetzt die Paarungs- und Brutzeit beginnt. — Das Gefieder der Jungen (Jugendkleid) ist meist einfacher gefärbt als das der Alten (s. Rebhuhn!). Auch die Weibchen besitzen in der



Bau der Federfahne (Schema).
Sch. Schaft. St. Strahlen.
Nst. Nebenstrahlen.

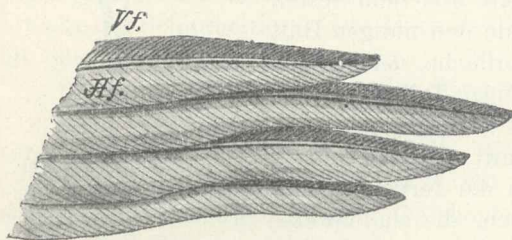


Unterer Teil einer Schwungfeder.
K. Kiel. Sp. Spule.
Sch. Schaft. F. Fahne.
S. Seele.

Regel ein weniger farbenprächtiges Kleid als die Männchen (siehe Buchfink).

e) Einfetten des Gefieders. Da die Federn aus einer sehr leichten Masse (Horn) bestehen und in fast allen ihren Teilen mit Luft gefüllt sind, tragen auch sie mit dazu bei, den Vogelkörper möglichst leicht zu machen. Würden sie vom Regen durchnäßt werden, so wäre das für den Vogel ein großer Nachteil; denn nasse Federn erhöhen das Körpergewicht und können nicht als Wärmeschutz dienen. Das Gefieder wird darum von Zeit zu Zeit mit einer ölartigen Masse bestrichen, die von der Bürzeldrüse ausgeschieden wird. Diese Drüse findet man (bis auf wenige Ausnahmen) bei allen Vögeln und zwar über den letzten Schwanzwirbeln (s. Abb. S. 183). Sie ist umso größer, je mehr der Vogel der Gefahr der Durchnässung ausgesetzt ist (Schwimmvögel!). (Vgl. hierzu Länge und Beweglichkeit des Halses! Inwiefern dient der Schnabel dem Vogel als Kamm und Bürste?)

11. **Vogelflug.** a) Wie kann sich der Vogel in der Luft halten, damit er nicht fällt? — Der Körper des Vogels ist schwerer als die Luft. Will der Vogel nicht auf den Grund des Luftmeeres, den Erdboden,



Flügelspitze, von unten gesehen. Vf. Vorderfahne.
Hf. Hinterfahne.

sinken, so muß er geeignete Bewegungen ausführen, genau wie der im Wasser schwimmende Mensch. Wie letzterer nun durch kräftige, von oben nach unten gerichtete Schläge mit den Armen das Niedersinken verhindert und durch jeden neuen Schlag sich immer wieder emporhebt, so verhindert auch der Vogel durch Flügelschläge nach unten, daß er niedersinkt. Auch er hebt durch jeden neuen Schlag den fallenden Körper immer wieder empor (s. auch Absch. c).

b) Was macht die Flügel zu dieser Tätigkeit geschickt? Ein Vogel, den man der Schwungfedern beraubt, ist nicht imstande zu fliegen. Erst nachdem sie wieder gewachsen sind, ist er dazu wieder fähig. Die Schwungfedern also sind es, die die Flügel geschickt machen, als Flugwerkzeuge zu dienen; denn sie gestalten die an sich schmalen Vordergliedmaßen zu breiten Flächen, setzen sie also erst in den Stand, kräftige und wirksame Schläge gegen die Luft auszuführen.

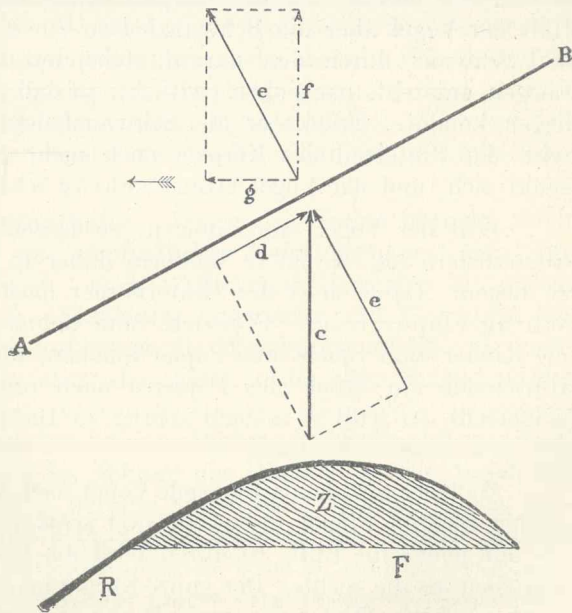
Hierbei spielen Bau und Stellung der Schwungfedern eine gar wichtige Rolle. Die beiden Fahnenabschnitte der Schwungfedern sind nämlich von verschiedener Breite, und zwar ist der nach vorn und außen liegende Abschnitt, die Vorderfahne, stets bedeutend schmäler als

der andere Abschnitt, die Hinterfahne. Und ferner liegen die Schwungfedern nicht nebeneinander, sondern decken sich derart, daß alle Vorderfahnen auf die Oberseite und alle Hinterfahnen auf die Unterseite der Flügel zu liegen kommen (ähnlich also wie die Stäbe eines Stabladens, einer Jalousie).

Wird der Flügel nach unten geschlagen, so legen sich infolge des entstehenden Luftdruckes die Hinterfahnen so dicht an die (sie zum Teil deckenden) Vorderfahnen, daß die Schwungfedern eine fast luftdichte Fläche bilden, so daß der Luft der Durchtritt verwehrt wird.

Das ist für den Niederschlag durchaus notwendig, aber für den Aufschlag würde es schädlich sein; denn hierbei dürfen die Flügel möglichst wenig Widerstand in der Luft finden, weil ja sonst bei jedem Aufschlage ein Sinken des Vogels erfolgen müßte. Um diesen Widerstand möglichst gering zu machen, knickt der Vogel beim Aufschlage die Flügel im Handgelenke, so daß die Hand (s. Absch. 3) mit den daran sitzenden Schwungfedern fast senkrecht nach oben gezogen wird. Aber auch dadurch wird der Widerstand der Luft noch nicht klein genug. Es kommt noch ein zweites hinzu: Wenn der Flügel nach oben schlägt, drückt die Luft auf seine Oberfläche, trifft die schmalen Vorderfahnen und auch den freiliegenden Teil der breiten Hinterfahnen. Letztere werden nun, da sie erstlich lang und darum sehr biegsam sind, da sie ferner von unten her nicht gestützt werden, und endlich, weil die ganze Feder um ihre Längsachse etwas drehbar ist, nach unten gedrückt, so daß der Luftstrom zwischen den Federn hindurch streichen kann.

c) Wie kommt der Vogel vorwärts? Beim Niederschlage der Flügel werden die elastischen Federn durch den entstehenden Luftdruck etwas nach oben gebogen, so daß die Flügel eine schräg nach vorn und unten geneigte Fläche (AB in der Abb.) bilden. Durch den



Bei A findet sich der vordere, bei B der hintere Flügelrand. Der Pfeil gibt die Flugrichtung an.

Schlag wird aber dieselbe Wirkung erzeugt, als wenn ein Luftstrom (c) von unten gegen die Flügelfläche drückte. Da diese Kraft unter einem schiefen Winkel auf die Unterfläche der Flügel wirkt, läßt sie sich (nach dem Gesetz von der Zerlegung der Kraft) in zwei Kräfte zerlegen: in eine (d), die unwirksam schräg nach oben, dem hinteren Flügelrande zu abstreicht, und in eine zweite (e), die senkrecht zu dieser die Flügelfläche trifft. Wirksam für das Vorwärtskommen des Vogels ist allein diese zweite Kraft (e). Sie zerlegt sich nochmals (der Deutlichkeit wegen ist sie jetzt über den Flügel gezeichnet) in zwei Kräfte, von denen die eine (g) nach vorn, die andere (f) nach oben wirkt. Die Kraft (g) ist nun diejenige, die den Vogel vorwärts treibt; die andere (f) hebt den Vogel empor, verhindert also, daß er fällt. (Versuch: Stelle dir, wie die untere Figur angibt, aus einer kräftigen Rute R., einem Faden F. und einem Stück Zeug Z. einen „künstlichen Flügel“ her. Schlägst du diesen Flügel mit seiner Fläche senkrecht nach unten, so wird er stets nach vorn weggleiten.)

d) Wie steuert der Vogel seinen Körper? Der Schwanz mit seinen langen Federn (Schwanz- oder Steuerfedern) bildet (neben den Flügeln) das Steuer des Luftschiffes. Der Schwerpunkt des Vogelkörpers liegt aber etwas hinter den Schultergelenken. Würde der fliegende Vogel daher nur die Flügel gebrauchen, so müßte er stets schräg in der Luft liegen, so daß der hintere Teil des Körpers etwas nach abwärts geneigt wäre. Hält der Vogel aber die Schwanzfedern ein wenig nach unten, so wird der Schwanz durch den darauf stoßenden Luftstrom, der durch das Fliegen entsteht, nach oben gedrückt, so daß der Körper wagerecht zu liegen kommt. Drückt er die Schwanzfedern weiter nach unten, so wird der Hinterteil des Körpers noch mehr gehoben, der vordere Teil senkt sich, und der Vogel fliegt schräg abwärts.

Will der Vogel emporsteigen, so lassen die Schwanzmuskeln die Steuerfedern los. Letztere kommen daher in die Richtung des Körpers zu liegen. Dann sinkt der Hinterkörper nach unten, so daß der Vogel schräg emporsteigt. (Versuch: Man nehme einen Pfeil, wie ihn sich die Kinder zum Spiele aus Papier knicken, und biege an dem breiteren Hinterende ein Stück des Papiers nach unten. Wirft man den Pfeil wagerecht, so wird er alsbald schräg zu Boden fallen. Wie kann man ihn zum Steigen bringen?)

Will der geradeaus fliegende Vogel nach rechts schwenken, so zieht er den rechten Flügel etwas an und schlägt mit dem linken kräftiger als mit jenem die Luft. Dadurch wird die linke Körperseite weiter vorgetrieben als die rechte. Der ganze Körper macht also eine Schwenkung nach rechts. (Vgl. mit einem Boote, das durch Ruder gelenkt wird!) Wie erfolgt die Schwenkung nach links?

12. Sinnesorgane. Die Schnelligkeit, mit der sich die Vögel bewegen, setzt scharfsichtige Augen voraus, die für das Fern- und Nahe-sehen gleich gut geeignet sein müssen. Man denke nur an die Schwalben, die pfeilgeschwind dahinstürmen, oder an die Singvögel, die im Gewirre der Zweige Insekten suchen. Schon die unverhältnismäßige Größe der Augen deutet auf ein scharfes Gesicht hin. Außer durch Lider wird das Vogelauge, das im wesentlichen wie das Auge der Säugetiere gebaut ist (s. S. 25), noch durch eine Nickhaut bedeckt, die sich wie ein durchsichtiger Schleier vom inneren Augenwinkel über das Auge hinwegzieht. Sie dient als Blendschirm bei grellem Lichte. — Daß auch das Ohr, dem Ohrmuscheln fehlen (s. aber Eulen), hoch entwickelt sein muß, geht schon daraus hervor, daß viele Vögel unübertreffliche Meister des Gesanges sind. — Zahlreiche Versuche haben ergeben, daß der Geruchssinn gleichfalls gut ausgebildet ist. — Der Geschmack dagegen ist zumeist stumpf. — Als Tastorgane dienen Schnabel und Zunge (vgl. Ente und Schnepefe).

13. Fortpflanzung und Brutpflege. Alle Vögel pflanzen sich durch Eier fort, die zum Schutze gegen Verletzung und zu starke Wasserabgabe an die Luft (Verdunstung) von einer Kalkschale umgeben sind (vgl. dag. die Eier der Wassertiere!). Zumeist bauen die Vögel ein mehr oder weniger kunstvolles Nest, in dem die Eier durch die Körperwärme des Weibchens oder beider Eltern ausgebrütet werden. (Welche Vögel legen die Eier auf die bloße Erde? Welcher Vogel legt sie in fremde Nester?) Die Nester werden geflochten (Schwimmvögel), gewebt (Pirol), gefilzt (Buchfink), gemeißelt oder gezimmert (Spechte), gemauert oder gekittet (Hausschwalbe), geschaufelt oder miniert (Uferschwalbe). (Gib weitere Beispiele an!) — Die Jungen sind entweder Nesthocker (s. Taube) oder Nestflüchter (s. Huhn).

14. Wechsel im Aufenthalte. Wenn der Herbst beginnt, stellt sich für zahlreiche Vögel ein empfindlicher Nahrungsmangel ein, Die Tiere sind daher gezwungen, nach südlicheren Gegenden zu ziehen (Zug- oder Wandervögel). Flußläufe, Alpenpässe und Meerengen bestimmen dabei die Straßen, auf denen die Wanderung erfolgt. Je nachdem die Vögel im Frühjahr eher oder später in der alten Heimat wieder einen gedeckten Tisch finden, kehren sie zurück. (Beobachte, in welcher Reihenfolge unsere bekanntesten Arten im Herbst und Frühjahr wandern! Welche Vögel sind bei uns im Winter nur Gäste?) — Die Vögel, die während der kalten Jahreszeit bei uns hinreichend Nahrung finden, verlassen uns nicht. Entweder behalten sie während des ganzen Winters ihr Wohngebiet inne (Standvögel), oder sie streifen, zumeist zu Scharen vereinigt, nahrungsuchend im Lande umher (Strichvögel; Beispiele!).

I. Ordnung. Raubvögel (Raptatóres).

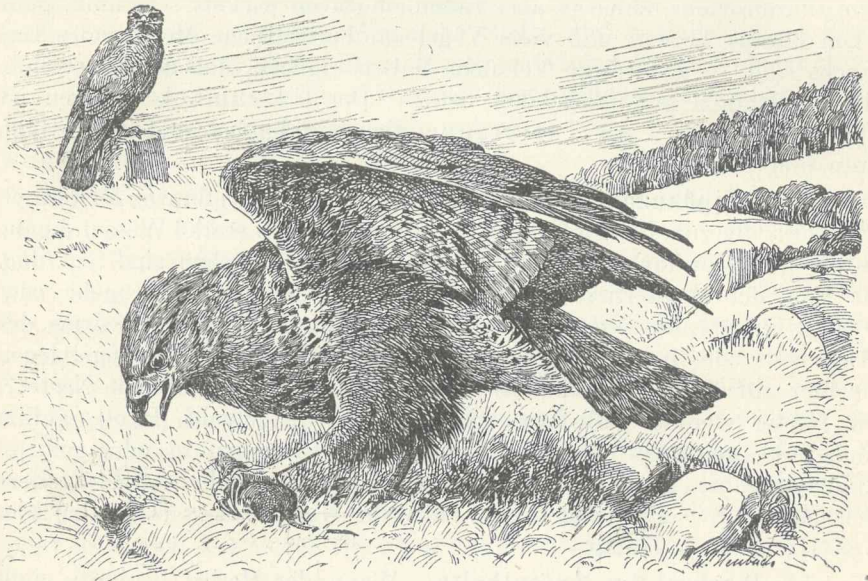
Oberschnabel an der Spitze über den Unterschnabel hakig übergreifend, mit einer Wachshaut, die die Nasenlöcher einschließt. Füße mit großen, gebogenen Krallen. Nesthocker.

1. Familie. Falken (Falcónidae).

Der Mäusebussard (*Búteo vulgaris*).

(Länge*) 50—60 cm.)

1. Name. Da das Wort „Buse“ soviel wie Katze heißt — denn die Stimme des Tieres hat Ähnlichkeit mit dem Miauen der Katze —



Mäusebussard.

bedeutet der Name Bussard soviel wie Katzenaar oder Katzenadler (Aar = Adler). Das Bestimmungswort „Mäuse“ weist auf die

2. Nahrung des Vogels hin, die vorwiegend aus diesen schädlichen Nagern besteht. Täglich gebraucht der Bussard deren etwa 16 zum Leben; doch man hat in seinem Kropfe und Magen oft schon 20 und mehr auf einmal gefunden. Auch Hamster, Maulwürfe und Ratten, besonders aber Heuschrecken verzehrt er; ja, selbst vor der giftigen Kreuzotter fürchtet er sich nicht. Wenn er sich in strenger Winterszeit einmal an einem Hasen oder Rebhühne vergreift, so will das gegen den großen Nutzen, den er im Sommer stiftet, gar nichts besagen. Er sollte darum

*) Unter der Länge eines Vogels versteht man die Entfernung von der Schnabelbis zur Schwanzspitze.

vom Menschen sorglich geschützt werden. In der Tat: was die Katze für das Haus ist, das ist der Bussard für das Feld. (Vgl. beide Tiere nach den in Absch. 4 angegebenen Punkten!) Die Nahrung des Bussards bedingt auch die Art seines

3. Aufenthaltsortes. Da, wo sich fruchtbare Ackerflächen und saftige Wiesen weithin ausdehnen, und kleinere Waldungen anzutreffen sind, hält er sich am liebsten auf. Dort findet er genügende Nahrung für sich und seine Jungen. Im Wipfel hoher Waldbäume baut das Bussardpaar aus Reisern ein Nest (Horst). Es ist nur ein kunstloser Bau; denn der Bussard ist ein starker Vogel, der seine Jungen wohl zu verteidigen instande ist und nicht nötig hat, sie und ihre Wiege sorglich vor den Blicken der Nestplünderer (Elstern, Häher usw.) zu verbergen (vgl. dag. Nachtigall und Fink). Die grünlichen Eier sind braun gefleckt.

4. Wie der Körper des Bussards zum Raubtierleben eingerichtet ist. a) Mit gestäubtem Gefieder (das in der Jugend heller oder dunkler braun ist, im Alter aber weißfleckig wird), unbeweglich und scheinbar teilnahmslos auf einem Baume, Hügel oder Steine sitzend, hält der Bussard Umschau nach Beute, oder er beschreibt spähend hoch in der Luft Kreise über seinem Jagdreviere. Auf diese Weise überblickt er nicht allein ein weites Gebiet (wir steigen auf einen Turm oder einen Berg, wenn wir eine Gegend übersehen wollen!), sondern er macht sich dadurch den Beutetieren auch unbemerkbar. Seinem Auge aber entgeht nichts, was auf dem Boden vorgeht. Wie wunderbar scharf es sein muß, geht daraus hervor, daß der Bussard selbst aus Turmeshöhe die huschende Maus erblickt, obgleich sie doch ein sehr kleines und dazu noch erdfarbenes Tier ist.

b) In schnellem Fluge nähert er sich der entdeckten Beute, oder er stürzt sich mit dem Kopfe voran und mit angelegten Flügeln sausend aus den Lüften hernieder. Die mächtigen Flügel, die etwa 120 cm spannen (klattern), befähigen ihn hierzu. (Warum muß er ein schnelles Tier sein? Viele seiner Verwandten übertreffen ihn aber an Schnelligkeit; s. w. u.) Kurz über dem Erdboden breitet er die Flügel wieder aus, um den Sturz zu verlangsamen und somit abzuschwächen. (Beobachte die Tauben, wenn sie sich niedersetzen!)

c) Jetzt heißt es, die Beute am Entrinnen zu hindern und zu töten. Mit einem festen Griffe der langen und starken Zehen — drei sind nach vorn und eine nach hinten gerichtet — ergreift er das fliehende Tier. Die nadelspitzen, scharfrandigen, langen und gebogenen Krallen

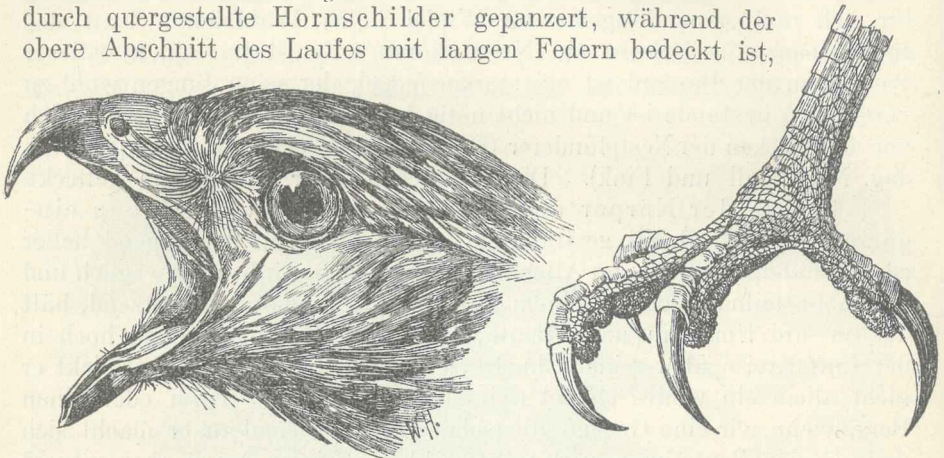


Flugbild eines hoch in der Luft schwebenden Mäusebussards.

dringen wie Dolche in den Leib des Opfers ein. Ballen unter den Zehen verhindern, daß diese Waffen, wenn der Bussard sitzt, den Boden berühren, also stumpf werden.

d) Das in Todesqualen sich windende Tier versucht sich zu wehren. Aber der Bussard ist (wie alle Raubvögel) verhältnismäßig groß und stark.

e) Gegen leichte Bisse sind seine Füße geschützt. Die Oberseite der Zehen ist nämlich gleich dem unteren Teile des Laufes durch quergestellte Hornschilder gepanzert, während der obere Abschnitt des Laufes mit langen Federn bedeckt ist,



Kopf und Fuß vom Mäusebussard (wenig verkl.).

die die sog. Federhosen bilden. Übrigens treffen die Bisse des Opfers, das durch Flügelschläge verwirrt wird, nur selten die Füße, sondern meist nur die Schwungfedern des Räubers.

f) Einige wohlgezielte Hiebe mit dem starken Schnabel machen der Beute bald den Garaus. Mit der scharfen Spitze des von der Wurzel an gekrümmten Oberschnabels, die den Unterschnabel hakig überragt, zertrümmert er leicht selbst die Schädel größerer Tiere, des Hasen oder des jungen Rehens. — Am Grunde des Oberschnabels findet sich eine Haut, die wegen der gelben Färbung Wachshaut genannt wird.

g) Größere Beutetiere werden, indem sie der Bussard mit den Füßen festhält, mit Hilfe des starken Schnabels zerrissen. Hierbei leistet die hakige Spitze des Oberschnabels gute Dienste. Da der scharfrandige Oberschnabel auch an den Seiten über den schmaleren Unterschnabel hinweggreift, bilden beide gleichsam eine doppelte Schere.

h) Kleinere Tiere (z. B. Mäuse) werden ganz verschlungen; denn der Rachen ist sehr weit, und die Speiseröhre und der Magen sind stark erweiterungsfähig. — Der Magen ist dünnwandig und sackartig, entbehrt also der gewaltigen Muskelmassen, wie sie sich beim Magen der Körnerfresser finden (s. Taube); denn bei ihm wird die Nahrung nicht wie bei jenen Vögeln zermalmt, sondern durch scharfe Magensäfte wie

in einer chemischen Retorte aufgelöst. Unverdauliche Stoffe, wie Haare, Federn u. dgl., werden als „Gewölle“ in Ballen wieder ausgewürgt. (Welche Bedeutung hat dies wohl?)

i) Im Kropfe, einer Erweiterung der Speiseröhre, besitzt der Bussard gleichsam einen Vorratsraum für die Nahrung, die der Magen nicht mehr zu fassen vermag.

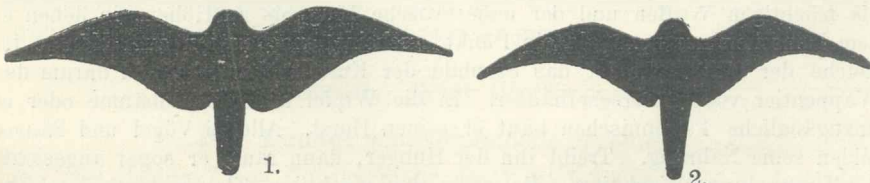
Andere Falken.

Das mittlere Europa wird von einer großen Anzahl von Falken bewohnt, die alle eine ähnliche Lebensweise führen wie der Bussard und darum auch im



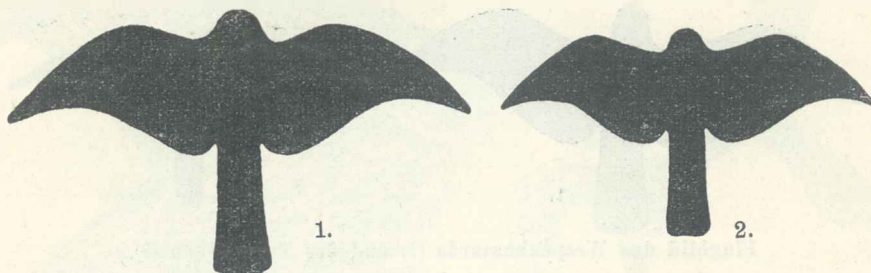
Flugbild des Wespenbussards (1) und des Turmfalken (2).

wesentlichen den gleichen Körperbau besitzen. Sein nächster, etwa gleich großer Verwandter ist der **Wespenbussard** (*Pernis apivorus*), dessen Hauptnahrung außer anderen Insekten besonders Wespen (Name!), Bienen und Hummeln bilden. Die wehrhaften Immen ergreift er in der Weise, daß er mit den scharfen Schnabelrändern das Ende des Hinterleibes samt dem Stachel abschneidet und zu Boden fallen läßt; denn ein Stich in Maul oder Schlund könnte ihn leicht das Leben kosten. — Der überall häufige **Turmfalke** (*Falco tinnunculus*) steht dem Bussard an Größe nach. Sein Gefieder ist auf der Oberseite rostrot und mit schwarzen Rundflecken oder Querwellen geziert, auf der Unterseite aber ist es gelblich gefärbt und mit dunkelbraunen Längsflecken versehen. Oberkopf, Nacken und Schwanz des Männchens sind größtenteils grau. Auf hohen Bäumen, in altem Gemäuer und in Türmen (Name!) baut er sein Nest. Da seine Nahrung vorwiegend aus Insekten besteht, die dem Ackerbau schädlich sind (Heuschrecken, Maulwurfsgrillen), und er auch fleißig den Mäusen nachstellt, sollte er vom Menschen sorglich geschützt, statt verfolgt werden. — Sein größerer und stärkerer Vetter dagegen, der **Wanderfalke** (*F. peregrinus*), fügt dem Menschen oft großen Schaden zu. Selbst in die Großstädte wagt er sich, um dort besonders der Taubenjagd obzuliegen. Da er fast die ganze Welt durchstreift, trägt er seinen



Flugbild des Wanderfalken (1) und des Baumfalken (2).

Namen mit größtem Rechte. — Der **Baum-** oder **Lerchenfalk** (*F. subbuteo*) kommt dem Turmfalken an Größe etwa gleich, übertrifft ihn aber weit an Fluggewandtheit. Selbst die schnellen Schwalben verfolgt er, und den Lerchen ist er der schlimmste Feind (Name!). — Der **Jagdfalke** (*Falco gyrfälco*), der im hohen Norden nistet, wurde im Mittelalter vielfach zur Reiher- und Fasanenjagd („Beize“) abgerichtet. — Der **Hühnerhabicht** (*Astur palumbarius*) und sein kleinerer Vetter, der **Sperber** (*Nisus communis*), morden alle Tiere, die sie bezwingen können. Während sich der Sperber meist mit kleineren Vögeln und Säugetieren begnügen muß, würgt der stärkere und größere Habicht alle Vögel vom Auerhahne bis zu den kleinen Sängern und alle Säugetiere vom Rehkälbe bis zum Wiesel und zur Maus herab, und welchen Schaden der freche Strauchdieb oft unter dem

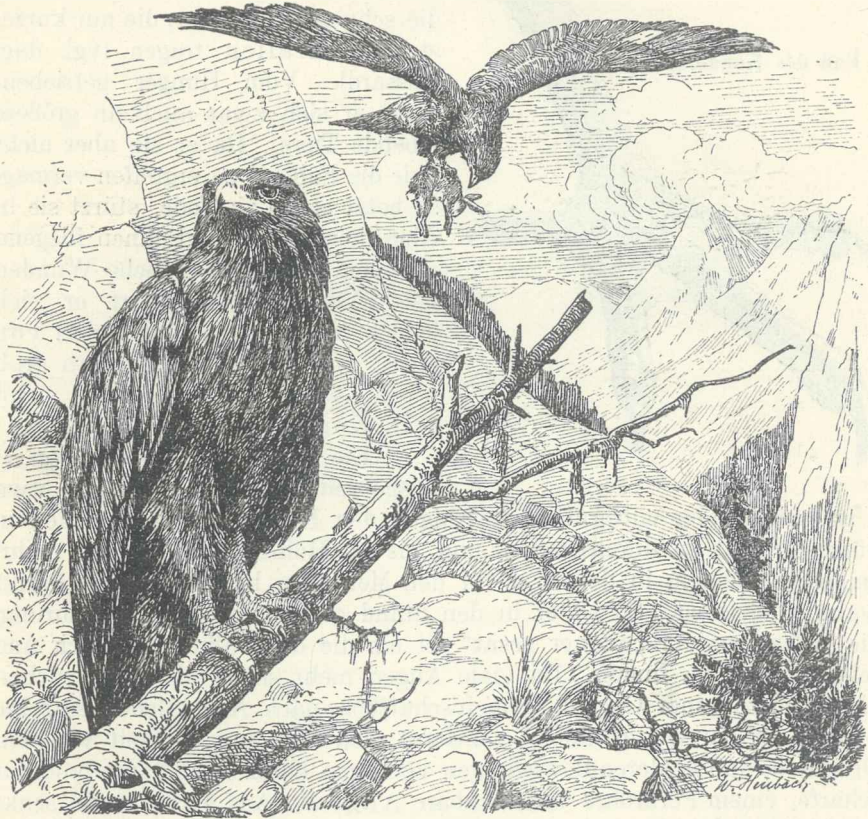


Flugbild des Hühnerhabichts (1) und des Sperbers (2).

Hausgeflügel anrichtet, ist bekannt. Da beide sehr geschickte Flieger sind, fallen ihnen selbst fliegende Vögel zur Beute. Ihr Kleid ist auf der Oberseite aschgrau; auf der Unterseite finden sich bei ausgewachsenen Männchen und alten Weibchen dunklere Wellenlinien; der Schwanz ist mit dunklen Querbinden geziert.

Der **Fischadler** (*Pandion haliaëtus*) bewohnt, seiner Nahrung entsprechend, die ausschließlich aus Fischen besteht, wasserreiche Gegenden. Erspäht er, dicht über dem Flusse oder See dahinstreichend, eine Beute, so stürzt er pfeilschnell hinab in die Flut. (Gefieder fettig und dicht anliegend; vgl. mit Eisvogel!) Beim Ergreifen der Beute wendet er die Außenzehle nach hinten (warum?). Die Unterflächen der Zehen sind raspelartig rauh, so daß selbst der schlüpfrigste Fisch aus seinen Fängen nicht wieder entinnen kann. Das Gefieder ist an der Oberseite braun; Kopf, Hals und Unterseite sind weiß, mit vielen braunen Flecken geschmückt. Der starke Räuber ist fast über die ganze Erde verbreitet. Da, wo die Gewässer nicht zufrieren, ist er Standvogel; im anderen Falle zieht er mit beginnendem Winter nach Süden. — Der **Steinadler** (*Aquila chrysaëtus*) bewohnt die Hochgebirge und weit ausgedehnten Waldungen Europas und Asiens. Die Größe (fast 1 m), das herrliche, dunkelbraune Gefieder, das feurig kühne Auge, die mächtigen Waffen und der majestätische Flug bis zu Höhen, in denen er dem Menschen nur noch als ein Punkt erscheint, machen ihn zum Könige im Reiche der Lüfte. Er ist das Sinnbild der Kraft und Stärke und darum das Wappentier vieler Herrscherhäuser. In die Wipfel hoher Waldbäume oder in unzugängliche Felsennischen baut er seinen Horst. Allerlei Vögel und Säuger bilden seine Nahrung. Treibt ihn der Hunger, dann raubt er sogar angesichts des Hirten junge Weidetiere, die er in den mächtigen Klauen durch die Lüfte davonträgt. Unter dem Wilde räumt er oft schlimmer auf als ein harter Winter.

— Der **Geieradler** oder **Lämmergeier** (*Gypáëtus barbátus*) nimmt, wie der erste Name andeutet, eine Mittelstellung zwischen Geiern und Falken ein. Die kurzen Zehen mit den stumpfen Krallen und der starke Schnabel sind Merkmale der Geier (s. das.); der Hals dagegen ist wie bei den Falken befiedert. Er raubt lebende Tiere (Gemsen, Ziegen usw.), die er in den Abgrund treibt, nährt sich aber auch von Aas. Früher war er in den Alpen weit verbreitet, jetzt aber ist



Steinadler.

er dort fast ausgerottet. In den hohen Gebirgen der Mittelmeerländer dagegen ist er noch anzutreffen. Sein Gefieder ist am Rücken schwarz gefärbt; Hals und Unterseite sehen rotgelb aus. Unter dem Unterschnabel befindet sich ein bartartiger Federstutz (daher auch Bartgeier genannt).

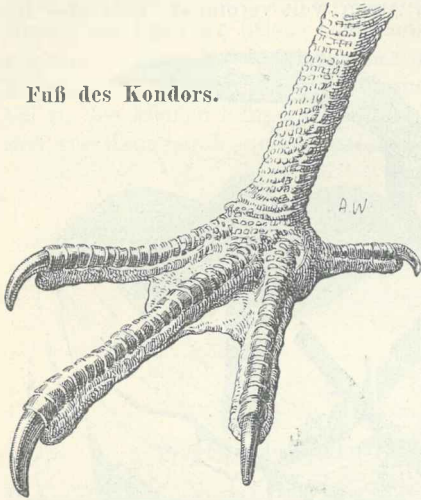
2. Familie. Geier (Vulturidae).

Der Kondor (*Sarcorhámphus gryphus*).

Der riesige Vogel (Länge mehr als 1 m) bewohnt die Anden Südamerikas. Sein Kleid ist schwarz; nur die großen Schwungfedern und

die zarte Halskrause sind weiß gefärbt. Der nackte Kopf ist von schwarzgrauer und der gleichfalls nackte Hals von fleischroter Farbe. Das Männchen trägt an der Schnabelwurzel und auf der Stirn ähnlich wie unser Haushahn einen Fleischkamm von horngrauer Färbung.

Fuß des Kondors.



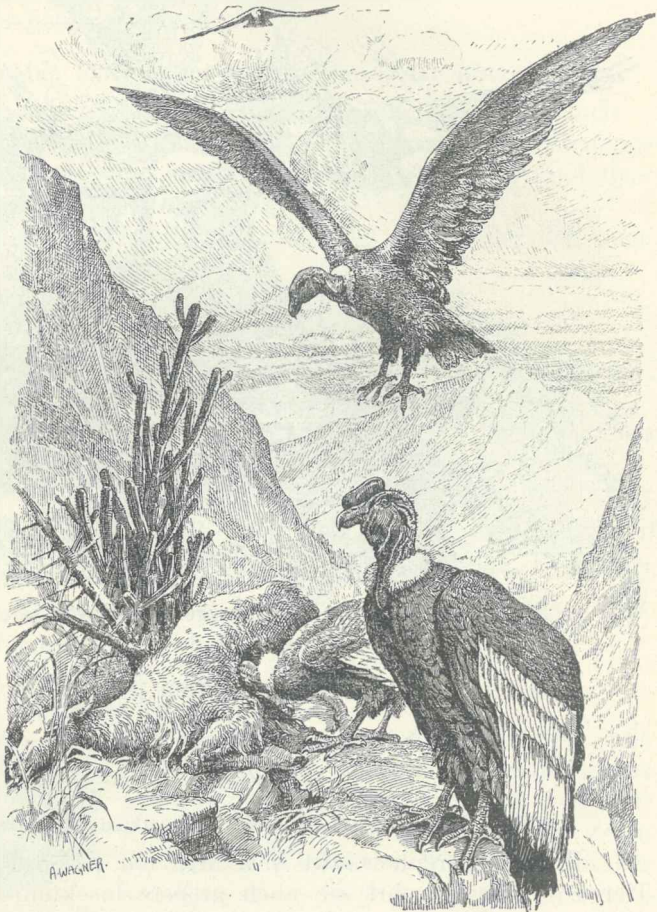
Daß der Kondor kein eigentlicher Raubvogel ist, zeigen schon die schwachen Zehen, die nur kurze, stumpfe Krallen tragen (vgl. dag. Bussard). Vom Hunger getrieben, wagt er sich zwar auch an größere lebende Tiere. Da er sie aber nicht (wie die Falken) zu ergreifen vermag, so hetzt er sie zu Tode, stürzt sie in Abgründe oder bringt ihnen fliegend mit dem Schnabel tödliche Wunden bei. Vorwiegend ernährt er sich jedoch (wie alle anderen Geier) von Aas, und hieraus erklären sich auch seine Lebensweise und sein Körperbau.

Die gewaltigen Schwingen — ausgebreitet sind die Spitzen etwa 3 m voneinander entfernt — befähigen den Kondor, weite Strecken in kürzester Zeit zu durchstreifen und bis zu Höhen (7000 m und mehr) empor zu steigen, in denen er für den Menschen kaum noch als Punkt wahrnehmbar ist. So ist er in den Stand gesetzt, genügende Nahrung, die ja bei weitem „dünn gesät“ ist als die der Falken, für sich und seine Jungen zu finden. Da viele Augen mehr sehen als zwei, suchen die Kondore einer Gegend gemeinschaftlich nach Aas. Jeder einzelne überschaut ein weites Gebiet, entfernt sich aber nur so weit von den Genossen, daß er deren Bewegungen verfolgen kann. Hat das wunderbar scharfe, einem Fernrohre vergleichbare Auge ein Aas entdeckt, so senkt sich der Vogel anfänglich in Schraubenlinien, zuletzt aber in sausendem Sturze zum Boden nieder. Bald folgen ihm die aufmerksam gewordenen Gefährten, denen das Herabstürzen des ersteren ein Zeichen dafür war, daß er etwas Freßbares gefunden hat. Nun beginnt das widerliche Mahl. Mit einigen Hieben des starken Schnabels ist die dicke Haut des verendeten Pferdes oder Lamas bald zerrissen. Der lange, nackte Hals wird weit in die geöffnete Bauch- und Brusthöhle eingeführt. (Welchen Vorteil haben diese Eigenschaften des Halses für das Tier?) Eingeweide und große Fleischstücke werden mit Hilfe des an der Spitze hakig gekrümmten Oberschnabels losgerissen oder durch die scharfen Schnabelränder wie mit einer Schere abgeschnitten. In großen Portionen

werden die einzelnen Teile samt den Knochen verschlungen. Schlund und Speiseröhre sind darum sehr weit, die Magensäfte scharf. Da von dem Aase möglicherweise schon morgen nichts mehr vorhanden ist (kleinere Aasfresser — schnelle Verwesung!), und die Geier vielleicht erst in einigen Tagen wieder eine gedeckte Tafel finden, so frißt jeder so viel als nur möglich. Kropf und Vormagen sind darum ungemein groß; ersterer tritt gefüllt wie ein Sack am Halse hervor. Kaumimstände, sich zu bewegen, ruhen die gesättigten Tiere eine Zeitlang. Dann fliegen sie zum Wasser, um zu trinken und das blutbesudelte Gefieder zu reinigen.

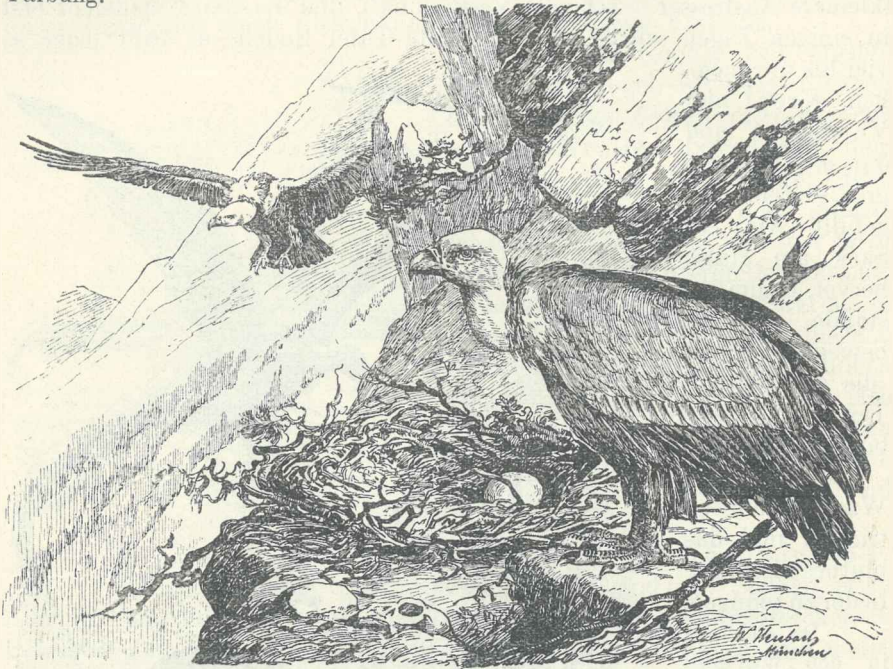
Da sich nur in den warmen und gemäßigten Erdstrichen Aas in größeren Mengen vorfindet, sind die Geier auch nur hier anzutreffen. Für die Bewohner dieser Gegenden haben besonders diejenigen Geierarten eine große Bedeutung, die in die Städte und Dörfer kommen

und außer allerlei Unrat auch die auf die Straßen und Plätze geworfenen tierischen Leichen verzehren, bevor sie in Fäulnis übergehen. Für jene schmutzigen Ortschaften bilden die Geier gleichsam eine Gesundheitspolizei (vgl. Kondor und Hyäne). — Der häufigste Geier des Mittelmeergebietes, der aber auch ganz Afrika und Westasien bewohnt, ist der **weißköpfige-** oder **Gänsegeier** (*Gyps fulvus*). Er nistet an unzugänglichen Stellen hoher Gebirge, durchstreift aber am Tage die Ebenen, um nach Aas zu suchen. Kopf und Hals des mehr



Kondore, die ein Aas gefunden haben.

als 1 m hohen Vogels sind mit einem kurzen, weißen Flaume bedeckt (Name!); im Nacken findet sich ein Büschel schmaler, weißlicher Federn, das übrige Gefieder ist bis auf die schwarzen Schwung- und Steuerfedern von graubrauner Färbung.



Weißköpfiger- oder Gänsegeier. (Etwa $\frac{1}{20}$ nat. Gr.)

3. Familie. Eulen (Strigidae).

Die Schleiereule (*Strix flammia*). Taf. 9.

(Länge etwa 35 cm.)

A. Von ihrer Nahrung und Bedeutung für den Menschen.

Die Schleiereule nährt sich wie der Bussard nur von lebenden Tieren. Zwar verzehrt sie auch größere Insekten, Spitzmäuse, Maulwürfe und ab und zu einen Singvogel; ihre Hauptnahrung bilden aber Mäuse, so daß man sie mit Recht eine fliegende Katze genannt hat. (Führe nach den unten angegebenen Punkten aus, inwiefern sie auch hinsichtlich ihres Körperbaues und der Art ihrer Jagd diese Bezeichnung verdient!) Der Mensch sollte darum diesen treuen Gehilfen schonen und hegen. Leider aber ist es vielfach so, daß man die vierbeinige Katze als Haustier pflegt, die fliegende dagegen unablässig verfolgt und wohl gar in grobem Unverstande an das Scheunentor nagelt! Und

warum geschieht dies? Weil man den seltsam gestalteten Vogel, der die Nacht zum Tage macht, der wie ein Schatten über die schlafende Erde dahinhuscht, und dessen Stimme wie das Schnarchen eines Menschen klingt, für einen Bringer und Verkünder des Unglücks hält! Die Eule ist zwar ein absonderliches Tier; jedoch sind die Absonderlichkeiten, die wir in ihrem Bau finden, nicht zufällige. Versuchen wir darum die Frage zu beantworten:

B. Wie stimmen Körperbau und Lebensweise überein?

1. Die Schleiereule ist ein Raubtier. Darum besitzt sie auch

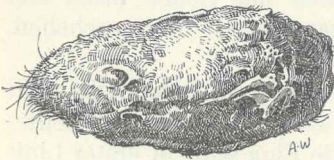
a) einen Raubvogelschnabel (dessen Oberschnabel allerdings nicht so stark übergebogen und daher zum Zerreißen größerer Beutetiere auch weniger gut geeignet ist) und

b) Raubvogelfüße wie der Bussard. Die äußere der drei nach vorn stehenden, scharfbekrallten Zehen kann auch nach hinten gerichtet werden (Wendezehe), so daß sich die Füße auch trefflich zum Klettern eignen (s. Specht).

c) Da die Eule ihre Nahrung ganz oder in großen Stücken verschlingt, sind ihre Verdauungsorgane wie die des Bussards gebildet. Auch speit sie „Gewölle“ aus.

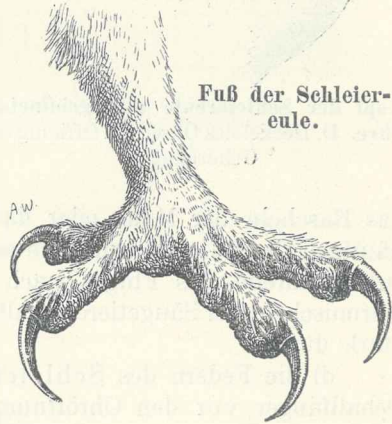
2. Sie ist ein nächtliches Raubtier.

a) Tagsüber sitzt sie meist schlafend in sicherem Verstecke, in Scheunen, Felsenhöhlen, Kirchtürmen und alten Gebäuden. (Dort brütet sie auch.



Gewölle der Schleiereule.

Fuß der Schleiereule.



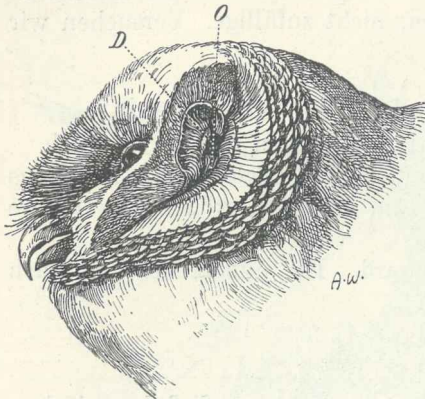
Ein kunstvolles Nest baut sie, wie alle Höhlenbewohner, niemals. Warum ist das nicht nötig? Die Eier sind rein weiß, besitzen also keine Schutzfärbung, da sie ja im dunklen Winkel den Blicken der Räuber entzogen sind. — Vgl. dag. Lerche und Rebhuhn!) Ihr düsteres Gefieder macht sie dort fast unkenntlich und in der Nacht

ganz unbemerkbar. Oben ist es grau, unten gelbbraun gefärbt und mit vielen weißen und dunklen Tupfen übersät. Um Augen und Schnabel bildet es einen herzförmigen Schleier (s. Absch. 2d), dem das Tier den Artnamen verdankt.

b) Wenn die Nacht anbricht, erwacht die Eule zur Tätigkeit; denn jetzt ist die Zeit, in der auch die Mäuse ihre Schlupfwinkel verlassen.

Geisterhaft leise und verhältnismäßig langsam (warum?) huscht sie dahin und späht und lauscht.

Die auffallend großen Augen vermögen selbst in der Dämmerung oder in halbdunkler Nacht noch eine genügende Anzahl von Lichtstrahlen aufzufangen, zumal die Pupillen sehr erweiterungsfähig sind. In der Nähe sieht die Eule vortrefflich. Darum fliegt sie auch nur in geringer Höhe über dem Boden dahin, und darum sind auch beide Augen nach vorn gerichtet, beim fliegenden Tiere also dem Boden zugewendet. — In stockfinsterer Nacht sieht die Eule selbstverständlich ebenso wenig wie jedes andere Tier; dann muß sie sich auf



Kopf der Schleiereule mit geöffnetem Ohre. D. Deckel des Ohres. O. Öffnung des Gehörganges.

c) das Gehör verlassen, das von bewundernswerter Schärfe ist. Schon eine schlafende Eule vernimmt das geringste Geräusch, und der beutesuchenden entgeht nicht das Rascheln der Maus oder das Zucken des schlafenden Vogels. Die häutigen Deckel, die sonst die sehr großen Ohröffnungen verschließen, sind während des Fluges nach vorn geschlagen und wirken wie die Ohrmuscheln der Säugetiere schallauffangend. Vergrößert wird ihre Fläche stark durch

d) die Federn des Schleiers (vgl. mit Ohrmuscheln). Da aber die Schallfänger vor den Ohröffnungen stehen, werden sie natürlich auch die von hinten kommenden Schallwellen in erster Linie den Ohröffnungen zuleiten. Die Eule wird also ihre Beute durch das Gehör meist erst wahrnehmen, wenn sie an ihr vorüber geflogen ist. Ist dies geschehen, dann kehrt sie in schneller Schwenkung um.

e) Da der Flug der Eule ungemein leicht und leise ist, entgeht ihr nicht das geringste Geräusch, und sie wird infolgedessen auch von den Beutetieren nicht wahrgenommen. Dieser geisterhafte Flug wird in erster Linie durch das dicke, lockere und seidenartig weiche Gefieder bedingt. (Vgl. dag. die Tagraubvögel mit ihrem harten Federkleide und dem rauschenden Fluge!)

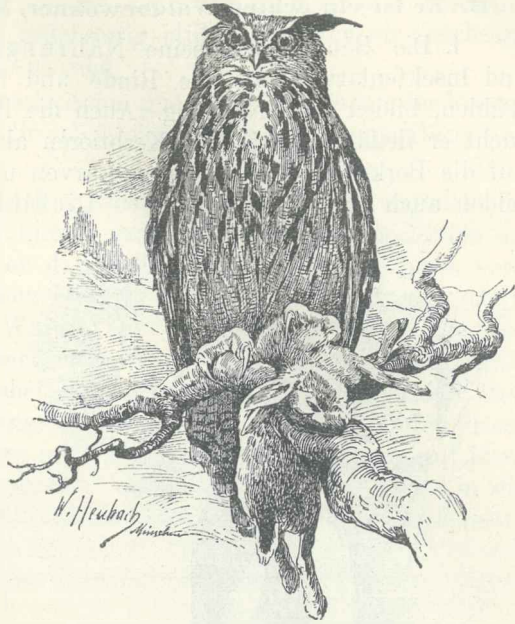
Andere Eulen.

Die größte und allein schädliche Eule ist der **Uhu** (*Bubo maximus*), so genannt nach seiner Stimme, die wie ein dumpfes „uhu-uhu“ klingt und zur Entstehung der Sage vom „wilden Jäger“ mit Veranlassung gegeben hat. Ausgedehnte Waldungen bilden seinen Aufenthalt. Das Kleid des nächtlichen



Echleireuten und Steinfang.

Gesellen gleicht ganz der Rinde alter Bäume. Über dem Ohre steht ein Büschel aufrechtbarer Federn. (Welche Bedeutung haben wohl diese Federbüschel?) Mäuse, Frösche und allerlei Vögel dienen dem starken Räuber vorwiegend zur Nahrung; selbst Rehkälber überfällt er. Sogar durch den Stachelrock des Igels greift er mit seinen nadelspitzen Klauen. Mit allen anderen Vögeln lebt er in steter Feindschaft; darum verwendet ihn auch der Jäger zum Anlocken von Raubvögeln auf der „Krähenhütte“. — Der **Steinkauz** (*Athéne noctua*; Taf. 9) wohnt gern in Obstgärten, aber auch auf Türmen, Dachböden und in altem Mauerwerke. Sein Gefieder ist auf der Rückenseite braun mit vielen weißen Flecken, auf der Bauchseite weiß mit braunen Flecken. Der kleinen Ohröffnung entspricht der unvollständige Schleier. Der Kauz ist darum auch nicht in dem Maße ein Nachttier wie die Schleiereule. Schon vor Sonnenuntergang beginnt er die Jagd nach Insekten, kleineren Säugetieren und Vögeln. Zuweilen klingt seine Stimme wie „ku-i-mit“. Das übersetzen abergläubische Leute in „komm mit!“ und denken, er rufe die Kranken, mit auf den Kirchhof zu kommen. Man nennt das harmlose Tier darum auch „Leichenvogel“ oder „Toteneule“.



Uhu, der ein Kaninchen erbeutet hat.

Uhu, der ein Kaninchen erbeutet hat.

2. Ordnung. Spechte (Pici).

Schnabel gerade, lang, meißelförmig. Zunge dünn, weit vorstreckbar. Mit Kletterfüßen. Nesthocker.

Der große Buntspecht (*Dendrocopus mājor*).

(Länge 24 cm.)

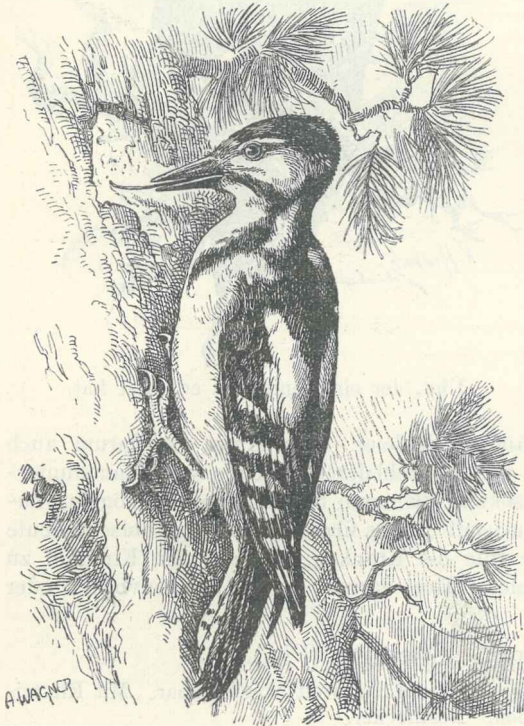
A. Sein Name.

Von dem bunten Gefieder (Kopf und Hals schwarz und weiß gefleckt; Rückenseite und Flügel schwarz, mit weißen Flecken und Streifen; Bauchseite gelbgrau, Deckfedern unter dem Schwanz karminrot: Männchen am Hinterkopfe mit einem roten Fleck) hat der stattliche Vogel den Namen bekommen. Als „großen“ bezeichnet man ihn zum Unterschiede von dem mittleren und dem kleinen Buntspechte, die ihm beide in Färbung, Körperbau und Lebensweise sehr ähnlich sind.

B. Er ist ein echter Waldbewohner, ein vollendetes Baumtier.

I. Die Bäume sind seine Nahrungsspender. Allerlei Insekten und Insektenlarven, die die Rinde und das Holz der Bäume durchwühlen, bilden seine Nahrung. Auch die Ritzen und Furchen der Rinde sucht er fleißig nach allerlei Kerbtieren ab. Vor allen Dingen hat er es auf die Borkenkäfer samt ihren Larven und Eiern abgesehen. Darum bilden auch Kiefernwälder seinen Lieblingsaufenthalt. Wenn aber

die Kiefernzapfen „reif“ sind, dann verspeist er auch gern deren Samen. — Wie vermag er nun diese Nahrung, besonders die unter der Rinde oder im Holze lebenden Insekten zu erlangen?



Großer Buntspecht, an einem Baumstamme sitzend.

1. Die Füße befähigen ihn vortrefflich, sich an Baumstämmen festzuhalten. Die Zehen sind mit scharfspitzigen, gebogenen Krallen bewehrt, die sich in die geringsten Unebenheiten der Rinde einhaken. Zwei Zehen sind nach vorn und zwei nach hinten gerichtet (Kletterfüße). Während der Körper an den ersteren gleichsam aufgehängt ist, bilden die letzteren Stützen, die ein Herabrutschen verhindern. Da drei Zehen sehr lang sind, umklammert das Tier mit den Füßen eine große Fläche.

2. Infolge der kurzen Läufe und des schmalen Brustbeinkammes lehnt der Specht dicht am Stamme. Dadurch wird der Sitz sicherer; denn der Schwerpunkt des Körpers kommt über dem

3. Schwanz zu liegen, dessen Federenden in die Rauigkeiten der Rinde eingestemmt werden. Schwanz und Füße bilden gleichsam einen Dreifuß, auf dem der Vogel selbst an senkrechten Stämmen sicher sitzt. Ja, er schläft sogar in dieser Stellung. Als Stütze vermag der dachförmige Schwanz zu dienen,

a) weil die Kiele seiner Federn sehr stark und fest sind,

b) weil die Federn nicht neben-, sondern in 2 Reihen übereinander liegen, so daß sie sich gegenseitig stützen (zusammen gleichsam nur 2 sehr starke Federn bilden), und

c) weil die am Ende abgeschrägten, gleichbreiten Fahnen der Federn aus sehr harten und nach abwärts geneigten Strahlen bestehen.

Der Specht steigt hüpfend (also mit beiden Füßen zugleich) in kurzen Sätzen senkrecht von unten nach oben oder in Spirallinien an den Stämmen empor, indem er dabei die Flügel ruckweise nach vorn bewegt. (Wenn wir über einen Graben oder dgl. springen, schleudern wir die Arme nach vorn. — Warum kann sich der Specht am Stamme nicht von oben nach unten bewegen?) Während er so emporsteigt, sieht man, wie er mit dem Schnabel beständig an den Stamm klopft und dann schnell nach der entgegengesetzten Stammseite hüpfet. Durch dieses Klopfen schreckt er die Insekten auf. Verlassen sie den Stamm auf jener Seite, um ihrem Feinde zu entgehen, so laufen sie ihm gerade „in die Hände“. — Durch schnell aufeinander folgende Schnabelhiebe versetzt er (wie seine Verwandten) dürre Äste in schwingende Bewegung. Dadurch entsteht ein lautes Geräusch, ein Trommeln oder Schnarren, das weithin durch den Wald hallt.

4. Zu den Insekten unter der Rinde oder im Holze gelangt er durch kräftige Hiebe mit dem Schnabel, der lang, gerade, keilförmig und mit festem Horne überzogen ist. Der Oberschnabel ist besonders kräftig und durch 3 längsgerichtete Hornleisten verstärkt. Er überragt den Unterschnabel um ein kleines Stück und endet nicht spitz, sondern meißelförmig in einer zugeschärften Schneide. Mit diesem vorzüglichen Werkzeuge schält der Vogel nicht allein die Borke ab, sondern splittert auch Span um Span selbst von hartem Holze los, so daß er mit Recht „der Zimmermann des Waldes“ genannt wird. — Hierbei ist noch folgendes zu beachten:

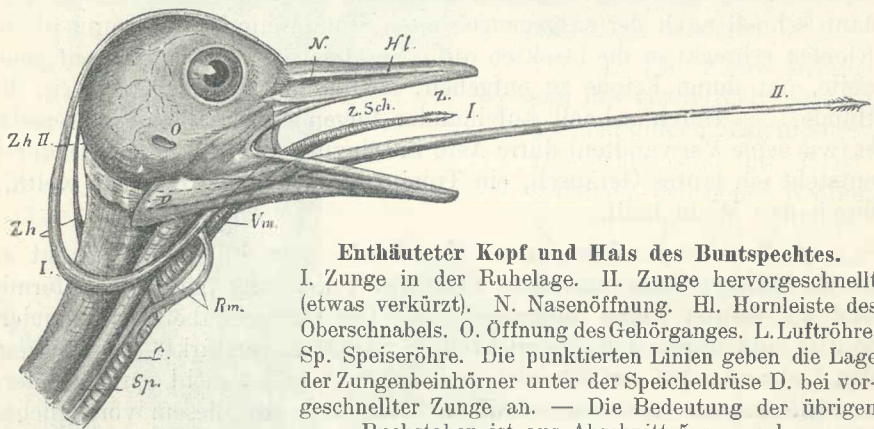
a) Der kurze Hals erlaubt ihm, wohlgezielte Hiebe zu führen. (Wir fassen das Beil kurz, wenn wir einen sicheren Schlag tun wollen.)

b) Holt der Specht zum Schlage aus, biegt er also den Vorderkörper zurück, dann wird der Schwanz, der in die Rauigkeiten der Rinde eingestemmt ist, dem Stamme angedrückt. Dadurch werden aber die (in der Ruhe) etwas nach oben gebogenen Kiele der Schwanzfedern noch mehr gebogen, wie ein Rohrstock, in dessen Längsrichtung ein Druck ausgeübt wird. Hört der Druck auf, dann streckt sich der Stock wieder. Genau dasselbe geschieht mit den Kielen der Federn: sie kehren in ihre ursprüngliche Lage mit Federkraft zurück. Dabei drücken sie den Hinterkörper vom Stamme wieder ab, den Vorderkörper also dem Stamme zu und unterstützen somit die Wucht des Schlages.

c) Der verhältnismäßig große und schwere Kopf verstärkt gleichfalls die Wirkung der Schnabelhiebe. (Wir nehmen einen schweren Hammer, wenn wir einen kräftigen Schlag ausführen wollen.)

d) Die starken Schädelknochen bieten dem meißelnden Schnabel einen kräftigen Widerhalt und sind imstande, starke Erschütterungen auszuhalten.

5. Das Hervorziehen der Insekten aus den Schlupfwinkeln und Gängen besorgt der eigentümliche Zungenapparat. Die eigentliche Zunge (Z.) ist klein, hornig, jederseits mit einigen scharfen Widerhäkchen besetzt und am hinteren Ende mit einem stabförmigen Knochen, dem Zungenbein, verwachsen. Das Zungenbein liegt in einer muskulösen Scheide (Z.Sch.), die in der Ruhe wurmförmig zusammengezogen ist und



Enthäuteter Kopf und Hals des Buntspechtes.

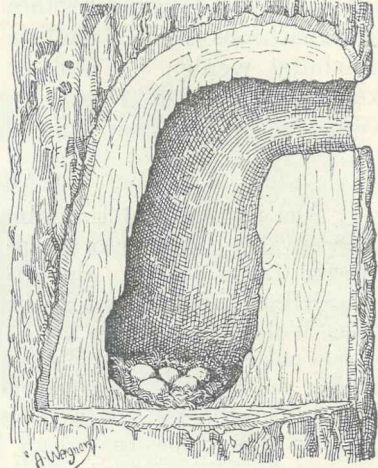
I. Zunge in der Ruhelage. II. Zunge hervorgeschnellt (etwas verkürzt). N. Nasenöffnung. Hl. Hornleiste des Oberschnabels. O. Öffnung des Gehörganges. L. Luftröhre. Sp. Speiseröhre. Die punktierten Linien geben die Lage der Zungenbeinhörner unter der Speicheldrüse D. bei vorgeschneiderter Zunge an. — Die Bedeutung der übrigen Buchstaben ist aus Abschnitt 5 zu ersehen.

am hinteren Ende mit zwei anderen Knochen, den Zungenbeinhörnern (Zh.), in Verbindung steht. Diese sehr biegsamen Hörner reichen um den Hinterkopf herum bis in die Gegend der Augenmitte und sind von einem Muskel umhüllt, der nur an ihrem freien Ende und an der Vereinigungsstelle der Unterkieferäste befestigt ist (Vm.). Zieht sich dieser schlauchartige Muskel zusammen (die Verdickung ist unter Zh. II. als Faltungen zu sehen), so werden die Hörner bis zur Nackengegend herabgezogen (so daß ihr Ende bei Zh. II. zu liegen kommt) und treiben das Zungenbein nach vorn. Infolgedessen wird seine wurmartige Scheide zu einem glatten Zylinder ausgedehnt (wie ein Regenwurm, der sich lang streckt) und die Zunge weit aus dem Schnabel hervorgeschnellt (vgl. mit der Zunge des Kolibri, des Chamäleons und der Schlangen). Da nun das Zungenbein sehr lang, dünn und fischbeinartig biegsam ist, vermag die Zunge leicht in die „Wurmrohren“ einzudringen und selbst deren Windungen zu folgen. Größere Insekten werden von der hornigen Zungenspitze (Pfeilspitze mit Wider-

häkchen!) durchbohrt; kleinere werden an die Zunge gleichsam angeleimt. Der Speichel des Spechtes, der von großen Drüsen (D.) reichlich abge-sondert wird, ist nämlich in hohem Grade klebrig. Mit ihm ist die Zunge vollkommen überzogen, so daß die Insekten kleben bleiben, wie die Fliegen an der Leimrute. — Das Zurückziehen des Zungenapparates besorgen mehrere Muskeln, von denen einer (Rm.) in der Zeichnung angegeben ist.

6. Woher weiß aber der Vogel, daß sich im Innern eines Baumes Insekten oder Larven befinden?*) Er wird ihm dies wohl ansehen („Wurmlöcher“), oder durch das Klopfen mit dem Schnabel wird er es hören. (Durch Klopfen z. B. an ein Faß hören wir, ob es leer oder gefüllt ist.) Auch ist es wohl möglich, daß er seine Beute durch den Geruch wahrnimmt. (Wir nehmen ja auch mehrere Insekten durch den Geruch wahr. Beispiele!) Sicher aber weiß man, daß die Zunge des Spechtes ein vorzügliches Werkzeug zum Tasten ist.

II. Die Bäume dienen dem Spechte auch als Brutstätte, sowie als Ruheort in der Nacht. In ihre Stämme zimmert er mit Hilfe des Schnabels sein Nest. Es findet sich stets hoch über dem Boden und zumeist in hohlen Bäumen (warum?). Nachdem unser Vogel einen wagenrechten Gang gemeißelt hat, der gerade so weit ist, daß er hindurch schlüpfen kann (warum so eng?), wird die eigentliche Nesthöhle hergestellt, die senkrecht abwärts im Stamme verläuft. Auf dem mit Spänen bedeckten Boden liegen die weißen Eier (s. Schleiereule), die von beiden Eltern abwechselnd bebrütet werden. In ähnlichen Höhlen (Schlafhöhlen) ruht er auch während der Nacht.



Nest des Buntspechtes (Baumstamm längs durchschnitten).

C. Seine Stellung im Haushalte der Natur und seine Bedeutung für den Menschen.

Welch' große Bedeutung der Specht für den Wald und damit für den Menschen hat, geht schon daraus hervor, daß er täglich eine große Menge schädlicher Insekten verzehrt. Naturforscher, die sein Leben und Treiben genau studiert haben, bezeichnen ihn geradezu als den „wahren Erhalter unserer Wälder“. Das Behacken der Bäume hat man ihm vielfach zum Vorwurfe gemacht. Dafür sollte ihm aber der Forstmann

*) Ein sicheres Urteil über die Sinnestätigkeit der Tiere abzugeben, ist sehr schwer (warum?). Wir sind dabei immer auf Vergleiche mit unseren Sinnen angewiesen, die aber sehr leicht irrig sein können.

gerade besonders dankbar sein; denn kein anderes Tier ist wie er imstande, die Borken- und Holzinsekten zu vernichten und damit der weiteren Verbreitung dieser Waldzerstörer wirksam Einhalt zu tun. Auch greift er für gewöhnlich nur kranke, von Insekten befallene Bäume an; denn gesunde liefern ihm ja keine Nahrung. Er bezeichnet dem Förster also geradezu die Bäume, die zu fällen sind, bevor sie noch weiter zerstört werden. — Seine Höhlen zimmert er nun allerdings zunächst nur für sich; aber da sie die besten und geeignetsten Brutstätten für zahlreiche Singvögel (Stare, Meisen, Rotschwänzchen usw.) abgeben, die gleichfalls viele schädliche Insekten vertilgen, so sollte er doppelt geschützt werden. — Daß er auch Samen der Nadelhölzer verzehrt, kann man ihm ruhig verzeihen. Bekommen die Arbeiter, die die waldverheerenden Insekten sammeln und töten, nicht auch einen Lohn?

Andere Spechte.

Der **mittlere** und der **kleine Buntspecht** (*D. médius* und *minor*) sind schon oben erwähnt. — Der **Schwarzspecht** (*Dryocopus mártius*) ist der größte unserer Spechte (Länge 48 cm). Abgesehen von einem roten Flecke auf dem Kopfe, ist sein Gefieder mattschwarz. — Der **Grünspecht** (*Picus víridis*) ist kein eigentlicher Waldvogel, sondern hält sich am liebsten da auf, wo kleinere Waldbestände mit Feldern und Wiesen abwechseln. Seine Nahrung besteht vor allen Dingen aus Ameisen, die er mit der sehr langen, klebrigen Zunge fängt. Er hält sich darum auch gern am Erdboden auf. Hier ist ihm das vorwiegend grüne Gefieder (beschreibe es näher!) ein gutes Schutzmittel gegen Habicht und Sperber. — Ein entfernter Vetter der Spechte ist der **Wendehals** (*Jynx torquilla*). Er besitzt zwar Kletterfüße, vermag sich aber an Baumstämmen nur anzuklammern. Die weichen Schwanzfedern können ihm dabei nicht als Stütze dienen. Der schwache Schnabel ist zum Meißeln ungeeignet. Die Hauptnahrung des Vogels bilden darum Ameisen, die er am Boden oder an Stämmen mit der wurmförmigen, klebrigen Zunge fängt. Sein Kleid hat genau die Färbung der Baumrinde und des Erdbodens. Merkwürdig ist sein sonderbares Gebärdenpiel. In der Angst, z. B. wenn er gefangen ist, sträubt er die Kopffedern, spreizt Schwanz und Flügel, verdreht die Augen, streckt den Hals lang aus, dreht den Kopf wie eine Schlange, reißt den Schnabel weit auf und zischt wie eine Otter. Durch diese seltsamen Grimassen (Schutzstellung!) sucht der kleine Komödiant seine Feinde zu schrecken.

3. Ordnung. Kuckucksvögel (*Coccygomórphae*).

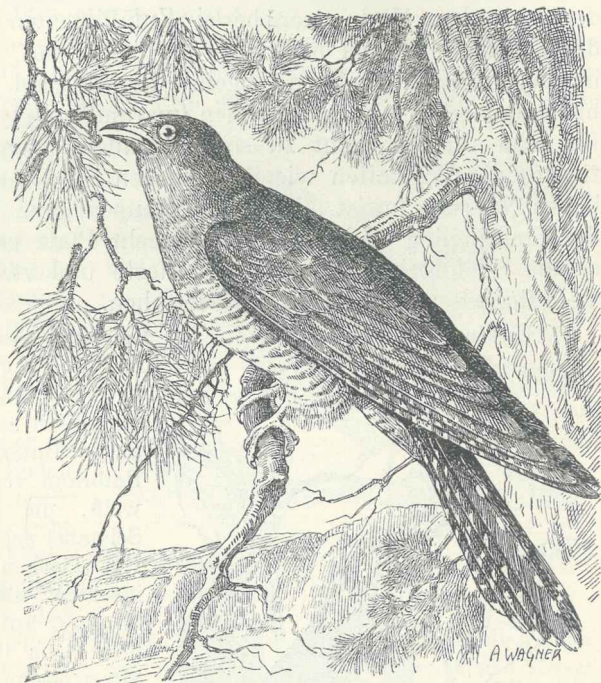
Schnabel meist lang. Zunge kurz und flach. Füße sind Kletter- oder Sitzfüße, oft mit einer oder zwei Wenzelzehen. Nesthocker.

Der Kuckuck (*Cúculus canórus*).

Wenn der Ruf des Kuckucks (Name!) wieder durch den Wald schallt, dann freut sich jung und alt; denn nun hat die Herrschaft des Winters ein Ende. Den scheuen Vogel bekommt man freilich nur selten

zu Gesicht. Er ist etwa taubengroß. Sein Gefieder ist auf der Oberseite, sowie auf der Unterseite bis zur Brust aschgrau, am Bauche dagegen weißlich gefärbt und mit schwarzen Querwellen geziert. (Junge Tiere tragen oben ein braunes, Weibchen zuweilen sogar ein rotbraunes Federkleid, das überall dunkle Wellenlinien zeigt.) Der Kuckuck sieht also einem Sperber sehr ähnlich, und das Volk meint darum auch, daß er sich im Herbst in diesen Raubvogel verwandle, im Frühjahr aber wieder zum Kuckuck werde. Da die eine der drei Vorderzehen nach hinten gerichtet werden kann (Wendzehe), vermag sich der Gauch, welchen Namen der Kuckuck noch führt, auf dünnen und dicken Ästen gleich gut zu halten.

Mit dem kleinen, schwachgebogenen Schnabel (vgl. mit Nachtigall) nimmt er allerlei Kerbtiere auf. Vor allen Dingen bilden die langhaarigen Raupen des Prozessions- und Kiefernspinners, sowie die der Nonne seine Hauptnahrung. Da diese Raupen unsere gefährlichsten Waldverheerer sind und wegen ihrer Haarbe-
wehrung von fast allen anderen Vögeln verschmäht werden, ist der Kuckuck ein sehr nützliches Tier. Von jenem Ungeziefer vertilgt er unglaubliche Mengen; denn er ist



Kuckuck.

in steter Bewegung (großer Kraftverbrauch!), und eine solche Raupe ist durchaus kein so fetter Bissen, wie es scheint (Haare — Darm mit pflanzlichen Stoffen gefüllt). Infolge des weitgespaltenen, sehr dehnbaren Maules vermag er selbst die größten Raupen zu verschlucken, und in dem großen, erweiterungsfähigen Magen finden gar viele Platz. Das Innere des Magens sieht oft wie mit Pelz überzogen aus, so viele Raupenhaare haben sich in die Wände eingebohrt. — Zugvogel.

Besonders interessant ist an dem sonderbaren Vogel, daß er niemals ein Nest baut, sondern andere Vögel mit seinen Eiern „be-

glückt“ (Brutschmarotzer). Noch vor der Ablage eines Eies hat das Weibchen ein ihm passend erscheinendes Nest eines Finken, einer Lerche oder eines anderen Singvogels gesucht. Zu den im Nest vorhandenen Eiern legt es sein Ei und überläßt das Ausbrüten der rechtmäßigen Inhaberin. Ist das Nest so angelegt, daß der große Vogel nicht hinein kann, so legt er das Ei auf den Erdboden, nimmt es in das weite Maul und trägt es empor. Oft zwar verläßt der Singvogel das Nest beim Anblicke des fremden Eies, meist aber bemerkt er es gar nicht; denn die Kuckuckseier sind auffallend klein und zudem oft so gefärbt wie die Eier der betreffenden Singvogelart, der das Kuckuckweibchen seine Eier anzuvertrauen die Gewohnheit hat. Da die Eier in dem fremden Neste mancherlei Zufälligkeiten ausgesetzt sind, legt der Kuckuck 20 und mehr Eier nacheinander. Dies vermag er, da er im Gegensatz zu anderen Vögeln, die während der Brutzeit sich meist nur kümmerlich sättigen können (warum?), stets im Überflusse lebt und für seine Jungen nicht zu sorgen braucht; denn den jungen Kuckuck füttern die Vogelalten wie ihre eigenen Kinder mit der ihnen eigentümlichen Nahrung (meist mit kleinen Raupen) groß. Nach und nach wächst der Eindringling so heran, daß er mehr Platz gebraucht. Dann drängt er die Stiefgeschwister aus dem Neste und verläßt, flügge geworden, die Pflegeeltern auf Nimmerwiedersehen.

Entferntere Verwandte. Der **Eisvogel** (*Alcédo ispida*) ist einer der

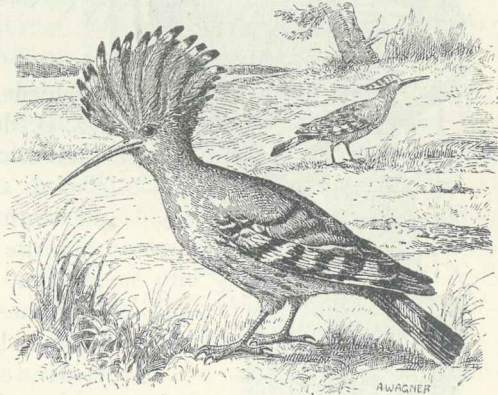


Eisvögel. Das mehr im Hintergrunde befindliche Tier stürzt sich soeben in das Wasser.

farbenprächtigsten Vögel unserer Heimat. An der Oberseite wiegt ein metallisch schimmerndes Blaugrün und an der Unterseite ein seidenglänzendes Rotbraun vor. Kinn und Kehle sind weiß, die Füße ziegelrot und der Schnabel schwarz gefärbt. Da er sich von Fischen, Krebsen und Wasserinsekten nährt, hält er sich am Wasser auf. Die kleinen Füße sind nicht zum Gehen, sondern nur zum Sitzen geeignet (Sitzfüße). Bewegunglos sitzt er darum stundenlang auf einem Zweige dicht über dem Wasserspiegel und lauert auf eine Beute „wie die Katze auf die Maus“. Hat sein scharfes Auge etwa einen Fisch wahrgenommen, so stürzt er sich mit dem Kopfe (Keil!) voran in die Flut (Stoßtaucher). Mit dem großen, scharfrandigen Schnabel ergreift er den Schuppenträger, arbeitet sich durch einige Ruderschläge der kurzen Flügel aus dem Wasser empor

und nimmt seinen früheren Sitz wieder ein. Ist der Fisch durch Erstickung verendet oder durch Aufschlagen an einen Ast getötet, dann wird er von dem Räuber mit dem Kopfe voran (warum?) durch den weiten Schlund hinab gewürgt. Da der Vogel seine Nahrung aus dem Wasser holt, ist sein Gefieder straff, eng anliegend und außerordentlich fettig (vgl. mit Ente). Infolge der geringen Größe (17 cm) vermag er nur kleinere Tiere zu erbeuten; aber seine Freßgier ist groß und der Schaden, den er den Fischzüchtern zufügt, daher oft beträchtlich. Trüben starke Regengüsse das Wasser, so muß er oft Hunger leiden (warum?), ebenso im Winter, wenn sich die Gewässer mit einer Eisdecke überziehen und ihm nur wenige Stellen zum Fischfange offen lassen. In steile (warum?) Erdwälle meißelt er mit dem starken Schnabel einen langen, engen Gang, an dessen Ende sich die Bruthöhle befindet, und woselbst auf ausgewürgten Fischgräten u. dgl. die weißen Eier (s. Eule) liegen.

Den **Wiedehopf** (*Upupa epops*) trifft man vorwiegend auf Viehweiden an; denn allerlei kotliebende Insekten und deren Larven bilden seine Lieblingsnahrung. Mit dem langen, dünnen und weichen Schnabel zieht er diese Tiere aus dem Kote, unter Steinen u. dgl. hervor, sticht damit aber auch in den weichen Boden, um Würmer und Insektenlarven hervor zu holen (s. Schnepfe). Da die kurze Zunge die Nahrung nicht in den Schlund befördern kann, wirft er die erbeuteten Tiere in die Höhe, um sie dann mit dem weitgeöffneten Schnabel aufzufangen. — Zugvogel. — Die Füße sind kräftig und daher zu anhaltendem Gehen am Boden wohl geeignet (s. dag. Eisvogel). Das rostfarbene Gefieder geht am Bauche in Weiß über. Flügel und Schwanz sind schwarz und mit weißen Querbinden versehen. Auf dem Kopfe trägt der Vogel eine Federholle, die er wie einen Fächer entfalten kann



Wiedehopf mit aufgerichteter und niedergelegter Federholle.

Naht eine Gefahr, so wirft er sich auf den Boden, spreizt Schwanz und Flügel, richtet den Schnabel in die Höhe, so daß er eher einem bunten Lappen als einem Vogel gleicht, und verhart unbeweglich in dieser Schutzstellung, bis die Gefahr vorüber ist. Da die Bürzeldrüse des Weibchens während der Brutzeit eine sehr übelriechende Flüssigkeit absondert, und die Alten den Kot der Jungen nicht beseitigen, so entströmt dem Neste oft ein entsetzlicher Geruch („Stinkvogel“).

4. Ordnung. Papageien (Psittaci).

Oberschnabel kürzer als hoch, sehr beweglich mit dem Stirnbeine verbunden. Unterschnabel kurz und breit. Zunge dick und fleischig. Kletterfüße. Nesthocker.

Die Papageien sind mit wenigen Ausnahmen Kinder der heißen Zone. Darum finden sie sich nicht in Europa, wohl aber in allen

anderen Erdteilen. Die meisten bewohnen die Urwälder jener Gegenden; einige aber beleben die öden Steppen, und noch andere steigen sogar im Hochgebirge (Anden von Südamerika) weit über die Grenze des Baumwuchses empor. Wenn man berücksichtigt, daß die vielen Arten der Papageien unter sehr verschiedenen Bedingungen leben, und daß in den Urwäldern der verschiedenen Länder und Erdteile meist ganz ver-



Papageien.

(Links Amazonen- und rechts Sperlingspapageien.)

schiedene Verhältnisse herrschen (vgl. z. B. den Urwald am Amazonenstrome mit dem „Busche“ Australiens!): so wird man einsehen, daß auch die Lebensweise der Tiere keine gleichartige sein kann. Wir wollen uns darum nur den Papageien eines Landstriches zuwenden, nämlich denen des tropischen Urwaldes von Südamerika!

1. Gefieder. Das vorwiegend grüne Gefieder macht sie in den dichten Kronen der Urwaldriesen fast unsichtbar (Schutz vor Feinden!), und zwar umso mehr, als der Wald dasselbst immergrünen Blätterschmuck trägt. (Wann wäre für die Vögel des deutschen Waldes ein grünes Kleid höchst gefährlich? s. Nachtigall.) Auch durch die roten, blauen, gelben oder weißen Farben, in denen meist ein Teil des Gefieders prangt, werden sie nicht auffällig; denn viele Urwaldbäume tragen jahraus, jahrein große, schöngefärbte Blüten, auf den Ästen haben sich buntblühende Schmarotzer und andere Pflanzen (z. B. Orchideen) in großer Zahl angesiedelt, und Schling- und Kletterpflanzen, die gleichfalls mit bunten Blumen übersät sind, durchflechten die Kronen. Vielfach sind übrigens die bunten Stellen des Kleides durch die unauffällig

grün gefärbten Flügel verdeckt, so daß sie nur beim Fluge sichtbar werden.

2. Bewegung. In den dichten Baumkronen ist der Flug stark behindert. Die Papageien bewegen sich darum dort zumeist kletternd von Ast zu Ast. Ihre Füße sind wie die der Spechte (s. das.) Kletterfüße und daher vortrefflich zum sicheren und festen Umfassen der Zweige (nicht aber auch zum Gehen und Hüpfen) geeignet. Sehr wichtige Dienste beim Klettern leistet den Tieren der Schnabel. Er dient ihnen gleichsam als eine dritte Hand (vgl. Affen mit Wickelschwänzen). Wie mit einer Zange ergreifen sie mit ihm über oder unter sich befindliche Zweige; an der hakig gebogenen Spitze des Oberschnabels, der den Unterschnabel weit überragt, vermögen sie sogar freihängend in der Luft zu schweben. Feilenartige Kerben auf der Unterseite des Hakens vergrößern die Reibung, sichern also das Festhalten. Da der Oberschnabel mit dem Schädel sehr gelenkig verbunden ist, vermögen die Papageien den Schnabel weit zu öffnen und infolgedessen selbst stärkere Zweige zu umfassen. Sie sind überhaupt vollendete Meister in allerlei Kletterkünsten und darum mit Recht als „gefiederte Affen“ bezeichnet worden.

3. Ihre Nahrung besteht vorwiegend aus Früchten und Samen, die ihnen der Urwald in unerschöpflicher Fülle liefert. Vermöge des kräftigen Schnabels können sie wie mit einem Nußknacker selbst harte Samenschalen zertrümmern und die süßen Kerne erlangen. Die erwähnten „Feilkerben“ (Reibung!) leisten ihnen hierbei, besonders aber beim Verzehren kleiner, glattschaliger Früchte, gute Dienste. Beim Enthusen von Samen hilft die dicke, fleischige und sehr bewegliche Zunge mit, wie man an jedem zahmen Papagei beim Verzehren von Hanfsamen beobachten kann. Wenn der Gegenstand größer ist (Ähren, große Früchte), so treten auch noch die Füße in Tätigkeit, die wie Hände gebraucht werden.

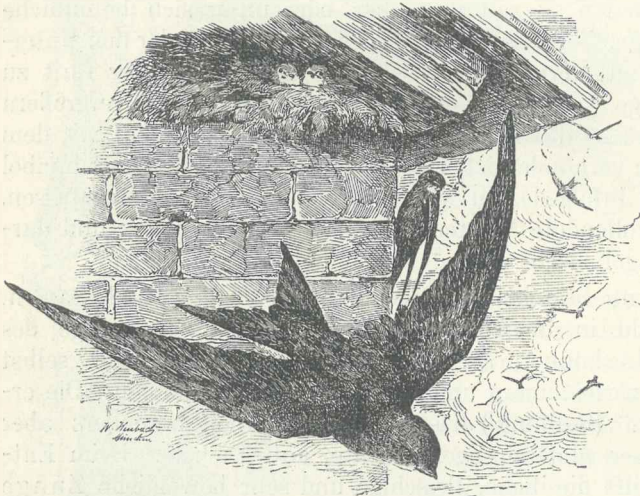
4. Verhältnis zum Menschen. Im Urwalde verursachen die Papageien dem Menschen selbstverständlich keinen Schaden. Fallen sie aber in großen Scharen in die Felder und Fruchtgärten der Ansiedler ein, so richten sie meist arge Verwüstungen an. Wegen des herrlichen Gefieders, der Zutraulichkeit zu dem Pfleger, der Fähigkeit, Wörter und ganze Sätze nachzusprechen, gehören sie zu unseren beliebtesten Stubenvögeln. — Aus den tropischen Urwäldern Amerikas stammt der gelehrige **grüne Amazonenpapagei** (*Chrysotis amazónica*). — Unser bester Sprecher ist der **Graupapagei** oder **Jako** (*Psittacus erithacus*) aus Afrika. — Die **Kakaduarten** (*Cacatuidae*) tragen auf dem Kopfe einen aufrichtbaren Federschopf. Die Heimat dieser meist hell gefärbten Vögel sind Australien und die indische Inselwelt. — Die niedlichen **Sperlingspapageien** (*Psittacula passerina*) werden wegen der Zärtlichkeit, die sie gegeneinander zeigen (daher auch „Unzertrennlische“ genannt), gern paarweis gehalten.

5. Ordnung. Segler (Cypselomórphae).

Schnabel breit und kurz, oder dünn und lang. Flügel sehr lang. Füße sehr kurz. Vermögen weder zu klettern, noch zu hüpfen und zu laufen, fliegen aber vortrefflich. Nesthocker.

Der Mauersegler oder die Turmschwalbe (Cypselus apus)

ist ein bei uns überall häufiger Vogel, der in Größe, Körperbau und Lebensweise den Schwalben in hohem Maße ähnelt. Abgesehen von der



Mauersegler oder Turmschwalben.

weißen Kehle ist sein Gefieder braun gefärbt. Anfang Mai erst erscheint er bei uns, und im August bereits zieht er von dannen. Vom dämmernden Morgen bis zum sinkenden Abend stürmt er, ein echtes Kind der Lüfte, in reißendem Fluge bald in ungemessenen Höhen, bald dicht über dem Boden oder dem Wasser dahin. (Flügel sehr lang, sichelförmig, Schwanz ausgeschnitten. Er soll den Weg bis Afrika in einem Tage zurücklegen!) Seine Nahrung, die aus kleinen Insekten besteht, erbeutet er fliegend. (Schnabel kurz, aber Maul bis unter die Augen gespalten.) Zum Erdboden kommt er freiwillig nie herab, da er bei jedem Versuche aufzufliegen, infolge der kurzen Beine und der langen Flügel mit letzteren auf den Boden schlagen und immer wieder zurückfallen würde. Wohl aber vermag er sich mit den scharf bekrallten Zehen, die sämtlich nach vorn gerichtet sind (Klammerfüße), an Mauern und Bretterwänden festzuhäkeln. Aus Halmen und Federn, aus der Wolle der Pappel- und Weidenkätzchen und ähnlichen Stoffen, die er im Fluge erhascht und durch klebrigen Speichel zusammenleimt, baut er in einer Mauer- oder Felsenspalte, in Baumlöchern oder Höhlungen schroffer Bergwände sein kunstloses Nest.



Fuß des Mauerseglers.



Kolibris aus dem nördlichen Teile von Südamerika (Kolumbien).

Die **Salanganen** (Collocalia), dem Mauersegler sehr ähnliche Vögel, fertigen aus dem gummiartigen Speichel, der schnell an der Luft erhärtet, napfförmige Nester, die als „eßbare Schwalbennester“ in den Handel kommen. Ostindien ist ihre Heimat.

Die **Nachtschwalbe** oder der **Ziegenmelker** (*Caprimulgus europæus*) ist ein Tier der Nacht wie die Eule (s. das.) und ein Insektenjäger, der seine Beute im Fluge erhascht wie die Schwalbe (s. das.). Darum ähnelt der seltsame Vogel auch im Körperbaue teils dem einen, teils dem anderen der beiden Tiere. Wie die Eule hat er ein ungemein weiches Gefieder, das ihn zu geräuschlosem Fluge befähigt, und wie die Schwalbe besitzt er lange und spitze Flügel, die ihn zu einem gewandten und schnellen Flieger machen. (Warum ist beides nötig?) Die großen Augen und das scharfe Gehör (Eule) befähigen ihn zur Jagd in der Dämmerung und im Dunkeln. Da er ein größeres Tier ist (etwa von der Größe der Amsel), würde er sich wie die Schwalbe durch Mücken und Fliegen nicht sättigen können. Größere Käfer und besonders Nachtschmetterlinge bilden darum seine Nahrung. Zum Erfassen dieser Bissen reicht aber der winzige Schnabel nicht aus. Das Maul ist jedoch bis hinter die Augen gespalten und der Schlund sehr weit. Borstenartige Federn am oberen Rande des großen Maules, das wie ein Schmetterlingsnetz gebraucht wird, vergrößern es gleichsam. Die schwachen Füße machen dem Vogel ein Fortbewegen auf dem Boden fast unmöglich. Wenn er ruht, liegt er platt am Boden oder auf einem Aste und zwar in dessen Längsrichtung, weil ihm die kurzen Zehen ein Anklammern nicht erlauben. Die ruhende oder brütende Nachtschwalbe ist infolge des düsteren, grau und braun gefärbten Gefieders (Eule!), das mit vielen helleren und dunkleren Strichen, Wellenlinien und Punkten geziert ist, von einem Stück Baumrinde oder von dem mit dürrer Laube bedeckten Boden nicht zu unterscheiden (Schutzfärbung!). Den Namen „Ziegenmelker“ trägt der sonderbare Gesell mit größtem Unrechte. — Zugvogel.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß in unserer Heimat Pflanzen mit besonders langen Blütenröhren nur durch Schmetterlinge bestäubt werden können, weil diese allein einen hierzu ausreichend langen Rüssel besitzen. In einem großen Teile von Amerika wird diese wichtige Arbeit jedoch auch durch zahlreiche farbenprächtige Vögel, die zierlichen **Kolibris** (Trochilidae, Taf. 10), geleistet. Wie die Schmetterlinge die Blumen jedoch nur besuchen, um den süßen Nektar zu schlürfen, stellen sich auch die gefiederten Bestäuber bloß der Nahrung halber ein. Und zwar kommen sie jener winzigen Kerbtiere wegen, die sich oft in großer Zahl im Blütenrunde finden. Um die gesuchte Beute zu erlangen, schweben sie mit schwirrenden Flügeln („Schwirrvögel“) zumeist vor den Blumen und tauchen die sehr lange, weit hervorstreckbare Zunge in deren Grund. Die Kerbtiere bleiben an der verbreiterten, zweiteiligen Zungenspitze wie an einem befeuchteten Finger kleben und werden, wenn sich die Zunge wieder verkürzt, in den Schnabel befördert. Der Haupt-



Zunge eines Kolibri.

teil der Zunge besteht jedoch aus zwei seitlich offenen Röhren, die der Länge nach miteinander verwachsen sind. Daher ist sicher anzunehmen, daß auch der Blütennektar den Kolibris zur Nahrung dient. Von dem süßen Saft allein vermögen sich die Vögel allerdings nicht zu ernähren; denn er enthält ja kein Eiweiß, ohne das kein Tier längere Zeit bestehen kann. (Vgl. jedoch die Schmetterlinge!)

Form und Länge des Schnabels stehen bei den einzelnen Arten mit der Form und Länge der Blütenröhren, denen sie vorwiegend die Nahrung entnehmen, oft im innigsten Einklange. Die winzigen Kerbtiere sind aber eine wenig sättigende Speise. Daher sind die Kolibris auch die kleinsten unter den insektenfressenden Vögeln, die wie alle Insektenfresser (Beispiele!) ja an und für sich nur eine geringe Größe erreichen. Die zierlichen Geschöpfe besitzen bloß Hummel- bis Schwalbengröße. Da sie ungemein schnelle Flieger sind (Flügel lang, spitz und sichelförmig, Beine dagegen sehr klein), vermögen sie in kurzer Zeit zahlreiche Blüten zu besuchen. Sie können sich deshalb auch durch eine so minderwertige Speise sättigen. Das Leben der Kolibris hängt also in erster Linie von den Blumen ab („Blumenvögel“). So weit auf dem amerikanischen Festlande die Erde diese in genügender Menge hervorbringt, so weit sind auch die zierlichen Tiere anzutreffen.

Ihr Gefieder prangt wie die Blüten, die sie umgaukeln, meist in den herrlichsten Farben (vgl. mit den Papageien), so daß man sie mit Recht als „gefiederte Schmetterlinge“ oder als „lebende Edelsteine“ bezeichnet hat. (Vgl. Kolibri und Schmetterling auch in andern Punkten!)

6. Ordnung. Singvögel (Óscines).

Lauf unbefiedert, stets mit größeren Horntafeln bedeckt, die oft (zu einem sog. Stiefel) verwachsen. Füße mit 3 Vorderzehen und 1 Hinterzehe; die beiden äußeren Vorderzehen am Grunde des 1. Zehngliedes miteinander verwachsen (Hüpf Füße). Unterer Kehlkopf (s. S. 183) zeigt stets eine hohe Ausbildung. Infolgedessen sind die Singvögel befähigt, (meist) einen wohltonenden Gesang erschallen zu lassen. Nesthocker.

1. Familie. Finken (Fringillidae).

Der Buch- oder Edelfink (*Fringilla coelebs*).

(Länge 16 cm.)

Wenn nach langer Winterzeit die Sonne zum ersten Male wieder warm auf die des Frühlings harrende Erde herabscheint, läßt auch schon der Fink seinen melodischen Schlag ertönen. (Achte darauf, wie der Schlag nicht immer gleich ist!) Obwohl „Buchfink“ geheißen, bewohnt er Waldungen aller Art, Feldgehölze, Parkanlagen und Gärten. Das Männchen ist ein gar schmucker Vogel: Der Kopf ist mit Ausnahme der schwarzen Stirn gleich dem Nacken schieferblau, der Rücken braun und die Gegend der Bürzeldrüse grünlich gefärbt; die Brust

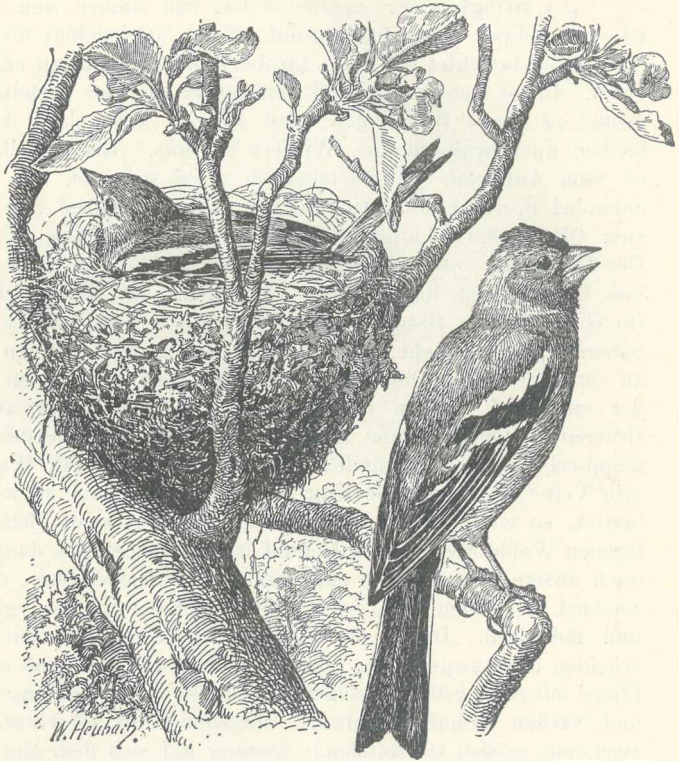
prangt in einem schönen Braunrot, und über die schwarzen Flügel zieht sich eine weiße und eine gelbe Binde. Das Weibchen dagegen ist viel unscheinbarer. Daher schmiegt es sich, wenn es brütend auf dem offenen Neste sitzt, der Umgebung so an, daß es leicht von Feinden übersehen wird. (Ähnliche Unterschiede in der Färbung beider Geschlechter finden sich bei sehr vielen Vögeln. Beispiele!) Das halbkugelige Nest ist ein bewunderungswürdiges Kunstwerk. Es sitzt in einer Astgabel

nahe am Baumstamme, ist aus Moos und zarten Hälmchen gefilzt und unter Zuhilfenahme von Spinnweben und ähnlichen Stoffen

außen meist mit denselben Flechten überzogen, wie sie sich auf dem Stamme und den Ästen der Bäume angesiedelt haben. Daher ist das saubere Nest selbst aus nächster Nähe nur schwer zu entdecken. Das Innere der Wiege wird mit

Federn, Haaren und Wolle weich und warm ausgepolstert. Die blaugrünen, mit

schwarzen und braunen Punkten bedeckten Eier sind gleichfalls von weitem nur schwer zu erkennen (Schutzfarbe!). Ebenso sind die Jungen, die mit Kerbtieren groß gefüttert werden, sehr unscheinbar gefärbt (Jugendkleid). Die Alten genießen während der Brutzeit gleichfalls jene Nahrung. Später aber nähren sie sich vorwiegend von Sämereien, die ihnen die Waldbäume, besonders aber die Unkräuter liefern. Mit dem kurzen, dicken, kegelförmigen und scharfrandigen Schnabel vermag der Fink die Samen leicht zu enthülsen. Da das Suchen von Nahrung den Vogel hauptsächlich an den Boden fesselt, sind seine Füße kräftig, zum Hüpfen und Schreiten vor-



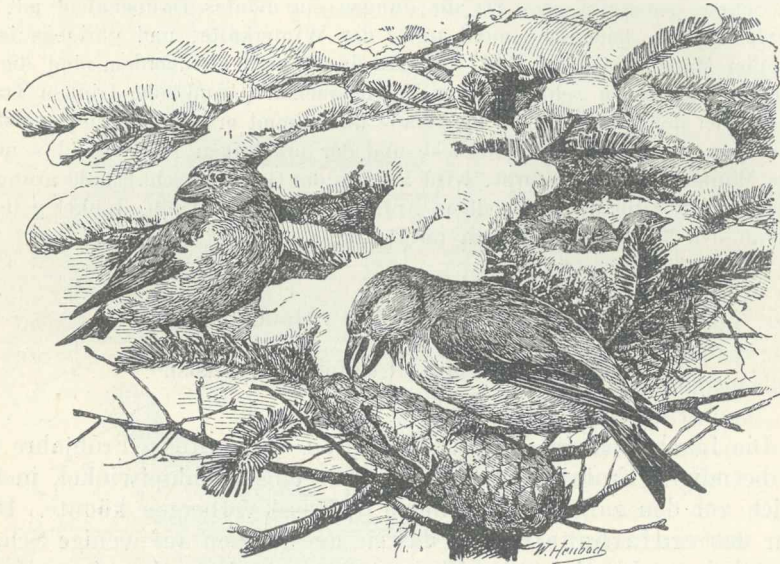
Buchfinkenpaar und sein Nest.

trefflich geeignet (vgl. dag. Schwalbe). Nach der Brutzeit sammeln sich die Finken zu Scharen und streifen im Lande umher. Ende Oktober verlassen sie uns und schlagen in Südeuropa ihre Winterquartiere auf. Einzelne Männchen dagegen bleiben auch im Winter bei uns und nähren sich von den dürftigen Resten, die der reiche Sommer übrig gelassen hat.

Andere Finken.

Der **Stieglitz** (Fr. *carduelis*) hat den Namen von seinem Lockrufe, der wie „stiegelitz — stiegelitz“ klingt. Seine Gelehrigkeit und sein überaus buntes Kleid (was berichtet die Sage darüber?) machen ihn zu einem beliebten Stubenvogel. Da er sich vorwiegend von den Samen der Disteln nährt („Distelfink“), meidet er große Waldungen, und einzelne Exemplare des schmucken Vogels bleiben auch während des Winters bei uns. Der mittellange, spitze Schnabel ist zum Aufpicken der Distelsamen wohl geeignet. — Der große und dicke Schnabel des **Kernbeißers** (*Coccothraustes vulgaris*) dagegen taugt vortrefflich zum Öffnen hartschaliger Samen, von Kirschkernen, Bucheckern u. dgl. — Der **Grünling** oder **Grünfink** (*Fringilla chloris*) ist ein bekannter Bewohner von Gärten und buschreichen Gegenden. Er nährt sich von allerlei Samen. Im Gezweige der Bäume, woselbst er auch sein Nest baut, und wohin er bei nahender Gefahr flieht, ist er infolge des gelblich-grünen Gefieders nicht leicht zu erkennen. — Dies gilt auch von dem gelbgrünen **Zeisig** (Fr. *spinus*), der sich fast nur im oberen Teile der Baumkronen aufhält. Während der Brutzeit bewohnt er die Nadelwälder bergiger Gegenden, streift später aber truppweise im Lande umher. — Der **Haussperling** (*Passer domesticus*) und sein Vetter, der **Feldsperling** (*P. montanus*), sind so weit über die Erde verbreitet, so weit Getreidebau getrieben wird. (Darum fehlen sie auch in abgelegenen Walddörfern.) Ihre Heimat ist wahrscheinlich das Innere Asiens, woher auch unsere Getreidearten stammen. Das unscheinbare, erdfarbene Kleid kennzeichnet die beiden Vögel schon als Kinder der Steppe (vgl. mit Lerche, Wachtel und Rebhuhn). Durch die Färbung lassen sie sich leicht voneinander unterscheiden (Haussperling: Scheitel aschgrau, Ohrgegend ohne schwarzen Fleck, Flügel mit einer gelblich-weißen Querbinde; Feldsperling: Oberseite des Kopfes und Nacken lebhaft rostbraun; Ohrgegend mit schwarzem Fleck, Flügel mit zwei rein weißen Querbinden.) Ersterer hat sich dem Menschen besonders innig angeschlossen. Unter Dachziegel u. dgl. baut er gern sein unordentliches Nest. Nur wenn im Felde das Getreide reift, verläßt er die menschliche Behausung, um draußen nach Herzenslust zu schmausen. Der Feldsperling dagegen baut sein Nest am liebsten in hohle Bäume und kommt vielfach nur, vom Hunger getrieben, während des Winters in die Dörfer und Städte. Allerlei Abfälle des menschlichen Haushaltes dienen ihm wie dem Haussperling dann zur Nahrung. Die Jungen füttern beide meist mit Insekten, und auch die Alten vertilgen große Mengen davon. Aber durch Abbeißen von Knospen und durch Plündern der Felder, Kirschbäume und Weinberge richten sie oft großen Schaden an. Bei uns dürften sich allerdings Nutzen und Schaden wohl die Wage halten. In einem großen Teile von Nordamerika dagegen, wo die Sperlinge erst vor wenigen Jahrzehnten eingeführt wurden, sind sie infolge starker Vermehrung zu einer wirklichen Landplage

geworden, derer sich der Mensch nicht zu erwehren weiß. — Unser allbekanntester und wegen seines Gesanges beliebter **Kanarienvogel** (*Serinus canarius*) stammt, wie schon sein Name sagt, von den Kanarischen Inseln. Dort lebt er noch heutzutage wild, trägt aber ein grüngelbes, mit schwärzlichen Strichen geziertes Kleid (Schutzfärbung!). Das einfarbig goldgelbe oder gelb und schwarze Gefieder hat ihm der Mensch angezchtet (s. S. 56), der ihn seit etwa 300 Jahren in Pflege genommen hat. — Ein gleichfalls sehr beliebter Stubenvogel, der selbst Melodien nachpfeifen lernt, ist der **Gimpel** (*Pyrrhula rubricilla*), wegen der schwarzen Kappe auf dem Kopfe auch **Dompfaff** genannt. Der Rücken ist grau, die mit 2 weißen Bändern geschmückten Flügel aber sind glänzend schwarz gefärbt. Die Unterseite prangt beim Männchen in herrlichem



Fichtenkreuzschnabel und sein Nest.

Scharlachrot; beim Weibchen dagegen zeigt sie nur ein unscheinbares Rotgrau. Da der Gimpel den Wald nur im strengsten Winter verläßt, um sich in Obstgärten ein paar übrig gebliebene Beeren u. dgl. zu suchen, ist er im Verkehr mit dem Menschen nicht so gewitzigt wie sein Vetter, der Sperling, und erliegt leicht den Verfolgungen. Mit dem Namen „Gimpel“ bezeichnet man daher einen törichten, einfältigen Menschen. — Von den zahlreichen Arten der **Ammern** (*Emberiza*) sei nur die **Goldammer** (*E. citrinella*) genannt, die im Winter mit den Spatzen in die Dörfer und Städte kommt und an den Futterplätzen ein häufiger Gast ist. Kopf, Hals und Unterseite sind beim Männchen schön gelb gefärbt; die Oberseite sieht rostbraun aus. — Der **Fichtenkreuzschnabel** (*Lóxia curvirostra*) ist ein Bewohner des Nadelwaldes und überall da zu Hause, wo der Fichtensame gut geraten ist („Zigeunervogel“). Da sieht man, wie er mit den kräftigen Füßen, die mit langen, starken und spitzen Krallen ausgerüstet sind, an einem Zapfen hängt, oder wie er einen abgeissenen Zapfen auf einem Aste

mit den Füßen festhält und der Samen beraubt. Sein gekreuzter Schnabel (was berichtet die Sage darüber?) befähigt ihn vortrefflich zu dieser Arbeit. Er schiebt die Schnabelspitze unter eine Schuppe und dreht den Kopf etwas zur Seite, so daß die Schuppe emporgehoben und der Same freigelegt wird, der dann mit Hilfe der vorn schaufelförmigen, weit hervorstreckbaren Zunge in den Schnabel geschoben wird. Sämereien vom Boden aufzuheben ist dem Tiere infolge dieser eigentümlichen Schnabelform nicht möglich. Schnabel und Füße machen den Vogel auch zu einem geschickten Kletterer, zum „Papageien unserer Wälder“. Wie alle Vögel brütet er, wenn sein Tisch reichlich gedeckt ist (warum?); meist geschieht dies während des Winters, da er zu dieser Zeit oft im Überflusse lebt. Sein kunstvolles Nest weiß er so anzulegen, daß es durch überhängende Zweige gegen Schnee geschützt ist. Da die Jungen ein dichtes Daunenkleid mit auf die Welt bringen, leiden sie nicht unter der Winterkälte, und übrigens ist ja „ein voller Magen ein guter Pelz“ (erkläre das Wort!). Außerdem sind die ölhaltigen Fichtensamen sehr ergiebige Wärmequellen (Grönländer trinken Tran!). Der Schnabel der jungen Vögel ist gerade und nimmt erst später die Kreuzform an. Wegen seiner Kletterkunststücke und der prächtigen Färbung (das mehrjährige Männchen ist karminrot, wird aber in der Gefangenschaft bald grüngelb; Weibchen graubraun mit grüngelbem Anfluge; Junge grüngelb, dunkel gefleckt) hält man den Kreuzschnabel gern im Bauer.

2. Familie. Lerchen (Alaudidae).

Die Feldlerche (*Alauda arvensis*).

(Länge 18 cm.)

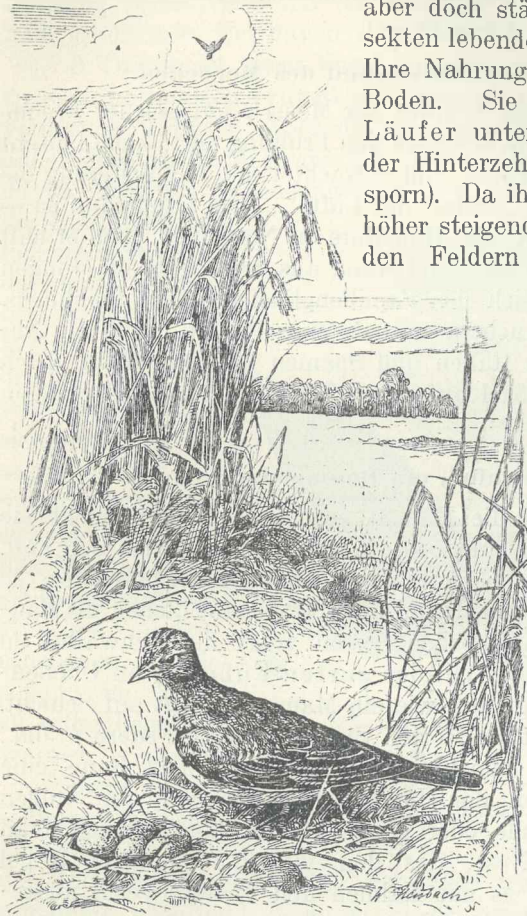
Die Lerche ist ein Tier des Feldes. Im zeitigen Frühjahr und nach beendigter Ernte findet sie dort kaum einen Schlupfwinkel, in dem die sich vor den zahlreichen Feinden (s. Hase) verbergen könnte. Dann ist ihr das erdfarbene Kleid, das sie meist schon auf wenige Schritte unkenntlich macht, ein gar treffliches Schutzmittel. In eine kleine Bodenvertiefung, zwischen eine Kartoffelstaude u. dgl. baut sie aus Wurzeln und allerlei Hälmchen, wie sie das Feld liefert, ihr schwer zu findendes, sauberes Nest. Die erdfarbenen, mit vielen graugrünen und braunen Flecken bedeckten Eier heben sich von der Umgebung kaum ab. Aber trotz dieser Schutzmittel wissen die Räuber Eier und Junge zu finden. Wenn die Lerche sich daher nicht so stark vermehrte (sie legt jährlich zwei- oder gar dreimal 5—6 Eier), würde ihr Jubelgesang auf unseren Fluren längst verstummt sein (vgl. mit Hase). Das Lied des Männchens gilt wie bei allen Singvögeln in erster Linie dem brütenden Weibchen. In Schraubenlinien steigt es, „an den bunten Liedern emporkletternd“ — wie der Dichter sagt — hoch in die Lüfte. Da die Tierchen bis zum beginnenden Herbst brüten, hört das Jubilieren erst auf, wenn Nahrungsmangel sie zum Wegzuge nötigt. Alles, was das Feld liefert, dient der Lerche zur Nahrung: zarte Sprossen der jungen Saat, kleine Insekten, Getreidekörner und allerlei

Samen. Da sie ein Allesfresser ist, so ist der Schnabel nicht so stark wie bei den eigentlichen Körnerfressern (z. B. dem Finken),

aber doch stärker als bei den nur von Insekten lebenden Vögeln (z. B. der Nachtigall). Ihre Nahrung findet die Lerche allein am Boden. Sie ist darum auch der beste Läufer unter den Singvögeln (die Kralle der Hinterzehe ist sehr lang — Lerchensporn). Da ihr Tisch gedeckt ist, sobald die höher steigende Sonne das weiße Tuch von den Feldern hinwegnimmt (junge Saat!),

kommt sie bereits zur Zeit der Schneeschmelze zu uns zurück. Im Herbst vereinigen sich die Lerchen zu großen Scharen. Hoch in den Lüften ziehen sie von dannen. Aber beim Eintritte in die südlichen Länder lauert bereits der Vogelfänger. Als „Leipziger Lerchen“ (so genannt, weil früher in der Gegend von Leipzig der verabscheuungswürdige Fang besonders betrieben wurde) müssen dann die herrlichen Säger noch den Gaumen des Feinschmeckers reizen! Wahrlich, ein schlechter Dank!

Verwandte: Ebenso unscheinbar gefärbte Tiere wie die Feldlerche sind unsere beiden anderen Lerchenarten. Die **Heide-**



Feldlerche an ihrem Neste.

oder **Baumlerche** (*A. arborea*) belebt — wie ihr Name besagt — Heiden und Waldeinöden. Vom frühen Morgen bis zum späten Abend, ja selbst in der Nacht trillert sie ihre lieblichen Weisen. — Die **Haubenlerche** (*A. cristata*), kenntlich an der Federhaube des Kopfes, ist kein so trefflicher Säger wie ihre beiden Schwestern. Im Winter bleibt sie bei uns. Dann zwingt sie oft bitterer Hunger, mit den Spatzen vor die Türen der Menschen zu kommen, oder den Pferdekot auf der Landstraße nach einigen unverdauten Körnchen zu durchsuchen.

3. Familie. Schwalben (Hirundinidae).

Die Rauchschwalbe (*Hirundo rústica*).

(Länge 19 cm.)

A. Die Schwalbe, ein Hausfreund des Menschen.

Keines Vogels Wiederkehr begrüßt der Mensch mit solcher Freude wie die der Schwalbe; bringt sie ihm doch den Frühling mit! Auch lauscht er gern dem traulichen Gezwitzcher und betrachtet mit Bewunderung die kühnen Schwenkungen dieses „Seglers der Lüfte“. Dem Landmann ist es nicht unlieb, wenn sie im Stalle oder Hausflure ihr Nest baut; denn er hält sie für eine Bringerin des Glückes. Und wenn aus dem Neste die Jungen heraus schauen, so freut er sich des Familienglückes seines Lieblinges. Eine Schwalbe zu töten, betrachten wir als eine Roheit, und mit Abscheu vernehmen wir, daß in Italien und Spanien die Schwalben gleich vielen anderen unserer Singvögel auf ihren Zügen in Massen gefangen und verspeist werden.

B. Die Schwalbe, ein Baumeister.

Wenn die Schwalbe in die Heimat zurückkehrt, untersucht sie zuerst ihr altes Nest, ob es wohl noch wohnlich ist. Ist das der Fall, so wird es gereinigt und ausgebessert; ist es aber morsch geworden, so wird ein neues gebaut. Schlamm, Lehm und Straßenkot dienen als Baumaterial. Klümpchen um Klümpchen davon trägt die Schwalbe im Schnabel herbei, klammert sich mit den zarten Füßchen an Unebenheiten der Wand fest und legt nun wie ein Maurer Schicht auf Schicht. Der klebrige Speichel dient als Mörtel. Strohhälmchen, Federn u. dgl., die zwischen den Schlamm gemengt werden, geben dem Baue eine größere Festigkeit. (Zwischen den Lehm, aus dem man in einigen Gegenden Deutschlands Wände oder ganze Häuser baut, mengt man gehacktes Stroh!) Ist das Nest, das den vierten Teil einer Kugel darstellt, trocken, dann wird es mit Halmen und Federn weich ausgepolstert. Nach etwa zwei Wochen sorgsamem Brütens kommen aus den Eiern die Jungen hervor, die von den Alten mit größter Sorgfalt gefüttert und gepflegt werden. Da das Nest in Gebäuden angelegt wird, sind die Jungen gegen Nässe und Kälte geschützt, und da es dicht unter der Decke hängt, vermögen Katzen, Ratten, Wiesel und Iltis den noch unbeholfenen Kindern meist nichts anzuhaben. — Gegen Raubvögel ist die Schwalbe durch den Pfeilschnellen Flug geschützt; nur der Baumfalke vermag sie zu erhaschen.

C. Die Schwalbe, ein Insektenjäger.

Allerlei kleine Insekten, besonders Fliegen und Mücken, bilden die Nahrung der Schwalbe. Ihnen folgt sie daher in ihr Reich, die Luft.

1. Aber an den winzigen Insekten ist „nicht viel daran“; das meiste bilden die unverdaulichen Hautpanzer und Flügel. Durch eine solch dürftige Nahrung vermag sich nur ein kleines Tier zu sättigen, und auch das muß schon sehr viel davon verzehren (vgl. mit Maulwurf)!

2. Darum ist unser Vogel genötigt, eine große Menge von Nahrung zu sich zu nehmen, zumal der anstrengende Flug einen großen Kraftverbrauch bedingt. Aber die winzigen Mücken und Fliegen sind nur außerordentlich „dünn gesät“! Trotz alledem wird die Schwalbe satt davon; denn sie ist ein ungemein gewandter und schneller Flieger,

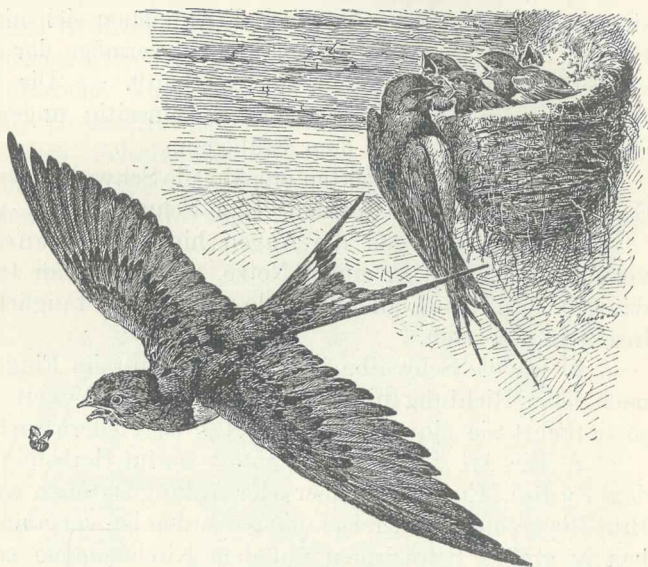
der täglich erstaunlich große Strecken durchfliegt. Bei trübem, regnerischem Wetter fliegt sie dicht über dem Boden dahin, weil sich dann die Insekten dort aufhalten. An Mauern sitzende Fliegen und Mücken sucht sie durch Vorüberstreichen aufzuscheuchen, um sie sodann im Fluge zu erhaschen. Im warmen Sonnenschein aber

schwingt sie sich hoch empor, stets

den Insekten folgend. (Die Schwalbe wird darum für einen Wetterpropheten gehalten.) Wie im Spiele tummelt sie sich in den Lüften, schießt pfeilschnell gerade aus, steigt auf und nieder, macht die kühnsten Schwenkungen, kehrt um und jagt wieder dahin. Jetzt scheint es, als müßte sie an eine Mauer stoßen, jetzt, als müßte sie im Wasser verschwinden. Im Fluge trinkt sie, im Fluge nimmt sie ein kühlendes Bad. Alles an ihr ist Bewegung und Leben! Was befähigt sie nun zu diesen erstaunlichen Flugleistungen?

a) Die Flügel sind lang, schmal und zugespitzt. (Je länger die Flügel, desto wirksamer der Schlag; vgl. dag. Huhn!) Mächtige Brustmuskeln, die wieder ein großes Brustbein mit hohem Kamme bedingen, setzen diese Flugwerkzeuge in Bewegung.

b) Der gabelförmige Schwanz ist ein vorzügliches Steuer. Schon



Rauchschwalbe und ihr Nest.

die geringste Bewegung einer der langen, seitlichen Federn ändert die Richtung des Fluges.

c) Infolge des kurzen Halses bilden Kopf und Rumpf einen spitzen Keil, der leicht die Luft durchschneidet (vgl. mit Seehund, Fischotter, den Fischen u. a.).

d) Das Gefieder ist dicht und eng anliegend (Verminderung der Reibung!). — Die Oberseite ist glänzend blauschwarz; Stirn und Kehle sind kastanienbraun; die Unterseite ist hell rostgelb, und die fünf äußeren der schwarzen Schwanzfedern haben je einen weißen Fleck.

e) Infolge der kurzen und schwachen Beine wird das Körpergewicht stark erleichtert. Die schwachen Füße eignen sich nicht zum Gehen und Hüpfen, wohl aber zum Sitzen und — vermöge der scharfen Krallen — vortrefflich zum Anklammern (Nestbau!). — Die Schwalbe ist dem Leben in der Luft eben genau so einseitig angepaßt wie z. B. der Strauß dem Leben auf dem Erdboden.

3. Die winzigen Insekten erspäht die Schwalbe vermöge des scharfen Gesichtes schon von weitem. Eine Schwenkung — und die Beute ist in

4. dem bis gegen die Augen hin gespaltenen, weiten Maule verschwunden wie in einem Netze, mit dem man Insekten fängt. Der winzige Schnabel allein würde ein wenig taugliches Werkzeug zum Insektenfange sein.

5. Da die Schwalbe ihre Nahrung nur im Fluge erbeutet und sich nach jeder Richtung hin mit spielender Leichtigkeit zu wenden vermag, so entbehrt sie eines langen Halses (s. Fledermaus).

6. Die Art der Nahrung nötigt sie im Herbste zum Wegzuge nach dem Süden. Ende September oder Anfang Oktober, wenn auch die zweite Brut flügge und somit reisefähig geworden ist, versammeln sich die Schwalben in großen Schwärmen auf dem Kirchendache oder dgl. und halten gemeinsame Übungsflüge ab. Endlich an einem schönen Abende bald nach Sonnenuntergang erhebt sich der Schwarm zum letzten Male, und fort geht die Reise nach dem warmen und insektenreichen Afrika.

Verwandte. Wie die Rauchschalbe ist die **Haus- oder Mehlschalbe** (*Chelidon urbica*) ein treuer Genosse des Menschen. Sie baut ihr Nest vorwiegend an die Außenseite der Häuser, unter das vorspringende Dach, unter Gesimse, in Nischen u. dgl. (Schutz gegen Regen!). Das Flugloch des halbkugeligen Nestes ist gerade groß genug, daß das Vöglein hindurch schlüpfen kann (Schutz gegen Räuber!). Besonders wenn die Öffnung zu groß geraten ist, kommt gar zu gern der Sperling, der Gassenhube, und ergreift Besitz von dem fremden Hause. Das Kleid des zutraulichen Tieres ist oben glänzend schwarz, unten weiß (Mehlschalbe!) gefärbt. — Wenn man in einer sandigen oder lehmigen Uferwand eine größere Anzahl enger Röhren gebohrt findet, so kann man sicher sein, es mit einer Ansiedelung der **Uferschalbe** (*Cótyle ripária*) zu tun zu haben. Mit dem kleinen, aber scharfen und sehr harten Schnabel haben die Vögel diese Bauwerke ausgeführt. Am Ende erweitern sich die oft bis 2 m langen Röhren,

und dort findet sich das Nest der kleinen Baumeister. An der graubraunen Färbung der Oberseite und der weißen, mit einer grauen Querbinde gezierten Unterseite ist die Uferschwalbe leicht kenntlich.

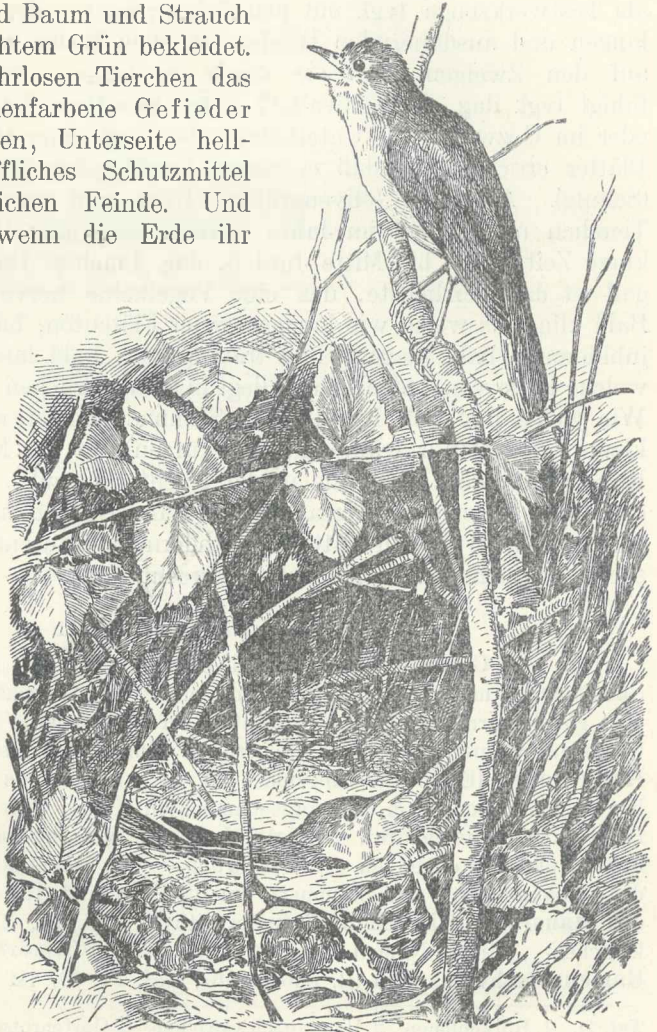
4. Familie. Sänger (Sylviidae).

Die Nachtigall (*Luscinia philomela*).

(Länge 17 cm.)

Wenn die Nachtigall in der zweiten Hälfte des April zu uns zurückkehrt, den Ort, wo ihre Wiege stand, wieder aufsucht und zum Nestbaue schreitet, sind Baum und Strauch noch nicht mit dichtem Grün bekleidet. Dann ist dem wehrlosen Tierchen das unscheinbare, rindenfarbene Gefieder (Oberseite rostfarben, Unterseite hellgrau) ein vortreffliches Schutzmittel gegen die zahlreichen Feinde. Und auch späterhin, wenn die Erde ihr grünes Kleid angelegt hat, ist die Nachtigall infolge der unauffälligen

Färbung nur schwer zu erkennen. Man hört sie singen, erblickt sie meist aber erst nach längerem Suchen. Auf dem Boden, zumal wenn er mit dürrer Laube bedeckt ist, läßt der braune Rock sie dem Blicke oft gänzlich entschwinden. (Da sie den Menschen nahe an sich herankommen läßt, nennt man sie ein „zutrauliches“ Tierchen. Müßte man sie aber nicht



Nachtigall und ihr Nest.

eher als einen „dreisten“ Vogel bezeichnen? Vgl. dag. den Pirol!) Da sie die Nahrung (Würmer, Insektenlarven, glatte Raupen u. dgl.) meist vom Boden aufliest, bewohnt sie dichtes Gebüsch im Garten und Parke oder das Unterholz des lichten Laubwaldes. Gern siedelt sie sich in der Nähe des Wassers an, weil dort an Insekten niemals Mangel ist, und weil sie gern badet und trinkt. Zum Aufnehmen der weichen Nahrung ist der pfriemenförmige Schnabel gerade stark und fest genug (vgl. dagegen den Schnabel der Finken!). Borstenartige Federn am Schnabelgrunde dienen beim Durchstöbern des dünnen Laubes als Tastwerkzeuge (vgl. mit den Schnurrhaaren der Säugetiere!). Zum langen und ausdauernden Hüpfen auf dem Boden und zum Festhalten auf den Zweigen wird sie durch die langen, kräftigen Beine befähigt (vgl. dag. die Schwalbe!). Das kunstlose Nest wird am Boden oder im Gezweige des Unterholzes stets auf einer Grundlage trockener Blätter errichtet, so daß es einem Laubhaufen täuschend ähnlich ist (Schutz). Auch die (olivengrünen) Eier sind schutzgefärbt. Da die Tierchen nur einmal im Jahre brüten, singt das Männchen auch nur kurze Zeit, etwa bis Mitte Juni (s. dag. Lerche). Das Lied der Nachtigall ist das herrlichste, das eine Vogelkehle hervorzubringen vermag. Bald klingt es weich wie langgezogener Flötenton, bald schmetternd und jubelnd, bald klagend und träumerisch, bald laut, bald leise. Und welche Fülle von Abwechslung liegt in dem herrlichen, gemütvollen Liede! Wie weich und voll ist die edle Stimme! Schier unermüdlich ist der kleine Sänger; nur während einer kurzen Zeit der Nacht gönnt er sich Ruhe (Nachtigall heißt: die in der Nacht Singende). Daß man den unerreichten Meister des Gesanges bei seinem Zuge nach Afrika (August bis September) in den Mittelmeerländern zu Tausenden fängt und verpeist, ist sicher ein sehr großes Unrecht.

Andere Sänger. Taf. 11.

In den Gebieten der Oder und Weichsel wird die Nachtigall durch den **Sprosser** (*L. major*) vertreten. Er hat ein ebenso unscheinbares Gefieder und eine gleich herrliche Stimme. — Unter den heimischen Vögeln, die der Mensch besonders während des Winters gern im Zimmer hält, nimmt das freundliche **Rotkehlchen** (*Erythacus rubecula*; Taf. 11, 1) wohl die erste Stelle ein. Es hat seinen Namen von der rotgeschmückten Kehle. Die Oberseite ist unauffällig olivenbraun gefärbt. Allerlei Insekten, die es meist vom Boden aufnimmt, und Beeren bilden seine Nahrung. — In Mauerlöchern und auf Balken der Gebäude nistet unbekümmert um das Tun und Treiben der Menschen oft das **Hausrotschwänzchen** (*Ruticilla tithys*; Taf. 11, 2), das wie das Rotkehlchen „seinen Namen mit der Tat“ trägt (wieso?). Sein Vetter, das **Gartenrotschwänzchen** (*R. phoenicúra*; Taf. 11, 3), ist ein schmucker Vogel

Taf. 11. 1. Rotkehlchen. 2. Hausrotschwänzchen. 3. Gartenrotschwänzchen. 4. Garten-
grasmücke. 5. Mönchsgrasmücke oder Schwarzplättchen.

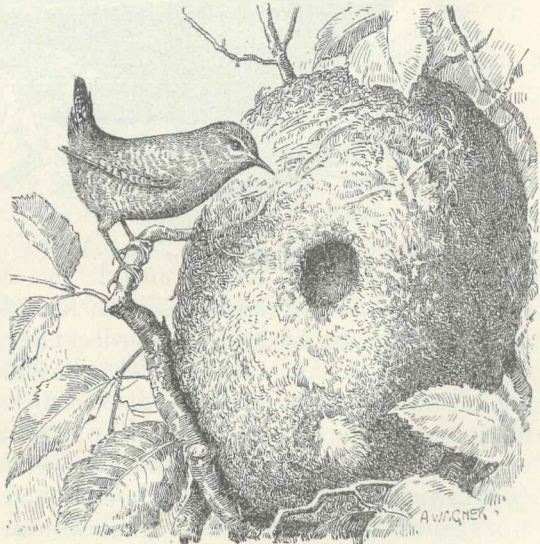


Unsere häufigsten Sänger.

(Oberseite blaugrau, Kehle schwarz, Brust und Schwanz rostrot, Flügel braun). Er brütet in Baumlöchern. Allerlei Insekten, die beide in der Regel am Boden suchen, dienen ihnen zur Nahrung. — Während sich die bisher genannten Sänger vorwiegend am Boden bewegen („Erdsänger“) und darum wie die Bachstelze (s. das.) den Rumpf aufrecht halten, ist den **Grasmücken** (*Sylvia*) eine mehr wagerechte Haltung eigen, die sie zum Durchschlüpfen dichter Hecken befähigt. Zum Boden kommen sie nur selten herab. Sie leben besonders von Insekten, die sie im Fluge erschnappen oder von den Büschen ablesen, verschmähen aber auch saftige Beeren nicht. Von den zahlreichen Arten seien nur die **Garten-grasmücke** (*S. hortensis*; Taf. 11, 4) und die **Mönchsgrasmücke** oder das **Schwarzplättchen** (*S. atricapilla*; Taf. 11, 5) genannt. Wenn nur genügendes Buschwerk vorhanden ist, finden sich beide überall in unseren Gärten und Anlagen. Sie sind unscheinbar gefärbte Vögel (Oberseite graubraun, Unterseite heller — das Schwarzplättchen ist an der beim Männchen schwarzen, beim Weibchen aber braunen Kappe auf dem Kopfe leicht kenntlich), aber ganz vortreffliche Sänger.

An die Sänger seien noch kurz einige entfernte Verwandte angeschlossen. Die **weiße Bachstelze** (*Motacilla alba*) ist in ihrem schwarz-weißen Gewande ein gar schmuckes Tier. Da sie sich namentlich von Wasserinsekten ernährt, hält sie sich vorwiegend am Wasser auf. Aber auch dem pflügenden Landmanne folgt sie gern, um aus den Furchen allerlei Kerbtiere und Larven aufzulesen („Ackermännchen“). Die langen, stelzenartigen Beine („Stelze“) befähigen sie zu schnellem und ausdauerndem Laufe und erlauben ihr, ein Stück in das Wasser zu waten. Bei jedem Schritte wippt sie mit dem langen Schwanze auf und nieder („Wippsterz oder Wippschwanz“). — Ein ebenso reizendes Tierchen ist die **gelbe Bachstelze** (*M. flava*), die oberseits olivengrün und unterseits gelb gefärbt ist. Sie hält sich am liebsten in der Nähe von Weidetieren auf, denen sie durch Wegfangen lästiger Fliegen einen großen Dienst erweist (daher auch Vieh- oder Schafstelze).

Ein häufiger Bewohner dichtester Hecken ist der **Zaunkönig** (*Troglodytes parvulus*). (Wie ist er der Sage nach zu seinem Namen gekommen?) Der winzige Vogel vermag mit großer Schnelligkeit selbst durch das verworrenste Gestrüpp zu schlüpfen. Das rindenfarbige Gefieder (braun mit schwarzen Streifen und Flecken) macht ihn dort und am Boden fast unkenntlich.



Zaunkönig vor seinem Neste.

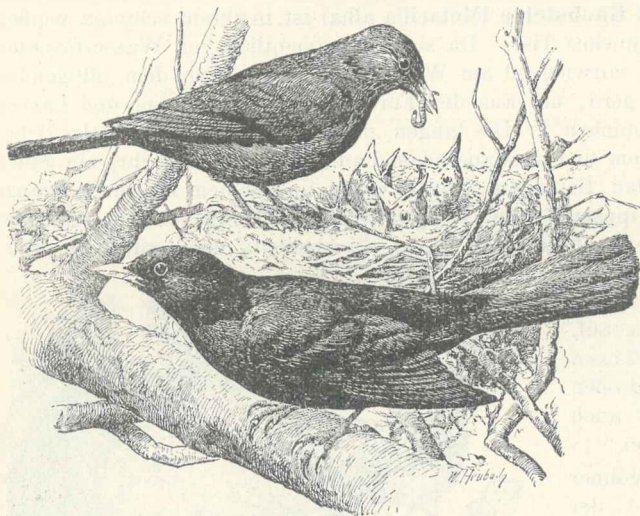
Das kugelförmige Nest, zu dessen Innenraum ein kleines Schlupfloch führt, ist stets der Umgebung so vorzüglich angepaßt, daß es nur schwer zu finden ist; es gleicht hier einem Haufen dürre Blätter, dort einem Moosklumpen, und wieder an einem anderen Orte sind seine Außenwände ganz aus Flechten gebaut. Spinnen und kleine Insekten bilden des Zaunkönigs Nahrung (Schnabel pfriemenförmig!). Im Winter bleibt er bei uns, da er ja vermöge des winzigen Leibes die Ecken und Winkel zu durchstöbern vermag, in denen viele Kerbtiere ihren Winterschlaf halten. Und zudem braucht der kleine Bursche ja nur wenig Nahrung (warum?). Die kurzen Flügel würden ihm eine Reise nach wärmeren Ländern wohl auch kaum erlauben.

5. Familie. Drosseln (Turdidae).

Die Schwarzdrossel oder Amsel (*Turdus merula*).

(Länge 25 cm.)

Das Männchen ist „schwarz wie Kohle“ und sein Schnabel „gelb wie Gold“. Weibchen und Junge sind auf der Oberseite braunschwarz



Amsel und ihr Nest.

und auf der Unterseite vorwiegend rotbraun gefärbt. Der sonst braune Schnabel ist bei ihnen nur im Frühjahr gelb. Im Herbst und Winter (Standvogel!) sättigt sich die Amsel besonders durch Beeren. Während der wärmeren Jahreszeit dagegen bilden Insekten und deren Larven, Schnecken und Regenwürmer vorwiegend ihre Nah-

ahrung. Sie bewohnt darum gern feuchte Gegenden, deren Boden mit dem modernden Laube des Vorjahres bedeckt ist; denn dort ist an jenen Tieren niemals Mangel. Aus demselben Grunde bevorzugt sie auch Örtlichkeiten, die mit Buschwerk bestanden sind. Das dichte Laubdach ist ihr gleichzeitig ein guter Schutz. Da sie nur weiche Nahrung verzehrt, ist ihr Schnabel schwach und pfriemenförmig. Mit ihm wendet sie fleißig die Laubdecke des Bodens um. Am Grunde des Schnabels finden sich wie bei der Nachtigall borstenartige Federn als Tastwerkzeuge. Zu stundenlangem Hüpfen am Boden oder von Zweig zu Zweig wird sie durch die langen, kräftigen

Beine befähigt. Aus Reisern, Moos und feuchter Erde baut sie in einer Hecke das große Nest. Brütete die Amsel alljährlich nicht mehrere Male, so würden Würger, Eichhörnchen und andere Räuber sie längst ausgerottet haben. Der Flötenton des Männchens erklingt infolgedessen vom zeitigen Frühjahr bis in den Herbst hinein (vgl. mit Lerche).

Verwandte. Unter allen Drosselarten ist die **Singdrossel** (*T. musicus*) die herrlichste Sängerin. Auf der Oberseite ist sie olivenfarben, an der Unterseite hell, mit braunen, herzförmigen Flecken. Sie bewohnt vorwiegend den Wald. — Ein ihr sehr ähnliches Tier ist die **Misteldrossel** (*T. viscivorus*), die sich im Herbst besonders von den Beeren der Mistel nährt (Name!). Die unverdaulichen Kerne der Beeren gelangen mit dem Kote des Vogels vielfach auf andere Bäume, so daß die Misteldrossel (neben mehreren anderen Drosseln) unfreiwillig die Verbreitung des Schmarotzers besorgt. — Die **Wacholderdrossel** (*T. pilaris*) ist gleichfalls unscheinbar gefärbt (Oberseite des Kopfes, Nacken und Gegend der Bürzeldrüse aschgrau; Rücken braun). Diese gewöhnlich als **Krammetsvogel** bezeichnete Art brütet besonders in den nordischen Ländern. Im Herbst aber trifft sie in großen Zügen bei uns ein und wird in Sprenkeln (Dohnen) gefangen. Durch das Verzehren von Wacholderbeeren erhält ihr Fleisch einen etwas bitteren, würzigen Geschmack. Mit ihr müssen alljährlich viele Tausende unserer besten Sänger in den Dohnen ihr Leben lassen. Daß dieser Massenmord etwas durchaus Verwerfliches und Schändliches ist, muß jedem einleuchten, der die Natur liebt oder auch nur den unschätzbaren Nutzen kennt, den uns diese fleißigen Insektenjäger leisten.

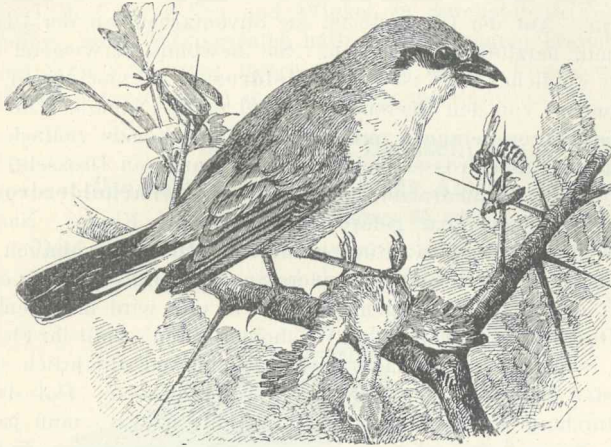
6. Familie. Würger (*Laniidae*).

Der rotrückige Würger oder Neuntöter (*Lanius collurio*)

(Länge 18 cm)

ist ein „Wolf im Schafskleide“: seiner Gestalt und Stimme nach ein Singvogel, seinem Wesen nach aber ein Raubvogel (Würger!). Von der Spitze eines Baumes oder Strauches aus hält er Umschau (scharfe Augen!), wo sich wohl ein größeres Insekt, eine Maus, ein Frosch, eine Eidechse oder ein kleinerer Singvogel blicken läßt, oder er lauscht, ob sich sonst nichts Verdächtiges rührt (scharfes Gehör!). Er mischt sich auch unter andere Singvögel, die ihn wegen seiner Gestalt und seines Kleides wohl für einen der ihrigen halten (Männchen: Oberseite des Kopfes und Nacken aschgrau, durch die Augen ein schwarzer Strich, Rücken und Flügel rotbraun, Unterleib rötlichweiß. Weibchen: oben braun). Da er die Fähigkeit besitzt, den Gesang vieler Singvögel nachzuahmen (Spottvogel), so macht er jene vielleicht noch sicherer. (Aber auch ganz unschuldige Vögel sind Spötter; s. Star.) Vermöge der großen Körperkraft überwältigt er leicht seine Beute. Zum Töten derselben ist der Schnabel, der einem Raubvogelschnabel stark ähnelt, vortrefflich geeignet (stark — Oberschnabel an der Spitze hakig überbogen, mit einem zahnartigen Vorsprunge jederseits). Mit ein paar

Schnabelhieben zertrümmert er einem Singvogel, einer Maus u. dgl. leicht den Schädel. Die mit langen, stark gekrümmten Krallen bewehrten Füße weiß er beim Fange der Beute wohl zu gebrauchen; zum Festhalten des Opfers beim Zerreißen genügen sie aber nicht. Er spießt daher die getöteten Tiere auf Dornen und reißt dann Bissen um Bissen davon



Neuntöter mit seiner Beute.

ab (darum auch Dornendreher genannt). Deshalb hält er sich auch nur da auf, wo an Dornengebüsch kein Mangel ist. Auch wenn er bereits gesättigt ist, mordet er in Raubtierweise weiter (s. Katze). Da das Volk

glaubt, er töte immer erst neun Tiere, bevor er zum Mahle schreite, hat es ihn „Neuntöter“ geheißt. — Er ist eine fürchterliche Geißel für die Brut unserer freundlichen Sänger in Garten und Wald und sollte darum ausgerottet werden. Gegen Witterungseinflüsse ist er sehr empfindlich; er kommt daher meist erst Anfang Mai zu uns und zieht bereits Ende August wieder von dannen (Afrika). Nicht um ein Haar besser als er ist sein

Verwandter, der **große oder Raubwürger** (*L. excubitor*), der sich wegen seiner Größe (Länge 26 cm) und höheren Körperkraft sogar an junge Rebhühner, Wachteln und Drosseln wagt. Auf der Oberseite ist er blaugrau, auf der Unterseite weiß gefärbt; durch die Augen zieht sich ein schwarzer Strich; Flügel und Schwanz sind schwarz, mit weißen Flecken geziert. Er bleibt auch im Winter bei uns.

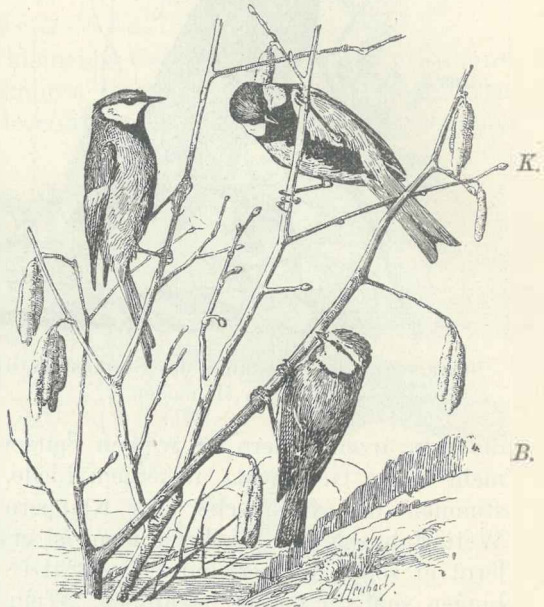
7. Familie. Meisen (Paridae).

Die Kohlmeise (*Parus major*).

(Länge 16 cm.)

Wer in harter Winterzeit ein Stückchen Fleisch oder dergl. vor das Fenster hängt, kann sicher darauf rechnen, daß sich bald eine Kohlmeise einstellt. Sie ist ein gar schmucker Vogel: die Oberseite ist gelbgrün, die Unterseite hellgelb gefärbt; Scheitel, Kehle und ein Streifen

über Brust und Bauch sind schwarz. Während des Sommers hatte es die Meise freilich besser; denn da fehlte es ihr nicht an Nahrung, die vorwiegend aus Insekten und deren Eiern besteht. Schon daraus, daß sie die Eier unserer schädlichsten Schmetterlinge (Ringelspinner u. a.) zu vielen Tausenden vertilgt (viel Bewegung — viel Nahrung!), geht klar hervor, daß sie einer unserer nützlichsten Vögel ist. Samen des Mohnes, der Sonnenrose usw. sind ihr Leckerbissen. Die kurzen, kräftigen Beine mit den stark gebogenen, spitzen Krallen eignen sich vortrefflich zum Klettern an Zweigen und zum Anklammern an schwankende Wipfel. Oft sieht man sogar, wie die Meise mit dem Kopfe nach unten an der Spitze dürrer Zweige hängt. Der kurze, kegelförmige Schnabel ist gleichsam eine Pinzette, mit der sie die Nahrung aus allen Ritzen und Spalten hervorziehen und selbst die kleinsten Insekten und Insekeneier ablesen kann. Gelingt das nicht, so hämmert sie nach Art der Spechte ein Stück Rinde los; denn der Schnabel ist sehr hart und fest. Auch größere Insekten (Käfer), die Köpfe des Mohnes und hartschalige Samen öffnet sie auf diese Weise. Da sie die Insekten in ihren Schlupfwinkeln, sowie deren Eier aufzusuchen vermag, bleibt sie während des Winters bei uns (Standvogel; vgl. dag. Schwalben). Die Jungen vereinigen sich im Herbst zu „Flügen“ und streifen zigeunerhaft im Lande umher (Strichvogel). Viele von ihnen erliegen zwar der Härte des Winters. Infolge der starken Vermehrung wird dieser Verlust aber wieder ausgeglichen; denn die Kohlmeise legt im Sommer zweimal ungefähr je 10 Eier. Das kunstlose Nest findet sich in allerlei Höhlungen. Die Grundfarbe der rot punktierten Eier ist weiß (s. Eule).



Kohlmeisen (K.) und Blaumeise (B.).

Mit der Kohlmeise stellt sich an den winterlichen Futterplätzen regelmäßig auch die **Blaumeise** (*P. coerulesus*) ein, ein schön blau, gelb und grün gefärbter, kleinerer Vogel, der in der kalten Jahreszeit gleichfalls scharenweise umherstreift.



Stare. Auf der Sitzstange des Starkastens das singende Männchen.

8. Familie.
Stare (Sturnidae).

Der Star
(*Sturnus vulgaris*).
(Länge 22 cm.)

Bereits im Februar oder März kehrt der Starmatz aus der Winterherberge (Südeuropa, Nordafrika) zu uns zurück. Alt und jung schaut mit Freuden zu ihm empor, wenn er auf der Spitze eines Baumes sein Lied lustig in die Welt hinein singt. Sein schwarzer Hochzeitsrock schillert grün und purpurn im hellen Sonnenscheine. Nach der Mauser erscheint das Gefieder punktiert, weil dann

die schwarzen Federn in weißen Spitzen enden. Sein Gesang gleicht mehr einem Geschwätz als einem Liede. In der Kunst, andere Vogelstimmen und Geräusche (das Klappern der Mühle, das Knarren der Wetterfahne u. dgl.) nachzuahmen, ist er Meister. In der Gefangenschaft lernt er sogar Wörter und kleine Sätze nachsprechen. (Welche Erzählungen sind dir davon bekannt?) Weinbeeren und Kirschen sind seine Lieblingsspeise. Darum wird er besonders vom Weingärtner mit Recht verfolgt. Aber durch fleißiges Vertilgen von Insekten und Nacktschnecken gleicht er den Schaden, den er anrichtet, zumeist wieder aus. Vom Rücken der Schafe sucht er gern das Ungeziefer ab. Die langen, stämmigen Beine mit den stumpfen Krallen befähigen ihn zu stundenlangem, flinkem Gehen auf dem Erdboden (vgl. mit Schwalbe und Meise). Der lange Schnabel wird in jede Ritze und jeden Grasbusch gesteckt und dann so weit als möglich gespreizt. Auf diese Weise gewinnt die feinfühlende Zunge Raum, nach etwa vorhandenen Insekten zu tasten. Größere Nahrungsstücke (Kirschen, Heuschrecken) werden von den scharfen Schnabelrändern leicht zerschnitten. Wie alle Höhlenbrüter baut er ein unordentliches Nest (vgl. dag. Buchfink u. a.). Seine Eier aber sind von hellblauer Farbe, ein Zeichen, daß seine Vorfahren offene Nester bauten, wie er dies in Ermangelung einer Bruthöhle mitunter auch noch tut. Gern benutzt er die Nistgelegenheiten (Star-

kasten), die ihm der Mensch anbietet. Die flügge gewordenen Jungen vereinigen sich mit vielen anderen ihresgleichen zu ziemlich großen Flügen, die in Feld und Wiese umherstreifen. Im Herbst versammeln sich allabendlich die Stare eines ganzen Gebietes und halten im Schilfe eines Teiches oder Sees Nachtherberge. Im Oktober oder November verlassen sie uns.

9. Familie. Raben (Córvidae).

Die Saatkrähe (Corvus frugilegus).

(Länge 50 cm.)

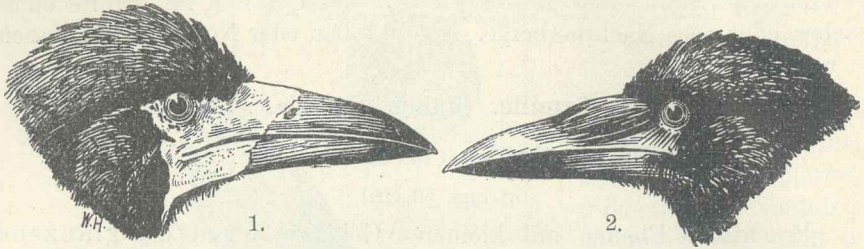
Fruchtbare Ebenen mit kleineren Gehölzen wählt der glänzend schwarzblau gefärbte, allbekannte Vogel als Aufenthaltsort. Das Gehölz bietet ihm gute Nistgelegenheit. Jeder Baum ist mit mehreren



Eine Kolonie der Saatkrähe.

der großen, aus Reisern erbauten Nester bedeckt, so daß zur Brutzeit ein ohrenbetäubender Lärm die Luft erfüllt. (Wie klingt die Stimme? Name!) In dieser Geselligkeit besitzt die Krähe ein vortreffliches Schutzmittel gegen die Angriffe der Falken. Das Feld liefert ihr vorwiegend die Nahrung. Sie ist ein Allesfresser: sie liest die ausgestreuten Getreidekörner auf und bohrt die keimenden aus dem Boden

(„Saatkrähe“), plündert die Erbsenfelder, vertilgt aber auch eine Unmenge von Insekten, Engerlingen, Nacktschnecken und Mäusen, macht sich aber gelegentlich auch über ein Häschen oder ein Rebhuhn her.

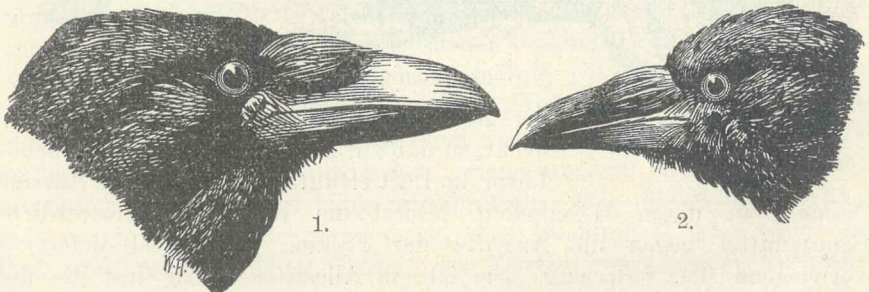


Kopf der Saatkrähe; 1. von einem alten und 2. von einem jungen Vogel.

Aas verzehrt sie mit Vorliebe. (Erkläre den Namen „Galgenvogel“, den sie mit ihren nächsten Verwandten führt!) Nutzen und Schaden sind bei ihr — wie bei den meisten Tieren — eben gepaart. Während einige Naturforscher glauben, daß sich beide etwa die Waage halten, behaupten andere, daß die Krähe jeden Schaden, den sie anrichtet, „tausendfältig bezahlt“. Zum Töten und Zerfleischen größerer Tiere wird sie (abgesehen von der Körperkraft) durch den großen, scharfrandigen Schnabel befähigt, der mit einer Spitzhacke zu vergleichen ist. Infolge der beständigen Arbeit im Boden sind bei alten Vögeln die Federn am Grunde des Schnabels abgerieben, so daß dieser von einem nackten Hautringe umgeben ist. Die kräftigen, mit starken, spitzen Krallen bewehrten Füße sind zum Schreiten und Hüpfen am Boden, sowie zum Festhalten auf Zweigen gleich gut geeignet. Den Winter verbringt die Saatkrähe zumeist in Südeuropa und Nordafrika.

Andere Raben.

Der **Rabe** oder **Kolkrabe** (*C. corax*) ist der größte unserer rabenartigen Vögel. Er bewohnt ganz Europa, Nordasien und Nordamerika. In Deutschland ist er fast gänzlich ausgerottet. Kein Tier vom Hasen bis zur Maus und vom



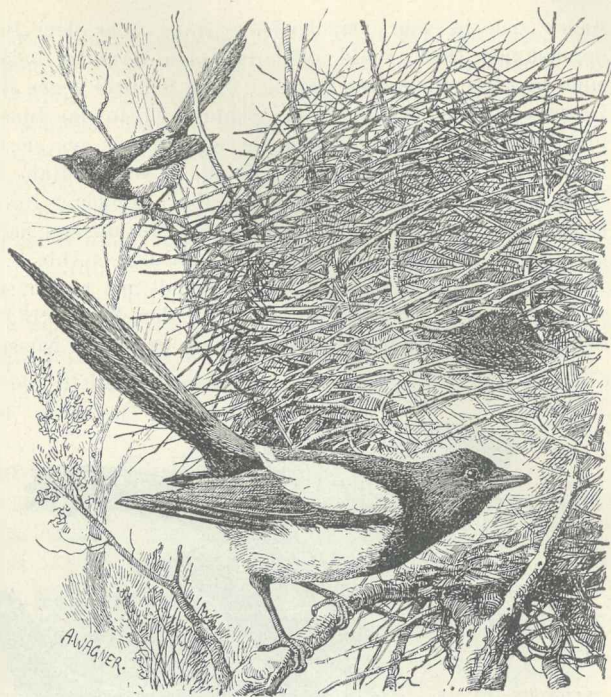
Kopf des Kolkraben (1) und der Rabenkrähe (2).

Auerhahne bis zu dem kleinsten Singvogel herab ist vor ihm sicher. Die großen Krallen gebraucht er nach Raubvogelart. —

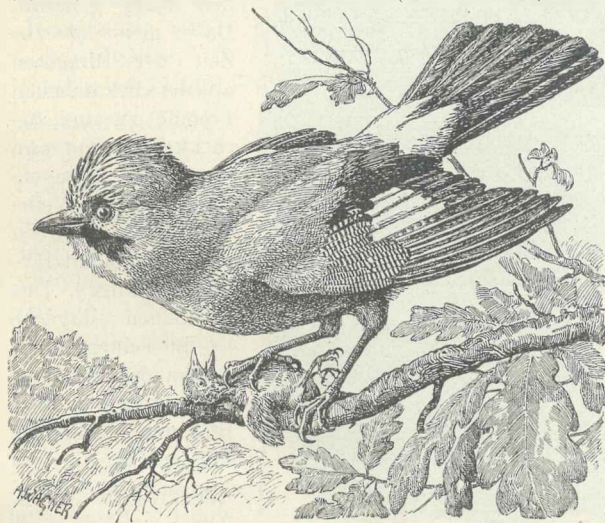
Die **Rabenkrähe** (*C. corone*) ähnelt der Saatkrahe in hohem Grade. Da sie aber mit dem Schnabel nicht in der Erde bohrt, ist das Gefieder an der Schnabelwurzel auch nicht abgeschuert. Wie der Rabe bleibt sie im Winter bei uns. Dann kommt sie häufig in Gesellschaft der **Nebelkrähe** (*C. cornix*) in die Dörfer und Städte. Letztere — Gefieder aschgrau, Kopf, Kehle, Schwanz und Flügel schwarz — zieht im Winter aus den nördlichen Ländern weiter nach Süden, so daß sie

sich in Mitteldeutschland dann auch oft an solchen Orten sehen läßt, an denen sie niemals brütet. — Die **Dohle** (*C. monedula*) ist eine bekannte Bewohnerin

unserer Türme; sie nistet aber auch in hohlen Bäumen und anderen Verstecken. In ihrer Nahrung ähnelt sie der Saatkrahe, bohrt aber nicht im Erdboden. Das Gefieder ist an Kopf, Hals und Unterseite grau, sonst schwarz gefärbt. — Die **Elster** (*Pica caudata*) ist ein schmucker Vogel (Schultern und Bauch weiß; sonst glänzend schwarz), aber eine arge Räuberin an den Jungen und Eiern unserer Sänger. Ihr aus Reisern und Dornen hergestelltes Nest



Elstern an ihrem Neste.



Eichelhäher mit seiner Beute.

findet sich in sehr verschiedener Höhe über dem Boden: bald in einer nur mannshohen Hecke, bald auf mittelhohen Bäumen, bald aber auch in dem Gipfel einer fast unersteigbaren Pappel. Zum Schutze gegen Raubvögel ist es mit einem Dache versehen, so daß nur ein Schlupfloch in das Innere führt. Dort findet man nicht selten auch allerlei glänzende Gegenstände, wie sie von allen Rabenvögeln gern in das Nest getragen werden. („Er stiehlt wie ein Rabe oder wie eine Elster“! Der Rabe von Merseburg.) — Ein noch abscheulicherer Nestzerstörer, ein „Neunmalneuntöter“, wie ihn ein fleißiger Beobachter unserer heimischen Vogelwelt nennt, ist der **Eichelhäher** (*Garrulus glandarius*; s. Abb. S. 233). Sein Gefieder ist graurötlich; die schwarzen Flügel sind mit einem schön schwarz, blau und weiß gefärbten „Spiegel“ geziert. Auf dem Kopfe trägt er eine Federhaube. Mit dem kurzen, starken Schnabel vermag er selbst Nüsse aufzuhämmern. Eicheln

erweicht er im Kropfe, speit sie wieder aus und öffnet sie dann. Er bewohnt den Wald und ist ein sehr geschickter „Spötter“ (s. Neuntöter).

Ein entfernter Vetter der rabenartigen Vögel ist der **Pirol** (*Oriolus galbula*), so oder auch „Vogel Bülow“ nach seinem wohlklingenden Rufe genannt. Da er meist erst zur Zeit der Pfingsten aus der afrikanischen Fremde zu uns zurückkehrt, nennt man ihn auch „Pfingstvogel“. Das Weibchen ist zeisiggrün gefärbt (Schutzfärbung, s. Fink!). Das Männchen dagegen ist in seinem goldgelben Kleide, dem schwarzen Schwanz und den ebenso gefärbten Flügeln einer unserer schönsten Vögel. Beide sind sehr scheu und hal-



Paradiesvogel (*Paradisaea papuana*).

ten sich am liebsten im dichten Blätterdache der Bäume versteckt. Zwischen eine Astgabel weben und flechten sie vereint die überaus kunstvolle, hängende Wiege der Jungen. Der pfriemenförmige Schnabel deutet schon an (s. Nachtigall), daß der Pirol nur weiche Kost genießt. Raupen bilden die Hauptnahrung. Die paar Kirschen, die er ab und zu stiehlt, sind dem schmucken Vogel wohl zu gönnen.

Weitläufige Verwandte der Raben sind auch die **Paradiesvögel** (Paradisidae), die Neu-Guinea, Nordaustralien und die benachbarten Inseln bewohnen. Zu ihnen zählen die schönsten aller Vögel (Name!). Besonders die Männchen prangen in den herrlichsten Metallfarben und sind meist mit wunderbar geformten Schmuckfedern geziert. Ist dieses auffallende Kleid den Tieren aber nicht gefährlich? Nein; denn sie leben ja in Ländern, wo die gefährlichen Feinde der Waldvögel (Affen, Katzen, Marder und Eichhörnchen) fehlen. Und die Raubvögel können ihnen in den dichten Laubkronen der Urwaldbäume, in denen sie sich verborgen halten, nicht viel anhaben.

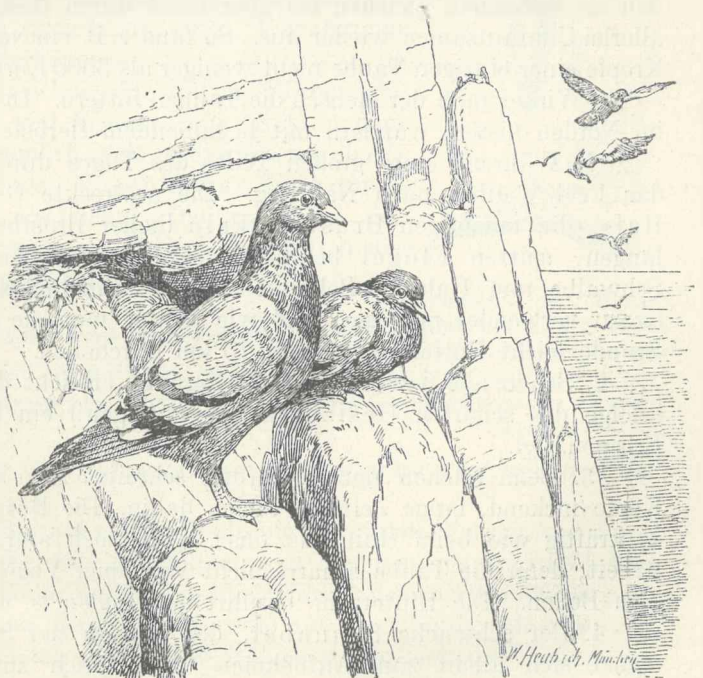
7. Ordnung. Tauben (Columbinae).

Schnabel an der Spitze mit einer Hornkuppe, an der Wurzel weich; die schlitzförmigen Nasenlöcher durch knorpelige Schuppen verschließbar; Ränder des Oberschnabels greifen nicht über (s. dag. Hühner). Zehen alle in gleicher Höhe eingelenkt. Nesthocker.

Die Haustaube (*Columba livia*).

A. Von der Abstammung und den Rassen der Haustaube.

Die Naturforscher haben festgestellt, daß alle die verschiedenen Rassen der Haustaube von der Felsentaube (*C. livia*) abstammen. Dieses Tier bewohnt in großen Scharen die steilen Klippen und unzugänglichen Felswände der Küsten des Atlantischen Ozeans und des Mittelmeeres, findet sich aber auch als Felsbewohnerin in Abessinien, Indien und Japan. Sie nistet in Höh-



Felsentauben.

len und gleicht in Färbung (blaugrau, am Halse grünlich schimmernd, Flügel mit zwei schwarzen Binden), in Körperform und Lebensweise so vollkommen unseren Feldtauben oder Feldflüchtern, daß es oft sehr schwer halten würde, beide voneinander zu unterscheiden. Darum soll in der nachfolgenden Betrachtung auch die Feldtaube besonders berücksichtigt werden!

Da der Mensch das Fleisch der Taube, besonders ihrer Jungen, sehr hochschätzt, hat er die Felsentaube schon seit undenklichen Zeiten (Bibel!) zum Haustiere gemacht. Durch beständige Auswahl (s. Hund) hat er die vielen Rassen geschaffen, die in Körperform, Färbung, Bildung des Schnabels, der Füße usw. oft mehr voneinander abweichen als verschiedene Vogelarten. Man vgl. z. B. einerseits nur Haus- und Feldsperling oder Rotkehlchen und Rotschwänzchen, und andererseits Feld-, Kropf-, Schleier-, Pfauen- oder andere Rassetauben miteinander!

B. Die Taube, ein Körnerfresser.

Wenn der Landmann sät, stellen sich sicher bald Tauben in großer Zahl ein, die die ausgestreuten Samen aufpicken, und zur Zeit der Ernte kommen sie wieder, um sich auch ihren Teil zu holen. Aus den aufrecht stehenden Halmen vermögen sie zwar kein Korn zu stehlen (warum nicht?); wenn aber das Getreide „lagert“, und die Erbsen, Linsen oder Wicken reifen, dann plündern sie die Felder oft erheblich. Den Schaden, den sie anrichten, gleichen sie aber meist durch fleißige Vertilgung von allerlei Unkrautsamen wieder aus. So fand z. B. ein Naturforscher in dem Kropfe einer einzigen Taube nicht weniger als 3500 Körner der Vogelwicke. — Im Winter muß der Mensch die Tauben füttern. Die Felsentauben, die im Norden nisten, wandern mit beginnendem Herbst nach dem Süden.

1. Während eines großen Teiles des Tages durchstreift die Taube das Feld weithin nach Nahrung. Die gestreckte Gestalt, der kurze Hals, die mächtigen Brustmuskeln (hoher Brustbeinkamm!) und die langen, spitzen Flügel befähigen sie zu schnellem Fluge (vgl. mit Schwalbe und Huhn). Bekannt ist die Schnelligkeit der Brieftauben (wozu verwendet man sie, und wie richtet man sie ab?), die in einer Stunde leicht Entfernungen von 70 km durchheilen.

2. Schon aus beträchtlicher Entfernung erblickt die fliegende Taube infolge des scharfen Gesichtes (große Augen!) ein Getreidekorn, eine Erbse u. dgl.

3. Beim Suchen nach Nahrung schreitet sie, beständig mit dem Kopfe nickend, lange Zeit am Boden dahin. Die Beine sind zwar nicht so kräftig wie beim Huhne (s. das.), aber doch stark genug zu dieser Arbeit; denn die Taube scharrt nicht wie jener Vogel ihre Nahrung aus dem Boden. Die Hinterzehe berührt den Boden (s. dag. Huhn).

4. Der schwache Schnabel, der nur an der Spitze verhornt ist, eignet sich allein zum Aufnehmen, nicht auch zum Zerkleinern der harten Körner. Diese Arbeit wird von

5. den Verdauungswerkzeugen verrichtet (s. Abb. S. 183).

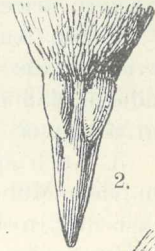
a) Im Kropfe, zwei seitlichen Ausstülpungen der Speiseröhre, und

b) im Drüsen- oder Vormagen, einer Erweiterung am unteren Teile der Speiseröhre, wird die Nahrung durch aufgenommenes Wasser und durch schleimige Ausscheidungen von Drüsen erweicht.

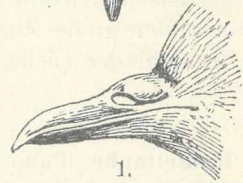
c) Die Zerkleinerung der Körner geht im Kaumagen vor sich, dessen Wände von gewaltigen Muskeln gebildet werden. Indem sich diese Muskeln zusammenziehen und wieder ausdehnen, wird der Hohlraum des Magens verkleinert und vergrößert. Dadurch werden die Körner aneinander gerieben und nach und nach zermalmt. Wesentlich gefördert wird die Zerkleinerung durch die Steinchen, die vom Vogel mit verschluckt werden. Sind die Steinchen abgeschliffen, dann werden sie durch andere, scharfkantige ersetzt. (Das Knirschen, das diese Fremdkörper im Magen verursachen, kann man z. B. beim Truthahne von außen vernehmen, wenn man das Ohr an seinen Körper legt.) Ein hornartiger Überzug schützt die Magenwände, durch die Steinchen verletzt zu werden.

Die Höhlung des Magens ist aber klein, so daß auch nur verhältnismäßig wenig Körner zu gleicher Zeit zerrieben werden können. Die Taube braucht jedoch weit mehr Nahrung, als der Magen auf einmal zu fassen vermag. In dem Kropfe besitzt sie darum gleichsam einen Vorratsraum (vgl. mit den Wiederkäuern).

6. Zum Aufweichen der harten Körner gebraucht die Taube viel Wasser. Sie trinkt, indem sie den Schnabel ziemlich weit in das Wasser steckt und die spaltenförmigen Nasenlöcher durch knorpelige Schuppen verschließt. Dadurch wird der Schnabel gewissermaßen zu einer Röhre, durch die das Wasser eingesogen wird.



2.



1.

Schnabel der **Haus-**taube, von der Seite und von oben gesehen 1. mit geöffneten, 2. mit geschlossenen Nasenlöchern.

C. Die Taube und ihre Feinde.

1. Die Taube ist ein wehrloses (vgl. Schnabel, Füße, Krallen) und darum furchtsames und ängstliches Tier.

2. Vor Falken und Raben schützt sie das scharfe Auge und der schnelle Flug.

3. Gegen Marder und andere Raubsäugetiere ist die Felsentaube durch die Anlage ihres Nestes in Höhlen und anderen unzugänglichen Orten gesichert. Auch die Haustaube wählt solche Örtlichkeiten gern zur Niststätte (Türme, Taubenhäuser, die auf einer Säule ruhen, an der Wand befestigte Kästen usw.). Auf Bäume setzen sich die Tauben wie ihre Stammeltern niemals oder doch nur ausnahmsweise.

D. Die Taube und ihre Jungen.

1. Wie alle Höhlenbrüter baut die Taube aus Stroh und einigen Federn nur ein unordentliches Nest; denn in dem sicheren Verstecke bedarf es keines kunstvollen Baues, der sich der Umgebung anschmiegen müßte (s. dag. Nachtigall, Fink u. a.).

2. Darum entbehren auch die Eier einer Schutzfärbung (s. dag. Fink); sie sind vielmehr rein weiß. Alljährlich legt die Haustaube dreibis sechsmal je 2 Eier, die vom Männchen und Weibchen abwechselnd bebrütet werden.

3. Die Jungen sind anfänglich blinde, durchaus hilflose Tierchen (Nesthocker). Da sie das Ei fast nackt verlassen, müssen sie von den Eltern erwärmt werden. Auch das harte Körnerfutter können sie noch nicht verdauen. Sie werden darum während der ersten 20 Tage ihres Lebens mit einer stark fetthaltigen Masse von krümeliger Beschaffenheit (der sog. Taubenmilch) gefüttert, die sich während dieser Zeit im Kropfe der Alten bildet. Später werden sie durch Körner ernährt, die im Kropfe der Eltern erweicht worden sind.

4. Die Aufzucht der Jungen ist also anfänglich sehr schwierig, schwieriger als bei allen anderen Vögeln. Dadurch wird uns auch verständlich, daß das Gelege der Tauben nur aus wenigen Eiern besteht; mehr als zwei Junge könnten sie nicht ernähren.

5. Auch späterhin verursacht die Ernährung der Jungen den Eltern noch viele Mühe und Arbeit. Die Tauben leben darum wie alle Nesthocker in Einehe (vgl. dag. Huhn!). Da die Glieder eines Paares untereinander große Zärtlichkeit zeigen, ist die Taube von alters her das Sinnbild der Liebe.

Andere Tauben.

Eine allgemein bekannte Bewohnerin unserer Wälder ist die **Holz-** oder **Ringeltaube** (*Palumbus torquatus*). Nadelwälder werden von ihr bevorzugt, weil ihre Nahrung vorwiegend aus den Samen von Tannen, Fichten und Kiefern besteht. Das kunstlose Nest baut sie in dichtes Geäst der Bäume. Ihr Gefieder ist blaugrau und am Halse jederseits mit einem weißen Flecke geziert (Ringeltaube). — Eine zweite, in unseren Wäldern nistende Art ist die **Turteltaube** (*Turtur auritus*), die in Südeuropa, Nordafrika und Westasien ein sehr gemeiner Vogel ist. Sie trägt ihren Namen von dem girrenden „tur-tur“, das sie oft wiederholt. Wegen des sanften Wesens und der schmucken Färbung (im allgemeinen roströtlich, am Halse jederseits mit 4 schwarzen, weißgesäumten Streifen) wird sie gleich der **Lachtaube** (*T. risorius*) häufig im Käfige gehalten. Letztere hat ihren Namen nach der wie menschliches Lachen klingenden Stimme des Männchens. Wüstenartige Steppen Ostafrikas und Westasiens sind ihre Heimat. Ihr Kleid ist isabellfarbig wie der Boden, auf dem sie lebt (vgl. mit Löwe und Gazelle). Der Nacken ist durch ein schwarzes Querband geziert. — Die **Wandertaube** Nordamerikas (*Ectopistes migratorius*) ist durch die ungeheuer großen Züge, in denen sie Nahrung suchend im Lande umher-

schweift, allgemein bekannt geworden. Man hat Züge beobachtet, die aus vielen Millionen von Tieren bestanden, die die Sonne verfinsterten und quadratmeilen-große Waldungen durch den scharfen Kot verderben. Die Felder, die von solchen Scharen heimgesucht werden, sind in kurzer Zeit vernichtet. In Wäldern, in deren Nähe die Tiere reichlich Nahrung finden, brüten sie; oft finden sich bis 100 Nester auf einem Baume. Da aber die Wälder immer mehr niedergeschlagen werden, verschwindet auch die Wandertaube immer mehr.

3. Ordnung. Hühnervögel (Gallinácei).

Schnabel kurz, vorn etwas gebogen, am Grunde hart. Ränder des Oberschnabels über die des Unterschnabels greifend. Nasenlöcher spaltenförmig, unter einer schuppenartigen, harten Klappe liegend. Flügel meist kurz gewölbt. Beine kräftig. Hinterzehe, wenn vorhanden, meist höher als die Vorderzehen eingelenkt. Nestflüchter.

1. Familie. Fasanvögel (Phasiánidae).

Das Haushuhn (*Gallus domésticus*).

A. Abstammung und Rassen des Haushuhnes.

Die Geschichte meldet nicht, seit wann der Mensch das Huhn pflegt. Nur so viel steht fest, daß es bereits vor mehr als 1000 Jahren v. Chr. in Indien und China als Haustier gehalten wurde. In dem Bankivahuhne (*G. bankiva*), das die Urwälder Ostindiens und der Sundainseln bewohnt, erblicken die Naturforscher die Stammeltern des nützlichen Vogels.

Je nachdem es dem Menschen auf zahlreiche und große Eier, oder auf das wohlschmeckende Fleisch seiner Pfleglinge, oder auf beides zugleich ankam, oder je nachdem er sich an der Gestalt oder dem Feder-schmucke des Huhnes erfreuen wollte (Eierleger, Fleisch- und Zierhühner), hat er sehr verschiedene Rassen gezüchtet (s. S. 56). Auf unseren Hühnerhöfen finden sich neben dem deutschen Landhuhne besonders häufig das italienische und spanische Huhn.

So verschieden die Hühner auch an Gestalt und Färbung des Gefieders sind (Beschreibung!), so besitzen sie doch alle einen gezackten, roten, fleischigen Kamm auf dem Scheitel, 2 Hautlappen am Unterschnabel und nackte Wangen. (Es gibt allerdings auch Rassen, bei denen der Kamm in zwei paarige, verkümmerte Teile zerfallen und dafür der Scheitel durch eine Federhaube gekrönt ist, oder bei denen er sich in ein Paar Zapfen verwandelt hat.) Der Hahn übertrifft die Henne stets an Farbenschmuck, sowie an Größe von Kamm und Hautlappen. Auch zeichnet er sich vor ihr durch den Besitz sichelförmig gebogener Federn aus, die den dachförmigen Schwanz überdecken. Da das Gefieder nicht eingefettet wird (Bürzeldrüse sehr klein!), ist das Huhn gegen Regen sehr empfindlich. Schon bei den ersten Tropfen sucht es unter einem Dache oder dgl. Schutz. Es badet sich darum auch nicht im Wasser, sondern im Sande.

B. Das Huhn, ein Bewohner des Bodens.

Wie das Reich der Schwalbe die Luft ist, so ist das des Huhnes der Erdboden. Während jener Vogel nur selten die Erde berührt, erhebt sich dieser nur im Notfalle (Beispiele!) vom Boden, auf dem sich fast sein ganzes Leben abspielt.

1. Der Flug des Huhnes ist schwerfällig und wenig andauernd; denn a) die Flügel sind kurz, abgerundet und muldenförmig (vgl. dag. die der Schwalbe).

b) Die Brustmuskeln, die die Flügel bewegen, sind verhältnismäßig gering entwickelt. Dementsprechend ist auch das Brustbein nur schwach und sein Kamm niedrig.

c) Der Körper ist verhältnismäßig schwer. Alle Knochen sind stark, nur wenige mit Luft gefüllt und dann auch nur in geringem Grade.

2. Die geringe Flugfähigkeit wird durch den schnellen Lauf ausgeglichen; denn als ein Bewohner des Bodens hat das Huhn kräftige



Fuß des Haushuhnes.

Beine: die Schenkelmuskeln („Keulen“) sind vortrefflich ausgebildet; der Lauf ist mittellang und kräftig; die starken Zehen, von denen die Hinterzehe höher eingelenkt ist als die Vorderzehen, sind weit gespreizt, bilden also eine große Unterstützungsfläche, und die starken, stumpfen,

etwas gebogenen Krallen greifen kräftig in die Unebenheiten des Bodens ein (vgl. mit den Hufen von Pferd und Rind!) — Reicht die Kraft der Beine nicht aus, dann nimmt das Huhn wie die Gans meist noch die Flügel zu Hilfe, die wie Lufruder wirken. Laufend sucht es selbst

den Feinden (Habicht, Katze, Hund usw.) zu entgehen, und fast den ganzen Tag ist es „auf den Beinen“, um nach

3. Nahrung zu suchen, die es auf und in dem Boden findet.

a) Mit den Krallen der kräftigen Vorderzehen (vgl. mit Dachs und anderen Wühlern!) scharrt es unermüdlich im dürren Laube, im lockeren Boden oder auf der Düngerstätte nach allerlei Würmchen, Larven und Pflanzensamen.

b) Obgleich die Brocken, die es findet und aufpickt, meist so klein sind, daß sie das menschliche Auge am dunklen Boden nicht sehen kann: dem scharfen Gesichte des Huhnes entgehen sie nicht.

c) Von dem, was das Huhn findet, kann es sich aber zumeist nicht sättigen. Der Mensch muß ihm daher noch Futter vorwerfen. Getreidekörner, saftige Blätter vom Kohl und Salat, Regenwürmer, glatte, grüngefärbte Raupen und Maikäfer verzehrt es besonders gern. Aber auch mit allerlei Abfällen der menschlichen Tafel begnügt es sich. Kleinere

Bröcken (Getreidekörner) werden ganz verschluckt; größere (Maikäfer, Raupen, gekochte Kartoffeln) zerhackt es mit dem kräftigen Schnabel. Von Blättern (Kohl, Salat) schneidet es leicht Stück um Stück ab; denn die scharfen Ränder des Oberschnabels greifen scherenartig über den Unterschnabel hinweg.

d) Der besonders aus Körnern bestehenden Nahrung entsprechend, besitzt das Huhn wie die Taube einen Kropf, einen drüsenreichen Vormagen und einen kräftigen Muskelmagen.

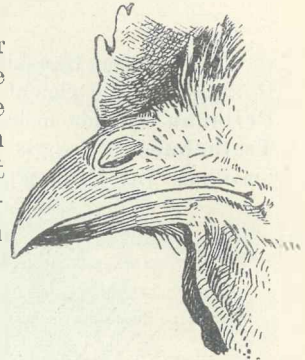
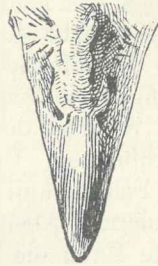
e) Das Huhn trinkt im Gegensatze zur Taube nicht saugend; denn die Klappen, die die spaltenförmigen Nasenlöcher zum größten Teile überdecken, sind hart und unbeweglich und können infolgedessen nicht geschlossen werden. Es schöpft vielmehr das Wasser mit dem ausgehöhlten Unterschnabel, hebt den Kopf empor und läßt es in den Schlund hinabfließen.

C. Das Huhn und seine Jungen.

1. Durch Züchtung hat der Mensch es dahin gebracht, daß eine gute Henne im Jahre 150 und mehr Eier legt. (Warum erzeugt kein freilebender Vogel eine so hohe Zahl von Eiern?) Zeigt ein Huhn durch Sitzenbleiben auf dem Neste an, daß es brüten will, so legt er ihr 15—20 von den zuletzt gelegten Eiern unter; denn nur in diesen ist die Anlage des jungen Tieres noch entwicklungsfähig, und mehr vermöchte das Huhn nicht zu bedecken. Bereits nach etwa 3 Wochen entschlüpfen ihnen die Küchlein, kleine, in gelbe Flaumfedern gekleidete Dinger, die der Mutter vom ersten Tage an folgen und sofort selbst Futter aufnehmen (Nestflüchter). Ein anziehenderes Bild als die „Glucke“ mit ihren Küchlein kann es kaum geben! Hat die Alte ein Körnlein oder Würmchen gefunden, so ruft sie geschwind ihre Kinder herbei; mit Aufopferung verteidigt sie ihre Lieben gegen allerlei Gefahren, und bei rauher Witterung, sowie in der Nacht bedeckt sie die Frierenden mit den schützenden Fittichen.

2. Da die Küchlein bald nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei das Nest verlassen, so muß letzteres am Boden oder doch so angelegt werden, daß die noch flugunfähigen Jungen den Boden erreichen können. Das Nest ist eine flache Mulde. Es wird von der Glucke durch Drehen des Körpers im Stroh hergestellt oder dem Tiere vom Menschen bereitet.

3. Da sich die Jungen sofort selbst Nahrung suchen (vgl. dag. die Nesthocker!), kann das Huhn auch eine große Anzahl von Eiern auf einmal ausbrüten, und daher ist es auch möglich, daß

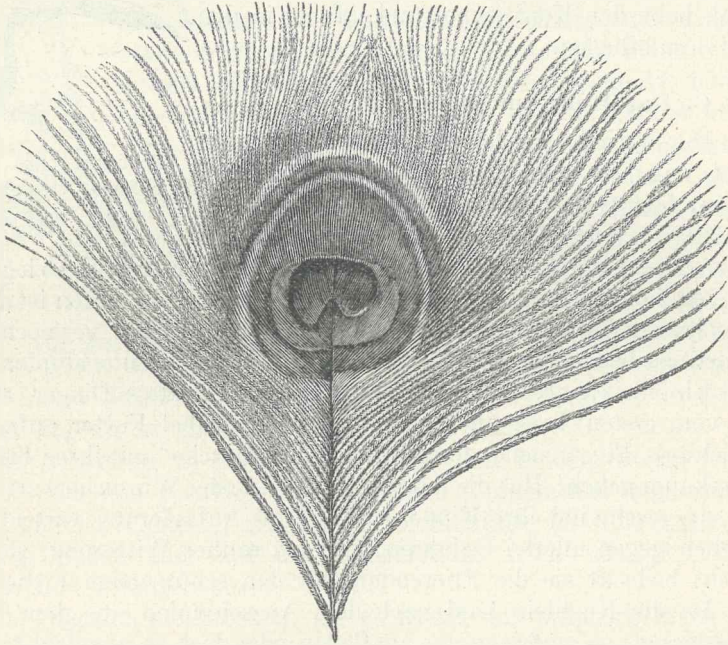


Schnabel des **Haus-**
huhnes, von oben und
von der Seite gesehen.

4. die Hühner in Vielehe leben, d. h. daß ein Hahn, der sich um die Aufzucht der Nachkommen gar nicht bekümmert, mehrere Hennen hat. Um die Hennen führen die Hähne oft erbitterte Kämpfe. Wütend springen sie gegeneinander und suchen sich durch Hiebe mit Schnabel und Sporn, der sich über der Hinterzehe befindet, tödliche Wunden beizubringen. Und nicht eher endet der Kampf, als bis einer von beiden das Feld geräumt hat. (Hahnenkämpfe in England, Spanien und anderen Ländern.) Aber auch gegen Habicht und Sperber verteidigt der wehrhafte Hahn die Seinen mit unerschrockenem Mute.

Andere Fasanvögel.

Neben dem Haushuhne finden sich auf unseren Hühnerhöfen oft noch andere Hühnervögel, die gleichfalls aus fremden Erdteilen zu uns gekommen sind: Das **Perlhuhn** (*Númidá meleágris*) ist aus Afrika eingeführt worden. Die Heimat des **Truthuhnes** (*Meleágris gallopávo*) sind die unermesslichen Waldungen Nordamerikas. Der **Pfau** (*Pavó cristátus*), der den dichten Bergwäldern Indiens ent-



Endteil einer Schwanzdeckfeder vom Pfau, durch einen „Augenfleck“ geziert.

stammt, wird schon seit mehreren tausend Jahren als Ziervogel gehalten. Beschreibe diese allbekanntesten Vögel! Erzähle von ihrem Betragen! — Heimisch geworden ist bei uns nur der **Fasan** (*Phasiánus cólchicus*), der oft dem Schutze der Menschen („Fasanerien“) entflieht und wie ein eingeborenes Wild lebt. Seine Heimat ist Westasien. Wie bei den meisten Hühnervögeln zeichnet sich das Männchen vor

dem schutzbedürftigeren (weshalb?) Weibchen durch prächtigere Färbung aus. Während dieses ein düsteres, graubraunes Gefieder hat, prangt jenes in schimmerndem Grünblau und Rotbraun. — Noch herrlicher sind die Männchen des **Gold-** und des **Silberfasans** gefärbt (*Ph. pictus* und *Gallophásis nyctémerus*). In dem Gefieder des ersteren wiegen Goldgelb und herrliches Rot vor, und prächtig sticht bei letzterem das Silberweiß der Rückenfläche gegen das tiefe Schwarz der Unterseite ab. Beide Arten sind aus China zu uns gekommen.

2. Familie. Feldhühner (*Perdidae*).

Das Rebhuhn (*Perdix cinérea*).

(Länge 30 cm.)

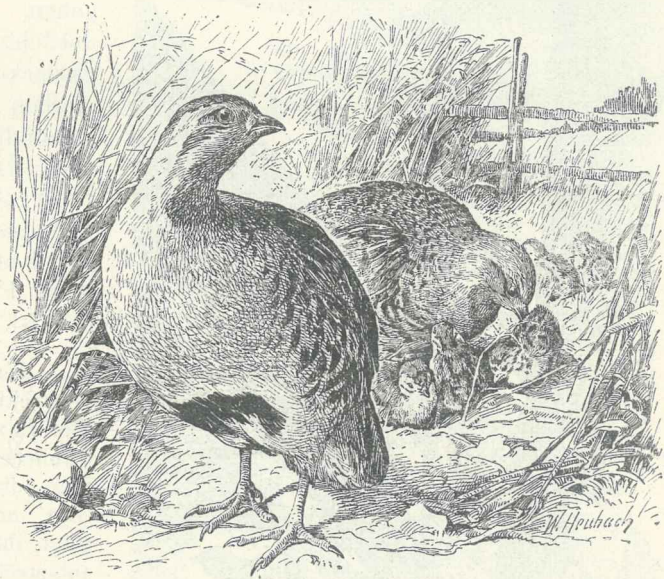
Das Rebhuhn gleicht in der Bildung der Flügel und Füße vollkommen dem Haushuhne. Daher ist es auch wie dieser Vogel ein

schlechter Flieger, aber ein schneller Läufer. Infolge der harten Federn ist sein Flug geräuschvoll, schnurrend (vgl. dag. Eule!). Auch seine Nahrung stimmt mit der des Haushuhnes vollkommen überein.

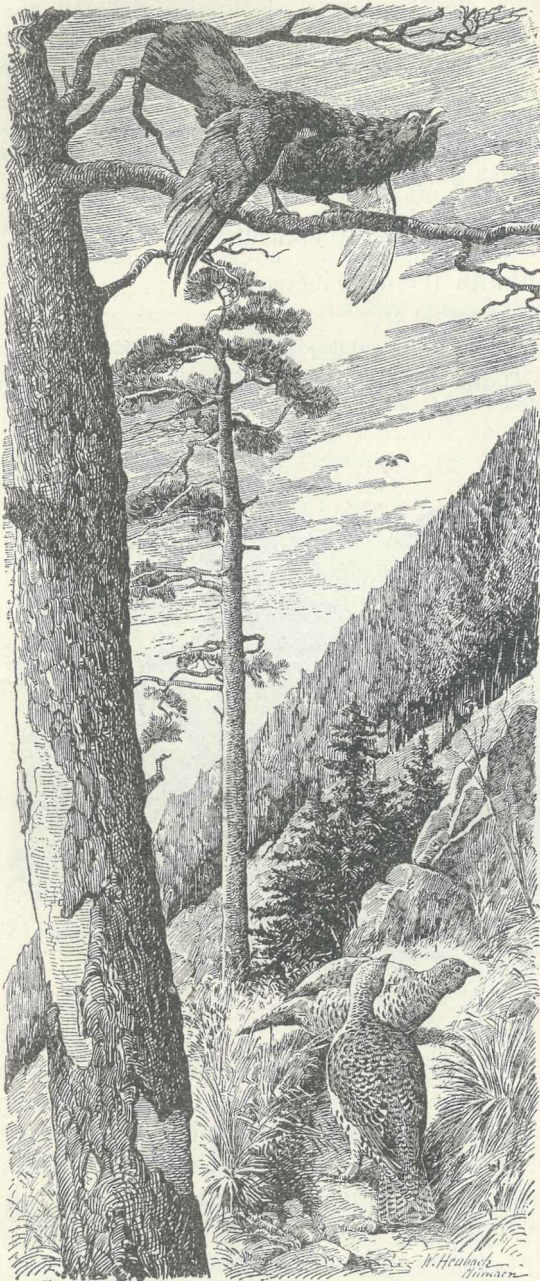
(Schnabel und Krallen wie bei jenem.) Wie andere Bewohner des Feldes (z. B.

Hase, Lerche) trägt es ein unscheinbares, erd-

farbenes Kleid. Der aschgraue Rücken ist mit vielen braunen Punkten, hellen Strichen und schwarzen Zickzacklinien übersät, so daß ein am Boden sitzendes Tier, selbst auf kurze Entfernung hin, oft kaum zu erkennen ist. (Wichtigkeit für das brütende Weibchen!) Die hellere Unterseite ist beim Männchen durch einen braunen, hufeisenförmigen Fleck geziert. Im Frühjahr lösen sich die „Völker“ oder „Ketten“ in einzelne Paare auf („Einehe“). In eine flache Vertiefung des Bodens, die mit Hälmchen ausgepolstert ist, legt das Weibchen zehn und mehr braungraue (schutzgefärbte) Eier. Das Dunenkleid, das eine Mischung von Schwarz, Braun und Gelb zeigt,



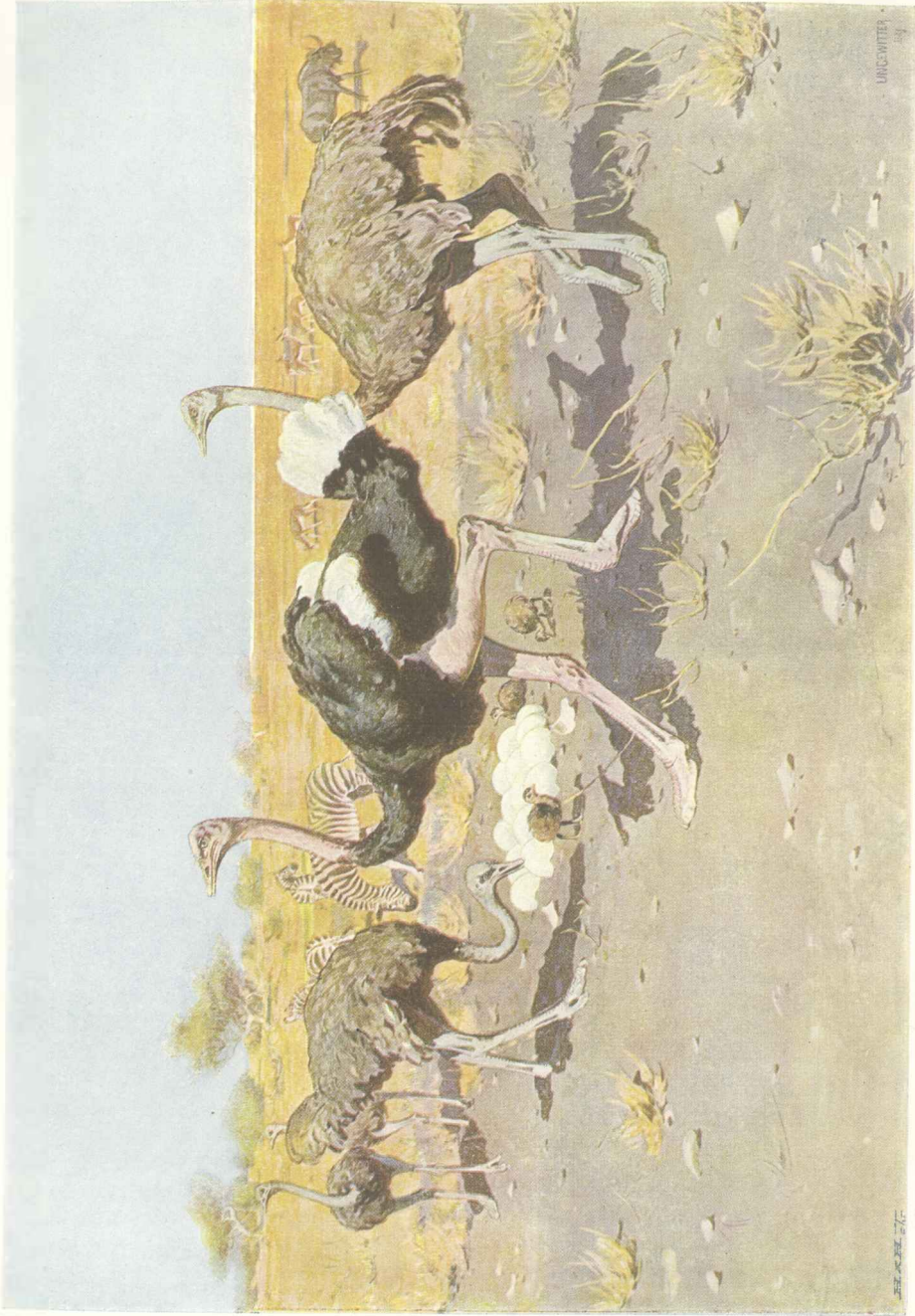
Rebhühner.



Auerhühner. Am Boden zwei Weibchen, auf dem Baume der balzende Hahn.

macht die Jungen schwer kenntlich. Aber trotz dieser Schutzfärbung und trotz der größten Wachsamkeit der Alten fällt gar manches den zahlreichen Feinden (s. Hase) zum Opfer. Der schlimmste Feind des Rebhuhnes aber ist der Winter. Solange es den Schnee wegscharren und zur jungen Saat gelangen kann, mag's noch gehen. Aber wenn sich der Schnee mit einer harten Eisdecke überzieht, dann sterben oft ganze Völker elendiglich Hungers. Nur der starken Vermehrung ist es zu danken, daß das schmackhafte Wild noch nicht von unseren Fluren verschwunden ist.

Im hohen Kornfelde versteckt nistet die **Wachtel** (*Coturnix communis*). Ihrem traulichen Rufe hat frommer Sinn die Worte „Fürchte Gott“ untergelegt. Auch sie trägt, ihrem Aufenthaltsorte entsprechend, ein erdfarbenes Kleid (braun mit gelblich-weißen Strichen). Da sie weit kleiner und schwächer ist als das Rebhuhn, so würde sie durch die winterliche Schneedecke nicht zur jungen Saat dringen können. Sie ist darum wie die Lerche ein Zugvogel. Ihre Flügel sind weniger gebogen als die des Rebhuhnes, und die drei ersten Schwungfedern



Afrikanische Strauße in der Gesellschaft von Zebras und Antilopen.

zeichnen sich durch besondere Länge aus: Einrichtungen, die sie zu schnellerem Fluge befähigen. Viele Wachteln überwintern schon im südlichen Europa und werden hier leider zu vielen Tausenden gefangen; andere überfliegen das Meer.

3. Familie. Waldhühner (Tetraonidae).

Das **Auerhuhn** (*Tetrao urogallus*) war früher in den Wäldern Deutschlands häufig anzutreffen. Jetzt aber haben sich seine Reihen infolge unablässiger Verfolgung stark gelichtet. Das Männchen (Länge etwa 1 m) ist ein stattlicher Vogel von dunkler Färbung (Kopf und Hals schwarzgrau, Brust glänzend schwarzgrün, Rücken und Flügel braun, Schwanz und Kehle schwarz). Das Gefieder des um ein Drittel kleineren Weibchens dagegen zeigt ein Gemisch von Schwarz, Grau und Braun, also eine Färbung, die sich vom Erdboden nur wenig abhebt (Schutz beim Brüten und bei der Führung der Jungen!). Im Frühjahr wirbt der Hahn um die Gunst der Hennen (Auerhahnbalze). Meist auf einem Aste stehend, sträubt er die Federn, schlägt mit dem Schwanz ein Rad, läßt die Flügel hängen und stößt die seltsamsten Töne aus. Während dieses absonderlichen Gebahrens ist er gegen alle Gefahren taub, so daß sich der Jäger an den sonst so scheuen Vogel heranpirschen kann. Baumknospen, Blätter, Beeren, Sämereien und Kerbtiere bilden seine Nahrung. — Das **Birkhuhn** (*T. tetrix*) liebt, wie schon sein Name sagt, besonders Birkenwaldungen als Aufenthaltsort. Das Männchen, der Spielhahn, hat etwa die Größe eines Haushahnes. Kopf, Hals und Brust sind glänzend stahlblau, die mit einer weißen Binde gezierten Flügel aber schwarzbraun gefärbt; die äußeren Federn des schwarzen Schwanzes sind leierförmig nach außen gebogen (Hutzier des Jägers!). Das kleinere Weibchen ist ähnlich wie die Auerhenne gefärbt. — Das **Haselhuhn** (*Bonasa silvestris*) ist ein Bewohner unserer Gebirgswälder und wird seines wohlschmeckenden Fleisches wegen eifrig gejagt. Männchen und Weibchen unterscheiden sich wenig voneinander. Ihr Gefieder ist rostfarben, schwarz und weiß gefleckt. — Das **Schneehuhn** (*Lagopus mutus*) bewohnt die nördlichen Gegenden der alten und neuen Welt und die Höhen der Alpen. Das erdfarbene Sommerkleid verwandelt sich mit Eintritt der kalten Jahreszeit in ein weißes Wintergewand. (Vgl. mit Schneehase und Hermelin!)

9. Ordnung. Laufvögel (Cursores).

Flugunfähige Vögel ohne Schwung- und Steuerfedern und ohne Brustbeinkamm, aber mit kräftigen Rennbeinen. Nestflüchter.

Der afrikanische Strauß (*Struthio camelus*). Taf. 12.

(Höhe bis 2,5 m.)

A. Die Heimat des Straußes.

Die Heimat des Straußes sind die öden Wüsten und Steppen Afrikas und Westasiens. Vollkommen pflanzenleere Gegenden kann er natürlich ebenso wenig bewohnen wie ein anderes Tier (warum?). Schon seit den ältesten Zeiten wird er wegen seiner herrlichen Flügel- und Schwanzfedern vom Menschen unablässig verfolgt. Da er infolgedessen immer seltener wurde, sah sich der Mensch endlich veranlaßt, ihn in Pflege zu

nehmen. Besonders in Südafrika, aber auch in Ägypten, Südrußland und Kalifornien sind in jüngster Zeit große Straußenzüchtereien entstanden. Den erwachsenen Tieren schneidet man etwa in je 8 Monaten einmal mit einer Schere die Federn ab, von denen dort schon das Kilogramm der erlesensten einen Wert von etwa 1000 M hat. — Wie das Kamel ist

B. der Strauß ein echtes Wüsten- und Steppentier.

(Vgl. beide Tiere miteinander!)

1. Steppenpflanzen und deren Samen, Insekten und andere kleine Tiere bilden seine Nahrung. Aufgenommene Steine dienen im Muskelmagen (s. Taube) mit zum Zermahlen der hartschaligen Pflanzensamen. — Die Gegenden, die der Strauß bewohnt, sind aber zumeist arm an Nahrung. Um sich zu sättigen, muß er daher in der Regel ein weites Gebiet durchstreifen. Zum Wasser, das er gern täglich aufsucht, um zu trinken, hat er zumeist einen weiten Weg zurückzulegen. Und wenn die Quelle versiegt oder ihn sein Gebiet nicht mehr ernähren kann, dann ist er gezwungen, weite Wanderungen oft durch die ödesten Wüsten zu unternehmen, um in eine wirtlichere Gegend zu gelangen. Er muß daher ein sehr bewegliches, schnelles Tier sein.

2. Der Flug, die hauptsächlichste Bewegungsweise der Vögel, ist dem Strauße aber versagt.

a) Schon das hohe Körpergewicht (bis 75 kg) würde den Flug stark erschweren; er wird aber vollkommen unmöglich, weil

b) die Flügel schwach sind und keine Schwungfedern besitzen, ebenso wie der Schwanz der Steuerfedern entbehrt. Die großen Federn, die sich daselbst befinden, haben nämlich weiche, biegsame Kiele und keine Häkchen, die die einzelnen Strahlen der Fahne zu einer Fläche vereinigen (s. S. 185, c). Daher erscheinen die Fahnen zerschlissen. Beim Männchen zeichnen sich diese Federn durch blendendes Weiß aus, während der Rumpf mit gleichgebildeten, aber tiefschwarzen Federn bedeckt ist. Das Weibchen trägt ein braungraues Kleid; die weniger großen und nicht so wertvollen Federn der Flügel und des Schwanzes sind unrein weiß gefärbt. (Welche Sage berichtet von der Entstehung der gekräuselten Federn und der in Absch. 3 c erwähnten Hornschwiele an der Brust?)

c) Mit der Flugunfähigkeit des Vogels hängt zusammen, daß die Knochen, die den Schultergürtel (s. S. 177, c) bilden, zum Teil verkümmert sind, daß das Brustbein klein, schwach und ohne Kamm ist, und daß die Brustmuskeln, die die Flügel bewegen, eine geringe Entwicklung zeigen.

3. Dafür aber ist der Strauß ein Schnellläufer sondergleichen, dem selbst ein Rennpferd nicht zu folgen vermag.

a) Die Beine sind hoch (Lauf lang; Schritte von 2—3 m Weite) und ihre Schenkel äußerst muskulös (Rennbeine!). Abgesehen von

einigen Borsten am Unterschenkel sind sie nackt. Eine Bedeckung mit Federn würde dem laufenden Vogel auch nur hinderlich sein (vgl. die Hühnerrassen mit „Federhosen“).

b) Zudem sind die Beine in der Mitte des Rumpfes eingelenkt, so daß dieser eine wagerechte Lage erhält und der Lauf sicherer wird. (Vgl. wie bei der Ente die weit nach hinten eingelenkten Beine einen wackelnden Gang bedingen!)

c) Zehen sind wie bei den Schnellläufern unter den Säugern (Pferde, Gazelle usw.) nur in geringer Anzahl, nämlich je 2 vorhanden. Beide haben breite Sohlen, die das Einsinken in den Sand verhindern. Die innere Zehe ist besonders groß und mit einem hufartigen Nagel versehen (Einstemmen in die Unebenheiten des Bodens!). — Die großen Hornschilder, die die Zehen auf der Oberseite und den Lauf an der Vorderseite bedecken, sowie die starke Haut, die die übrigen Teile der Zehen und des Laufes überzieht, schützen die Beine gegen die Hitze und Schärfe des Wüstensandes. — Auf der Mitte der Brust findet sich wie beim Kamele eine Hornschwiele (Bedeutung!).

d) Bei schnellem Laufe dienen dem hochbeinigen Vogel die Flügel als Balancierstangen und Luftruder (s. Huhn). Man hat sogar beobachtet, daß er sie bei günstigem Winde als Segel verwendet.

4. Mit der Höhe der Beine steht die große Länge des Halses im Einklange (Erreichung des Bodens! vgl. mit Giraffe und Kamel), der ebenso wie der Kopf nur spärlich mit borstenartigen Federn bedeckt ist.

5. Infolge der Länge der Beine und des Halses überblickt der Strauß mit den scharfen, weitsichtigen Augen ein großes Gebiet und eilt davon, sobald er eines Feindes (eines Menschen oder Raubtieres) ansichtig wird. Darum schließen sich ihm auch gern die scheuen Zebras, sowie andere Tiere der Steppe an, die aus „der Höhe des zum Wächteramate berufenen Vogels den bestmöglichen Vorteil ziehen“.

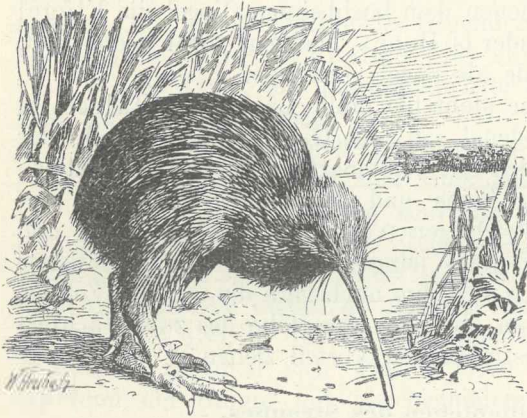
C. Vom Familienleben des Straußes.

Ein Männchen und mehrere Weibchen bilden eine Familie (s. Huhn). Letztere legen mit beginnendem Frühlinge (warum dann?) nach und nach bis 30 Eier in ein gemeinsames Nest, das nichts weiter als eine Vertiefung im Boden ist. Das Gewicht jedes Eies entspricht etwa dem von 24 Hühnereiern. Männchen und Weibchen brüten abwechselnd. Den heißen Strahlen der Sonne können sie das Brutgeschäft nicht überlassen; denn in dem durchglühten Boden würden die Eier gekocht werden. Die Jungen (Nestflüchter) werden von den Eltern, besonders vom Vater, mit aufopfernder Liebe behütet und selbst gegen Hyänen, Füchse und Schakale mit Erfolg verteidigt. Die Schläge, die der Strauß mit den Füßen austeilt, können sogar dem Menschen sehr gefährlich werden (vgl. mit Pferd).

Andere Laufvögel.

Der **amerikanische Strauß** oder **Nandu** (*Rhea americana*) bewohnt die weiten Grasebenen von Südamerika, namentlich die Pampas. Er hat ein vorwiegend graubraunes Gefieder und wie die beiden folgenden Arten dreizehige Füße. Seine Lebensweise ist der des afrikanischen Straußes, dessen Größe er aber nicht erreicht, sehr ähnlich. — Dasselbe gilt von dem **neuholländischen Strauß** oder **Emu** (*Dromæus novae-hollandiae*), der ein Gefieder aus graubraunen, borstenartigen Federn besitzt. Die lichten Buschwälder Ost-Australiens bilden seine Heimat. — Gleichfalls ein Waldbewohner ist der **Hebnkasuar** (*Casuarius galeatus*). Sein schwarzes Gefieder ist noch mehr haarartig als das des Emus. Die Flügel, von denen er in den dichten Urwäldern der Molukken-Insel Ceram, seiner Heimat, nicht einmal den geringen Gebrauch machen könnte, den der afrikanische Strauß beim Durcheilen der Wüsten und Steppen von den seinigen macht, sind gänzlich verkümmert. Kopf und Hals sind nackt und lebhaft grün, blau und rot gefärbt. Auf der Stirn findet sich ein hornartiger Helm (Name!).

Ein sehr merkwürdiges Tier, das mit den Straußen nur hinsichtlich der Bildung der Federn, des Fehlens der Schwung- und Steuerfedern und mehrerer



Kiwi.

Eigentümlichkeiten im Baue des Skelettes (s.oben) übereinstimmt, ist der **Kiwi** oder **Schnepfenstrauß** (*Āpteryx owēni*). Er hat etwa die Größe eines Haushahnes und bewohnt die feuchten Urwälder Neuseelands. Der nächtlichen Lebensweise entsprechend ist die Farbe seines borstenartigen Federkleides ein düsteres Graubraun. Mit dem langen, dünnen Schnabel durchsucht er nach Art der Schnepfen den weichen Boden nach Nahrung, die besonders aus Würmern und Insektenlarven besteht. Die weiche, empfindliche Spitze des Schnabels dient ihm

dabei als Tastorgan. Infolge der Lage der Nasenlöcher an der Schnabelspitze vermag er seine Beute auch durch den Geruch wahrzunehmen. Am Grunde des Schnabels stehen lange Tastborsten. Das winzige Auge deutet auf ein schwaches Gesicht hin (vgl. mit Maulwurf!). Die Füße, die außer drei großen Vorderzehen eine kleine Hinterzehe tragen, sind kurz, aber kräftig. Wie eine Ratte soll der seltsame Vogel, der infolge unablässiger Verfolgung leider immer mehr von der Erde verschwindet, durch die Nacht dahinhuschen.

10. Ordnung. Stelzvögel (Grallatöres).

Beine infolge des langen Laufes hoch. Zehen frei oder durch eine kurze Haut verbunden (nur ausnahmsweise mit Schwimmhäuten). Schnabel und Hals meist lang. Nesthocker oder Nestflüchter.

1. Familie. Störche (Ciconiidae).

Der weiße Storch (Ciconia alba).

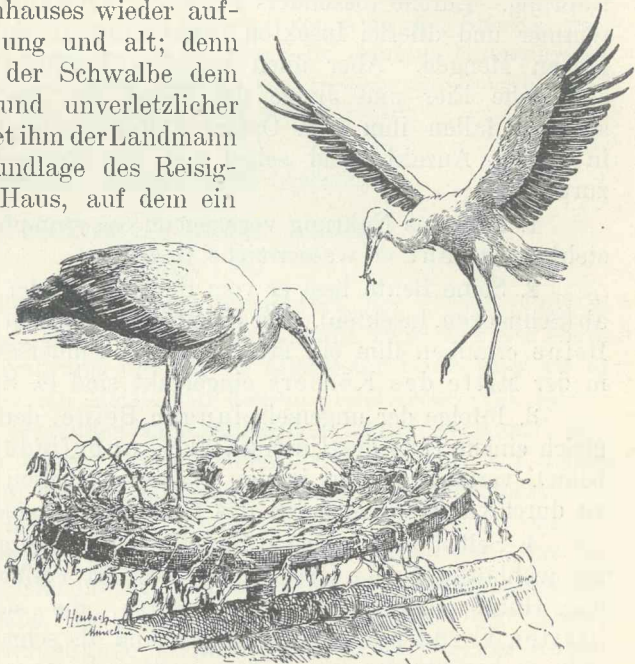
(Höhe 80 cm.)

A. Der Storch, ein Schützling des Menschen.

Wenn mit dem einziehenden Frühlinge das Storchepaar in seine Heimat zurückkehrt und das alte Nest auf dem hohen Kirchdache oder dem Firste des Bauernhauses wieder aufsucht, so freut sich jung und alt; denn der Storch ist gleich der Schwalbe dem Menschen ein lieber und unverletzlicher Hausgenosse. Gern bietet ihm der Landmann ein Wagenrad als Grundlage des Reisinestes dar; denn das Haus, auf dem ein Storch nistet, soll gegen Blitzschlag und Feuergefahr gesichert sein.

Und aufmerksam schauen die Bewohner des Hauses zu, wie das Paar das von Winterstürmen zerzauste Nest ausbessert, wie es mit dem Schnabel klappernd (Klapperstorch) auf dem Firste des Daches einherstolziert, wie das Männchen dem brütenden Weibchen Nahrung zuträgt, wie beide die Jungen warten und pflegen, wie die dem Neste entwachsenen Kinder die ersten Flugübungen unternehmen, und wie endlich mit dem herannahenden Herbste „ihre“ Störche, mit den Genossen der ganzen Gegend zu einem großen Schwarme vereinigt, von dannen ziehen.

Da, wo der Mensch dem Storch keine Niststätte bereitet, wird das Nest auf hohen Bäumen angelegt. Das kunstlose Bauwerk ist vorwiegend aus trockenem Reisig aufgeführt und mit Grasstücken, Stroh,



Störche am Neste.

Stoppeln u. dgl. ausgelegt. Feinde hat der große, wehrhafte Vogel kaum. Darum ist ihm auch das auffallende Kleid nicht gefährlich (Gefieder weiß bis auf die schwarzen Schwungfedern; Schnabel und Beine rot). Ebenso wenig ist den Eiern die weiße, also auffallende Färbung nachteilig; denn die beiden Vogelaltn verlassen das wertvolle Gut niemals zugleich. Auch die Jungen (Nesthocker) werden, solange sie noch des Schutzes bedürfen, stets von Vater oder Mutter sorgsam bewacht.

B. Der Storch und seine Nahrung.

Der Storch ist ein echter Räuber: alle größeren Tiere des Sumpfes, des Wassers und der Wiese, die er überwältigen kann, dienen ihm zur Nahrung. Lurche (besonders Frösche), Kriechtiere, Schnecken, Regenwürmer und allerlei Insekten (namentlich Honigbienen) verzehrt er in großen Mengen. Aber auch manches Fischlein und Häschen, sowie zahlreiche Eier und Junge der Vögel, die am Boden brüten (nenne solche!), fallen ihm zum Opfer. Dafür verspeist er aber auch Mäuse in großer Anzahl, und selbst vor der Kreuzotter schreckt er nicht zurück.

1. Da seine Nahrung vorwiegend aus Sumpf- und Wassertieren besteht, bewohnt er wasserreiche Gegenden.

2. Seine Beute liest er vom Boden auf oder von niedrigen Pflanzen ab (Schnecken, Insekten), oder er entnimmt sie dem Wasser. Die kräftigen Beine erlauben ihm ein stundenlanges Umherschreiten, zumal sie fast in der Mitte des Körpers eingelenkt sind (s. Strauß).

3. Infolge der ungemein langen Beine, deren langgestreckter Lauf gleich einem Teile des Unterschenkels unbefiedert ist (Wat- oder Stelzbeine), vermag er weit in das Wasser zu gehen und seichte Gewässer zu durchwaten, ohne dabei das Gefieder zu benetzen.

4. Selbst über weichen Sumpfboden schreitet er leicht dahin; denn die wohlausgebildete Hinterzehe berührt vollkommen den Boden (vgl. dag. Huhn), und kurze Bindehäute, die sich zwischen den drei breiten Vorderzehen ausspannen und als schmale Säume bis zu ihren Spitzen herablaufen, vergrößern weiter die tragende Fläche. (Vgl. mit Schneeschuhen und mit den schlittenartigen Geräten, deren sich die Krabbenfischer bedienen, wenn sie bei Ebbe die Schlammbanken betreten.) — Als „Fänge“ (Raubvögel) können die schwachen Zehen mit den stumpfen Krallen nicht verwendet werden.

5. Infolge des langen Halses kann trotz der Höhe der Beine der gleichfalls

6. lange Schnabel leicht dem Boden genähert werden (warum ist das notwendig?). Mit ihm nimmt der Storch die Nahrung auf, die er durch Emporheben des Kopfes in den Schlund fallen läßt. Selbst

größere Tiere kann er töten und schlüpfrige (Frösche, Fische) festhalten; denn der Schnabel ist kräftig und besitzt scharfschneidende Ränder.

7. Bevor noch die Tiere, die dem Storche zur Nahrung dienen, in einen Winterschlaf verfallen oder sich in schützende Verstecke verkriechen, verläßt uns der stattliche Vogel und zieht nach dem warmen Afrika, wo kein Gewässer gefriert, und wo er einen stets reichlich gedeckten Tisch findet. Zu der weiten Reise wird er durch die langen Flügel befähigt. Der kurze Schwanz ist zwar ein wenig brauchbares Steuer (vgl. dag. Schwalbe), ein Mangel, der jedoch durch die langen Beine ausgeglichen wird. Sie werden beim Fluge nach hinten gestreckt und übernehmen die Steuerung des Luftschiffes.

Dem weißen ähnelt der **schwarze Storch** (*C. nigra*) in allen Stücken. Sein Gefieder ist aber mit Ausnahme der weißen Unterseite glänzend braunschwarz. Er nistet stets auf hohen Waldbäumen weitab vom Getriebe der Menschen. In Deutschland findet er sich viel seltener als sein weißer Vetter.

2. Familie. Reihervögel (*Ardéidae*).

Der Fischreiher (*Ardea cinérea*).

(Länge etwa 1 m.)

Der Fischreiher, der dem Storche hinsichtlich der Körpergestalt in hohem Maße ähnelt (vgl. beide Vögel!), verschmäht zwar alle die Tiere nicht, die jenem zur Nahrung dienen, in allererster Linie aber ist er ein Fischer, und zwar ein Meister in diesem Handwerke (vgl. Fischreiher und Eisvogel!). Gegenden mit zahlreichen klaren (warum?) und fischreichen Gewässern bilden darum seinen Aufenthalt. Auf hohen Waldbäumen baut er in Gesellschaft vieler seinesgleichen (Reiherstand) das kunstlose Nest (Nesthocker). Wenn er dem Fischfange obliegt, sieht man ihn unbeweglich „wie eine Bildsäule“ nahe am Ufer im seichten Wasser stehen oder lautlos und langsam in ihm dahinschreiten (warum?). Die Füße sind wie die des Storches gebildet. (Die Krallen der Mittelzehe ist am Innenrande gezähnt und wird wie ein Kamm zum Reinigen und Ordnen des Gefieders verwendet.) Das unterseits weiße, oberseits bläulichgraue Gefieder macht ihn sowohl für die Fische, als auch für die Raubvögel schwer erkennbar (vgl. mit Teichfrosch und Karpfen). Am Hinterkopfe und Unterhalse finden sich verlängerte Federn. Hat der Reiher einen Fisch erspäht (Auge sehr scharf!), so schnellt der lange, zurückgebogene Hals den langen, seitlich zusammengedrückten Schnabel pfeilschnell in das Wasser, und die Beute ist erfaßt. Die scharfschneidenden Schnabelränder, die obendrein noch gegen die Spitze hin fein gezähnt sind, machen selbst dem schlüpfrigsten Fische ein Entkommen unmöglich. Mit dem Kopfe voran



Fischreiher. Im Hintergrunde ein Reiherstand.

und Schnabel in die Höhe und macht sich durch Anlegen der Federn so dünn, daß sie einem Pfahle oder einem Bündel vertrockneten Schilfes ähnlicher ist als einem lebenden Vogel. Zu Beginn der Paarungszeit läßt das Männchen einen eigentümlichen Ton erschallen, der dem Gebrülle des Rindes ähnelt und weithin hörbar ist.

(warum?) wird er in den weiten Schlund befördert. Die Nasenlöcher sind durch eine Haut verschließbar (Bedeutung?). Im Herbst wandert der Reiher nach dem Süden (warum?). Er fliegt wie der Storch, aber mit angezogenem Halse. — Dem gemein gefräßigen, schlaun und vorsichtigen Räuber stellt der Mensch mit Recht unablässig nach.

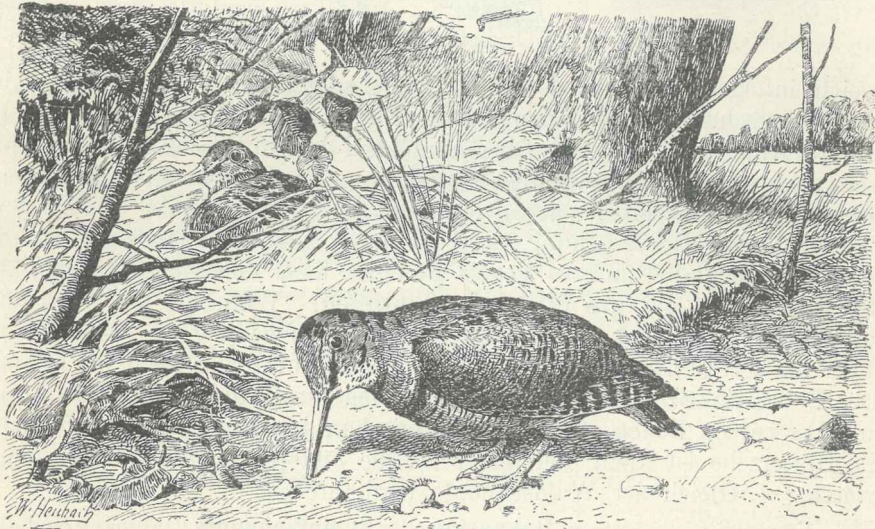
Ein verwandter Vogel ist die **große Rohrdommel** (*Bötaurus stelláris*). Schon das unscheinbare Gefieder (gelblich mit vielen schwarzen Flecken und Strichen) macht sie im Schilfdickicht, das sie bewohnt, kaum erkennbar. Naht eine Gefahr, so nimmt sie eine höchst seltsame Schutzstellung ein: sie läßt sich auf die Fersen nieder, reckt Hals

3. Familie. Schnepfen (Scolopácidae).

Die Waldschnepfe (*Scólopax rusticola*).

(Länge 32 cm.)

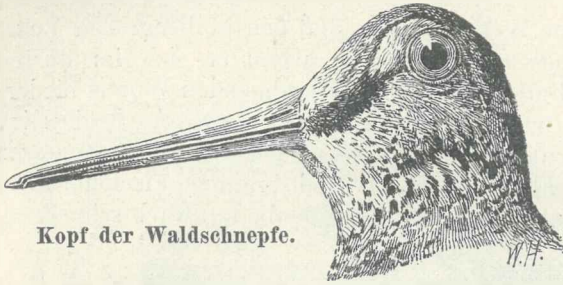
Die Schnepfe ist eine Bewohnerin des Waldbodens. Ihr Kleid zeigt eine so ausgesprochene Bodenfärbung, daß den taubengroßen Vogel selbst das geübte Jägerauge nicht erkennt, wenn er sich im dünnen Laube neben einem Stück Borke oder einer hervorragenden Wurzel niederdrückt. Und solche Stellen weiß er vortrefflich zu finden. Auch die Eier in dem kunstlosen Neste am laubbedeckten Boden (Nestflüchter) zeigen diese Schutzfärbung (erdfahl mit rötlichen und braunen Flecken). Der Waldboden liefert dem Vogel auch die Nahrung, die aus Nacktschnecken,



Waldschnepfen.

Regenwürmern, Insekten und deren Larven besteht. Kaum hat der Frühling die Schneedecke hinweggezogen, dann kommen die Schnepfen aus ihren Winterquartieren zurück (warum sind sie Zugvögel?), um an reich besetzter Tafel Platz zu nehmen. „Oculi — da kommen sie“, heißt's in dem bekannten Jägerspruche. Wenige bleiben allerdings nur bei uns zurück; die meisten „streichen“ weiter nach den nördlichen Ländern Europas (Schnepfenstrich). Mit Beginn der Abenddämmerung — denn die Schnepfe ist ein nächtliches Tier; vgl. die Färbung mit der der Eulen! — kommt sie aus ihrem Schlupfwinkel hervor und wendet mit dem Schnabel das Laub um, nach Nahrung tastend. Aber noch zu einer anderen Arbeit verwendet sie ihn. Sie sticht ihn bis zu den Nasenlöchern in weichen Boden, um Würmer oder Insektenlarven daraus hervor

zu ziehen. Dieser sonderbaren Verwendung entspricht auch der höchst eigentümliche Bau des Schnabels: Da er sehr lang und dünn ist, kann er weit und leicht in den Boden getrieben werden, und da die hornige Spitze des Oberschnabels über die des Unterschnabels hinweggreift (so



Kopf der Waldschnepfe.

daß letzterer wie „eingelassen“ erscheint), können sich beim Bohren zwischen die beiden Schnabelhälften keine Pflanzenfasern einzwängen, die in hohem Grade hemmend wirken würden. Abgesehen von der erwähnten hornigen Spitze ist der Schnabel verhältnismäßig

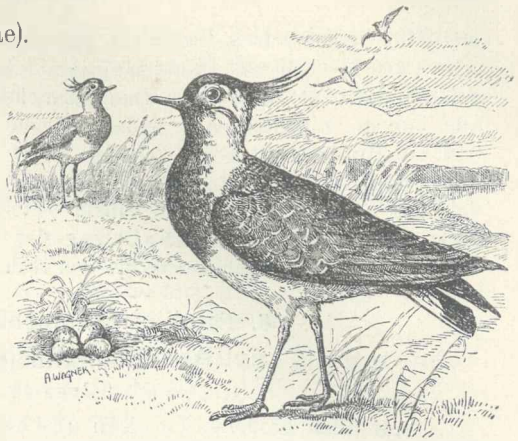
weich; infolgedessen kann der Oberschnabel so gebogen werden, daß er mit dem Unterschnabel eine Zange zum Hervorziehen der Beute bildet. Durch harte Hornleisten (3 auf dem Ober- und 4 auf dem Unterschnabel) erhält er aber die zum Bohren notwendige Festigkeit, und zahlreiche Tastkörperchen über der Schnabelspitze machen ihn zugleich zu einer Sonde, wie sie der Arzt z. B. zur Untersuchung tiefer Wunden gebraucht (vgl. mit Ente). Kurz: der Schnabel unseres Vogels ist eines jener kleinen Wunderwerke der Natur, wie sie uns öfter entgegnetreten! Während die Schnepfe der Bohrarbeit obliegt, vermag sie doch ihre Umgebung zu beobachten; denn die großen Augen (Nachttier!) liegen auffallend hoch im Kopfe. Der Bohrtätigkeit wegen bewohnt sie auch nur Wälder mit weichem und lockerem Boden. Spannhäute zwischen den Vorderzehen fehlen; die Hinterzehe ist klein und höher als die anderen eingelenkt (vgl. dag. Storch). — Gleich der Waldschnepfe wird ihre

Verwandte, die kleinere **Bekassine** oder **Sumpfschnepfe** (*Gallinago media*), des wohlschmeckenden Fleisches wegen vom Menschen verfolgt. Sie bewohnt sumpfige Gegenden. Das Männchen läßt zu Beginn der Brutzeit einen eigentümlichen Ton vernehmen, der dem Meckern der Ziege täuschend ähnelt und dem Tiere den Namen „Himmelsziege“ eingetragen hat. — Ein sehr merkwürdiger Vogel ist der **Kampfhahn** (*Machetes pugnax*), der feuchte Niederungen, besonders gern aber die Meeresküsten bewohnt und ein unscheinbares, der Färbung des Bodens entsprechendes Gefieder trägt. Bei der Frühlingsmauser wächst dem Männchen ein eigentümlicher Halskragen aus großen, starken Federn. Er dient als Schild bei den Kämpfen, die die männlichen Tiere untereinander ausfechten. Infolge der weichen Schnäbel und der warzigen Bedeckung des Gesichtes fließt bei diesen Turnieren aber nur selten Blut. Im Herbst verschwinden Kampfkragen und Gesichtswarzen wieder, und die Männchen gleichen dann vollkommen den friedlichen Weibchen.

4. Familie. Kiebitze (Charadriidae).

Der Kiebitz (*Vanellus cristatus*).

Kaum ist der letzte Schnee von unseren Wiesen verschwunden, so erschallt auch schon das bekannte „Ki-witt — Kiwitt“ (Name!), und der fluggewandte, etwa taubengroße Kiebitz tummelt sich in herrlichen Schwenkungen wieder über der erwachenden Erde dahin. Er ist ein schmucker Vogel: die Oberseite glänzt in grünlichem und purpurnem Metallglanze, und das Schwarz der Kehle sticht prächtig gegen das Weiß des Halses und der Unterseite ab; eine aufrechte Federholle ziert den Kopf. Seine Nahrung, die sich aus Würmern,



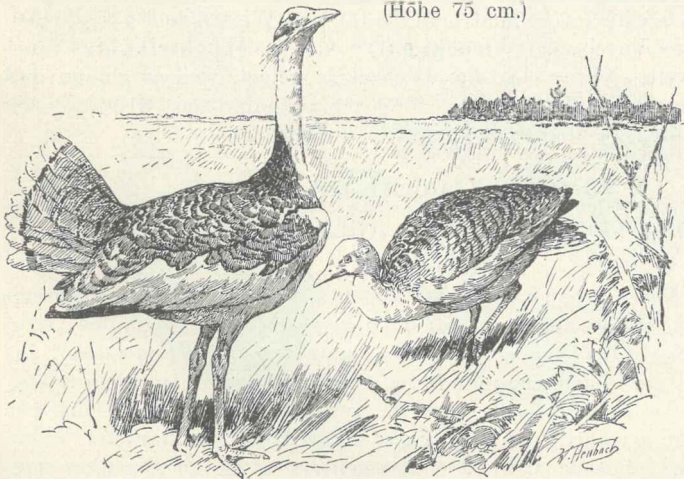
Kiebitze. Links im Vordergrund ein Nest mit vier Eiern.

Insekten und deren Larven zusammensetzt, sucht er am Boden. Schnellen Schrittes eilt er dahin (Beine kräftig und verhältnismäßig lang!), hält plötzlich inne, durchmustert den Umkreis, nimmt rasch mit dem kurzen Schnabel das Genießbare auf und läuft weiter in geschäftiger Eile. Das Nest besteht aus einer selbstgescharrten Vertiefung, die meist nur mit wenigen trockenen Halmen ausgelegt ist (Nestflüchter). Die vier birnförmigen, verhältnismäßig großen Eier sind durch ihre Färbung, die mit der des Bodens übereinstimmt (grün mit braunen und schwarzen Flecken), gegen Nestplünderer geschützt und werden von dem mutigen Vogel selbst gegen den Menschen verteidigt, der sie ihres Wohlgeschmackes wegen eifrig sucht.

5. Familie. Hühnerstelzen oder Trappen (Otidae).

Die große Trappe (*Otis tarda*).

(Höhe 75 cm.)



Trappen.

Wie schon die Familienbezeichnung „Hühnerstelzen“ besagt, haben wir es hier mit einem Stelzvogel zu tun, der hinsichtlich des Körperbaues und der Lebensweise den Hühnern in mehreren Punkten ähnelt. Er bewohnt stille, fruchtbare und ebene Gegenden in ganz Europa

und Mittelasien. Das Gefieder ist an der Oberseite bräunlich, mit vielen schwarzen Flecken und Punkten übersät; Kopf, Hals und Unterseite sind heller gefärbt (vgl. mit Rebhuhn). Das Männchen trägt an der Kehle einen Bart, der aus langen, zerschlissenen Federn besteht. Die kurzen, abgerundeten Flügel (vgl. mit Huhn) machen den scheuen Vogel zu einem wenig gewandten Flieger, die langen, starken Beine mit den kräftigen Zehen (die Hinterzehe fehlt — vgl. mit Strauß) dagegen zu einem schnellen Läufer, den ein Hund nur mit Mühe einholen kann. Die Nahrung der Trappe ist die des Rebhuhnes, der Schnabel darum ähnlich wie bei den Hühnervögeln kurz und kräftig.

6. Familie. Sumpfhühner (Rallidae).

Das Bläßhuhn (*Fúlica atra*).

(Länge 45 cm.)

Auf allen größeren Teichen und Seen, deren Ufer mit Schilf und Rohr bestanden sind, findet sich während des ganzen Sommers (Zugvogel — warum?) dieser bekannte Vogel mit dem schwarzen Gefieder, der glänzend weißen Hornplatte an der Stirn (Blässe) und dem gleichfalls weißen Schnabel. Er schwimmt und taucht beständig, lebt also ganz wie ein Schwimmvogel (s. das.). Die sehr langen, mit lappig ausgeschnittenen Schwimmhäuten umsäumten Vorderzehen bilden treffliche Ruder. Er nährt sich von allerlei Pflanzenstoffen und Wassergetier. Zu gründeln wie die Ente vermag er nicht (Schnabel kurz, schmal, ohne Hornleisten).

Verwandte. Ein häufiger Bewohner von Teichen, Tümpeln und Gräben ist das **Teich-** oder **grünfüßige Rohrhuhn** (*Gallinula chlóropus*). Erkläre die Namen! Bei der geringen Größe der Wohnplätze kommt dem Vogel die Kunst, sich zu verstecken, vortrefflich zu statten. Droht eine Gefahr, so verkriecht er sich im Schilfe oder taucht unter, so daß nur der Kopf aus dem Wasser hervorragt, der zwischen den Schilfstengeln verborgen wird. Oft auch hält er sich unter Wasser an Pflanzen fest oder versteckt sich unter den Blättern der Seerose. — In Frühlingsnächten vernimmt man häufig auf Wiesen und Feldern den knarrenden Ruf eines Vogels, der **Wiesenkuarre** oder des **Wachtelkönigs** (*Crex pratensis*). Den zweiten Namen hat ihm das Volk beigelegt, weil es glaubt, daß er die Wachteln beherrsche. Er trägt wie diese ein bodenfarbenedes Kleid, ist von ihnen aber leicht durch die langen Stelzfüße zu unterscheiden.

7. Familie. Kraniche (Grúidae).

Der gemeine Kranich (*Grus cinérea*).

(Höhe 1,20 m.)

Große Züge dieses größten deutschen Vogels sieht man häufig im Frühlinge oder Herbst über sich hinwegfliegen; oft auch verkündet nur ein lautes „Grugru“ während der Nacht die hoch in den Lüften dahin ziehende Wanderschar. Bei diesen Zügen halten die Vögel genau die Form eines Keiles inne, eine Anordnung, die ein leichteres Durchschneiden der Luft im Gefolge hat und jedem einzelnen Tiere freie Umschau gewährt. An der Spitze fliegt stets ein stärkerer Vogel, der von Zeit zu Zeit abgelöst wird. Der Kranich hat etwa die Gestalt eines Storches und führt auch eine ähnliche Lebensweise. Sein schön hellgrau

gefärbtes Gefieder zeichnet sich dadurch aus, daß die Flügeldeckfedern verlängert und gekräuselt sind (Schmuckfedern). In abgelegenen Moor- und Sumpfgewässern Skandinaviens, Nord- und Ostdeutschlands, Rußlands und Sibiriens nistet der kluge und scheue Vogel.

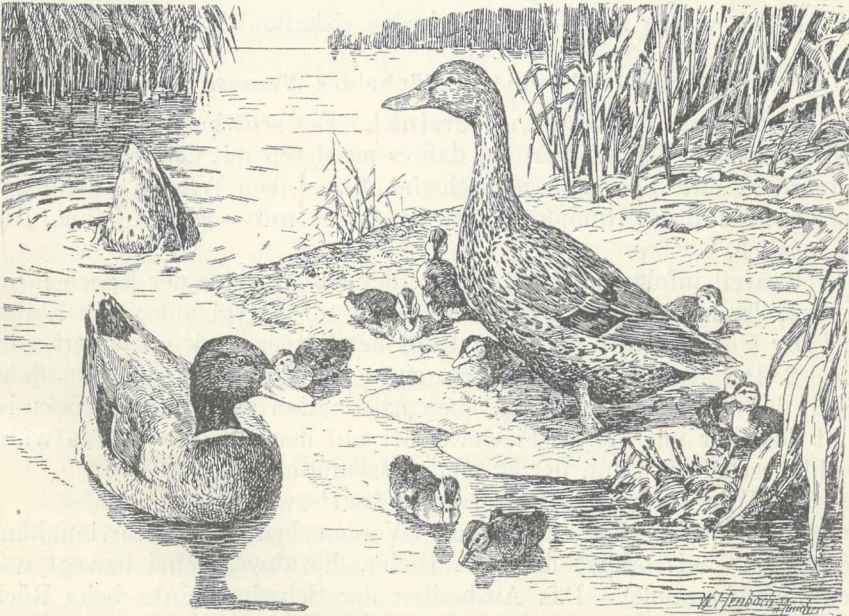
II. Ordnung. Entenvögel oder Leistenschnäbler (Lamelliröstres).

Schnabel mit Ausnahme der harten Spitze von weicher Haut überzogen; an den Rändern mit hornigen Querleisten. Beine kurz, Vorderzehen durch Schwimmhäute verbunden (Schwimmfüße!). Wasserbewohner, Nestflüchter. (Bilden mit den 3 folgenden Ordnungen die Gruppe der Schwimmvögel.)

Die wilde oder Stockente und ihr Abkömmling, die Hausente (*Anas boschas* und *A. domestica*).

(Länge 60 cm.)

Unsere Hausente ist — wie schon die Überschrift besagt — ein Abkömmling der wilden oder Stockente, die die ganze nördliche Erdhälfte bewohnt. (Warum wird sie vom Menschen gepflegt?) Trotz der jahrhundertelangen Zucht hat sie das Wesen der wilden Stammform nicht abgelegt: sie ist ein echter Wasservogel geblieben, wie jene es ist. Stunden- und tagelang halten sich beide im Wasser auf. Sogar im Winter trifft man sie dort, selbst zwischen schwimmenden Eisschollen; denn



Wildente. Links Männchen, rechts Weibchen mit Jungen. Dahinter ein „gründelndes“ Tier.

A. die Kälte des Wassers vermag ihnen nicht zu schaden (s. S. 22).

1. Das Gefieder der Ente zeichnet sich an Brust und Bauch durch auffallend großen Reichtum an Dunen und durch den Besitz straffer Deckfedern aus, die dem Dunen-Unterkleide fest anliegen. Um die dicke Dunenschicht bedecken zu können, sind die Deckfedern daselbst gewölbt. Durch diese Einrichtungen werden zwischen dem Gefieder sehr viele und fest abgeschlossene Lufträume gebildet, so daß einerseits der Verlust der Eigenwärme stark verringert und andererseits dem kühlenden Wasser der Zutritt zur Körperoberfläche verwehrt wird. Letzteres wird noch besonders

2. durch das sorgfältige Einfetten der Deckfedern unterstützt. Mit Hilfe des breiten Schnabels drückt der Vogel aus den Ausführungsgängen der Bürzeldrüse (s. S. 186, e), die zwischen den Spulen der Schwanzfedern münden, eine ölige Flüssigkeit hervor, und indem er danach jede einzelne Deckfeder durch den Schnabel zieht, macht er das Gefieder unbenetzbar. Warum muß dieses Einölen oft erfolgen?

3. Einen zweiten Wärmeschutz besitzt die Ente in der Fettschicht unter der Körperhaut, die jedermann vom Verspeisen der Ente (oder der Gans) kennt (vgl. mit Seehund).

4. Die nackten Füße enthalten so wenig Blut, daß durch sie eine starke Abkühlung der gesamten Blutmasse nicht erfolgen kann. (Denke, ein Mensch würde im Winter durch das eiskalte Wasser waten!)

B. Sie durchfurcht leicht die Oberfläche des Wassers (Schwimmvogel).

I. Warum sie nicht untersinkt. Ein schwimmendes Säugetier sinkt so tief in das Wasser ein, daß es meist nur mit dem Kopfe daraus hervorragt. Die Ente dagegen schwimmt auf dem Wasser, so daß nur der untere Teil des Rumpfes eintaucht; ja sie ruht sogar auf ihm. Das ist möglich,

1. weil infolge der Luftsäcke, der Hohlräume der Knochen und Federn, der Lufträume zwischen den Federn (vgl. mit einem Korke!) und der Fettschicht unter der Haut der Körper stark erleichtert wird.

2. Der Rumpf hat die Form eines Kahnens, durchschneidet daher leicht das Wasser. Da er von oben nach unten zusammengedrückt ist, ruht das Tier mit breiter Fläche sicher auf dem Wasser. (Was würde leicht geschehen, wenn der Rumpf walzenförmig wäre?)

II. Wie sie sich schwimmend fortbewegt.

1. In den Füßen, deren lange Vorderzehen durch Schwimmhäute verbunden sind, besitzt die Ente Ruder, die abwechselnd bewegt werden (Schwimmfüße). Das Ausbreiten der Schwimmhäute beim Rückschlage und das Zusammenfallen beim Vorziehen geschieht unwillkürlich (s. S. 75, a), ähnlich wie bei einem Vogel, der sich auf einen Zweig

niederläßt (s. S. 180). Es läßt sich dies auch an der gehenden Ente leicht beobachten; denn Gehen und Rudern sind durchaus ähnliche Bewegungen.

2. Da nur die Füße aus dem Körper hervorragen und der Lauf kurz ist, vermögen die Ruder kräftige Schläge gegen das Wasser auszuüben (s. S. 75, b).

3. Der vorn scharfkantige Lauf durchschneidet leicht das Wasser.

4. Die Beine werden von starken Muskeln („Keulen“ der Ente) bewegt.

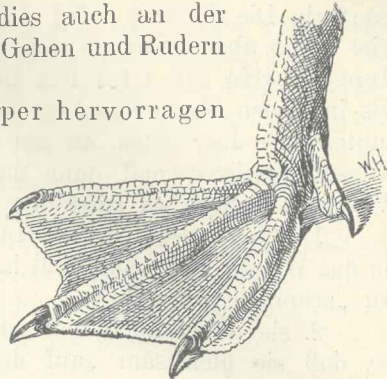
5. Die Beine sind der Ente nicht allein Ruder, sondern auch Steuer. Ihr Rumpf läßt sich also mit einem Boote

vergleichen, das von einem Schiffer durch zwei Ruder vorwärts bewegt und gleichzeitig gesteuert wird. Da beim Steuern der Drehpunkt eines solchen Bootes im Sitze des Schiffers liegt, setzt sich letzterer nicht in die Mitte, sondern möglichst nahe an das Ende des Bootes; denn dann ist der Ausschlag der Bootspitze, d. h. der Erfolg des Steuerns, weit größer als in anderen Falle. Darum finden sich auch bei der Ente die Steuer weit hinten am Körper eingelenkt. — Bei denjenigen Schwimmvögeln, die sich noch mehr auf und unter dem Wasser aufhalten, stehen aus diesem Grunde die Beine noch weiter (z. B. beim Schwane) oder ganz am Ende des Körpers (z. B. beim Haubentaucher und Pinguin).

So geschickt die Ente zu schwimmen vermag, so ungeschickt bewegt sie sich auf dem Lande. Da der Unterschenkel vollständig im Körper liegt, also an der Bewegung des Beines nur wenig teilnehmen kann (vgl. dag. Strauß und Storch), und der Lauf verhältnismäßig kurz ist, erhält der Gang etwas Steifes. (Bei welchen anderen Vögeln ist dies auch der Fall? In wieviel Punkten bewegt sich das menschliche Bein? Versuche zu gehen, ohne das Kniegelenk zu bewegen!) Da die Beine ferner weit hinten am Körper eingelenkt sind, ist der Gang watschelnd (vgl. dag. Storch und Strauß). Auch die großen Schwimmhäute sind beim Gehen hinderlich.

C. Das Wasser liefert ihr vorwiegend die Nahrung.

Schnecken, Würmer, Wasserinsekten und deren Larven, gelegentlich auch Lurche und kleine Fische, allerlei Wasserpflanzen (Wasserlinsen, die darum auch „Entenflott“ genannt werden) mit den daran sitzenden Tieren und dem anhaftenden Schneckenlaiche usw. bilden vorwiegend die Nahrung der Ente. Sie besucht aber auch die Felder und Wiesen, verzehrt dort allerlei Sämereien und Körner und weidet Gras und junge



Fuß der Ente (verkl.).

Saat ab. Die Hausente wird allerdings vom Menschen gefüttert (womit?); viel lieber aber sucht sie sich im Wasser tierische Kost. Da zwischen dem Schilf am Ufer das tierische Leben weit stärker entfaltet ist als im freien Wasser und in seichten Gewässern mehr als in tiefen (untersuche das, indem du mit einem Netze aus feiner Gaze durch das Wasser streichst und dann das umgewendete Netz in ein Gefäß mit Wasser tauchst!), so trifft man die Ente auch meist dort an.

1. Infolge des langen Halses vermag sie mit dem Schnabel tief in das Wasser zu reichen und im schlammigen Grunde seichter Gewässer zu „gründeln“, zumal

2. sie dabei auch den vorderen Teil des Rumpfes mit eintaucht, so daß sie gleichsam „auf dem Kopfe steht“. Diese Stellung kann sie einnehmen, weil der Schwerpunkt des Körpers weit vorn liegt (Stellung der Beine!) und so ein Umkippen nach vorn erleichtert wird.

3. a) Der Oberschnabel ist mit einer weichen Haut überzogen, die im vorderen Teile mit vielen Tastkörperchen ausgerüstet ist. (Die Knochen sind an dieser Stelle siebartig durchlöchert. Durch die Öffnungen treten die Nerven zu den Tastkörperchen.) Mit Hilfe dieses Tastwerkzeuges vermag die Ente selbst im trübsten Wasser und im Schlamme ihre Nahrung zu finden (vgl. mit Schnepfe, Maulwurf und Fledermaus!).

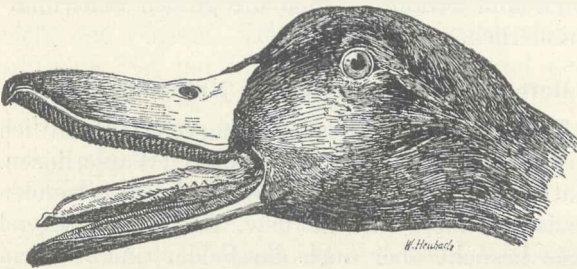
b) Die Ränder und die hakige Spitze des Schnabels sind hornig und scharf. Infolgedessen eignet er sich auch zum Abschneiden von Pflanzstoffen und zum Festhalten schlüpfriger Nahrung (Lurche, Fische).

c) An der Außenkante des Unterschnabels und der Innenkante des breiteren Oberschnabels finden sich viele quergestellte, blattartige Hornleisten („Leistenschnäbler“), und

d) die große, fleischige Zunge ist an den Rändern mit hornigen Zähnen und Fransen besetzt: Einrichtungen, die

e) den Schnabel, zumal er breit und flach ist, zu einem vollendeten Seihapparate gestalten (vgl. mit Wal und Hering). Hat der

Schnabel eine Portion Schlamm aufgenommen, dann wird das Wasser durch die Zunge verdrängt und fließt über deren Fransen und durch die „Rillen“ der Schnabelränder nach außen, so daß nur die festen Bestandteile zurückblei-



Kopf der wilden Ente (verkl.).

ben. Die feinfühlende Zunge scheidet nun das Genießbare vom Un genießbaren. (Warum „schnattert“ die Ente, „das Schwein unter den Vögeln“, in Pfützen und Straßenrinnen?) Auf dieselbe Weise werden auch die im Wasser schwimmenden Tiere erbeutet, und wenn sie noch so klein wären.

4. Die Ente besitzt einen Muskelmagen wie die Taube (s. das.) und nimmt wie dieser Vogel Steinchen und Sand mit auf.

5. Wenn sich Teiche und Seen mit einer Eisdecke überziehen, wandern die Wildenten in großen Scharen nach Süden. Die wenigen, die bei uns bleiben, suchen Ströme und Flüsse auf; sollten auch diese zufrieren, so sind sie gleichfalls zum Wegzuge genötigt.

D. Die Ente und ihre Feinde.

Fischadler, Habicht und andere Raubvögel, Fuchs, Fischotter und Marder stellen der Ente eifrig nach, und manches Junge fällt auch den Ratten und Krähen zur Beute. Besonders aber verfolgt sie der Mensch wegen ihres wohlschmeckenden Fleisches.

1. Schon der Aufenthalt auf dem Wasser und in den Schilfdickichten ist der Ente ein guter Schutz. Welche Räuber vermögen ihr dorthin nicht zu folgen?

2. Beim Überfalle durch Raubvögel sucht sie sich durch Tauchen zu retten.

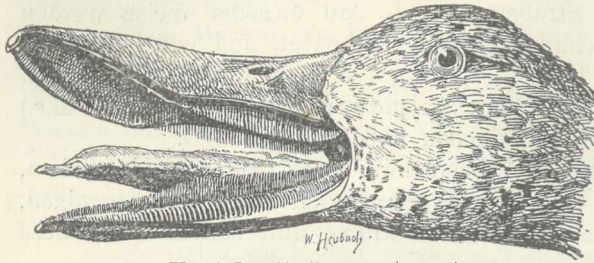
3. Das graubraune, dunkelgefleckte, unscheinbare Kleid macht Weibchen und Junge im Schilfe wenig auffällig, zumal sie meisterhaft verstehen, sich zu „ducken“. Das Männchen trägt vom Herbst bis zum Frühjahr ein schmuckes „Hochzeitskleid“: Kopf und Oberhals schimmern grünblau; ein weißes Band ziert den Hals; die Brust ist kastanienbraun, und auf dem Flügel findet sich ein schön blauer, weißumsäumter Fleck, der sog. Spiegel. — Die vielfach gänzliche Weißfärbung der Hausenten (und Hausgänse) ist ein Ergebnis menschlicher Züchtung (s. S. 56). Warum können diese Tiere einer Schutzfärbung entbehren (vgl. mit Katze)?

4. Die Ente vermehrt sich sehr stark (vgl. mit Hase). Das Weibchen legt 10—16 Eier in ein kunstloses Nest, das meist in irgend einem Verstecke aus Schilf, Gras, Blättern u. dgl. gebaut und weich mit Dunen ausgepolstert wird. Verläßt es die blaßgrünlichen, also nicht schutzgefärbten Eier, um nach Nahrung auszugehen, so bedeckt es diese mit Stoffen, aus denen das Nest besteht. Die Jungen (Nestflüchter) folgen der Mutter sofort auf das Wasser.

Andere Entenvögel.

Deutschland wird besonders an den Meeresküsten von einer großen Anzahl Entenarten bewohnt, die alle mit der Stockente in Körperbau und

Lebensweise fast vollkommen übereinstimmen. Unter den Arten, die im Binnenlande häufig angetroffen werden, ist die **Löffelente** (*Spátula clypeáta*) sofort zu erkennen. Sie besitzt nämlich einen auffallend breiten, löffelartigen Schnabel (Name!), dessen enge Hornleisten (s. S. 260, c) in sehr lange Zähne ausgezogen sind. Daher ist der Schnabel jederseits oben und unten wie mit einem engzahnigen Kamm bewehrt und in ganz besonderem Maße geeignet, kleine Wassertiere (Insektenlarven, niedere Krebse u. dgl.) zurückzuhalten.

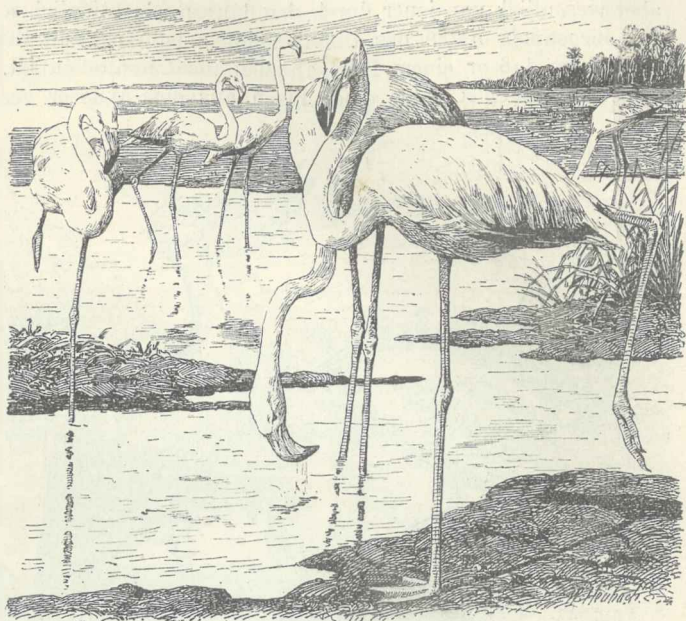


Kopf der Löffelente (verkl.).

Obgleich die Löffelente wie alle Entenarten Pflanzenstoffe und größere Tiere durchaus nicht verschmäht, ist sie, dem Baue ihres Schnabels entsprechend, doch in erster Linie ein Kleintierfresser. Sie schwimmt daher gern auf dem Gewässer dahin und streift die obere Wasserschicht mit dem Schnabel wie mit einem engmaschigen Netze ab. — Eine andere häufige Art ist die **Spießente** (*Dáfila acúta*). Sie hat die Größe der Stockente, ist aber an den beiden verlängerten mittleren Schwanzfedern, die beim Männchen eine bedeutende Größe erreichen, leicht zu erkennen. — Wesentlich kleiner als die Stockente sind **Knäck-** und **Krickente** (*Anas querquédula* und *crécca*). Ihre Namen sind nach den Lauten gebildet, die sie hören lassen. Während bei der Knäckente das Gefieder des Weibchens, sowie das Sommerkleid des Männchens je einen kleinen, dunkelgrauen „Spiegel“ besitzen, ist bei der Krickente die entsprechende Flügelzeichnung groß und prächtig goldgrün. — An den Küsten der nördlichen Meere der alten und neuen Welt findet sich häufig die **Eiderente** (*Somatéria mollíssima*). Ihre Dunen, mit denen sie auch das Nest ausfüttert, werden vom Menschen wegen ihrer Weichheit und Elastizität hochgeschätzt. — Von der **Grau-** oder **Wildgans** (*Anser cinéreus*), die Nord- und Mitteleuropa bewohnt, in Deutschland aber nur noch im Norden und Osten angetroffen wird, stammt unsere **Hausgans** (*A. domésticus*) ab. Von einer grauen Hausgans ist die Wildgans kaum zu unterscheiden. Ihre Nahrung besteht vorwiegend aus Pflanzenstoffen, die mit dem scharfrandigen Schnabel abgeschnitten werden. Die höheren, weiter nach der Körpermitte zu eingelenkten Beine machen sie zum Gehen auf dem Lande geschickter als die Ente. Im Frühjahr und Herbst sieht man oft große, keilförmig angeordnete Züge (s. Kranich) der Wildgans über sich hinweg ziehen. (Welchen Nutzen gewährt uns die Hausgans? Vgl. sie mit der Ente!) — Der **Höckerschwan** (*Cygnus olor*), so genannt wegen eines Höckers an der Schnabelwurzel, wird bei uns häufig als Zierde auf Teichen gehalten. Der Norden der alten Welt ist die Heimat dieses stattlichen, schneeweißen Vogels. Auch im nördlichen Deutschland kommt er ab und zu noch wild vor. Das Wasser verläßt er nur ungern; denn auf festem Boden bewegt er sich infolge der sehr weit nach hinten eingelenkten Beine noch schwerfälliger als die Ente. Der lange Hals erlaubt ihm, auch in tieferem Wasser zu grüdeln.

Ein entfernter Verwandter der Ente ist der **Flamingo** (*Phoenícóp-*

terus roseus), eine seltsame Vogelgestalt, die wegen der ungemein langen Stelzfüße bald zu den Stelzvögeln, bald aber wegen der Schnabel- und Fußbildung (vollkommene Schwimmhäute) zu den Schwimmvögeln gezählt wird. An den Küsten des Mittelmeeres findet sich dieser interessante Vogel oft in großen Scharen. In seichtem Wasser stehend, wühlt er den Schlamm mit den Füßen auf und fängt gründelnd nach Art der Ente



Flamingos.

mit dem großen, in der Mitte nach abwärts gekrümmten Seihschnabel die aufgescheuchten Krebse, Schnecken und Würmer. Dabei krümmt er den Hals so, daß der löffelförmige Oberschnabel, mit dem er die Beute aus dem Wasser schöpft, nach unten zu liegen kommt. In flachen Gewässern baut er aus Schlamm und Pflanzenresten das über den Wasserspiegel emporragende, kegelförmige Nest, auf dem er wie alle langbeinigen Vögel mit untergeschlagenen Beinen brütet. Mit Ausnahme der schwarzen Schwungfedern ist sein Gefieder meist rosa gefärbt.

12. Ordnung. Ruderfüßler (Steganópodes).

Schnabel meist lang; Unterkieferäste durch eine nackte Haut verbunden. Hinterzehe nach innen gerichtet. Zwischen allen Zehen Schwimmhäute (Ruderfuß.) Wasserbewohner. Nesthoeker.

Der gemeine Pelikan (Pelecánus onocrótalus).

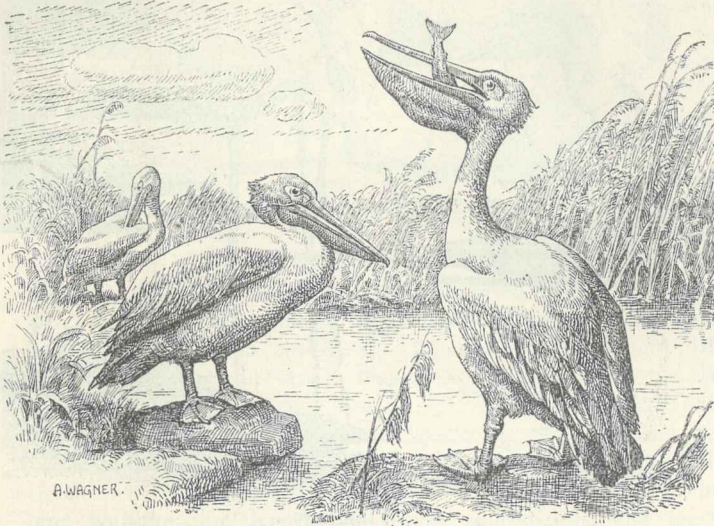
(Länge bis 1,80 m.)

Der Pelikan verbreitet sich von Südungarn über einen großen Teil von Afrika und Südasien. Er ist ein Schwimmvogel (s. Ente) und hat etwa die Gestalt einer Gans. Abgesehen vom Baue der Füße (s. oben) unterscheidet er sich



Fuß des Pelikans.

aber wesentlich von jener durch den langen, eigentümlichen Schnabel. Zwischen den biegsamen Ästen des Unterschnabels ist eine sehr dehnbare Haut ausgespannt, so daß er einem Fischerhamen nicht unähnlich ist. Hat der Vogel mit diesem natürlichen Netze einen Fisch aus dem Wasser geschöpft, so legt sich



Pelikane.

der Oberschnabel wie ein Deckel darüber. Wird nun der Unterschnabel fest gegen den hakenartigen Fortsatz des Oberschnabels gedrückt, so biegen sich seine Äste etwas auseinander. Durch die entstehenden Lücken fließt das Wasser aus dem Hamen, der Fisch aber bleibt zu-

rück und wird durch den weiten Schlund hinabgewürgt. Da der Pelikan nicht zu tauchen vermag, kann er nur in seichten Gewässern die Fischerei betreiben (warum?). Zu diesem Zwecke vereinigen sich stets zahlreiche Vögel, die vom Umfange eines Kreises allmählich nach dessen Mittelpunkt vorrücken oder, zu einem Halbkreise geordnet, die Fische dem Ufer zutreiben. — Der Pelikan ist das Bild aufopfernder Mutterliebe: die Sage erzählt von ihm, daß er sich in der Not die Brust aufreißt, um Durst und Hunger seiner Jungen zu stillen.

13. Ordnung. Langflügler (Longipennes).

Schnabel seitlich zusammengedrückt, an der Spitze meist hakig. Flügel sehr lang und spitz. Mit Schwimmfüßen. Wasserbewohner. Nesthocker.

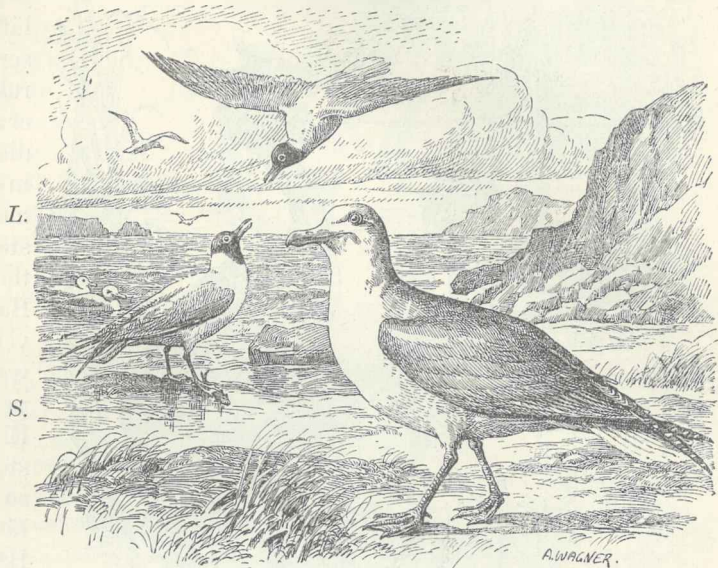
Die Silbermöve (Larus argentatus).

(Länge 65 cm.)

Die Silbermöve bewohnt fast alle Küsten der nördlichen Erdhälfte. An der Nordsee ist sie unter den zahlreichen Mövenarten eine der häufigsten. Der gelbe Schnabel, die blaßroten Schwimmfüße, das schneeweiße, auf der Oberseite aber blaugraue Gefieder machen sie zu einer wahren Zierde des Meeres. Besonders Fische bilden ihre Nahrung. Lange, spitze Flügel (s. Schwalbe) befähigen sie zu schnellem und außerordentlich gewandtem Fluge. Erspäht sie (Augen sehr scharf!) eine Beute, so stürzt sie pfeilgeschwind in die Flut hinab und ergreift

sie sicher mit dem starken Schnabel, dessen Oberschnabel in einer hakigen Spitze endet (vgl. mit Raubvögelh). Mit dem Kopfe voran (warum?) wird der Fisch durch den weiten Schlund hinabgewürgt. Ist die Möve ermattet, so ruht sie schwimmend auf den Wogen aus

(Schwimmfüße). Bei der Ebbe sieht man sieschnell über die Watten laufen (Schwimmhäute!) und alles Genießbare (Schnecken, Seesterne, Würmer u. dgl.) auflesen. Auf steilen Felsen oder im Dünen- sande bauen die Möven oft in Kolonien, die nach vielen Tausenden



Möven. S. eine Silbermöve; L. zwei Lachmöven.

zählen, ihre Nester. Die wohlschmeckenden Eier, die den Kiebitzeiern sehr ähnlich sind und oft auch als solche in den Handel kommen, werden an vielen Orten vom Menschen eifrig gesucht.

Verwandte. Die Mövenart, die sich am häufigsten an Binnengewässern findet, ist die **Lachmöve** (*L. ridibundus*). Sie ist nur etwa krähengroß und der Silbermöve bis auf den im Sommer schwarzbraunen, im Winter aber weißen Kopf gleich gefärbt. — Der **Albatros** (*Diomedea exulans*) ist ein Langflügler von mehr als 1 m Körperlänge. Einsame Inseln des südlichen Atlantischen und Indischen Ozeans dienen ihm als Brutplätze. Er ist der wirkliche Beherrscher des Meeres. Tagelang vermag er zu fliegen, ohne sich einmal auf die Wogen niederzulassen. Dabei läßt er sich vom Winde treiben, indem er die Flügel als Segel verwendet (Segelflug).

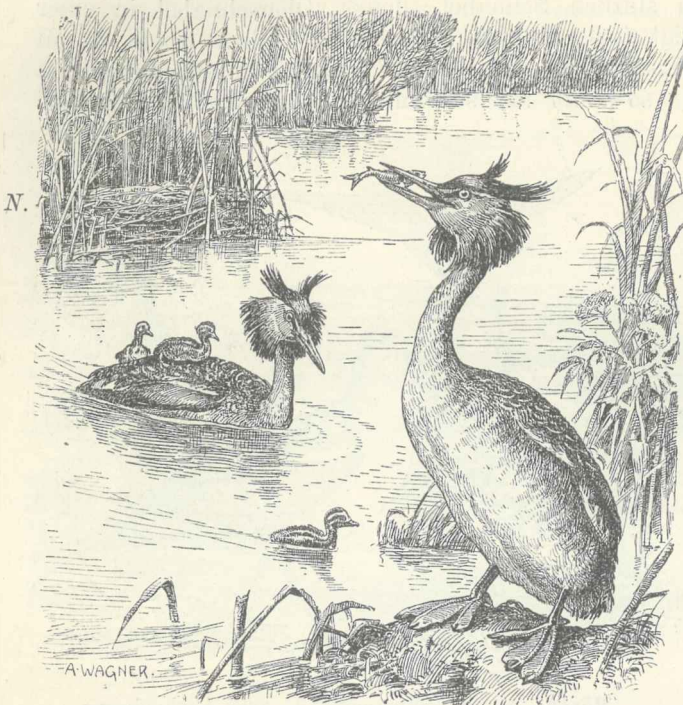
14. Ordnung. Taucher (*Impennes*).

Schnabel seitlich zusammengedrückt. Flügel sehr kurz. Beine gleichfalls sehr kurz, weit am Hinterende des Körpers eingelenkt. Schwimmhäute oft tief eingekerbt (Spaltschwimmfüße). Wasserbewohner. Nesthocker oder Nestflüchter.

Der Haubentaucher (*Pódiceps cristátus*).

(Länge 65 cm.)

Weit mehr noch als die bisher genannten Wasservögel ist der seltsame Haubentaucher, der auf den größeren Seen unserer Heimat



Familie des **Haubentauchers**. N. Das schwimmende Nest.

zu finden ist, ein Bewohner der Fluten. Nur notgedrungen verläßt er das Wasser; schwimmend ruht und schläft er sogar. Ja, selbst die Eier brütet er in einem schwimmenden, an Rohrstengeln befestigten Neste aus. Hat er das Nest verlassen und die weißen (als nicht schutzgefärbten) Eier mit Neststoffen überdeckt, so gleicht es täuschend einem Haufen zusammengetriebener Wasserpflanzen.

Wasserinsekten, Lurche und deren Larven, besonders aber Fische bilden seine Nahrung, die er schwimmend und tauchend erbeutet. Der schwere, langgestreckte, fettreiche Körper, das dicht anliegende, eingefettete Gefieder, die kurzen Beine, die fast am Hinterende des Körpers stehen (darum auch „Steißfuß“ genannt), und deren Lauf stark seitlich zusammengedrückt ist, sowie die tief eingeschnittenen Schwimmhäute zwischen den Vorderzehen machen ihn zu diesen Tätigkeiten in hohem Maße geschickt (vgl. mit Ente!). Etwa 120 m vermag er in der Minute tauchend zu durchmessen. Der gerade, scharfrandige Schnabel ist zum Festhalten der schlüpfrigen Beute vortrefflich geeignet. Die weit nach hinten eingelenkten Beine bedingen, daß der Körper im Sitzen fast senkrecht gehalten wird, und daß sich der Vogel gehend nur unbeholfen fortbewegt. Weitere Strecken durchmißt er unter Zuhilfenahme der Flügel kriechend „auf allen Vieren“. Die Art des Nahrungserwerbes zwingt ihn im Herbst zur Wanderung nach dem Süden (warum?). Wegen der kurzen Flügel und des verkümmerten Schwanzes ist er aber ein schlechter Flieger. Das glänzende, silberweiße Gefieder der Unterseite wird als Pelzwerk verwendet; der Rücken ist schwarzbraun gefärbt. Im Sommer ist der Hals mit einem rotbraunen Federkragen und

der Kopf mit einem zweiteiligen, schwarzen Federbusche geziert. (Name!)

Verwandte. Häufig ist bei uns auch der **kleine Steißfußtaucher** (*P. minor*) zu finden. Der etwa rebhuhn große Vogel ist oben schwarzbraun und unten grauweiß gefärbt.

Ähnlich gebaute Tauchervögel sind die **Alken** (*Alcidae*) und **Lummen** (*Uriae*), die die nördlichen Meere bewohnen. Nur wenige Arten kommen ständig oder als Wintergäste an den deutschen Küsten vor. Fische, Krebse und andere Seetiere, die sie tauchend erbeuten, bilden ihre Nahrung. Zur Zeit der Brut versammeln sie sich in ungezählten Scharen auf steilen Klippen (Vogelberge).

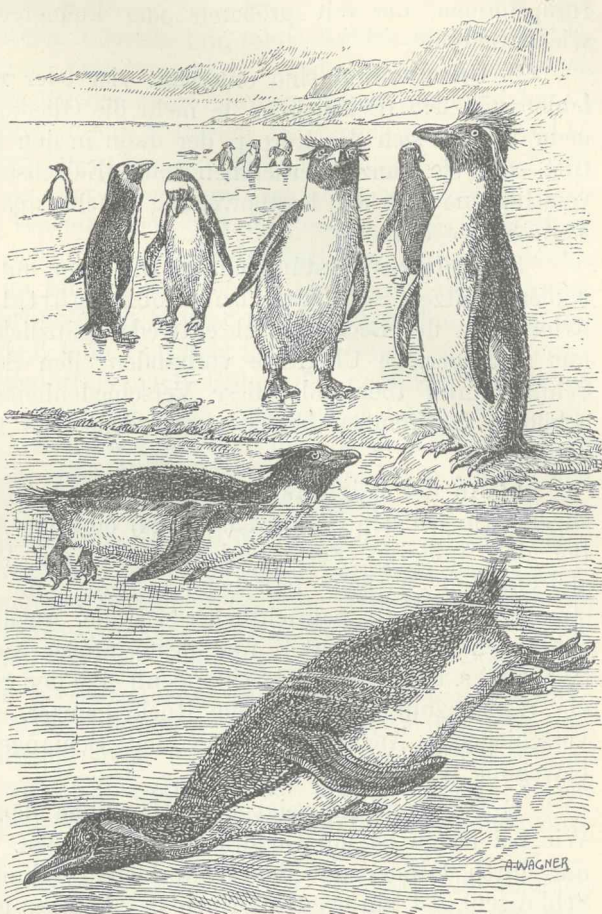
„Fische unter den Vögeln“ stellen die **Pinquine** (*Spheniscidae*) dar, die die unwirtlichen Meere um den Südpol bevölkern.

Nur einmal im Jahre, nämlich um zu brüten, verlassen die flugunfähigen Vögel das Wasser, das sie, nach Fischen jagend, tauchend und schwimmend durch-eilen. Der flossenförmigen Flügel bedienen sie sich dabei als Ruder. Große Fettmassen schützen den Körper gegen die eisige Kälte des Wassers (s. Seehund); auch das dicht anliegende Gefieder ist mit Fett durchtränkt (s. Ente). Bei einigen Arten besitzen die Federn des Rückens und der Flügel-oberseite sogar die Gestalt von Fischschuppen.

3. Klasse. Kriechtiere (Reptilia).

Wechselwarme, mit Horn- und Knochengebilden bekleidete Wirbeltiere, die stets durch Lungen atmen und meist Eier legen. Die Gliedmaßen sind Beine oder fehlen.

1. Die **Körperform** der Kriechtiere (Erkläre den Namen!) ist überaus wechselvoll. Eidechse, Schlange und Schildkröte sind die drei



Pinguine.

Hauptformen, die mit größeren oder kleineren Abänderungen überall wiederkehren.

2. **Gliedmaßen** sind entweder vier oder zwei vorhanden, oder sie fehlen gänzlich (Beispiele!). Je mehr die Gliedmaßen verkümmern, desto mehr streckt sich der Körper, der dann in den Dienst der Fortbewegung tritt oder sie ganz übernehmen muß (Eidechsen und Schlangen). Die verschiedene Art der Fortbewegung macht uns auch die verschiedenen Verhältnisse des

3. **Skelettes** verständlich. a) Die Arten mit wohlentwickelten Gliedmaßen besitzen Schulter- und Beckengürtel (s. S. 24). Den fußlosen Arten fehlt der Beckengürtel entweder gänzlich, oder es sind von ihm nur noch geringe Überreste vorhanden; den Schlangen fehlt auch der Schultergürtel (begründe diese Verschiedenheiten!). Vollkommen ausgebildete Gliedmaßen bestehen aus denselben Knochenstücken wie die der Säuger.

b) An der Wirbelsäule lassen sich bei den Tieren, die Beine besitzen, wie bei den Säugern (s. S. 24) einzelne Abschnitte unterscheiden. Bei den fußlosen Formen dagegen ist die Wirbelsäule nur ein aus gleichartigen Wirbeln bestehender Stab. Je länger der Körper gestreckt ist, desto beträchtlicher ist die Anzahl der Wirbel (bei den Schlangen bis über 400), und desto größer auch deren Beweglichkeit. (Warum? s. Eidechsen und Schlangen!) Bei den Schildkröten verschmelzen die Wirbel zum Teile mit dem Rückenpanzer. — Rippen treten in sehr verschiedener Anzahl auf; bei den Schlangen dienen sie der Fortbewegung (s. das.).

c) Der Schädel zeigt im allgemeinen den Bau des Vogelschädels. Wie bei jenem ist ein Quadratbein vorhanden. Da, wo dieser Knochen nur durch Bänder mit dem Unterkiefer verbunden ist (Eidechsen und Schlangen), ist ein weites Öffnen des Maules möglich. Hierzu tritt bei den Schlangen noch eine große Beweglichkeit der Gesichtsknochen (warum? s. das.).

4. **Körperwärme.** Die Eigenwärme (s. S. 22) der Kriechtiere ist weit geringer als die der Säuger und Vögel; denn

a) die Atmung, die zwar gleichfalls durch Lungen erfolgt, geht wie

b) der Blutumlauf weit langsamer von statten als bei diesen Tieren. Wir wissen aber, daß dem Blute umso mehr Sauerstoff zugeführt wird, je schneller und tiefer ein Tier atmet, und daß die Verbrennung (Wärmeerzeugung) im Körper umso reger ist, je schneller sich das Blut durch die Adern bewegt. Hierzu kommt noch der wichtige Umstand, daß die beiden Herzkammern nicht vollkommen voneinander geschieden sind (nur bei den Krokodilen ist eine völlige

Trennung vorhanden). Infolgedessen vermischen sich arterielles und venöses Blut, so daß ersteres niemals rein (ohne Kohlensäure) und stets mit einer geringeren Menge von Sauerstoff beladen zu den einzelnen Körperteilen tritt, als dies bei den warmblütigen Tieren der Fall ist.

c) Bei langsamer Verbrennung brauchen der Maschine des tierischen Körpers aber auch nicht soviel neue Brennstoffe zugeführt zu werden (s. S. 20). Das Nahrungsbedürfnis der Kriechtiere ist dementsprechend auch weniger groß als das der Warmblütler. — Damit stehen auch die geringe Entwicklung der Bewegungsorgane und die (verhältnismäßig große) Langsamkeit der Kriechtiere im Einklange. (Ein Kriechtier mit dem Wärme- und damit Nahrungsbedürfnisse der Säuger und Vögel müßte infolge der geringen Bewegungsfähigkeit bald zugrunde gehen.) Damit hängen ferner zusammen: das starke Bedürfnis nach Ruhe, die Fähigkeit, lange zu fasten, die Möglichkeit, lange Zeit ohne Atmung zu leben, sowie die geringen geistigen Fähigkeiten, die wir bei den meisten Gliedern der Klasse beobachten können. Die Kriechtiere führen im Verhältnis zu den Säugern und Vögeln gleichsam nur „ein halbes Leben“.

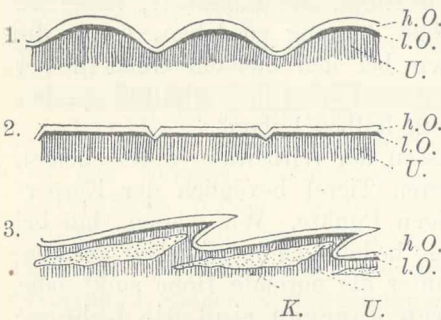
d) Von diesen beiden ersten Klassen der Wirbeltiere unterscheiden sich die Kriechtiere (sowie alle anderen Tiere) bezüglich der Körperwärme noch in einem anderen wichtigen Punkte. Wir wissen, daß bei Säugern und Vögeln die Lebensvorgänge bedenklich ins Stocken geraten, wenn ihre Eigenwärme beträchtlich unter die normale Höhe sinkt oder darüber steigt. Bei den Kriechtieren dagegen sind die Lebens-tätigkeiten nicht an eine bestimmte Temperatur des Körpers gebunden; ihre Körperwärme steigt und fällt vielmehr mit der Wärme der Luft, von der sie umgeben werden, oder der des Wassers oder Bodens, in dem sie leben: sie sind wechselwarme (oder ungenau: kaltblütige) Tiere.

Mit der Erhöhung der Wärme aber, die sie (wie alle anderen sog. Kaltblütler) aus der Umgebung erhalten, nehmen ihre Lebens-tätigkeiten zu, mit der Abnahme der Außenwärme dagegen verringern sie sich. Steigt die Lufttemperatur, dann wird die Atmung reger, das Blut fließt schneller durch den Körper, das Nahrungsbedürfnis wird lebhafter, die Verdauung erfolgt rascher, und alle Bewegungen werden hurtiger. Daher das große Sonnenbedürfnis der Kriechtiere, besonders der lebhaften unter ihnen (z. B. der Eidechsen), und ihr häufiges Vorkommen in den warmen und wärmeren Gegenden des Erdballes (sowie in früheren, wärmeren Perioden der Erdentwicklung) Trockene Luft sagt den Kriechtieren besonders zu. Sie können aber auch in feuchter Luft leben. (Beachte diesen Fortschritt, den sie mit Vögeln und Säugern im Gegensatz zu den Fischen und Amphibien teilen!) Mit dem Sinken der Lufttemperatur dagegen werden die Tiere immer träger, bis sie in kälteren Gegenden endlich erstarren und in einen Winter-

schlaf sinken, aus dem sie erst die belebende Frühjahrswärme erweckt. Die Lebenstätigkeiten der Kriechtiere gehen also mit dem jährlichen Wechsel der Außentemperatur parallel.

5. Körperbedeckung. Da die Eigenwärme für die Kriechtiere ohne Bedeutung ist, bedürfen sie im Gegensatz zu den warmblütigen Säugern und Vögeln auch keiner wärmeschützenden Hüllen (der Haare, Federn oder Fettschichten). Ihre Körperbedeckung, die bei einigen (Eidechsen, besonders Schlangen) in den Dienst der Fortbewegung tritt, ist in erster Linie ein Schutz gegen äußere Verletzungen und gegen das Austrocknen bei heißer und trockener Luft.

Die Unter- oder Lederhaut (s. S. 22) zeigt zahlreiche warzenförmige Erhebungen, die von der Oberhaut überdeckt werden. Sind diese Warzen klein und rund, so nennt man sie Körner; sind sie größer, plattenförmig und stoßen sie aneinander, so werden sie als Schilder bezeichnet; decken sie sich aber dachziegelartig, so bilden sie Schuppen. In der Lederhaut sind z. B. bei den Krokodilen noch größere oder kleinere Knochenplatten eingelagert.



Haut der Kriechtiere: h.O. verhornte und l.O. lebende Schicht der Oberhaut.

U. Unter- oder Lederhaut.

1. Körner, 2. Schilder, 3. Schuppen. In die Lederhaut bei 3 sind Knochenplatten (K.) eingelagert.

abgelöst. In beiden Fällen wird die schützende Hornlage von der unteren, lebenstätigen Schicht der Oberhaut stets wieder ersetzt.

6. Bezahnung. Alle Kriechtiere außer den Schildkröten (s. das.) besitzen Zähne. Sie sind stets gleichartig (s. dag. Säugetiere!), kegelförmig, meist nach hinten gerichtet, daher weit weniger zum Zerreißen und Kauen, als vielmehr zum Festhalten der Beute geeignet (s. Eidechsen und Schlangen). Die Zähne sind den Kiefern und dem Gaumen aufgewachsen. Nur die der Krokodile machen davon eine Ausnahme (s. das.). — Bez. der Giftzähne s. Kreuzotter.

7. Fortpflanzung. Die Kriechtiere pflanzen sich zumeist durch Eier fort, die bei Eidechsen und Schlangen von einer pergamentartigen Hülle, bei Schildkröten und Krokodilen dagegen von einer harten Kalkschale (s. S. 189, 13) umgeben sind und an einen geschützten Ort oder in die Erde gelegt werden (Beispiele!). Das Ausbrüten geschieht durch

die Temperatur der Luft oder des Bodens. Bleiben die Eier so lange im mütterlichen Körper, daß ihnen beim Ablegen bereits die Jungen ent-schlüpfen, so bezeichnet man die betreffende Art (ungenau) als „lebendig gebärend“.

I. Ordnung. Eidechsen (Sauria).

Körper langgestreckt bis wurmförmig, beschuppt oder beschildert. Mit vier, zwei oder ohne Gliedmaßen. Schultergürtel stets vorhanden. Gesichtsknochen nicht beweglich. Zähne nicht in Zahnhöhlen steckend. Augen (meist) mit Lidern.

Die Zauneidechse (*Lacerta agilis*). Taf. 13, 1a—c.

(Länge gewöhnlich 13—16 cm.)

A. Aufenthalt und Verbreitung.

Hügel, die mit niederem Strauchwerke bedeckt sind, Steinhalden, Heiden, Waldränder, trockene Straßengräben und Eisenbahndämme, überhaupt Orte, die von den Sonnenstrahlen stark erwärmt werden, bilden die Wohnplätze der harmlosen Eidechse; denn Wärme gehört zu ihren Lebensbedingungen („Eidechse“ heißt soviel wie „Sonnenwurm“). Wenn die Sommersonne recht heiß auf die Erde herabscheint und der Mensch den kühlen Schatten sucht, dann fühlt sie sich am wohlsten (s. S. 269, d). Regnerisches und kaltes Wetter ist ihr zuwider. An solchen Tagen verkriecht sie sich gleichwie zum Winterschlafe, den sie in schützenden Erdlöchern hält.

Dieses Wärmebedürfnis macht uns auch ihre Verbreitung verständlich; über das südliche Schweden und über Süd-England geht sie nicht hinaus. Im mittleren Europa dagegen ist sie an allen geeigneten Örtlichkeiten zu finden.

B. Färbung und Feinde.

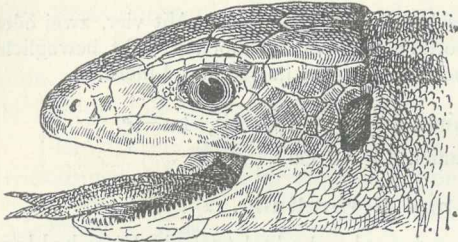
Das Kleid des Weibchens ist erdfarben (grau oder braun, mit mehreren Reihen weißer, braun umrandeter Flecken). Das Männchen dagegen zeigt stets ein mehr oder weniger lebhaftes Grün, das aber im grünen Grase durchaus nicht auffällig ist. — Der Kopf ist mit Schildern, der übrige Körper mit Schuppen bedeckt. Die Schuppen an Brust und Bauch zeichnen sich durch besondere Größe aus. Die hellere Färbung dieser Schuppen wird dem Tierchen nicht zum Verräter, da sie ja beim Laufen dem Boden aufliegen. Die Oberhaut wird während des Sommers mehrmals durch Scheuern an Steinen, Stengeln u. dgl. in Fetzen abgestreift.

Die unauffällige Färbung ist dem Tiere ein gar trefflicher Schutz gegen die zahlreichen Feinde, gegen die glatte Natter und Kreuzotter, gegen Marder, Falken, Krähen, Würger u. v. a. Verteidigen kann sich

das schwache Tier gegen diese Räuber nicht. Nur durch große Vorsicht und schnelle Flucht vermag es ihnen zu entgehen.

C. Nahrung.

Die Eidechse ist ein echtes Raubtier. Schmetterlinge, Käfer, Heuschrecken, Grillen, Fliegen und allerlei Insektenlarven, Spinnen, Regenwürmer und kleinere Nacktschnecken dienen ihr zur Nahrung.

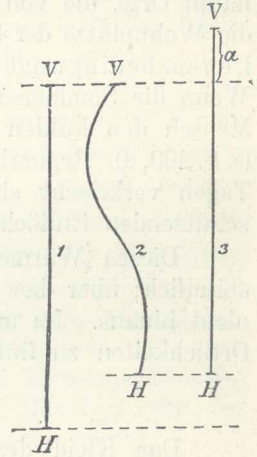


Kopf der Zauneidechse.

1. Nur sich bewegende Beutetiere vermag sie jedoch wahrzunehmen. Die glänzenden Augen sind wie bei den Vögeln mit zwei Lidern und einer Nickhaut versehen. Das freiliegende Trommelfell ist hinten am Kopfe als dunkles Häutchen sichtbar. — Die

lange, vorn tief gespaltene und weit aus dem Maule hervorstreckbare Zunge dient als Tastwerkzeug. Mit ihrer Hilfe trinkt das Tier auch: es benetzt sie mit Tau oder taucht sie in das Wasser und zieht sie dann in das Maul zurück.

2. Bewegungen: a) Stoßweise, rasch und geschickt läuft die Eidechse dahin. Mit den kurzen, etwas nach außen gerichteten Beinen allein vermag sie sich allerdings nicht schnell vorwärts zu bewegen (wie z. B. ein Säugetier). Das geschieht vielmehr durch Schlängelung des ganzen Körpers, der mit der Unterseite dem Erdboden leicht aufliegt. Nehmen wir an, der Rumpf sei vollkommen gestreckt, wie dies nebenstehender Strich 1 darstellen soll. (Bei V befinden sich die Vorder-, bei H die Hinterbeine.)



Bleiben die Vorderbeine fest stehen und krümmt sich der Rumpf nach der Seite, so müssen die Hinterbeine weiter nach vorn gesetzt werden, wie dies der 2. Strich andeutet. Werden nunmehr die Hinterbeine festgestellt, und der Rumpf streckt sich wieder (3. Strich), so wird der Körper um das Stück α nach vorn geschoben. — Durch Einstemmen der breiten Schuppen der Körperunterseite in die Unebenheiten des Bodens wird das Kriechen unterstützt. — Diese Art der Fortbewegung macht uns die Länge und große Beweglichkeit des Rumpfes (s. Wirbel der Schlangen) verständlich (und es ist ohne weiteres einzusehen, daß der Körper eines Kriechtieres umso mehr lang-

Taf. 13. 1. Zauneidechse: a. Männchen, b. Weibchen, c. einige freigelegte Eier.
2. Bergeidechse. 3. Smaragd-Eidechse. 4. Mauereidechse. 5. Blindschleiche.



2

4

3

1c

5

1a

1b

Die Eidechsen Deutschlands.

gestreckt sein muß, je mehr die Beine verkümmert sind. Fußlose Eidechsen, wie die Blindschleiche, können daher nur die Gestalt der Schlange besitzen).

b) Dieselben schlängelnden Bewegungen führt auch der Schwanz aus, der infolgedessen den Körper mit vorwärts schiebt. Er ist gleichfalls sehr lang und biegsam. Welch wichtiges Mittel zur Fortbewegung er ist, geht daraus hervor, daß Tiere, die des Schwanzes beraubt sind, bei weitem nicht so schnell zu laufen vermögen als unverstümmelte. Auch werden solche Tiere unsicher in ihren Bewegungen, ein Zeichen, daß der Schwanz ferner als eine Art Balancierstange zur Herbeiführung des Gleichgewichtes dient. Und endlich vermag die Eidechse durch heftiges Aufschlagen des Schwanzes auf den Boden auch ganz erhebliche und schnelle Sprünge auszuführen, was ihr namentlich beim Erhaschen von Fliegen und Schmetterlingen gut zu statten kommt. — Wird das Tierchen von einem Feinde angegriffen, so bricht der Schwanz leicht ab; er bildet sich zwar wieder, die verloren gegangenen Skelettteile werden aber nur durch einen Knorpelstrang ersetzt.

c) Die langen Zehen mit den scharfen Krallen erlauben dem Tiere ein sicheres und gewandtes Klettern an Felsen und auf niedrigem Gebüsch.

3. Das Maul. a) Die im Lauf und Sprung erbeuteten Tiere vermag die Eidechse mit den kleinen Zähnen der Kiefer und des Gaumens (die nicht in Zahnhöhlen stecken) nur festzuhalten, zu töten und zu zerquetschen.

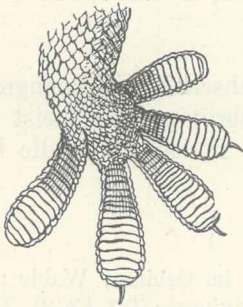
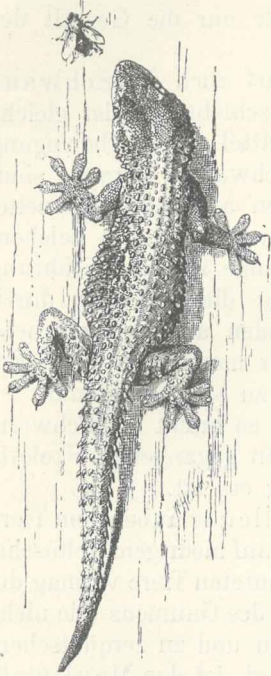
b) Da die Beute also ganz aufgenommen wird, ist das Maul weit gespalten.

D. Fortpflanzung.

Im Juni legt das Weibchen 5—10 weiße, weichschalige, bohnen große Eier in Sand oder zwischen Steine. Das Ausbrüten, das meist im August beendet ist, besorgt die Wärme, die der Boden durch die belebenden Strahlen der Sonne erhält.

Andere Eidechsen.

An höher gelegenen oder feuchten Örtlichkeiten, im Gebirge, Walde und Moore lebt die kleinere **Berg-** oder **Waldeidechse** (*L. vivipara*; Taf. 13, 2). Ihre Grundfarbe ist ein helleres oder dunkleres Braun. Über den Rücken und an den Seiten entlang ziehen sich dunklere Streifen mit helleren Punkten. Den wissenschaftlichen Artnamen „vivipara“ (d. h. lebendig gebärende) führt sie, weil die Jungen bereits vor der Geburt das Ei verlassen. — In herrlichem Grün prangt die **Smaragd-Eidechse** (*L. viridis*; Taf. 13, 3). Sie ist ein Kind der Mittelmeerlande, findet sich aber auch in einigen Gegenden Deutschlands (z. B. im Donau- und Rheintale). In südlichen Ländern erreicht sie eine Länge bis zu 43 cm. — Dieselbe Verbreitung hat die zierliche, weit kleinere (bis 24 cm) **Mauereidechse** (*L. muralis*; Taf. 13, 4). Stark besonnte Mauern (Name!) und Felsen bilden ihren Lieblingsaufenthalt. Mit unvergleichlicher Gewandtheit und Schnelligkeit huscht sie im warmen Sonnenschein dahin, und die scharf bekrallten Zehen befähigen



Mauergecko.

Darunter ein Fuß, von unten gesehen (vergrößert).

einen Gegenstand gedrückt, so entweicht ein Teil der zwischen ihnen befindlichen Luft. Hört der Druck aber auf, dann richten sich die Blättchen etwas empor, so daß zwischen ihnen luftverdünnte Räume entstehen, und der Druck der äußeren Luft die Füße an den Gegenstand preßt (vgl. Saugnäpfe des Tintenfisches). — Sogar „fliegende“ Eidechsen gibt es. Die bekannteste ist der **Flugdrache** (*Draco volans*) der Sunda-Inseln. Er bewohnt die dichten Kronen der Bäume und hat ein in allen Farben schimmerndes Kleid (Bedeutung? vgl. mit Papagei und Kolibri!). Zu beiden Seiten des Körpers besitzt das etwa 20 cm lange

sie, selbst an senkrechten Wänden empor zu laufen. Ihre Färbung ist sehr veränderlich, meist braun oder grau wie der Boden, den sie bewohnt (Bedeutung?). — Eine bei uns sehr häufige Eidechse ist die harmlose **Blindschleiche** (*Anguis fragilis*; Taf. 13, 5). Da sie fußlos ist, bewegt sie sich nach Art der Schlangen fort (s. das. — Warum gehört sie aber nicht zu dieser Ordnung?) Ihre Bewegungen sind jedoch starr und un gelenk; denn ihre Haut ist mit knöchernen Schuppen bedeckt. Sie ist darum auch ein langsames Geschöpf („Schleiche“; Blindschleiche heißt sie, weil bei toten Tieren im Gegensatz zu den Schlangen die Augen durch Lider geschlossen sind), das schnelle Insekten nicht erbeuten kann, sondern sich fast ausschließlich von Regenwürmern und Nacktschnecken ernährt. Da ihre Beute also besonders aus Feuchtlufttieren besteht, die während der taufrischen Nacht oder nach Regenwetter zum Vorschein kommen, liegt sie auch nur nachts oder am Tage bei feuchter Witterung der Jagd ob. Ihre Färbung gleicht meist dem Boden oder dem dünnen Laube. Auf torfigem Grunde erscheint sie vielfach fast schwarz (Schutzfärbung!). Sie bringt lebendige Junge zur Welt (s. Bergeidechse).

Von den zahlreichen Eidechsenarten, die die wärmeren und warmen Länder bewohnen, seien nur einige genannt. (Warum sind dort die Eidechsen weit zahlreicher als bei uns?) — In den Mittelmeerländern trifft man auf Felsen, an Mauern und in den Wohnungen der Menschen häufig eine etwa 15 cm lange, nächtliche Eidechse an, den **Mauergecko** (*Tarantola mauritánica*). Er ist seinem Aufenthalte entsprechend grau bis braun gefärbt und dadurch merkwürdig, daß er, scheinbar dem Gesetze der Schwere entgegen, selbst an vollkommen senkrechten Wänden, ja sogar an der Decke von Zimmern umherzulaufen vermag. Die fünf Zehen der Füße sind nämlich scheibenförmig verbreitert und tragen auf der Unterseite quengerichtete, häutige Blättchen, die sich dachziegelartig decken. Werden diese Blättchen gegen

Tier je einen Fallschirm (Name!). Er wird durch die verbreiterte Körperhaut und einige Rippen gebildet, die durch die Körperwand hindurch gewachsen sind und die Schirmstäbe darstellen. Mit Hilfe dieser Werkzeuge schwingt sich das Tier schräg von oben nach unten (warum nicht umgekehrt?) von Ast zu Ast, eine Fähigkeit, die ihm bei der Insektenjagd vortrefflich zu statten kommt.

Eine höchst seltsame Tiergestalt ist das **gemeine Chamäleon** (*Chamäleo vulgáris*), das Südspanien und Nordafrika bewohnt und eine Länge von etwa 30 cm erreicht. Es ist ein echtes Baumtier. Die grüne Färbung, die aber bei wechselnder Beleuchtung, sowie infolge von Hunger, Durst u. dgl. schnell in Blau, Weiß,

Grau, Braun, Schwarz und allerlei Mischfarben über-

gehen kann (s. S. 293, d), macht das Tier in dem dichten Blätterdache fast gänzlich unbemerkbar: Der seltsame Bursche gleicht vielfach eh einem Holz-

knorren als einem lebenden Wesen. Die Füße sind vollendete Klammerwerkzeuge. Die Zehen sind nämlich nicht in einer Reihe angeordnet, sondern stehen sich so gegenüber (3 gegen 2), daß sie eine Zange zum Greifen und Festhalten bilden (vgl. mit Klettervögeln). Da die Beine hintereinander auf den Ast gesetzt werden müssen, sind sie lang (vgl. dag. Zauneidechse). Der lange Wickelschwanz dient gleichsam als fünfte Hand, die dem hohen, seitlich zusammengedrückten Rumpfe eine Stütze bietet. So angeklammert steht das Tier oft tagelang unbeweglich an einer Stelle und späht nach Beute aus (Insekten). Die kugelförmigen Augen sind nur mit einem einzigen Lide bedeckt, das vor der Pupille eine kreisförmige Öffnung besitzt. Da die Augen vollkommen unabhängig voneinander bewegt werden können, vermag der lauernde Räuber gleichzeitig nach vorn und hinten, nach oben und unten zu schauen, also einen großen Raum nach Nahrung zu durchmustern. Aber er könnte lange warten, bis er bei seiner Langsamkeit eine Fliege, einen Käfer oder Schmetterling erbeuten würde, besäße er nicht in seiner Zunge ein Fangwerkzeug eigentümlichster Art. Blitzschnell kann sie aus dem tiefgespaltenen Maule auf halbe Körperlänge vorgeschleudert werden, und sicher trifft sie das Insekt, das an dem keulenförmigen, mit klebrigem Schleime überzogenen Vorderteile der Zunge gleichsam angeleimt und in das Maul befördert wird (vgl. mit Specht). Diese Fertigkeit im Insektenfangen machen sich die Spanier zunutze; sie verwenden das Chamäleon (gleich dem Mauergecko) in ihren Wohnungen vielfach als lebende Fliegenfalle.



Gemeines Chamäleon.

2. Ordnung. Schlangen (Ophidia).

Körper wurmförmig, beschuppt oder beschildert. Ohne Gliedmaßen, Schulter- und Beckengürtel. Gesichtsknochen zumeist sehr beweglich. Zähne nicht in Zahnhöhlen steckend. Augenlider fehlen.

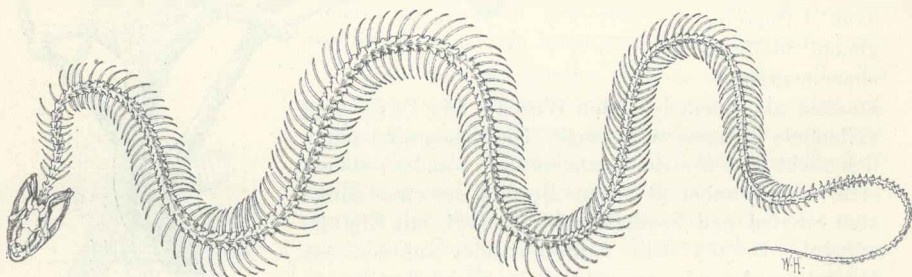
1. Gruppe. Giftlose Schlangen.

Die Ringelnatter (*Tropidonotus natrix*). Taf. 14.

(Länge durchschnittlich 1 m.)

A. Bewegung und Bewegungswerkzeuge.

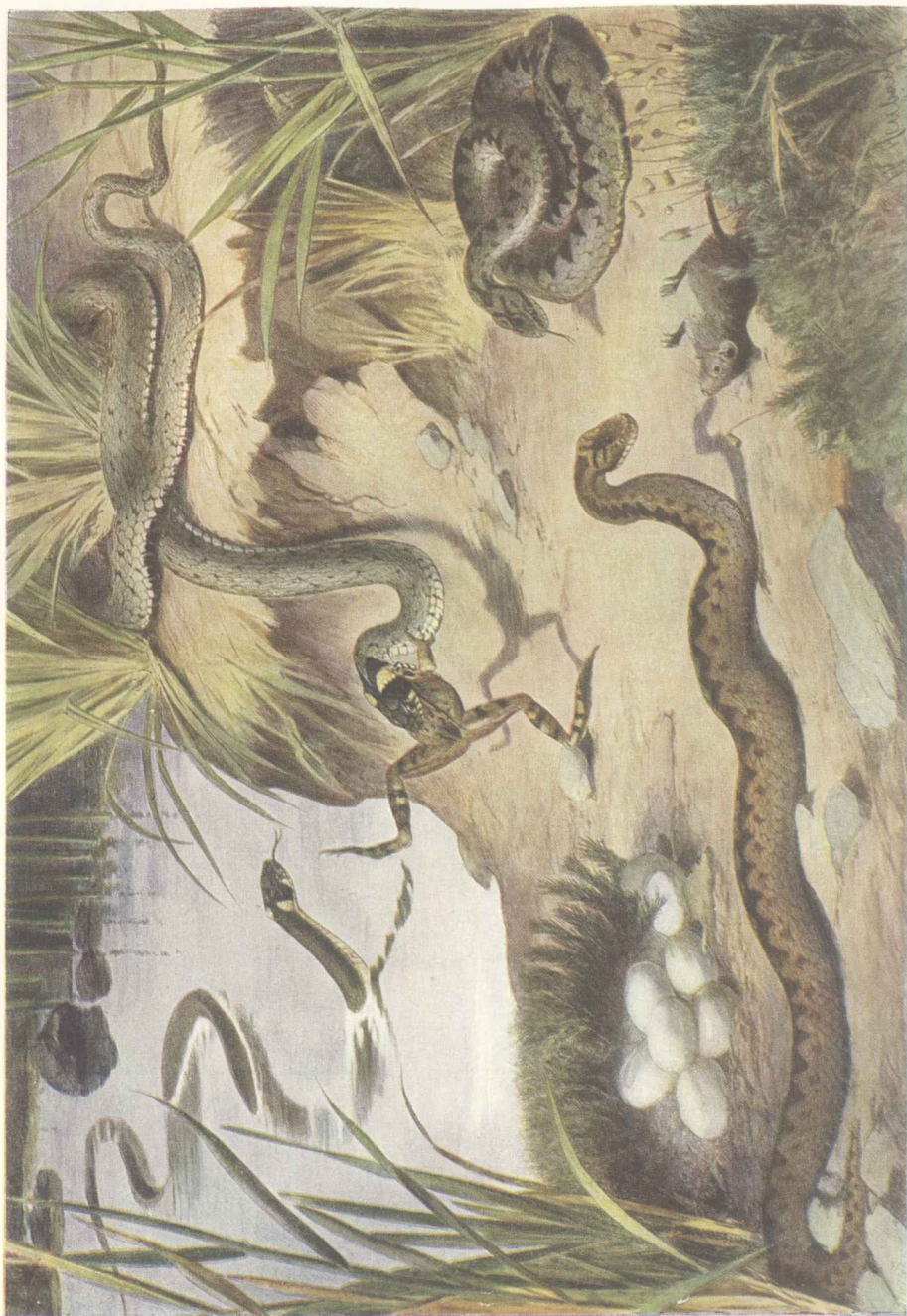
1. Die Ringelnatter bewegt sich wie die Eidechse durch Seitwärtsschlingelung des Körpers fort (s. S. 272, 2). Da sie aber fußlos ist, muß ihr Rumpf noch mehr in die Länge gestreckt sein als der dieses Tieres: er ist wurmförmig. Auch das Schwimmen erfolgt durch schnelles Schlingeln. — Ein Tier, das mit dem ganzen Körper dem Erdboden aufliegt, hat bei seinen Bewegungen aber eine große Reibung zu überwinden. Die Ringelnatter ist daher wie alle Schlangen ein verhältnismäßig langsames Geschöpf.



Skelett der Ringelnatter.

2. Ein Tier, das sich schlängelnd fortbewegt, muß einen sehr biegsamen Rumpf haben. Die Wirbelsäule der Schlange besteht daher aus einer sehr großen Anzahl von Wirbeln, die zudem gelenkig miteinander verbunden sind. Jeder Wirbel hat an seiner Hinterfläche einen kugeligen Gelenkkopf, der sich in einer Aushöhlung (Pfanne) des nachfolgenden Wirbels frei bewegt (vgl. mit Schultergelenk des Menschen).

3. Die fehlenden Gliedmaßen werden durch eine große Anzahl von Rippen ersetzt, auf deren freien Enden — denn ein Brustbein fehlt — die Schlange dahin schreitet wie auf einer ebenso großen Zahl von Beinen. Zu diesem Zwecke stehen die Rippen mit den Wirbeln gleichfalls durch Kugelgelenke in Verbindung und sind durch zahlreiche Muskeln der Körperwand nach vorn und hinten beweglich. Bei jeder Schlingelung werden die Rippen wie Beine nach vorn gezogen und



Ringelnatter und Kreuzotter.

wieder nach hinten gedrückt. Dabei werden gleichzeitig

4. die Bauchschuppen, die mit den Rippen durch Muskeln verbunden sind, aufgerichtet und in die Unebenheiten des Bodens gestemmt, so daß ein Ausgleiten nach hinten verhindert wird. — Durch Umwinden des Stammes besteigt die Ringelnatter genau auf dieselbe Weise gelegentlich auch Bäume. (Warum kommen die Schlangen auf glatten Flächen nur schwer vorwärts?)

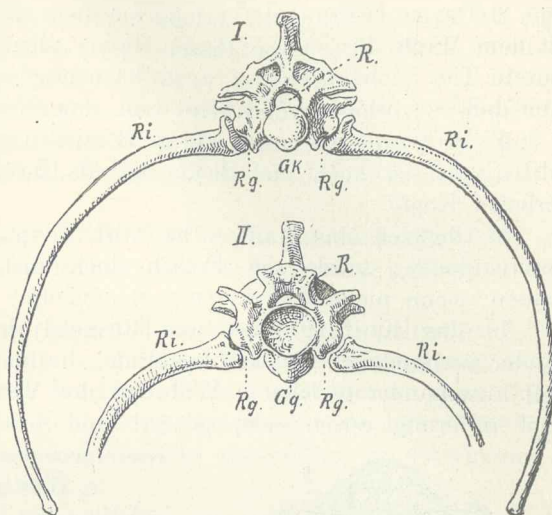
5. Infolge der fehlenden Gliedmaßen besitzt die Schlange weder Schulter-, noch Beckengürtel (von letzterem sind bei einigen Schlangen allerdings noch winzige „Überreste“ zu finden). Die Wirbelsäule ist daher in allen ihren Teilen fast völlig gleichartig.

B. Nahrung und Nahrungserwerb.

Die Ringelnatter ist, wie alle anderen Schlangen, ein Raubtier. Lurche und deren Larven, sowie Fische bilden ihre Nahrung, Grasfrösche ihre Lieblingsspeise.

1. Aus der Entfernung nimmt sie ihre Beute durch das Gesicht wahr. Ähnlich wie das Zifferblatt der Taschenuhr durch das in einen Falz eingelassene Glas ist das Auge von einem Häutchen bedeckt. Es wird von den beiden miteinander verwachsenen Augenlidern gebildet, die daher von glasartiger Durchsichtigkeit sind. Durch diese unbewegliche Haut erhält das Schlangenaug jene starren Blick, vor dem Mensch und Tier nicht selten zurückschrecken. — Der schärfste Sinn ist sicher der Tastsinn. Er hat seinen Sitz in der weit vorstreckbaren, tiefgespaltenen Zunge, deren Wurzel in einer Scheide steckt. Durch einen Einschnitt der Schnauzenspitze kann die Zunge auch bei geschlossenen Kiefern hervorgestreckt werden. (Die Schlange „züngelt“.) — Von Ohren ist äußerlich nichts wahrzunehmen.

2. Durch Beschleichen, Auflauern, raschen Vorstoß und Erfassen mit dem Maule fängt die Natter ihre Beute.



Wirbel und Rippen einer Schlange.

I. Hinterfläche, II. Vorderfläche.

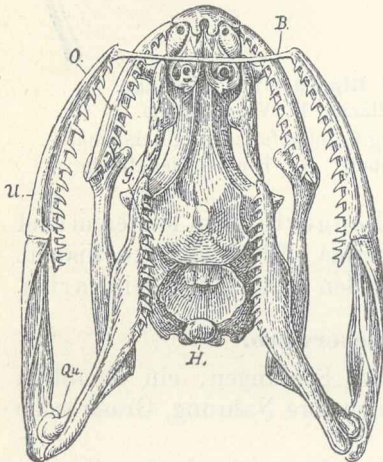
Gk. Gelenkkopf. Gg. Gelenkpfanne. R. Rückenmarkskanal. Ri. Rippen. Rg. Rippengelenkfläche.

3. Da sie fußlos ist, vermag sie diese aber nicht festzuhalten, um mit dem Maule Bissen um Bissen davon abzureißen. Sie muß das erbeutete Tier vielmehr ganz verschlingen, und zwar geschieht dies, ohne daß es vorher getötet wird (vgl. dag. Kreuzotter).

4. Wie aber vermag sie z. B. einen großen Frosch zu verschlingen, der doch viel dicker ist als sie selbst, besonders als ihr zierlicher Kopf?

a) Obgleich das Maul sehr tief gespalten ist (wo liegen die Mundwinkel?), würde der Frosch doch nicht hinabgewürgt werden können, wenn nicht

b) das Kiefergerüst aus beweglichen, nur durch sehnige Bänder verbundenen Stücken bestände, die beim Verschlingen der Beute weit auseinander weichen. Während des Verschlingens „erscheint der Kopf unförmig auseinander gezerrt und jeder einzelne Knochen des Kiefergerüsts verrenkt“.



Schädel der Ringelnatter, von unten gesehen.

O. Oberkiefer. U. Unterkiefer; die beiden beim Schlingen auseinander weichenden Äste desselben sind durch das sehnige Band B. verbunden. G. Gaumenzähne. Qu. Quadratbein.

H. Höcker des Hinterhauptes.

also auseinander gebogen werden können, vermag der riesige Bissen die Speiseröhre zu passieren, die gleich dem Magen sehr erweiterungsfähig ist.

f) Muß aber die Schlange bei dieser Würgarbeit nicht ersticken? Nein; denn die Luftröhre reicht am Boden der Mundhöhle fast bis zur Kinngegend, so daß das Tier beim Schlingen wohl zu atmen vermag. Zu-

c) Wie geschieht nun das Verschlingen? Zahlreiche (nicht in Zahnhöhlen steckende) Zähne der Kiefer und des Gaumens werden in das Opfer eingeschlagen. Da alle nach hinten gerichtete Haken bilden, gibt es für die Beute kein Entrinnen mehr. Jetzt hebt sich eine Seite des Kiefergerüsts etwas empor und greift vermöge ihrer Beweglichkeit ein Stück nach vorn. Ist sie wieder eingehakt, so führt die andere Seite die gleiche Bewegung aus. Auf diese Weise wird die Beute langsam, aber sicher in den Rachen befördert. Die Schlange zieht also ihren Kopf gleichsam kletternd über das Opfer hinweg.

d) Reichlich abgesonderter Speichel („Geifer“) macht die Beute schlüpfrig (Bedeutung?).

e) Da die Rippen an der Bauchseite frei endigen (Brustbein fehlt!),

dem erstreckt sich die (allein vorhandene rechte) Lunge als ein langer, häutiger Sack durch den ganzen Rumpf und enthält in ihrem hinteren Abschnitte einen genügenden Vorrat an Atemluft.

5. Die Schlange kann ihre Nahrung in solch großen Portionen zu sich nehmen, da Fleischnahrung auch ungekaut verdaut werden kann (vgl. dag. S. 128, 2). Scharfe Magensäfte lösen die Nahrung nach und nach auf.

6. Diese Art der Ernährung macht es auch erklärlich, daß die Schlangen verhältnismäßig selten Nahrung genießen und sehr lange zu hungern vermögen (s. auch S. 269, c).

7. Der Nahrung wegen bewohnt die Ringelnatter frosch- und fischreiche Örtlichkeiten. An den Ufern von Bächen und Flüssen, in Mooren, Sümpfen und feuchten Wäldern ist sie in ganz Europa mit Ausnahme des hohen Nordens zu finden (warum dort nicht?). Sie geht auch gern ins Wasser und versteht vortrefflich zu schwimmen und zu tauchen („Wassernatter“).

C. Schuppenkleid.

Wie viele andere weit verbreitete Tiere hat die Ringelnatter eine sehr wechselvolle Färbung. Die weißgelbe, braune oder schwarz gefleckte Unterseite ist deutlich von der Oberseite geschieden, die zumeist aschgrau bis schieferblau oder olivengrün gefärbt und mit mehreren Reihen schwarzer Flecke versehen ist. Es gibt aber auch Exemplare, denen jene Flecke fehlen, oder die fast völlig schwarz sind u. dgl. mehr. Sicher zu erkennen ist das durchaus harmlose Tier an den beiden gelben oder weißlichen, tiefschwarz eingefärbten halbmondförmigen Flecken am Hinterkopfe. Auch die Schuppen des Rückens, die sich durch eine kleine Erhebung, einen Längskiel, auszeichnen, sind bei der Bestimmung des Tieres zu beachten.

Die Ringelnatter ist also im allgemeinen ziemlich unscheinbar gefärbt. Daher hebt sie sich vom Erdboden, vom abgefallenen Laube u. dgl. nur wenig ab, und ein ruhendes Tier ist von einem trockenen Baumzweige nur schwer zu unterscheiden. In dieser Übereinstimmung mit der Umgebung besitzt sie ein vortreffliches Schutzmittel gegen ihre zahlreichen Feinde, gegen Füchse, Marder, Igel, Schweine, Störche, Bussarde usw.

Die verhornte Lage der Oberhaut wechselt die Ringelnatter alljährlich mehrere Male. Indem sie sich zwischen dichten Pflanzen oder dgl. hindurchwindet, wird die Haut wie ein Handschuhfinger, den man umwendet, in einem Stücke über den Körper hinweggestreift (Natternhemd).

D. Fortpflanzung und Winterschlaf.

Im Sommer legt das Weibchen eine beträchtliche Zahl (20—30) weichschaliger Eier, deren Größe zwischen der der Sperlings- und

Taubeneier schwankt, in lockere Erde, zwischen feuchtes Moos oder dgl. (Vom Volke werden sie als „Hahneier“ bezeichnet; s. Taf. 14.) — Den Winterschlaf hält die Ringelnatter in allerlei frostfreien Schlupfwinkeln (s. S. 270).

Andere giftlose Schlangen.

Eine in Gebirgsgegenden Deutschlands häufige Verwandte der Ringelnatter ist die **glatte** oder **Schlingnatter** (*Coronella austriaca*). Sie erreicht nur eine Länge von etwa 80 cm. Ihre Grundfarbe ist gewöhnlich braun wie das dürre Laub des Bodens (Bedeutung?). Durch einen dunkleren Fleck im Nacken und zwei Reihen eben solcher Flecken, die sich über den Rücken hinwegziehen, ist sie leicht von der Kreuzotter zu unterscheiden. „Glatte“ Natter heißt sie, weil ihre Schuppen im Gegensatz zu denen der Ringelnatter ungekielt, also vollkommen glatt sind. Den zweiten Namen führt sie von der Weise, wie sie ihre Beute fängt, die besonders aus Bergeidechsen und Blindschleichen besteht. Kommt der in dichtem Gestrüpp lauernden Schlange ein Opfer zu nahe, so fährt sie blitzschnell zu, ergreift es mit dem Maule und umschlingt es fest mit mehreren Windungen des biegsamen Leibes. Erst dann erfaßt sie den Kopf des erbeuteten Tieres und würgt es langsam hinab.

Von den **Riesenschlangen** der heißen Zone werden die folgenden vielfach in Tiergärten und Menagerien gezeigt. Die **Königs-** oder **Abgottschlange** (*Boa constrictor*) bewohnt den Osten und Norden Südamerikas und ist von prächtiger Färbung (rötlichgrau, mit breiten, dunkleren Längsstreifen und helleren Flecken). Die ausgewachsene, mehr als 6 m lange Schlange soll selbst Tiere bis zur Größe eines Rehes (durch Umschlingen mit dem biegsamen Körper) töten und sodann verschlingen. Vorwiegend aber ernährt sie sich von Vögeln und kleinen Säugern. „Abgottschlange“ heißt sie, weil ihr in ihrer Heimat früher göttliche Verehrung zu teil geworden sein soll. — Eine ebenso prächtig gefärbte Riesenschlange (bis 6 m lang) Südamerikas ist die **Anakonda** (*Eunectes murinus*). Sie hält sich vorwiegend in und am Wasser auf. Da, wo die Gewässer während der heißen Jahreszeit versiegen, gräbt sie sich in den Schlamm ein und hält einen Sommerschlaf. — Sumpfige Gegenden Ostindiens sind die Heimat der **Tigerschlange** (*Python molurus*), so genannt wegen ihres „getigerten“ Schuppenkleides (hellbraun mit unregelmäßigen, viereckigen, dunklen Flecken). Auch sie erreicht eine Länge von mehr als 6 m. Dem Menschen ist sie, wie die beiden zuerst genannten Riesenschlangen, durchaus ungefährlich.

2. Gruppe. Giftschlangen.

Die Kreuzotter (*Pélias berus*). Taf. 14.

(Länge bis etwa 80 cm.)

Die Kreuzotter ist — abgesehen von der sehr ähnlichen südeuropäischen Viper (*Vipera aspis*), die an wenigen Orten Südwest-Deutschlands vorkommt und sich von der Kreuzotter am leichtesten durch die aufgestülpte Schnauzenspitze unterscheiden läßt — die einzige Giftschlange unserer Heimat, die darum jedermann kennen sollte.

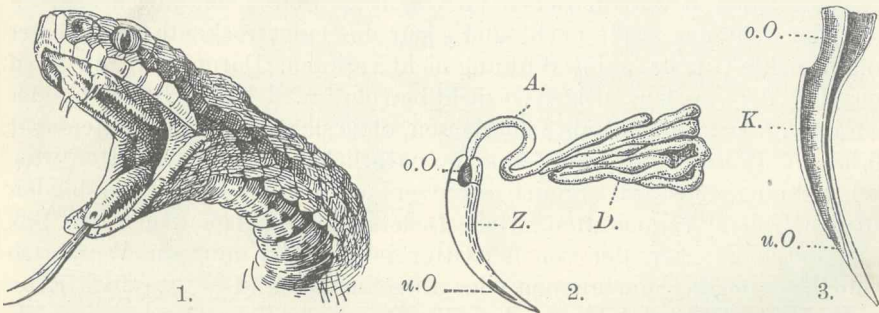
1. Erkennungsmerkmale. Durch den flachen, dreieckigen Kopf, der sich deutlich vom Halse absetzt, durch den infolge des kurzen Schwanzes plump erscheinenden Leib und durch die am Scheitel zu Schuppen umgewandelten Schilder weicht die Kreuzotter von allen anderen heimischen Schlangen nicht unwesentlich ab. Als untrügliches Unterscheidungsmerkmal von der sehr ähnlichen glatten Natter gelten die gekielten Schuppen des Rückens. Am leichtesten aber ist sie an ihrem eigentlichen „Kainszeichen“, dem dunklen Zickzackbände, das vom Nacken bis zur Schwanzspitze über den Rücken („das Kreuz“) verläuft, und sodann an der H- oder X-förmigen, dunklen Kopfzeichnung zu erkennen. (Von diesen Merkmalen hat sie ihren Namen.) Die Grundfärbung des Rückens ist sehr mannigfach: grau, grünlich, braun, rotbraun (dann Kupfernatter genannt), in Mooregenden sogar schwarz: fast immer aber entspricht sie in hohem Grade der Bodenfärbung des

2. Aufenthaltsortes (Bedeutung?). Die Kreuzotter ist sowohl im Gebirge, als in der Ebene, sowohl auf Wiesen und Feldern, als im Walde, sowohl im Moore, als auf der Heide zu finden. Ihre Wohnung und Winterherberge (warum muß sie einen Winterschlaf halten?) bilden vorgefundene Höhlungen des Bodens oder ähnliche Schlupfwinkel. Tagsüber liegt sie dort oder im warmen Sonnenscheine (warum?) in träger Ruhe. Erst mit Anbruch der Nacht beginnt zumeist die Zeit ihrer

3. Jagd. Mäuse, denen sie auch in ihre Gänge folgt (Körperform!), bilden besonders ihre Nahrung. Die (lebendig geborenen) Jungen nähren sich von kleinen Eidechsen.

a) Schon die senkrecht gestellte, stark erweiterungsfähige Pupille zeigt an, daß wir es in der Otter mit einem vorwiegend nächtlichen Tiere zu tun haben (vgl. mit Katze).

b) Da die Oberkiefer kurze, gleichsam verkümmerte Knochen sind und außer den beiden Giftzähnen keine Hakenzähne besitzen, und da



Kopf und Giftapparat der Kreuzotter. 1. Kopf mit geöffnetem Maule, in dem die aufgerichteten Gift- und Ersatzzähne zu sehen sind. 2. Giftapparat. 3. Giftzahn im Längsschnitte. D. Giftdrüse; A. ihr Ausführungsgang; Z. Giftzahn; o.O. obere Öffnung und u.O. untere Öffnung des Giftkanals K.

auch die Zähne der Unterkiefer und des Gaumens sehr klein sind, vermag die Otter im Gegensatz zur Ringelnatter lebende Tiere, die sich beim Verschlingen heftig sträuben würden, nicht zu verzehren. Sie vergiftet ihre Beute daher zuvor durch einen Biß, und zwar genügt schon ein einziger Tropfen des furchtbaren „Höllensaftes“, ein kleines Wirbeltier fast augenblicklich zu töten. Infolgedessen verbleibt das Opfer auch — wie notwendig — im Bereiche der Schlange.

Das Gift wird von Drüsen bereitet und durch deren Ausführungsgänge den Giftzähnen zugeleitet. Diese außerordentlich spitzen, etwas gebogenen Gebilde sind der Länge nach von je einem feinen Kanale durchzogen, durch dessen untere Öffnung das Gift in die Bißwunde gelangt. Läge diese Öffnung an dem freien Ende des Zahnes, so könnte er aber bei weitem nicht so spitz sein, wie dies jetzt der Fall ist, und der Kanal käme außerdem bei jedem Biß in die Gefahr, verstopft zu werden: Übelstände, die die Verwendung des Zahnes stark beeinträchtigen würden. Beiden ist nun dadurch begegnet, daß sich der Kanal auf der Vorderseite nahe der Spitze des Zahnes öffnet.

Bei geschlossenem Maule und beim Verschlingen der Beute liegen die glasartig brüchigen Giftzähne wohlgeschützt in einer Hautfalte. Sobald die Schlange aber beißen will, werden sie durch eine Bewegung der Oberkiefer aufgerichtet, mit denen sie fest verbunden sind. Hinter ihnen finden sich mehrere Ersatzzähne, die in Tätigkeit treten, sobald einer der in Gebrauch befindlichen Giftzähne verloren geht.

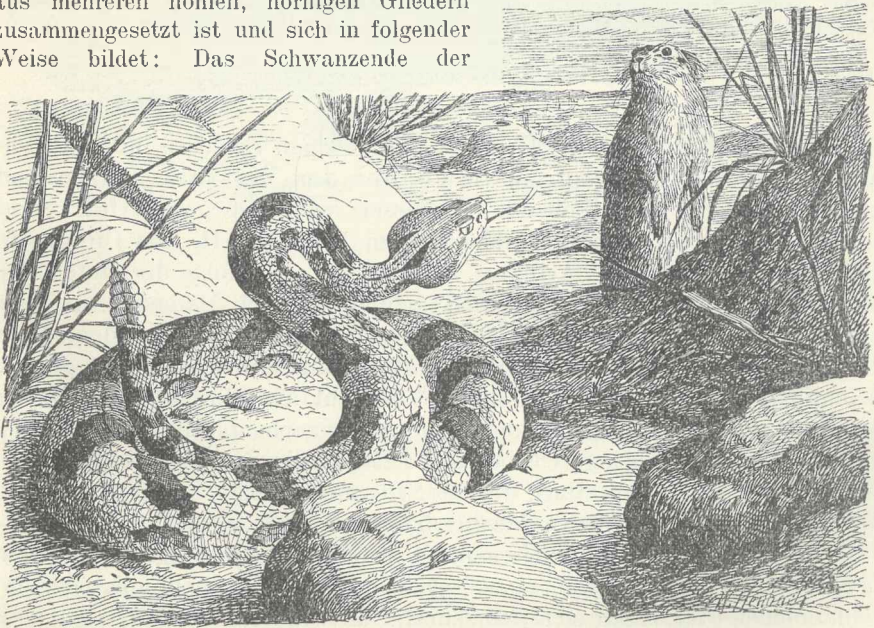
4. Die Kreuzotter und der Mensch. Die Kreuzotter würde, da sie sich — wie erwähnt — vorwiegend von Mäusen ernährt, eines unserer nützlichsten Tiere sein, wenn sie nicht uns selbst durch ihren Biß an Leib und Leben gefährdete. Je nach der Menge des Giftes, das in die Wunde fließt, ist dessen Wirkung verschieden. Ein Otterbiß hat entweder eine heftige Erkrankung, oder jahrelanges Siechtum, ja sogar den Tod des Menschen im Gefolge. Selbst der abgeschlagene Kopf der Schlange beißt noch, und sogar das eingetrocknete und wieder aufgeweichte Gift hat seine Wirkung nicht verloren. Darum sollte niemand einen Ort, der von dem giftigen Gezücht bewohnt wird, barfuß betreten, oder sich im Freien an einer Stelle niederlassen, ohne sie vorher genau untersucht zu haben. Darum sollte man ferner die natürlichen Feinde der Otter (Iltis, Igel, Schlangenbussard) sorglich schützen und endlich nächtliche Jagden auf den Unhold veranstalten. Hohe Lederstiefel schützen gegen den Biß.

Derjenige aber, der von der Otter gebissen ist, muß die Wunde so schnell als möglich ausbrennen oder ausschneiden und — bis zum Eintreffen ärztlicher Hilfe — das vom Bisse getroffene Glied so fest als möglich unterbinden. Als wirksamstes Gegengift haben sich alkoholische Getränke (Branntwein, Rum, Wein usw.), in großer Menge, aber in kleinen Portionen nacheinander genossen, erwiesen.

Andere Giftschlangen.

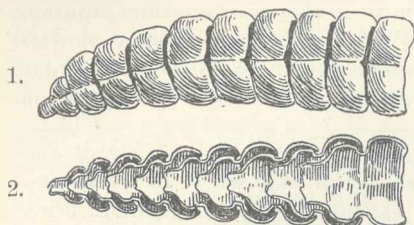
Ganz Südasien und die benachbarten Inseln werden von der **Brillenschlange** (*Naja tripudians*) bewohnt, die ihren Namen nach einer brillenartigen Zeichnung im Nacken trägt. Unter dem Schutze ihrer gelbbraunen Färbung geht sie in Steinhäufen, altem Gemäuer und an ähnlichen Örtlichkeiten träge ihrer Nahrung nach, die aus kleinen Wirbeltieren besteht. Wird sie gereizt, so nimmt sie eine Kampf- oder Schreckstellung ein (wie z. B. viele Raupen): sie erhebt den Vordertheil des Körpers, hält den Kopf wagerecht, jederzeit zum Vorschnellen bereit und dehnt durch Spreizen der vorderen Rippen den Hals scheibenförmig aus (daher auch Hutschlange oder Schildotter genannt), so daß „die Brille“ weit auseinander gezogen wird. Hieraus geht deutlich hervor, daß wir es in der Brillenzeichnung mit einem Schreckmittel zu tun haben. Der gläubige Hindu bringt dieser Schlange göttliche Verehrung entgegen und wagt nicht, sie zu töten, ein Umstand, der das häufige Vorkommen des ungemein giftigen Tieres in einzelnen Bezirken Indiens erklärt. Gaukler („Schlangenbeschwörer“), die das Wesen und Gebahren der Brillenschlange genau kennen, reizen sie, tanzende Bewegungen auszuführen, d. h. die Kampfstellung einzunehmen und sich wieder niederzulassen; ja, sie berühren sogar das zischende Tier mit Hand und Mund, ohne ihm vorher die Giftzähne ausgebrochen zu haben. Es erreicht eine Länge von 1,80 m.

Die berüchtigtste Giftschlange Nordamerikas ist die **Klapperschlange** (*Crótalus durissus*). Ihr graubraunes, mit dunklen Flecken bedecktes Schuppenkleid hebt sich von dem Erdboden kaum ab. Am Ende des etwa 1,50 m langen Körpers befindet sich ein eigentümliches Gebilde, das beim älteren Tiere aus mehreren hohlen, hornigen Gliedern zusammengesetzt ist und sich in folgender Weise bildet: Das Schwanzende der



Klapperschlange, von einem Präriehunde erschreckt.

Schlange ist von einer besonders *festen Hornlage überzogen, die bei der Häutung nicht abgestoßen, wohl aber gelockert und etwas nach hinten geschoben wird. Da sich dieser Vorgang bei späteren Häutungen wiederholt, und da jedes ältere Glied mit seinem allein sichtbaren Vorderabschnitte den



Klapper der Klapperschlange;
1. von außen; 2. längs durchschnitten.

hinteren Teil des vor ihm liegenden, jüngeren Gliedes umfaßt, entsteht nach und nach eine kurze Kette jener Gebilde. Schüttelt das Tier den Schwanz, so reiben sich die Glieder aneinander, so daß ein rasselndes Geräusch entsteht. Diesen Ton läßt die Schlange aber nie hören, wenn sie langsam dahinkriecht oder eine Beute (kleinere Wirbeltiere) zu erhaschen sucht, sondern nur dann, wenn sie sich bedroht glaubt, ein Zeichen, daß die Klapper (Name!) ein Schreckmittel gegen Feinde sein dürfte. Da sich dieses Werkzeug jedoch nur bei älteren Tieren findet, ist die Annahme nicht von der Hand zu weisen, daß das Rasseln auch der gegenseitigen Anlockung von Männchen und Weibchen dient. (Welcher Anlockungsmittel bedienen sich andere Tiere?)

3. Ordnung. Krokodile (*Crocodylina*).

Körper „eidechsenartig“, mit seitlich zusammengedrücktem, langem Schwanz; auf dem Rücken mit verknöcherten Hautschildern. Mit 4 Beinen. Zähne in Zahnhöhlen steckend.

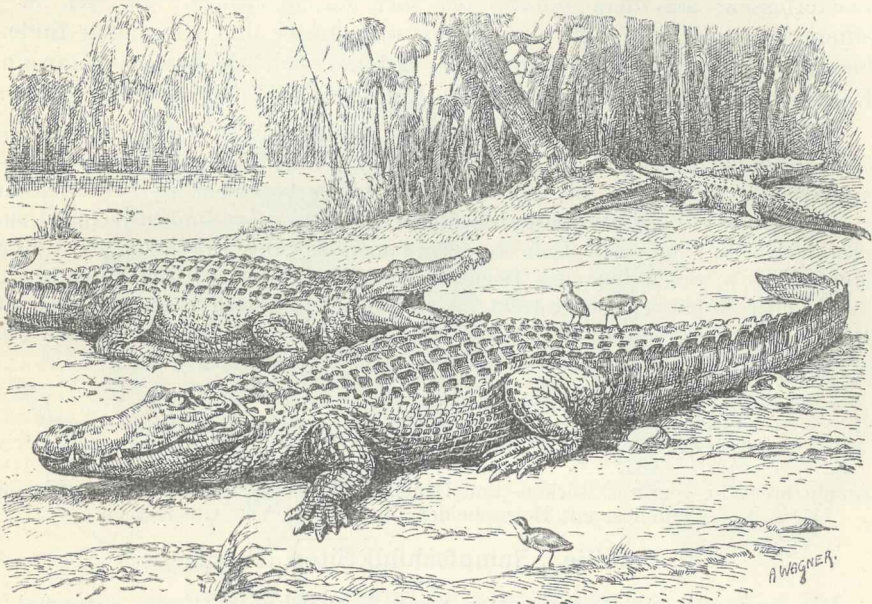
Das Nilkrokodil (*Crocodylus niloticus*).

(Länge bis 6 m.)

Das Krokodil, das die Gestalt einer riesigen Eidechse hat, ist (wie alle Glieder der Ordnung) ein Bewohner des Wassers. Große und kleine, stehende und fließende Gewässer von fast ganz Afrika und einigen benachbarten Inseln bilden seinen Aufenthalt. Im Unterlaufe des Niles, von dem sein Artnamen herrührt, ist es infolge der steten Beunruhigung durch tiefgehende und schnellfahrende Dampfer und der unablässigen Verfolgung durch den Menschen fast verschwunden; denn die Kugeln der neuzeitlichen Feuerwaffen durchschlagen selbst seinen mächtigen Panzer. Diese „Rüstung“ besteht aus Hornschildern, unter denen besonders auf dem Rücken noch große Knochenplatten in die Unter- oder Lederhaut eingelagert sind (s. S. 270). Die Schilder des Rückens sind gekielt (s. Ringelnatter); die des Schwanzes zeigen anfänglich einen doppelten, am Ende einen einfachen Zackenkamm.

Die Färbung des Ungeheuers ist ein dunkles Bronzegrün. Wie ein verwitterter Baumstamm liegt es tagsüber auf einer Sandbank oder am schlammigen Ufer, sonnt sich und schläft. Mit Anbruch der Nacht erwacht das Krokodil zur Jagd. Schon die senkrecht gestellte, stark erweiterungs-

fähige Pupille kennzeichnet es als ein nächtliches Tier (vgl. mit Katze). Der seitlich zusammengedrückte, mächtige und sehr bewegliche Ruderschwanz (s. Kaulquappe des Frosches), sowie die durch Schwimmhäute verbundenen Zehen der Hinterfüße machen es zu einem gewandten und schnellen Schwimmer. Leicht, wie ein Pfeil die Luft, zerteilt es die Fluten. Der Gehörgang ist durch zwei Hautfalten und die Nase durch Zusammendrücken der wulstigen Ränder verschließbar, Einrichtungen, die dem Tiere ein längeres Verweilen unter Wasser ermöglichen. Da der Rachen obendrein am hinteren Ende noch durch einen Querwulst der Zunge verschlossen



Nilkrokodile.

werden kann, und die inneren Nasenöffnungen hinter diesem Verschlusse münden, vermag es beliebig lange unter Wasser zu bleiben, wenn nur die (äußeren) Nasenlöcher an der Schnauzenspitze sich über dem Wasserspiegel befinden. (Vgl. bez. dieser Punkte die Wasserbewohner unter den Säugern und Vögeln!)

Die Kiefer des gewaltigen Rachens sind mit großen, kegelförmigen Zähnen besetzt, die fest in Höhlen des Kiefers stecken und wie die der Raubsäugetiere teils ineinander greifen, teils aneinander vorbeigleiten. Durch Zusammenklappen dieser mächtigen, ausgezackten Scherenblätter vermag der Räuber selbst größeren Säugern (Antilopen, Ziegen, Schafen, Pferden usw.), die sich der Tränke nahen, leicht ein Bein oder den Kopf abzureißen und einen Menschen zu zerfleischen. Kleinere

Wassertiere, besonders Fische, bilden aber vornehmlich seine Nahrung. So dreist das Krokodil in seinem Reiche, dem Wasser, ist, so feig ist es auf dem Lande, obwohl es sich daselbst mit Hilfe der kräftigen Beine ziemlich schnell fortzubewegen vermag.

Versiegen seine Wohngewässer während der heißen Jahreszeit, so hält es, in Schlamm vergraben, einen Sommerschlaf. Das Weibchen legt alljährlich bis 200 hartschalige Eier von der Größe der Gänseeier, die es im Sande oder Schlamm verscharrt.

Fleisch, Fett und Eier des Krokodils gelten den Eingeborenen als Leckerbissen; aus dem Inhalte der vier Moschusdrüsen, die sich in je einem Paare in der Nähe des Afters und hinter den Kinnladen finden, bereitet man im Sudan eine Salbe, mit der sich die Frauen Haar und Körper bestreichen, um sich einen „köstlichen Wohlgeruch“ zu geben.

Verwandte. Der **Gavial** (*Gavialis gangeticus*) ist ein Bewohner des Ganges, Brahmaputra und Indus. Er zeichnet sich durch eine sehr langgestreckte, schnabelartige Schnauze aus und kann eine Länge von mehr als 5 m erreichen. — Der **Alligator** oder **Mississippi-Kaiman** (*Alligator mississippiensis*) findet sich sehr häufig im südlichen Teile von Nordamerika. Der Kopf des bis 4,50 m langen Tieres ähnelt dem des Hechtes. Das Weibchen legt seine Eier in Gebüsch oder Röhrriech und bedeckt sie mit Schilf, Blättern u. dgl. Durch die Wärme, die durch die Fäulnis dieser Pflanzenstoffe entsteht, werden die Eier ausgebrütet. Dem Menschen ist das Tier meist ungefährlich.

4. Ordnung. Schildkröten (Chelonia).

Rumpf breit, in eine aus Rücken- und Bauchschild gebildete Kapsel eingeschlossen. Kiefer zahnlos, mit Hornscheiden überzogen. Vier Gliedmaßen.

1. Familie. Sumpfschildkröten (Émydae).

Die europäische Teich- oder Sumpfschildkröte (*Emys europaea*).

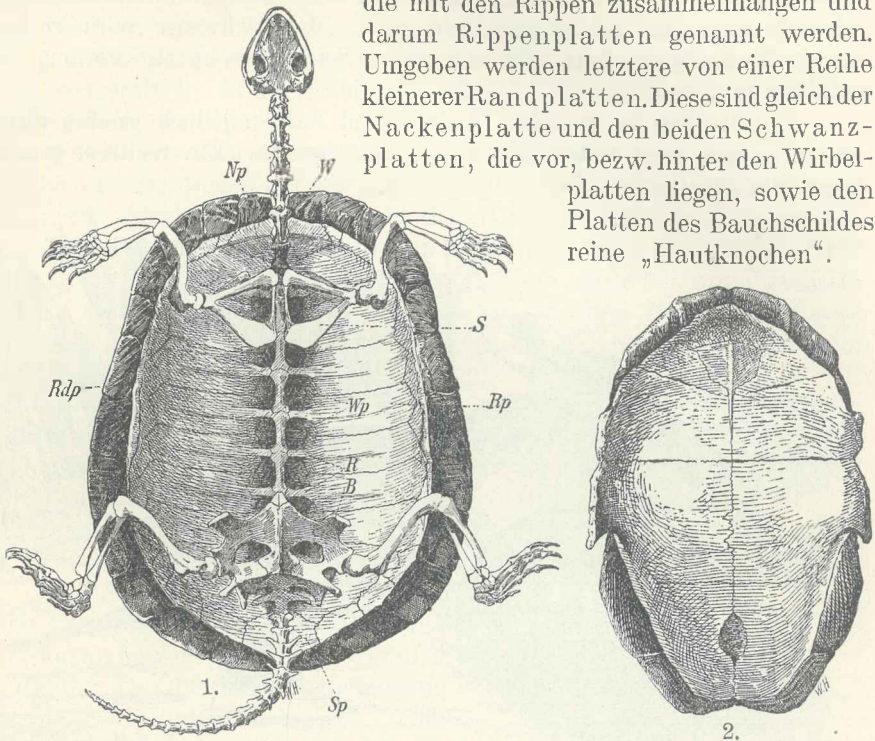
(Gesamtlänge bis 32 cm.)

Der Name „Schildkröte“ deutet schon an, daß wir es hier mit einem Tiere von krötenähnlicher Gestalt zu tun haben, dessen Rumpf von einem Schilde oder

1. Panzer umhüllt ist. Dieser kapselartige Panzer besteht aus zwei Teilen, die die Rücken- und Bauchseite bedecken und daher als Rücken- und Bauchschild bezeichnet werden.

a) Betrachtet man die Innenseite beider Schilde, so sieht man, daß sie aus Knochenplatten zusammengesetzt sind, die durch zackige Nähte (s. S. 24, a) fest miteinander verbunden werden. Die Platten entstehen ähnlich wie bei den Krokodilen durch Verknöcherung der Unter- oder Lederhaut (Hautknochen), verschmelzen aber z. T. mit Bestandteilen des inneren Skelettes.

Die kleinen Platten, die die mittlere Reihe des Rückenschildes bilden, stehen mit den Bogen und Dornfortsätzen der Wirbel (s. S. 17) in innigem Zusammenhange. Man bezeichnet sie daher als Wirbelplatten. Rechts und links davon liegt je eine Reihe größerer Platten, die mit den Rippen zusammenhängen und darum Rippenplatten genannt werden. Umgeben werden letztere von einer Reihe kleinerer Randplatten. Diese sind gleich der Nackenplatte und den beiden Schwanzplatten, die vor, bzw. hinter den Wirbelplatten liegen, sowie den Platten des Bauchschildes reine „Hautknochen“.



Skelett und Panzer der Sumpfschildkröte.

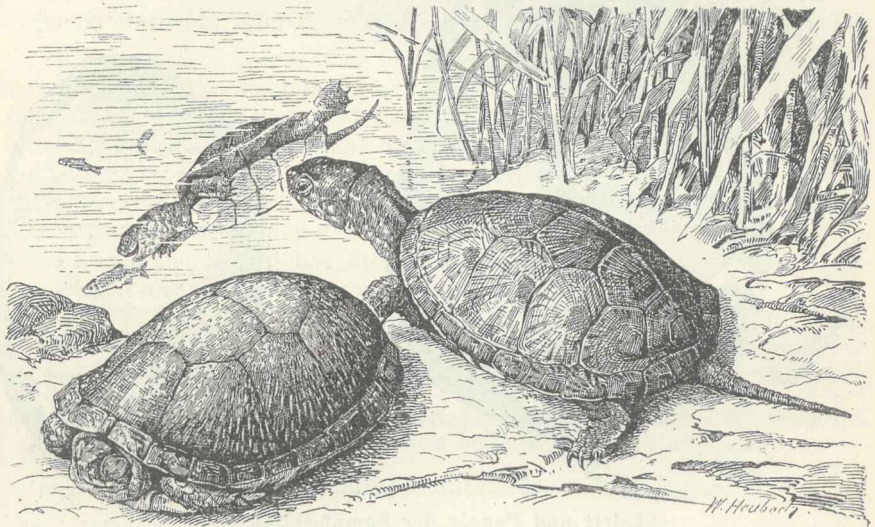
1. Skelett und Rückenschild; 2. Bauchschild, beide von innen gesehen. W. Wirbelsäule. R. Rippen. S. Schultergürtel. B. Becken. Wp. Wirbelplatten. Rp. Rippenplatten. Rdp. Randplatten. Np. Nackenplatte. Sp. Schwanzplatten.

b) Dem Knochenpanzer sind ablösbare, größere und kleinere Horn tafeln aufgelagert, die wie Steine des Pflasters aneinander stoßen und als Schildpatt bezeichnet werden. Sie sind durch Verhornung der Oberhaut entstanden und so angeordnet, daß sie die Nähte der darunter befindlichen Knochenplatten bedecken. Diese Horn tafeln werden nicht wie das Schuppenkleid der Eidechsen und Schlangen von Zeit zu Zeit abgeworfen, sondern bröckeln nur an der Oberfläche ab und wachsen von innen heraus immer wieder nach (ähnlich also wie die Oberhaut des Menschen).

c) Beide Schilde sind an den Seiten fest miteinander verbunden. Vorn und hinten befindet sich je eine Öffnung, die gerade so weit ist,

daß Kopf und Gliedmaßen in den Panzer gezogen werden können. Dem Kopfe ist ein solches Zurückziehen möglich, weil die Wirbel des langen Halses untereinander gelenkig verbunden sind und S-förmig zusammengelegt werden können. Das Einziehen der Beine erfolgt dadurch, daß die Oberschenkel nach vorn gestreckt und die Unterschenkel dicht an sie angedrückt werden. Der Schwanz wird seitlich an ein Hinterbein gelegt. So von allen Seiten geschützt, vermag die Schildkröte ihren

2. Feinden zu trotzen. Katzen und Falken jedoch greifen durch die Öffnungen und ziehen die Fleischteile hervor. Ein weiterer Schutz gegen die Räuber ist die



Teichschildkröten.

3. Färbung. Die Horntafeln des Bauchschildes sehen allerdings gelb bis schwarzbraun aus. Der Rückenschild dagegen ist gleich der Haut des Halses und Kopfes, sowie der Hornschuppen der Beine und des Schwanzes schwarzgrün gefärbt, gelblich punktiert und gestrichelt. Daher ist die Schildkröte nur schwer zu erkennen, wenn sie tagsüber im sicheren Verstecke ruht oder am schlammigen Ufer sich sonnt.

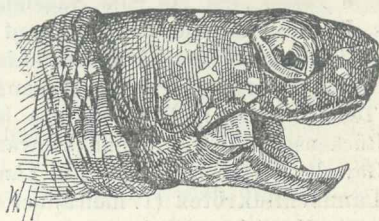
4. Sinne. Beim geringsten Geräusche zieht das Tier die ungeschützten Teile des Körpers in den Panzer oder taucht sofort unter die Wasseroberfläche: ein Zeichen, daß sein Gehör scharf ist. Das Trommelfell liegt frei. — Die Augen besitzen zwei Lider und eine Nickhaut.

5. Nahrung. Die Schildkröte nährt sich von allerlei Wassertieren:

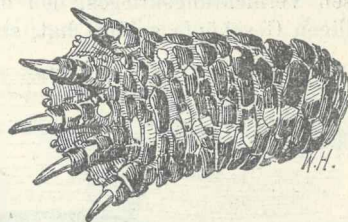
von Würmern, Insekten, Lurchen und deren Larven, besonders aber von Fischen. Sie liegt der Jagd meist während der Nacht ob und verzehrt die erbeuteten Tiere stets im Wasser. (Daher nehmen gefangene Teichschildkröten auch nur Futter an, wenn es ins Wasser geworfen wird!)

a) Der Nahrung entsprechend bewohnt sie stehende oder langsam fließende Gewässer und deren Ufer. Sie war früher über einen großen Teil von Europa verbreitet, ist gegenwärtig aber in weiten Gebieten völlig ausgerottet. In Deutschland findet sie sich nur noch in den Bezirken östlich der Elbe.

b) Auf dem Lande schreitet die Schildkröte auf den kurzen Beinen, die den Boden mit der ganzen Sohle berühren, langsam und träge dahin. Die schwere Rüstung macht den Rumpf unbeweglich, so daß er zur Fortbewegung nichts beitragen kann. (Vgl. dag. die anderen Ordnungen! — Beobachte, wie sich die Schildkröte umdreht, wenn man sie auf den Rücken legt!) Im Wasser aber ist sie, ihrer Räubernatur entsprechend, ein sehr behendes Tier. Der flache Körper, in dem sich die Gestalt eines Wasserkäfers wieder spiegelt (vgl. dag. Landschildkröten), durchschneidet leicht die Flut, und die kurzen Beine, deren freibewegliche Zehen durch Schwimmhäute verbunden sind, bilden vortreffliche Ruder (vgl. mit anderen Wasserbewohnern!).



c) Statt durch Zähne ist das Maul durch scharfrandige Hornüberzüge der Kiefer bewehrt. Außerdem greifen die Ränder des Oberkiefers scherenartig über die des Unterkiefers hinweg. Trotz der Zahnlosigkeit des Mauls ist die Schildkröte daher in stande, von dem erbeuteten Tiere geeignete Bissen abzuschneiden. Größere Beutetiere werden dabei mit den starken Nägeln der



Kopf und Fuß der Teichschildkröte.

Zehen festgehalten. Beim Verspeisen von Fischen steigt oft deren Schwimmblase an die Wasseroberfläche. (Auf dem Wasser treibende Schwimmblasen sind daher immer ein Zeichen für die Anwesenheit von Schildkröten.)

6. Atmung. Infolge des festen Panzers kann die Atmung nicht durch Erweitern und Zusammenpressen der Brust erfolgen. Das Einatmen geschieht vielmehr dadurch, daß Maul und Nasenlöcher fest geschlossen werden und die in die Mundhöhle vorher eingeströmte Luft in die Lungen gedrückt, also gleichsam verschluckt wird. (Diese Schluckbewegungen lassen sich deutlich beobachten.) Die Nasenlöcher liegen als zwei punktförmige Öffnungen an der Schnauzenspitze, so daß

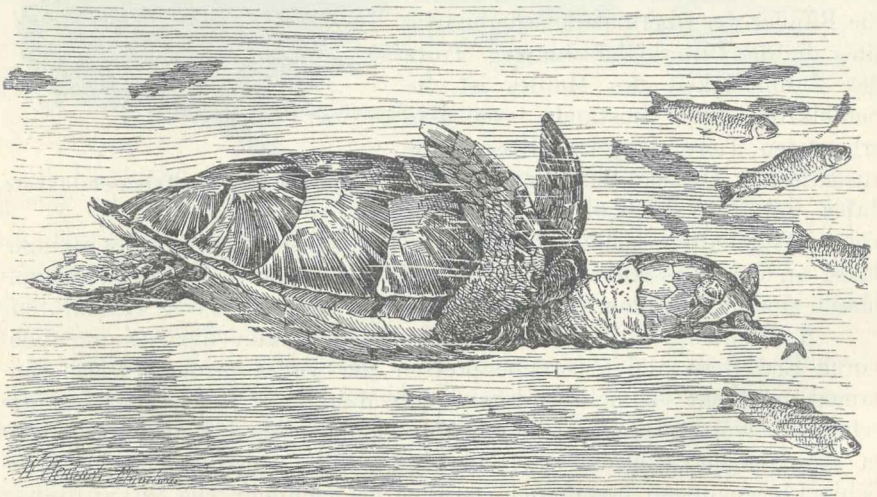
das im Wasser schwimmende Tier, wenn es atmen will, nur nötig hat, letztere über den Wasserspiegel zu heben. Das Atembedürfnis ist sehr gering. Infolgedessen vermag die Schildkröte sehr lange unter Wasser zu bleiben. Während des Winterschlafes erlischt die Atmung fast gänzlich.

7. Fortpflanzung. Im Frühjahr legt das Weibchen etwa 10—15 hartschalige Eier in eine Grube, die es mit Hilfe der Hinterbeine in den Sand oder Schlamm scharrt. Ist das Geschäft beendet und die Grube wieder zugeworfen, so stampft das Tier, indem es den hinteren Teil des Körpers abwechselnd hebt und niederfallen läßt, den Boden fest, um alle Spuren zu verwischen.

8. Bedeutung für den Menschen. Das Fleisch der Teichschildkröte ist eßbar. Durch Fischraub schadet sie uns aber weit mehr, als sie nützt.

Andere Schildkröten.

2. Familie. Die Landschildkröten (Chersidae) nähren sich vorwiegend von saftigen Pflanzenteilen und leben daher in waldigen und buschigen Gegenden. Ihre Zehen sind bis zum Nagelgliede miteinander verwachsen (Klumpfüße — s. Elefant), so daß die Tiere auf schwierigen Sohlen nur langsam und träge dahinschreiten. Der Rückenschild ist stark gewölbt, vermag daher einen heftigen Schlag abzuhalten. — Am bekanntesten ist die **griechische Landschildkröte** (*Testudo graeca*), die Südeuropa bewohnt und etwa 2,5 kg schwer wird. Der Rückenschild ist gelb und schwarz gefleckt. Das Fleisch wird gegessen. — Gewaltige Tiere von über 1 m Länge und bis 200 kg Gewicht sind die **Riesenschildkröten** (*T. indica*) der einsamen Galapagos-Inseln. Infolge des sinnlosen Vernichtungskrieges, den der Mensch gegen die harmlosen und schwerfälligen Geschöpfe geführt hat, sind sie dem Aussterben nahe.



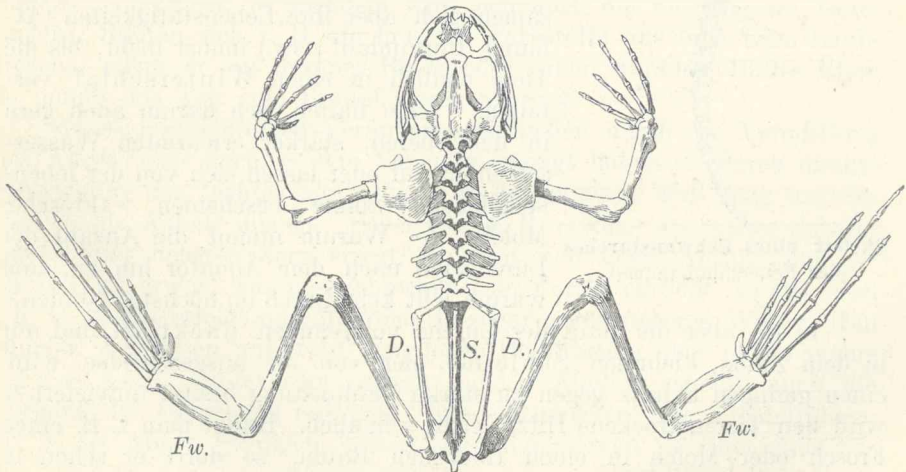
Karettschildkröte auf der Jagd nach Fischen.

3. Familie. Die Seeschildkröten (*Chelónidae*) betreten das Land nur, um die Eier abzulegen. Es sind also echte Wassertiere. Ihre Beine sind dementsprechend flossenartige Gebilde. Vermöge des flachgedrückten Rumpfes durchschneiden diese vollendeten Schwimmer und Taucher leicht die Flut. — Die **Suppenschildkröte** (*Chelone viridis*) bewohnt alle Meere der heißen und gemäßigten Zone und erreicht ein Gewicht von 450 kg. Der Eier und des wohlschmeckenden Fleisches wegen (Schildkrötensuppe!) wird ihr überall nachgestellt. — Noch eifriger wird die **Karettschildkröte** (*Ch. imbricata*) wegen der Horntafeln des Rückenschildes verfolgt, die das wertvollste Schildpatt liefern. Diese Tafeln decken sich dachziegelartig und sind auf braunem Grunde gelb geflammt. Die Form, die man dieser schweißbaren Hornmasse in siedendem Wasser gibt, bleibt nach dem Erkalten unverändert. Die Verwendung des Schildpatts zu Kämmen und Schmuckgegenständen ist bekannt. Das räuberische Tier erreicht eine Länge von 1 m und bewohnt vorwiegend die Meere zwischen den Wendekreisen.

4. Klasse. Lurche (*Amphibia*).

Wechselwarme, mit nackter Haut bedeckte Wirbeltiere, die in der Jugend durch Kiemen, später durch Lungen und Kiemen, oder durch Lungen allein atmen und meist Eier legen. Gliedmaßen sind Beine. (Bei einigen, hier aber unbeachtet gebliebenen Lurchen fehlen die hinteren oder alle Gliedmaßen.)

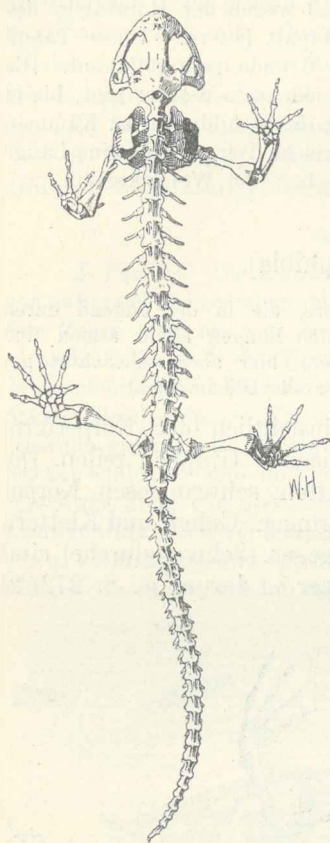
1. **Körperform und Gliedmaßen.** Hinsichtlich der Körperform lassen sich die Lurche in zwei deutlich geschiedene Gruppen teilen. Die einen (Froschlurche) haben einen breiten, platten, schwanzlosen Körper und wohlausgebildete Gliedmaßen, die zum Springen, Gehen und Klettern vortrefflich geeignet sind. Bei den anderen dagegen (Schwanzlurche) sind die Gliedmaßen klein und schwach; ihr Körper ist darum (s. S. 272, 2)



Skelett eines Froschlurches (des grünen Wasserfrosches).

S. Steißbein. D. Darmbein. Fw. die beiden stark verlängerten Fußwurzelknochen.

langgestreckt, eidechsenartig oder fast wurmförmig und mit einem langen Schwanze ausgerüstet. Bei denjenigen Schwanzlurchen, die Landtiere sind (s. Feuersalamander), ist der Schwanz drehrund (Stützwanz); bei denen aber, die sich vorwiegend oder ausschließlich im Wasser aufhalten, ist er seitlich zusammengedrückt (Ruderschwanz). Dieser verschiedenen Körpergestalt entspricht auch das



Skelett eines Schwanzlurches
(des Feuersalamanders).

2. **Skelett.** Bei den Froschlurchen besteht die Wirbelsäule aus nur wenigen Wirbeln. Ihr Endabschnitt aber ist wie der Beckengürtel zur Stütze der besonders der Fortbewegung dienenden Hinterbeine kräftig und fest. Die Schwanzlurche dagegen besitzen eine große Anzahl unter sich sehr beweglicher Wirbel (vgl. mit Eidechsen und Schlangen) und ein nur schwaches Becken. — Gliedmaßen, Schulter- und Beckengürtel bestehen bei beiden aus denselben Teilstücken wie die der höheren Wirbeltiere (s. S. 24).

3. **Körperbedeckung.** a) Die Lurche sind wechselwarme Geschöpfe wie die Kriechtiere (s. S. 269, 4) und entbehren darum wie diese eines Wärmeschutzes. Deshalb sind sie auch in der gemäßigten Zone nur während der wärmeren Jahreszeit rege; mit dem Eintritte kälterer Witterung verlangsamten sich aber ihre Lebenstätigkeiten (Atmung, Blutumlauf usw.) immer mehr, bis die Tiere endlich in einen Winterschlaf verfallen. Viele halten sich darum auch gern in den oberen, stärker erwärmten Wasserschichten auf oder lassen sich von der lebenspendenden Sonne bescheinen. (Frösche, Molche. — Warum nimmt die Anzahl der Lurcharten nach dem Äquator hin zu, und warum lebt kein Lurch im höchsten Norden?)

b) Da aber die Haut der Lurche vollkommen nackt ist und nur in dem zähen, klebrigen Schleime, der von ihr ausgeschieden wird, einen geringen Schutz gegen zu starke Verdunstung besitzt (inwiefern?), wird den Tieren trockene Hitze leicht schädlich. Bringt man z. B. einen Frosch oder Molch in einen trockenen Raum, so dörft er schon in kurzer Zeit, oft schon nach einem halben Tage, so zusammen, daß er stirbt. Wickelt man aber umgekehrt einen fast ausgedörrten Frosch

oder Molch so in nasse Tücher, daß der Kopf frei bleibt, dann nimmt er schnell wieder an Gewicht zu, ein Zeichen, daß die Aufnahme des Wassers durch die Haut erfolgt ist. Trinkend nimmt kein Lurch Wasser zu sich. Hierdurch werden uns folgende Tatsachen verständlich: Viele Lurche sind Wassertiere oder entfernen sich nur so weit vom Wasser, daß sie es leicht erreichen können (z. B. Teichfrosch), und diejenigen, die das Land bewohnen, sind durchweg Nachttiere (Taufall, feuchte Nachtluft!), die nur ausnahmsweise bei nassem Wetter auch am Tage ihre feuchten Verstecke verlassen (z. B. Erdkröte und Feuersalamander). Warum können Lurche nicht in Wüsten leben, und warum halten viele Lurche der heißen Zone einen Sommerschlaf?

c) Außer dem erwähnten Schleime sondert die Haut der Lurche aus besonderen Drüsen regelmäßig noch einen scharfen, unangenehm schmeckenden oder giftigen Saft ab, der die Tiere mehr (z. B. Feuersalamander) oder weniger (z. B. Laubfrosch) wirksam vor feindlichen Nachstellungen schützt.

d) Als ein anderes, sehr wichtiges Schutzmittel kommt ferner die Färbung der Haut in Betracht, die in vielen Fällen (Beispiele!) mit der des Untergrundes in hohem Grade übereinstimmt. Viele Lurche sind sogar imstande, die Färbung zu wechseln, so daß sie sich selbst bei veränderten Verhältnissen von der Umgebung kaum abheben. Wie ist das möglich? In der Haut finden sich Zellen, die einen braunen, schwarzen, gelben, roten oder anderen Farbstoff enthalten. Diese Farbstoffe sind bald in der Mitte der Zelle dicht zusammengedrängt, bald aber durch die ganze Zelle verbreitet. Je nachdem nun das eine oder das andere der Fall ist, je nachdem wird sich auch die Färbung des Tieres ändern: Breiten sich z. B. die braunen Farbstoffe aus (wie beim Laubfrosche, wenn er auf brauner Rinde oder einem dunklen Blatte sitzt), so nimmt das Tier eine Braunfärbung an usw.

Diese merkwürdigen Veränderungen gehen durch die Vermittlung des Auges, aber auch — wie Versuche gezeigt haben — durch direkte Einwirkung des Lichtes vor sich. Für den ersteren Fall mag uns der Mensch als Anhalt dienen. Sehen wir z. B. etwas, was unser Schamgefühl oder unseren Zorn erregt, so rötet sich unser Antlitz, und erblicken wir etwas, was uns Schrecken oder Furcht einflößt, so erblassen wir.*) Beides erfolgt unwillkürlich, ja sogar gegen unseren Willen. (Ein Blinder, der neben uns steht, von jenen Handlungen aber nichts wahrnehmen kann, errötet oder erblaßt nicht.) Ähnlich scheint auch die Färbung der Umgebung auf jene Tiere einzuwirken: Die Lichtstrahlen, die in die Augen gelangen, reizen die Augennerven in einer ganz be-

*) Diese Veränderungen können beim Menschen auch durch Einwirkungen auf alle anderen Sinne hervorgerufen werden. Beispiele!

stimmten Weise. Der Reiz wird durch den Sehnerv dem Gehirn zugeleitet und (ohne daß er dem Tiere zum Bewußtsein kommt) durch Vermittlung des Rückenmarkes auf die Nerven übertragen (reflektiert), deren feinste Enden an die Farbstoffzellen herantreten und diese zu einer Veränderung veranlassen. Im Gegensatz hierzu hat man aber auch beobachtet, daß z. B. völlig erblindete Frösche ihre Färbung abänderten, wenn sie in eine andere Umgebung gebracht wurden. In diesem Falle hatte also die direkte Bestrahlung der Tiere die seltsame Veränderung hervorgerufen.

e) Die äußerste Hautschicht wird von Zeit zu Zeit in Fetzen oder zusammenhängend abgestreift.

4. Die **Atmung** erfolgt bei den Larven (s. Absch. 6) stets durch Kiemen (s. Fische), bei entwickelten Tieren in der Regel durch Lungen. Nur bei wenigen (s. Olm) bleiben die Kiemen neben den Lungen das ganze Leben hindurch erhalten. Da Rippen entweder gänzlich fehlen (Froschlurche) oder nur als kurze Stummel vorhanden sind (Schwanzlurche), ist eine Erweiterung des Brustkorbes nicht möglich. Die Atemluft wird darum verschluckt. (Beobachte die Unterseite des Kopfes vom Frosche! S. auch Schildkröte, S. 289, 6.) Viele derjenigen Lurche, die allein durch Lungen atmen, vermögen aber trotzdem sehr lange unter Wasser zu bleiben und selbst im Schlamme der Gewässer einen monatelangen Winterschlaf zu halten. Beides ist ihnen (im Gegensatze zu den meisten anderen lungenatmenden Tieren) dadurch möglich, daß durch die nackte, feuchte Haut ein Austausch zwischen Kohlensäure und Sauerstoff stattfindet. (Hautatmung; vgl. auch mit den Kiemen der Fische!)

5. Das **Herz** besteht aus zwei Vorkammern und einer Herzkammer (s. Kriechtiere 269, b).

6. Die **Fortpflanzung** erfolgt in der Regel durch Eier. Da diese im Wasser abgelegt werden (Larven atmen durch Kiemen!), entbehren sie fester Umhüllungen, wie sie die Eier der Landtiere besitzen. Nur einige wenige Lurche (s. Feuersalamander) sind insofern als lebendig gebärend zu bezeichnen, als die Jungen die Eischalen im Augenblicke der Geburt durchbrechen. Die den Eiern entschlüpfenden Jungen haben zumeist eine Gestalt, die von der der Eltern im hohen Grade verschieden ist. Da die Jungen die erwachsenen Tiere also gleichsam verkleidet oder verlarvt darstellen, werden sie als Larven bezeichnet. Erst durch mannigfache Verwandlungen (Metamorphose) geht aus der Larve der ausgebildete Lurch hervor (s. Teichfrosch, Molch und Feuersalamander). Da die Entwicklung meist im Wasser erfolgt, ist das Jugendleben der Lurche das eines Fisches. Erst die ausgebildeten Tiere sind imstande, „amphibisch“, d. h. auf dem Lande und im Wasser zu leben.

I. Ordnung. Froschlurche (Anúra).

Körper breit; entwickelte Tiere stets schwanzlos und mit vier wohlausgebildeten Gliedmaßen.

Der grüne Wasser- oder Teichfrosch (*Rana esculénta*).

(Länge 6—8 cm.)

A. Heimat und Aufenthalt.

Ganz Europa, Nordafrika und Westasien sind die Heimat des allbekanntesten Frosches. In Gewässern, die reich mit Pflanzen bewachsen, und deren Ufer mit hohem Gras, Binsen und Buschwerk bestanden sind, hält er sich am liebsten auf (Name); dort findet er infolge seiner

B. Färbung

den sichersten Schutz vor seinen Feinden, dem Storche, Reiher, Hechte und v. a. Das meist grasgrüne, schwarzgefleckte Kleid der Oberseite, über die sich drei gelbe Längsstreifen hinwegziehen, läßt ihn im dichten Gewirre der Wasserpflanzen und im hohen Ufergrase fast gänzlich verschwinden. Auch die gelb oder weiß gefärbte Unterseite macht ihn dort nicht auffällig (warum nicht?). Und wenn er an der Oberfläche des Wassers ruht, verrät ihn die helle Unterseite gleichfalls nicht leicht; denn sie sticht ja, von unten gesehen, von der hellen Färbung des Himmels nicht oder doch nur wenig ab (vgl. mit Karpfen).

C. Über die nackte Haut,

den von ihr abgesonderten Schleim, die Blutwärme und den fehlenden Wärmeschutz s. S. 292, b und a.

D. Nahrung.

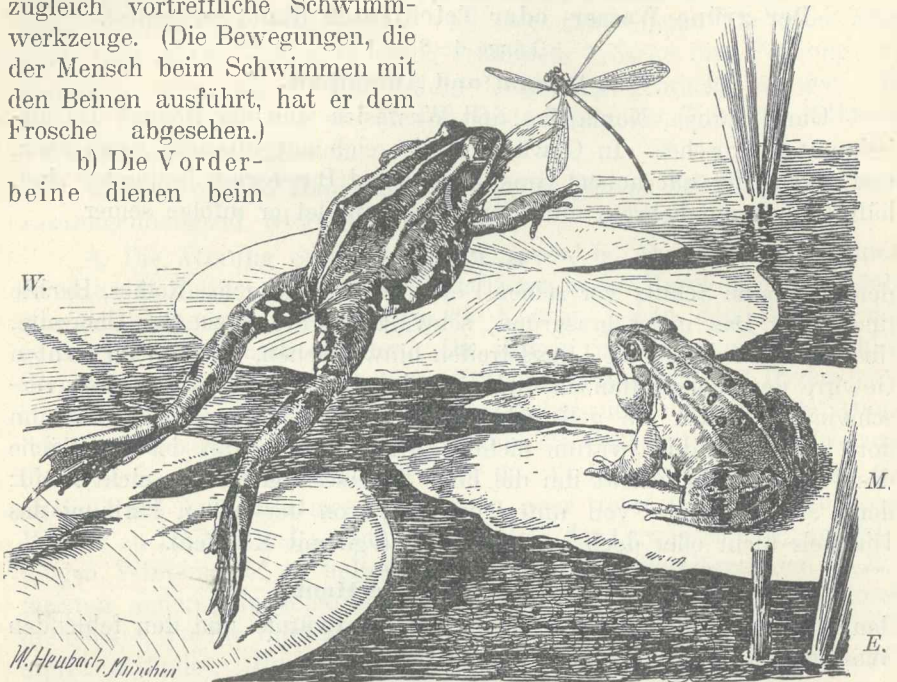
Insekten, Spinnen und Schnecken bilden vornehmlich die Nahrung des Frosches; aber auch kleine Fische und kleinere Lurche, selbst solche seiner Art, verzehrt er. Durch Vertilgen der Fischbrut fügt er dem Menschen hier und da sogar beträchtlichen Schaden zu.

1. Sinneswerkzeuge. Die Beute erkennt der Frosch nur an deren Bewegungen. Was sich nicht bewegt, erregt auch seine Aufmerksamkeit nicht. Mit den großen, hervortretenden und zurückziehbaren Augen, die von einem oberen Lide und einer Nickhaut bedeckt sind, mustert er beständig die Umgebung. — Daß sein Gehör sehr fein sein muß, erkennt man daraus, daß er schon beim geringsten verdächtigen Geräusche in das Wasser springt, wohin ihm nur wenige seiner Feinde zu folgen vermögen. Das Trommelfell ist als kreisrunde Scheibe hinter den Augen sichtbar. — Die Nasenöffnungen werden im Wasser durch Hautklappen verschlossen (Bedeutung?).

2. Bewegungen. a) Auf dem Lande sucht der Frosch seine Beute springend zu erhaschen. Durch plötzliches Strecken der langen und musku-

lösen Hinterbeine, die den platten, scheibenförmigen Körper beträchtlich an Länge übertreffen, vermag er sich weit fortzuschleunigen. (S. Abb. S. 291 und beachte die auffallende Länge der oberen Fußwurzelknochen!) Da die fünf sehr langen Zehen durch Schwimmhäute verbunden sind, bilden diese Beine zugleich vortreffliche Schwimmwerkzeuge. (Die Bewegungen, die der Mensch beim Schwimmen mit den Beinen ausführt, hat er dem Frosche abgesehen.)

b) Die Vorderbeine dienen beim



Wasserfrösche. M. Männchen, quakend, W. Weibchen, das nach einer Wasserjungfer springt. E. Laich.

Springen nur als Stütze des niederfallenden Körpers; beim Schwimmen treten sie gar nicht in Tätigkeit. Sie sind daher auch viel kürzer und schwächer als die Hinterbeine, und ihre vier kurzen Zehen sind nicht durch Schwimmhäute verbunden.

c) Da die Hinterbeine bei der Fortbewegung fast allein in Betracht kommen, sind sie äußerst muskulös. In dem hinteren, stark entwickelten Abschnitte des Skelettes (s. Abb. S. 291) erhalten sie feste Stützpunkte und ihre Muskeln die nötigen Ansatzflächen. Den Endteil der Wirbelsäule bildet ein langer, stabförmiger Knochen (die untereinander verschmolzenen Schwanzwirbel; das sog. Steißbein); ihm fast parallel laufen zwei gleichfalls stabförmige Knochen des Beckens (die sog. Darmbeine). — Froschschenkel gelten in vielen Gegenden als Leckerbissen. Leider aber wird bei ihrem Einsammeln meist ungeheuer grausam verfahren: Man schneidet sie dem lebenden Frosche ab und wirft diesen

wieder in das Wasser, in der irrigen Meinung, daß die Beine wieder wachsen würden. (Bei den Molchen dagegen werden verloren gegangene Körperteile [Schwanz, Bein, Auge usw.] wieder ersetzt.)

3. Maul. a) Als Fangwerkzeug der Beute dient dem Frosche die sehr dehbare, hinten zweizipflige Zunge. Sie ist mit ihrem Vorderende in der Mundhöhle angewachsen, so daß sie aus dem weiten Maule herausgeklappt werden kann („Fliegenklappe“).

b) Im Oberkiefer und am Gaumen finden sich kleine Hakenzähne, die jedoch nur zum Festhalten und Fortschieben des Bissens verwendet werden können (s. Eidechse).

E. Fortpflanzung.

1. Im Mai kommen die Teichfrösche aus dem Schlamm hervor, in dem sie einen etwa sieben Monate langen Winterschlaf gehalten haben (warum?). In lauen Frühlingsnächten erschallen dann ihre Konzerte. Wie bei den Singvögeln ist nur das Männchen stimmbegabt. Zwei Schallblasen, die in der Nähe der Mundwinkel liegen und beim Quaken aus Schlitzen hervortreten, verstärken den Ton der Stimme.

2. Anfang Juni laicht der Frosch, d. h. das Weibchen legt die Eier ab. Ihre große Zahl (bis 4000) wird uns verständlich, wenn wir an die vielen Feinde denken, die dem Frosche und seinen Jungen nach dem Leben trachten, und wenn wir beachten, daß die Froscheltern sich weder um die Eier, noch um die Jungen kümmern. Das „Ausbrüten“ der

3. Eier, die in Klumpen am Grunde der Gewässer liegen, übernimmt die belebende Sonnenwärme, die sich dem Wasser mitgeteilt hat. Die Eier sind kleine, gelbliche Kugeln, die von durchsichtigen, im Wasser stark aufquellenden Gallerthüllen umgeben sind. (Warum bedürfen sie keiner festen Umhüllung?) Diese schlüpfriegen Hüllen sind den Eiern ein Schutz gegen Verletzung und gegen das Gefressenwerden durch Fische und andere Wassertiere (wieso? — Nur die Ente vermag mit ihrem breiten Löffelschnabel die Eier zu verzehren); sie vergrößern ferner die Räume zwischen den einzelnen Eiern (Atmung!) und bilden endlich noch die erste Nahrung der Larven, deren

F. Entwicklung

wir nunmehr verfolgen wollen. (Beobachte sie im Aquarium!) Da sich die als „Kaulquappen“ allgemein bekannten Larven im Wasser zum fertigen Frosche umbilden, haben sie auch den Bau eines Wassertieres.

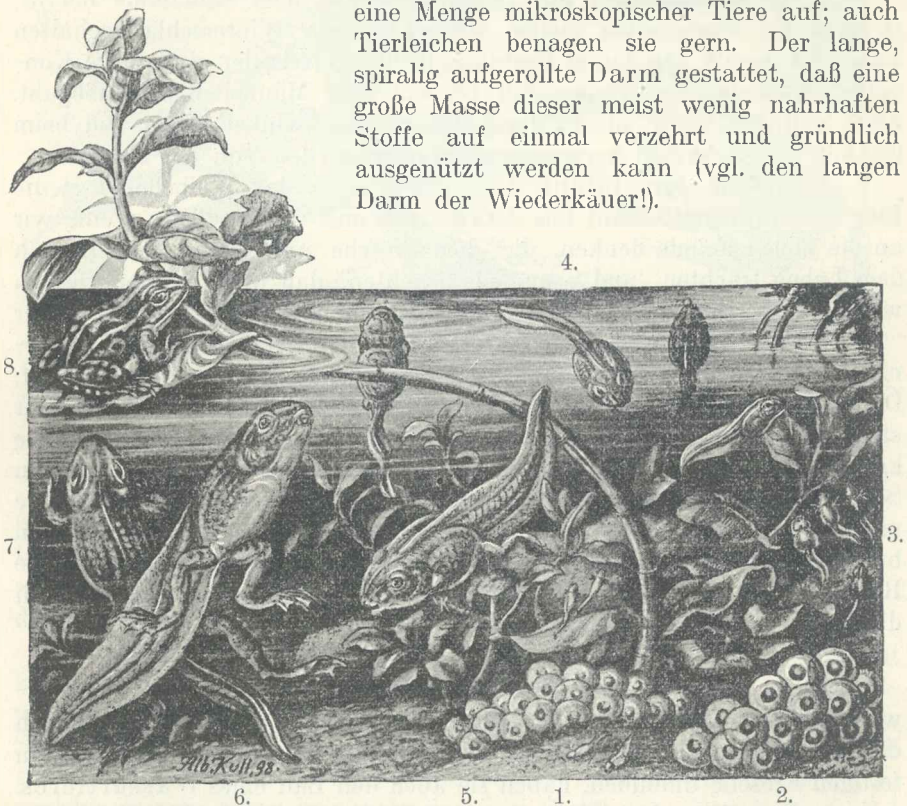
1. Ihre Gestalt ist fast die eines Fisches (s. das.). Der Kopf geht unmittelbar in den fußlosen Rumpf über. Letzterer setzt sich in

2. einen mehr denn körperlangen, seitlich zusammengedrückten Ruderschwanz fort, der rings von einem breiten Flossensaume umgeben ist. Durch Hin- und Herschlagen des Schwanzes unter schrauben-

förmiger Drehung der Flossensäume bewegt sich die Larve fort. (Vgl. mit der Schiffsschraube; s. Blauwal und Fische!)

3. Die Atmung erfolgt durch Kiemen (s. Fische), die wie kleine Bäumchen am Halse hervorsprossen. Bald verschwinden diese äußeren Kiemen; denn unterdes haben sich innere gebildet, die von einer Haut schützend überdeckt werden. Das durch das Maul aufgenommene Wasser fließt an den Kiemen vorüber und durch eine Öffnung an der linken Seite der Kehle wieder in das Freie (vgl. mit den Fischen!).

4. Das Maul ist eine kleine Öffnung, die mit Hornzähnen und hornigen Kieferscheiden bewaffnet ist. Die Nahrung der Larven besteht daher vorwiegend aus abgestorbenen Pflanzenstoffen. Mit dem Algenfilz, der Steine und größere Pflanzen überzieht, nehmen sie allerdings auch eine Menge mikroskopischer Tiere auf; auch Tierleichen benagen sie gern. Der lange, spiralig aufgerollte Darm gestattet, daß eine große Masse dieser meist wenig nahrhaften Stoffe auf einmal verzehrt und gründlich ausgenützt werden kann (vgl. den langen Darm der Wiederkäuer!).



Entwicklung des grünen Wasserfrosches. 1. Soeben abgelegte Eier. 2. Eier mit aufgequollenen Gallerthüllen. 3.—8. Die einzelnen Stadien der Entwicklung.

Taf. 15. 1. Brauner Land- oder Grasfrosch. 2. Erdkröte. 3. Gelbbauchige und 4. rotbauchige Unke. 5. Zwei Laubfrösche. Das sitzende Tier mit aufgetriebener Schallblase.

5. Mit dem fortschreitenden Wachstum gehen nun noch mancherlei Veränderungen an dem Körper der Larve vor sich. Die Hinter- und endlich auch die Vorderbeine sprossen hervor; das Skelett wird immer fester, und der Ruderschwanz verschwindet nach und nach: das Tier wird zur Fortbewegung auf dem Lande geschickt. — Die Kiemen verschwinden, und Lungen bilden sich aus: das Tier wird ein „Luftatmer“. — Der Kopf wird „froschähnlicher“ und das Maul immer breiter; Hornzähne und Hornscheide gehen verloren; der Darm wird ein Fleischfresserdarm (s. Katze); die Zunge bildet sich aus, und das Tier nimmt nunmehr nur lebende tierische Nahrung zu sich. Kurz: aus der fischähnlichen Kaulquappe ist ein Frosch geworden.

Andere Froschlurche. Taf. 15.

Der gemeinste unserer Frösche, der **braune Land- oder Grasfrosch** (*Rana fusca*; Taf. 15, 1), ist an dem dunklen Flecke in der Ohrgegend und den quergestreiften Hinterbeinen leicht kenntlich. Er laicht bereits im März, und seine Larven haben oft schon im Juni ihre Entwicklung vollendet. Daher ist es ihm auch möglich, Örtlichkeiten zu bewohnen, an denen der Sommer nur einige Monate währt (Nordeuropa, hohe Gebirge). Sein Laich steigt bald vom Grunde nach der Oberfläche des Wassers empor, so daß er — ein Vorteil in der rauhen Jahreszeit! — von den warmen Sonnenstrahlen unmittelbar getroffen wird. Die Eier sind schwarz, werden also — ein zweiter Vorteil! — von der Sonne viel stärker erwärmt als die helleren seines grünrockigen Veters. (Dunklere Kleider sind im Sommer wärmer als hellere. Warum?) In großen Scharen verlassen die jungen Frösche oft das Wasser (Sage vom Froschregen!) und zerstreuen sich über Garten, Wiese, Feld und Wald. Bewohnt der Grasfrosch den laubbedeckten Waldboden oder ähnliche Gebiete, so trägt er meist einen düstergrauen oder schwarzbraunen Rock; bilden aber dichtbegraste Örtlichkeiten seinen Aufenthalt, dann kleidet er sich vielfach in hellere Farben. Da er sich stets auf dem Lande umhertreibt, aber ohne Wasser nicht bestehen kann (s. S. 293), verbirgt er sich tagsüber meist vor den heißen Sonnenstrahlen. Wenn aber der Tau die nächtliche Erde erquickt, dann kommt er hervor, um der Jagd auf allerlei Insekten, Schnecken und anderes Kleingetier obzuliegen. — Seine Schenkel werden besonders gern gegessen.

Auch die **Erdkröte** (*Bufo vulgaris*; Taf. 15, 2) besucht das Wasser nur, um den Laich in perlenschnurartigen Fäden abzulegen, und kommt erst mit Anbruch der Nacht oder bei Regenwetter aus ihren Verstecken hervor. Die düstere, braune oder dunkelgrüne Färbung läßt sie einem Erdklumpen umso ähnlicher erscheinen, als ihr ganzer Körper von warzenartigen Erhebungen bedeckt ist. Versteckt sie sich aber tagsüber unter großen Blättern, so sieht ihr Kleid grünlich aus, und wählt sie gar Lehm Boden zum Aufenthalte, so nimmt sie eine braun- bis hellgelbe Färbung an. Die Haut sondert einen weißlichen Schleim von unangenehmem Geruche und geringer Giftigkeit ab, der dem Menschen nur gefährlich wird, wenn er auf eine Schleimhaut (Auge, Mund) gelangt (Schutzmittel gegen Feinde! — Wie benimmt sich ein Hund, dem man eine Kröte unter die Nase hält?). Der verhältnismäßig kurzen Hinterbeine wegen ist die Kröte ein schlechter Springer. Mit dem vorwiegenden Landleben stehen auch die „halben“ und derben Schwimm-

häute zwischen den Zehen der Hinterfüße im Einklange. Als fleißige Vertilgerin lästigen Ungeziefers, besonders der Nacktschnecken, ist die Kröte dem Menschen eines der nützlichsten Tiere, das seinen Schutz verdient.

Wie aus der Tiefe des Wassers erklingt im Frühjahr von Tümpeln und Sümpfen her der geisterhafte Glockenruf der **Unke** (Bombinator). Ihr Rücken trägt die Farbe des schlammigen Bodens der Gewässer (Schutzfärbung!). Die Bauchseite dagegen ist durch gelbe (**gelbbauchige U.**, B. páchypus; Taf. 15, 3) oder rote Flecke (**rotbauchige U.**, B. ígneus; Taf. 15, 4) höchst auffallend gezeichnet (daher auch Feuerkröte). Wird das Tier von einem Feinde überrascht, so daß es nicht mehr in das schützende Wasser flüchten kann, dann biegt es den Kopf zurück, verschränkt die Vorderbeine über dem gekrümmten Rücken oder wirft sich so auf den Boden, daß der Feind die grell gefärbte Unterseite erblicken muß. Da die Unke nun in dieser seltsamen Stellung so lange verharret, bis die Gefahr vorüber ist, und da sie gleich dem Feuersalamander einen giftigen Saft aus der Haut absondert, so ist die Annahme nicht von der Hand zu weisen, daß wir es in der auffallenden Färbung der Unterseite wie bei jenem Tiere mit einer „Warnfarbe“ zu tun haben.

Ein beliebter, aber höchst unsicherer Wetterprophet ist der niedliche **Laubfrosch** (*Hyla arborea*; Taf. 15, 5), der Schilfdickichte, Gebüsch, Laubbäume u. dgl. bewohnt. Seine vorwiegend grüne Färbung macht ihn zwischen den gleichgefärbten Blättern ganz unauffällig. Wird er von einem Feinde überrascht, so drückt er sich dem Untergrunde zudem noch dicht an, so daß er meist überaus schwer zu entdecken ist. An gefangenen Tieren vermag man aber auch zu beobachten, daß die charakteristische blattgrüne Färbung einer olivengrünen, schwarzgrünen, braunen, ja sogar grauen bis fast weißen Platz machen kann. Hierbei sind der Gesundheitszustand des Tieres, die Witterung, die Beleuchtung u. a. Einflüsse maßgebend. Ausländische Laubfroscharten vermögen ihre Färbung der der Umgebung vielfach täuschend und schnell anzupassen. Durch Haftballen an den Enden der Zehen ist der Laubfrosch befähigt, sich auf und zwischen Pflanzen aufzuhalten. Selbst am schwankenden Blatte haftet er vollkommen sicher. Wie man leicht bei Tieren, die an der Glaswand des Aquariums sitzen, erkennen kann, werden die Haftballen in ihrer Tätigkeit erheblich dadurch unterstützt, daß auch die ganze Unterseite des Körpers fest gegen die Unterlage gedrückt wird, die daher wie ein großer Saugnapf wirkt (vgl. mit Tintenfisch). Der Ruf des Männchens, der wie „ápp—ápp“ klingt, wird durch eine große Schallblase verstärkt, die an der Kehle hervortritt. Der Laubfrosch überwintert unter Moos, in Höhlungen oder im Wasser, in dem auch seine Larven sich entwickeln.

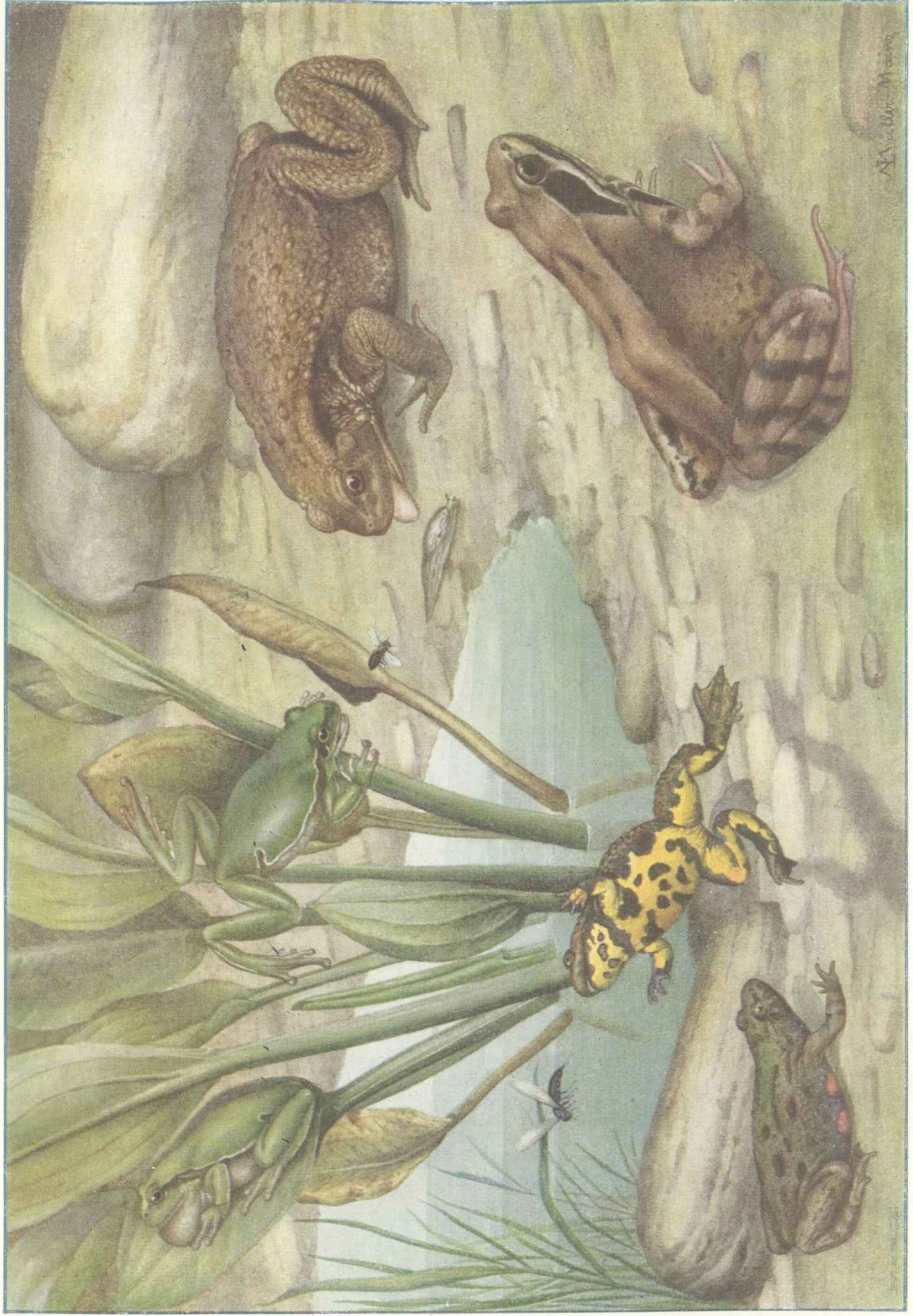
2. Ordnung. Schwanzlurche. (Urodéla).

Körper langgestreckt; stets mit Schwanz; mit 4 Gliedmaßen (ausnahmsweise fehlen die hinteren).

Der Feuersalamander (*Salamánda maculósa*).

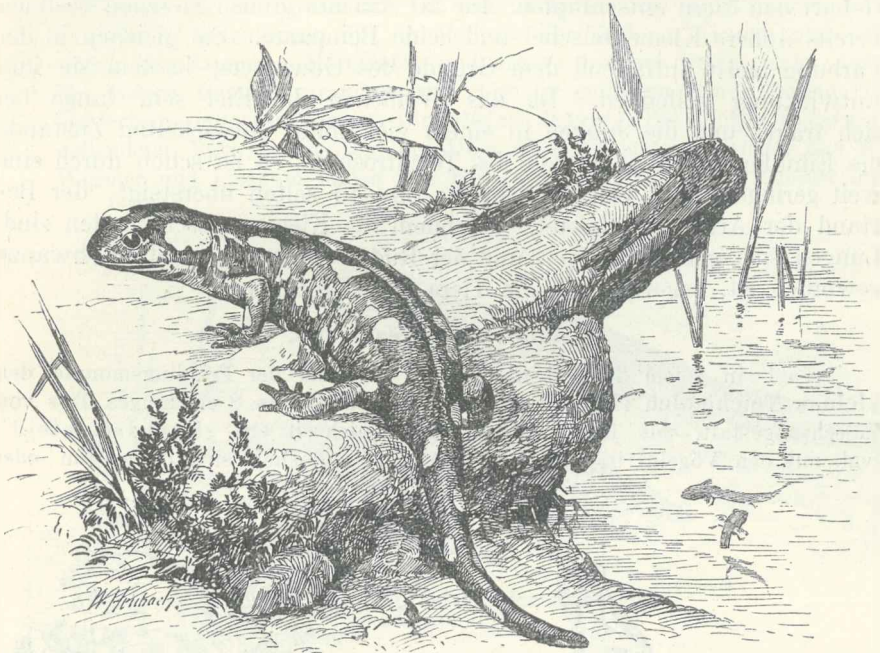
(Länge bis 20 cm.)

Während sehr viele Tiere so gefärbt sind, daß sie sich möglichst leicht den Blicken ihrer Feinde entziehen (Beispiele!), trägt der Feuer-



Froschlurche.

salamander ein Kleid, das an Auffälligkeit nichts zu wünschen übrig läßt. Ist ihm das nicht zum Nachteil? Nach der Meinung zahlreicher Naturforscher durchaus nicht! Die Haut des sonst vollkommen harmlosen Tieres sondert nämlich einen weißlichen, ätzenden, giftigen Saft ab, der auf Vögel und kleinere Säuger tödlich wirkt. Wird der Salamander geängstigt oder gedrückt, so spritzt der Saft in Tropfen aus und verbreitet einen moschusartigen Geruch. (Früher glaubte man sogar, daß der Saft Feuer auslöschten könnte — daher der Name des



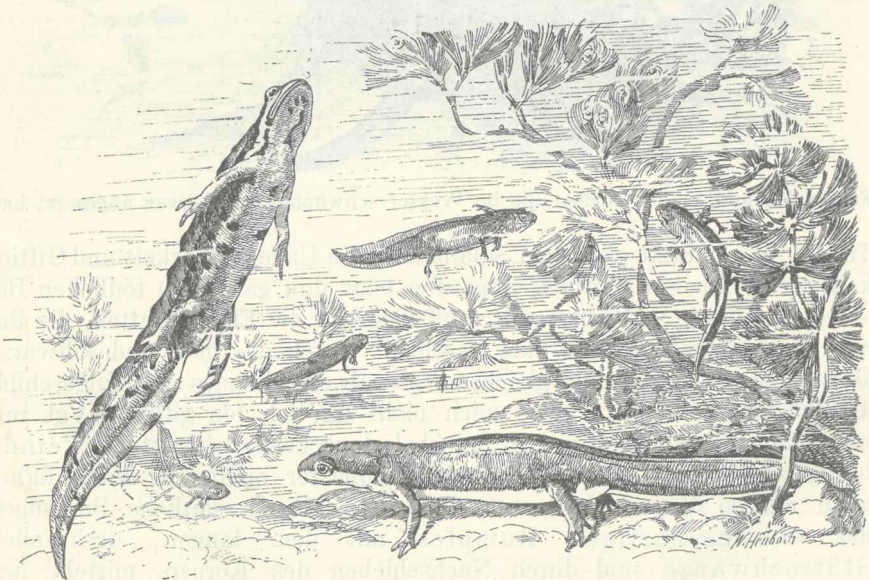
Feuersalamander, der soeben die im Wasser schwimmenden Larven abgesetzt hat.

Tieres!) Was nützte aber dem Salamander die Ungenießbarkeit und Giftigkeit, wenn ihn ein Raubtier angreifen oder ihm gar einen tödlichen Biß versetzen würde? Nichts! Er muß vielmehr die Eigenschaften, die ihn schützen, anzeigen, und das geschieht durch das gelb und schwarze Harlekingewand, das ihm gleichsam als abschreckendes Aushängeschild, als Warnsignal dient: Rührt mich nicht an; ich bin giftig! (Vgl. mit buntgefärbten, übelriechenden und übel schmeckenden Insekten!) Feinde besitzt der Salamander außer der Ringelnatter nicht. Er kann daher auch ein so überaus langsames Tier sein. Durch seitliche Biegungen des eidechsenartigen Rumpfes mit dem langen, drehrunden Stützwanz und durch Nachschieben des Körpers mittels der kurzen Beine schleicht er im Schneckenschritte dahin (s. S. 272, 2).

Trockene Wärme wird ihm wie allen Lurchen leicht schädlich (warum? s. S. 292, 3). Darum bilden vorwiegend feuchte Wälder, tiefe Täler u. dgl. seinen Aufenthalt, und deshalb kommt er auch nur aus seinen Schlupfwinkeln hervor, wenn der Wald vom Regen trieft. Schnecken, Regenwürmer und allerlei Insekten dienen ihm zur Nahrung. (Die Zunge ist ganz auf dem Boden der Mundhöhle festgewachsen, kann also nicht aus dem breiten Maule hervorgeschnellt werden.) Der Salamander besucht das Wasser nur, um die Larven abzusetzen, die meist bei der Geburt den Eiern entschlüpfen. Die 20—25 mm großen Tierchen besitzen bereits äußere Kiemenbüschel und beide Beinpaare. Sie gleichen in der Färbung meist auffallend dem Grunde des Gewässers, in dem sie ihre Entwicklung vollenden. Da das Weibchen die Eier sehr lange bei sich trägt, und die Jungen in einem viel höher entwickelten Zustande die Eihüllen verlassen als die des Teichfrosches, so ist schon durch eine weit geringere Zahl von Jungen, die 30—40 selten übersteigt, der Bestand der Art gewährleistet. Nachdem die Kiemen geschwunden sind, Lungen sich gebildet haben, und der Ruderschwanz zum Stützschwanz geworden ist, geben sich die Tiere aufs Trockene.

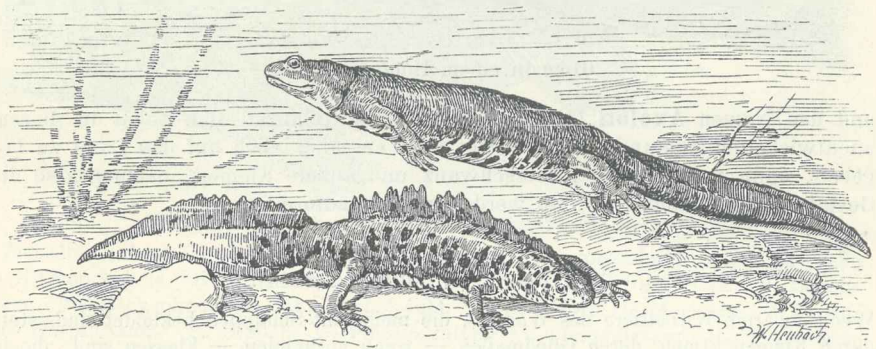
Andere Schwanzlurche.

Fast in jedem Tümpel findet man während der Frühlingsmonate den **kleinen Teichmolch** (*Triton vulgaris*). Er ist ein bis 8 cm langes Tier von Eidechsen-gestalt, das jetzt während der Laichzeit ein „Hochzeitskleid“ (vgl. mit den Vögeln) trägt: Rücken und Seitenflächen sind olivengrün oder



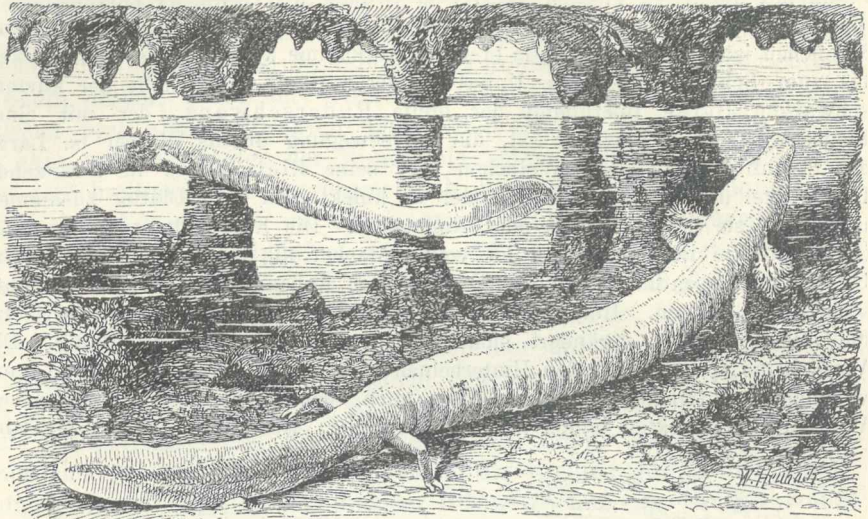
Kleiner Teichmolch, seine Eier (zwischen den Blättern des Hornblattes) und Larven.

braun mit dunkleren Flecken (also dem Grunde der Gewässer entsprechend); die Unterseite dagegen ist heller mit orangefarbenem Längsstreifen. Das Männchen ist jetzt leicht an dem breiten Hautkamm kenntlich, der vom Nacken bis zum Schwanzende ohne Unterbrechung verläuft. An Stelle der kurzen, schwachen Beine übernimmt der breite Ruderschwanz, der mit einer Flossenhaut rings umzogen ist, die Fortbewegung durchs Wasser (s. Larve des Teichfrosches). Das Weibchen legt seine Eier einzeln in schützende Blattwinkel der Wasserpflanzen, oder es knickt oder rollt Blätter zusammen und klebt sie in die Knick- oder Rollstellen. Die Entwicklung der Larven (beobachte sie im Aquarium!) ist weit einfacher als beim Teichfrosche. Sie besteht im wesentlichen nur im Verlusste der äußeren Kiemen und im Entstehen der Lungen. Hornkiefer und innere Kiemen treten nicht auf, und die äußere Gestalt verändert sich nur in geringem Grade (warum?). Die Vorderbeine sprossen vor den Hinterbeinen hervor. Die Jungen verlassen nach vollendeter Entwicklung und die Alten nach beendeter Laichzeit das Wasser. Würmer und Insekten bilden ihre Nahrung. — Noch weit schöner erstrahlt



Großer Teich- oder Kammolch.

der **große Teich- oder Kammolch** (*T. cristatus*) in seinem „Hochzeitskleide“. Er erreicht eine Länge von 15 cm. Das Männchen zeichnet sich durch einen schrotsägeförmig gekerbten Hautkamm aus, der an der Schwanzwurzel unterbrochen ist. — Ein sehr merkwürdiges Tier von etwa 25 cm Länge ist der **Olm** (*Proteus anguinus*; s. Abb. S. 304), der die Höhlengewässer des Karstgebirges bewohnt. Da es in seinem finsternen Reiche nichts zu sehen gibt, ist er vollständig blind (vgl. mit Maulwurf) und seine Haut farblos (vgl. mit Engerling, Bandwurm und anderen Tieren, die im Finstern leben). Die durch die zarte Haut schimmernden Blutkörperchen lassen das Tier allerdings fleischfarben erscheinen. Mit den stummelhaften, zur Fortbewegung untauglichen Beinen steht die langgestreckte, wurmförmige Gestalt in notwendigem Zusammenhange (s. S. 272, 2). Da der Olm das Wasser niemals verläßt, behält er auch Zeit seines Lebens den Ruderschwanz und äußere Kiemen neben den Lungen: er beharrt also auf der Larvenstufe der höheren Lurche. — Die ganz ähnlich gebauten, schwarzen Larven mehrerer amerikanischer Molcharten, die vielfach in Aquarien gehalten werden



Olme in einem Höhlengewässer.

und den Namen **Axolotl** (*Amblystoma*) führen, pflanzen sich sogar in diesem unentwickelten Zustande fort. Nötigt man sie aber, sich auf das Land zu begeben, dann verlieren sie Ruderschwanz und äußere Kiemen, nehmen also die Gestalt unserer Molche an: sie werden zur „Landform“.

5. Klasse. Fische (Pisces).

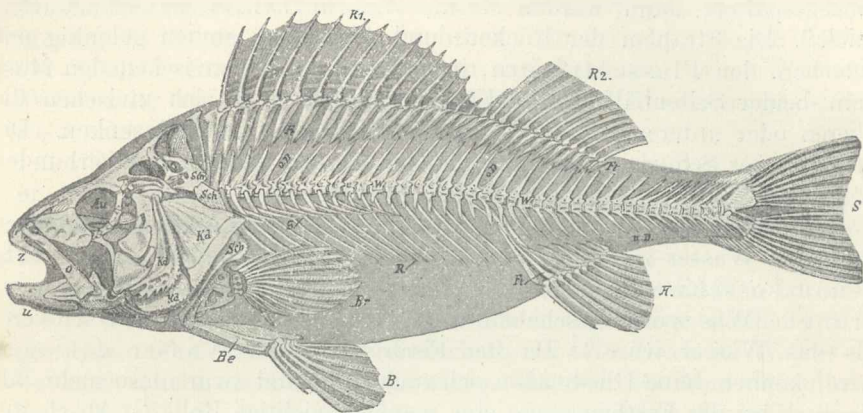
Wechselwarme Wirbeltiere des Wassers, die meist mit Schuppen bekleidet sind, stets durch Kiemen atmen, deren Gliedmaßen — wenn vorhanden — Flossen sind, die in der Mittellinie des Körpers noch unpaare Flossen besitzen und meist Eier legen.

1. Körperform. Alle Fische sind Bewohner des Wassers. Das Wasser ist aber dichter und darum auch schwerer zu zerteilen als die „leichtflüssige“ Luft, die von den Vögeln „durchschwommen“ wird. Daher besitzen auch alle diejenigen Fische, die sich infolge ihrer Lebensweise schnell bewegen müssen (s. Hecht und Hering), in noch viel höherem Grade als die Vögel die Gestalt einer Spindel oder eines Schiffsrumpfes. Ihr Körper ist seitlich zusammengedrückt, vorn und hinten zugespitzt und oft noch zugespitzt wie ein Unterseeboot oder ein Torpedo (s. aber die Grundbewohner: Aal, Scholle, Rochen u. a.). Wie kommt diese Spindelform zustande?

a) Kopf und Rumpf sind fest miteinander verbunden. Ein beweglicher Hals, der der Fortbewegung hinderlich sein würde (warum?), fehlt also. Er kann fehlen, da ja die Fische ohne einen solchen beweglichen Teil leicht Kopf und Rumpf zusammen in jede beliebige Richtung zu bringen vermögen.

b) Während sich bei den allermeisten Wirbeltieren der Schwanz mehr oder weniger deutlich vom Rumpfe absetzt (Beispiele!), geht bei den Fischen der Rumpf in seiner ganzen Breite allmählich in ihn über. Er beginnt ohne Absatz da, wo die Leibeshöhle aufhört (s. Absch. 2 b).

c) Schulter- und Beckengürtel, die bei den meisten anderen Wirbeltieren den Rumpf am vorderen und hinteren Ende stark verbreitern, sind bei den Fischen sehr schwach entwickelt (warum? s. Absch. 4.)



Skelett eines Fisches (und zwar des Flußbarsches).

Z. Zwischenkiefer. O. Oberkiefer. U. Unterkiefer. Au. Augenhöhle. Kd. die Teile des Kiemendeckels. Br. Brustflosse. Sch. Knochen des Schultergürtels. B. Bauchflosse. Be. Beckenknochen. W. Wirbelsäule. o. D. oberer Dornfortsatz. u. D. unterer Dornfortsatz. R. Rippen. G. Fleischgräten. Ft. Flossenträger. R₁. 1. Rückenflosse mit Stacheln. R₂. 2. Rückenflosse mit Weichstrahlen. A. Afterflosse. S. Schwanzflosse.

2. Bewegung und Bewegungswerkzeuge. a) Wie Steuer und Ruder mit breiten Flächen versehene Werkzeuge sind, durch die der Mensch einen kräftigen Druck gegen das Wasser ausüben vermag, so sind auch die Gliedmaßen der Fische flächenförmige Gebilde, die (gleich der Schwanzflosse) zumeist eine kurze Ansatzfläche (Stiel des Ruders!) besitzen. Sie werden als Brust- und Bauchflossen bezeichnet und entsprechen den Vorder- und Hintergliedmaßen der anderen Wirbeltiere. Außer diesen paarigen Flossen treten noch unpaare auf, die in der senkrechten Mittellinie des Körpers verlaufen. Im einfachsten Falle (s. Aal) stellen diese Flossen einen zusammenhängenden Saum dar. Meist aber ist dieser Saum unterbrochen, so daß nur einzelne Abschnitte davon übrig bleiben, die man als Rücken-, Schwanz- und Afterflosse bezeichnet. (Erkläre die Namen! Bei welchen Fischen fehlt die eine oder die andere Flossenart? Achte auf die Stellung der Bauchflossen!) Sind die beiden Lappen

der Schwanzflosse von gleicher Größe, so bezeichnet man diese Flosse als symmetrisch (bei den meisten Knochenfischen), im anderen Falle als unsymmetrisch (z. B. bei Hai und Stör).

Die Flossen sind häutige Gebilde, die durch knöcherne oder knorpelige Strahlen gestützt und durch Muskeln ausgebreitet oder zusammengefaltet, niedergelegt oder aufgerichtet werden. Sind die Strahlen harte, spitze Knochenstäbe, so nennt man sie Stachelstrahlen oder kurz Stacheln, sind sie dagegen quer gegliedert und im oberen Teile wohl noch längsgespalten, dann werden sie als Weichstrahlen bezeichnet (Beispiele!). Die Strahlen der Rücken- und Afterflosse stehen gelenkig mit Knochen, den Flossenträgern, in Verbindung, die zwischen den Muskeln beider Seitenhälften des Körpers stecken und sich zwischen die oberen oder unteren Dornfortsätze der Wirbel (s. S. 17) einsenken. Die Strahlen der Schwanzflosse sind mit den letzten Wirbeln fest verbunden (vgl. mit dem Schwanz der Vögel!).

b) Ein Fisch ist imstande, ruhig an einer willkürlich gewählten Stelle im Wasser zu schweben. Daraus folgt, daß sein Körper stets genau so schwer sein muß wie die Wassermasse, die er verdrängt. (Was würde geschehen, wenn der Körper leichter oder schwerer als das Wasser wäre?) Da der Fisch also vom Wasser getragen wird, können seine Gliedmaßen schwach sein, und zwar umso mehr, als sie auch bei der Fortbewegung eine weniger wichtige Rolle (s. Abschn. 2d) spielen. (Wie verhält es sich daz. mit den Gliedmaßen der meisten anderen Wirbeltiere?)

Das wichtigste Fortbewegungswerkzeug ist vielmehr der Schwanz und seine Flosse. Betrachtet man einen ruhenden Fisch, der sich plötzlich fortschnellt, so bemerkt man nämlich, daß nicht die Gliedmaßen in Tätigkeit getreten sind, sondern der Schwanz und seine Flosse, und beobachtet man einen schnell dahinschwimmenden Fisch, so sieht man, daß die Fortbewegung allein durch abwechselnd nach rechts und links gerichtete Schläge dieses Werkzeuges erfolgt. Als Anhalt dafür, wie diese Bewegung zustande kommt, mag uns die Art und Weise des Ruderns dienen, die häufig in Hafenorten und von den Pionieren angewendet wird, das sog. Wricken: Ein Mann steht am Ende des Bootes und bewegt ein Ruder, das in einem Ausschnitte des Bootsrandes liegt, drehend von links nach rechts und umgekehrt. Bei jedem Schläge übt das Ruder einen schräg nach hinten gerichteten Druck gegen das Wasser aus, der das Boot ein Stück vorwärts bringt. So treibt sich auch der Fisch durch drehende, nach der Seite gerichtete Schläge des Schwanzes vorwärts.

Die Wichtigkeit des Schwanzes als Fortbewegungswerkzeug macht uns auch seine Größe und Stärke verständlich. (Vgl. mit dem Schwanz der übrigen Wirbeltiere! Denke dabei auch an die Tätigkeit des Schwanzes

bei Eidechsen, Schlangen und Schwanzlurchen!) Darum besteht der Schwanz der Fische — abgesehen von der stützenden Wirbelsäule — nur aus Muskeln, die sich in 4 großen Zügen bis zum Kopfe erstrecken. (Zerlege die Muskelmasse bei einem gekochten Fische oder einem Bücklinge in ihre Züge!) Die beiden stärkeren Züge liegen am Rücken, die schwächeren an den Seiten des Rumpfes und Schwanzes; alle bestehen aus einer großen Anzahl quergestellter Fleischplatten, die beim Kochen auseinander fallen. (Wo liegen bei den anderen Wirbeltieren die größten Muskelmassen und warum?) Die Kraft, die diese Muskeln entfalten, ist sehr beträchtlich. So vermag z. B. ein Lachs in der Sekunde einen Weg von 7—8 m zurückzulegen, sowie Wehre und Wasserfälle von 4 m Höhe zu überspringen. (Wie benimmt sich ein Fisch, der auf das Trockene gerät?)

Will der Fisch die Richtung der Bewegung ändern, so krümmt er den Körper zu einem Bogen, daß Kopf und Schwanz nach der betreffenden Seite gerichtet sind. Der Richtung, die der Kopf einschlägt, folgt dann der ganze Körper.

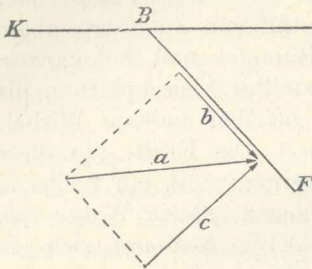
c) Da der schwerere Teil des Fischkörpers der Rücken ist, so befindet sich ein schwimmender Fisch stets in unsicherem (labilem) Gleichgewichte. (Welche Lage nimmt deshalb ein toter Fisch im Wasser ein?) Er muß darum beständig balancieren (so wie der Mensch unbewußt stets balanciert, wenn er steht), um ein seitliches Umschlagen, ein Schwanken und Hin- und Herschleudern des Körpers zu verhindern. Da nun Rücken- und Afterflosse (und die gleichfalls senkrecht stehende Schwanzflosse) die senkrechte Fläche des Körpers stark vergrößern, so verhindern sie an ihrem Teile das Umschlagen des Körpers, bewirken also mit, daß der Fisch stets eine senkrechte Stellung im Wasser einnimmt (vgl. mit dem Kiele der Schiffe). Infolge ihrer Stellung durchschneiden diese Flossen auch leicht das Wasser. Bei schneller Vorwärtsbewegung werden sie zurückgelegt (warum?).

d) Brust- und Bauchflossen haben eine mehrfache Bedeutung. Beim langsamen Schwimmen werden sie erstens als Ruder verwendet. (Warum legt sie der Fisch bei schnellem Schwimmen an?)

Sodann dienen sie als Steuer. Will ein ruhender Fisch z. B. nach rechts schwimmen, so braucht er nur einige Schläge mit den linken Flossen auszuführen; will aber ein geradeaus schwimmender sich nach dieser Seite wenden, so legt er die linken Flossen dicht an den Körper, während die rechten ausgebreitet werden. Hierdurch wird nämlich (genau wie bei einem Boote, das man durch Ruder steuert) die Geschwindigkeit der rechten Körperseite verringert; so daß sich der Körper nach rechts drehen muß.

Ferner sind sie Werkzeuge, die das Auf- und Absteigen im Wasser vermitteln. Will z. B. ein wagrecht schwimmender Fisch

(die Linie K Sch soll den Körper darstellen; bei K liegt der Kopf, bei Sch der Schwanz) emporsteigen, so stellt er die Brustflossen (BF) schräg nach hinten, so daß ihr Vorderrand weiter nach vorn zu liegen kommt als der Hinterrand.



(Stelle Arm und Hand in diese Richtung!) Infolge der Fortbewegung durch die Schwanzflosse wirkt das Wasser hemmend auf die Brustflossen. Das ist aber genau dasselbe, als

ob von vorn eine Kraft (a), die dem Körper des Fisches parallel gerichtet ist, die Ober-, jetzt Vorderfläche der Flossen trafe. Da die Kraft schräg auf die Flossenfläche wirkt, wird sie (genau wie beim Vogelfluge, s. das.) nach dem Gesetze von der Zerlegung der Kraft in zwei Kräfte zerlegt: in eine (b), die unwirksam verloren geht, und eine andere (c), die die Flosse senkrecht trifft, den Vorderteil des Fisches also emporhebt. — Will der Fisch sich senken, so werden umgekehrt die Brustflossen schräg nach vorn gestellt. (Mache dir das an einer entsprechenden Zeichnung klar!)

Endlich dienen Brust- und Bauchflossen dem Fische mit dazu, sich im Gleichgewichte zu halten; denn schneidet man eine Brustflosse oder wohl gar noch die Bauchflosse derselben Seite ab, so fällt er auf die entgegengesetzte Seite, weil er dann mit den noch vorhandenen Flossen den Körper gleichsam nach dieser Seite herüberdrückt.

Ein Organ, das bei der Bewegung eine wichtige Rolle zu spielen scheint, ist

3. die Schwimmblase, die den meisten Fischen eigen ist (s. Abb. S. 311). Sie ist ein häutiger Sack, der unter dem Rückgrate über der Bauchhöhle liegt, entweder vollkommen geschlossen oder mit dem Verdauungskanaale durch einen Gang, den sog. Luftgang, verbunden ist und aus einem oder mehreren (bei den Karpfenfischen aus 2) Abschnitten besteht. Stets findet man die Blase prall mit Luft gefüllt, die von Blutgefäßen ausgeschieden wird.

Welche Bedeutung die Schwimmblase hat, ist bis jetzt noch nicht vollkommen klagestellt. Die Mehrzahl der Naturforscher nimmt folgendes an: Ziehen sich die Muskeln in der Wand der Blase zusammen, so wird die eingeschlossene Luft zusammengepreßt. Die Blase nimmt jetzt also einen kleineren Raum ein. Da infolge des Wasserdruckes die Wandungen des Körpers der Blase folgen müssen, verdrängt der Fisch

mithin jetzt auch weniger Wasser als vordem. Er wird daher — denn sein absolutes Gewicht ist unverändert geblieben! — spezifisch schwerer: infolgedessen sinkt er in eine Wasserschicht hinab, der sein spezifisches Gewicht jetzt entspricht. (Warum sinkt er genau bis zu dieser Stelle?) Dehnt sich die Schwimmblase wieder aus, so steigt umgekehrt der Fisch wieder in die Wasserschicht empor, deren spezifisches Gewicht er jetzt hat. Die Schwimmblase ist demnach ein Apparat, der dem Fische nicht allein ein Sinken und Steigen im Wasser erleichtert, sondern auch sein spezifisches Gewicht genau so reguliert, daß er in jeder Wasserschicht schweben, sich also überall leicht fortbewegen kann. (Selbstverständlich übt auch der in den verschiedenen Schichten des Wassers herrschende verschiedene Druck eine Wirkung auf die Blase aus. Wieso?) — Merkwürdig ist es aber, daß mehrere Fische keine Schwimmblase besitzen; so sind z. B. die Haie trotz dieses Mangels imstande, ebenso leicht in die größten Tiefen hinab zu tauchen, als wieder empor zu steigen.

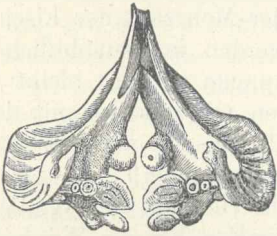
4. Das **Skelett** (s. Abb. S. 305) ist bei der Mehrzahl der Fische, den Knochenfischen, knöchern (die Knochen werden im gewöhnlichen Leben Gräten genannt). Bei den anderen Ordnungen (s. das.) bleibt es das ganze Leben hindurch knorpelig. Hier wollen wir uns nur mit den Verhältnissen der ersteren beschäftigen. (Stelle die in anderen Abschnitten über das Skelett gemachten Angaben zusammen!)

a) Da der Körper des Fisches das spezifische Gewicht des Wassers besitzt, er also vom Wasser getragen wird, sind die Knochen der Wirbelsäule und der Gliedmaßen weit schwächer als die gleich großer Land- und Lufttiere, die ja die Last ihres Körpers selbst zu tragen haben. Infolgedessen sind auch Schulter- und Beckengürtel nur schwach entwickelt. Ersterer steht in der Regel mit dem Schädel in Verbindung; letzterer wird nur von einem einzigen Knochen gebildet, der mit der Wirbelsäule nie zusammenhängt. Diese Verhältnisse, sowie das Fehlen des Halses machen uns auch die große Gleichförmigkeit der Wirbelsäule verständlich, an der sich nur ein Rumpf- und ein Schwanzabschnitt unterscheiden lassen. Der Rumpfabschnitt ist meist durch eine große Anzahl von Rippen gekennzeichnet, die die Leibeshöhle mit den Eingeweiden schützend umhüllen. Zwischen den großen Muskelsträngen des Rückens und der Seitenteile des Rumpfes finden sich vielfach noch Knochen in größerer oder geringerer Zahl, die bekannten Fleischgräten. Mit der Art der Fortbewegung der Fische steht endlich auch die große seitliche Biegsamkeit der Wirbelsäule besonders im Schwanzabschnitte im Zusammenhange. Alle Wirbel sind vorn und hinten kegelförmig ausgehöhlt (bikonkav), so daß sich nur ihre Außenränder berühren. — Über die Strahlen der Flossen und die Flossenträger s. Abschn. 2 a.

b) Da die Gliedmaßen der Fische zum Ergreifen der Beute durchaus untauglich sind, muß diese Arbeit (wie bei den Schlangen) mit Hilfe

des Maules verrichtet werden. Zu diesem Zwecke ist der vordere Teil des Gesichtsschädels, nämlich die Oberkiefer und die vor ihnen liegenden Zwischenkiefer, sehr weit vorstreckbar, wie man z. B. am Karpfen leicht beobachten kann. (Vgl. dag. den Haifisch. — Zwischenkiefer besitzen auch die anderen Klassen der Wirbeltiere; bei den Säugern tragen diese Knochen die Schneidezähne.) Zähne können in allen Teilen des Maules vorkommen. Da dieses beständig vom Atemwasser durchströmt wird (s. Absch. 5), kann die Nahrung auch nicht in der Mundhöhle zerkaut werden. (Führe das näher aus!) Daher dienen die Zähne nur zum Festhalten der Beute oder zum Abbeißen oder Abreißen mundgerechter Bissen. (Warum haben die Zähne nicht eine verschiedene Form wie bei den Säugern?)

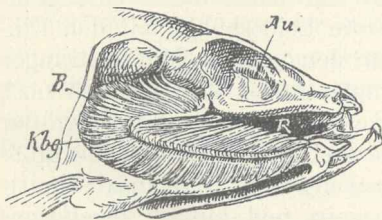
c) Die aus mehreren Knochenstücken bestehenden Kiemendeckel und Kiemenbogen werden wir in Absch. 5 näher kennen lernen. Als wichtig braucht hier darum nur folgendes erwähnt zu werden: Die an den Schädel sich anlegenden Stücke der Kiemenbogen sind meist mit größeren oder kleineren Zähnen besetzt und werden, da sie in der oberen Wand des Schlundes liegen, als obere Schlundknochen bezeichnet. Ebenso ist das 5. Bogenpaar, das keine Kiemen trägt, an der Innenseite mit Zähnen besetzt. Man nennt es, da es den Schlund von unten durchbricht, das untere Schlundknochenpaar.



Die unteren Schlundknochen vom Karpfen ($1\frac{1}{2}$ mal nat. Gr.).

Die Schlundknochen mit ihrem Zahnbesatze dienen zum Festhalten der Beute beim Verschlucken; nur bei den karpfenartigen Fischen (s. Karpfen) sind sie wirkliche Kauwerkzeuge.

5. Atmung und Blutumlauf. Läßt man ein Glas mit Fluß- oder Teichwasser längere Zeit stehen, so bedecken sich die Wände bald mit Luftbläschen, ein Zeichen, daß im Wasser Luft aufgelöst ist. Bringt man einen Fisch in dieses abgestandene Wasser oder gar in solches, aus dem man durch Kochen alle Luft entfernt hat, so stirbt er in kurzer Zeit: es fehlt ihm an Atemluft; er muß ersticken. Ein Säugetier, Vogel oder Kriechtier ist nicht imstande, diese im Wasser aufgelöste Luft zu atmen, wohl aber ein Fisch; denn er besitzt für die „Wasseratmung“ eingerichtete Atemwerkzeuge, die Kiemen. Machen wir uns den Bau der Kiemen und das Wesen der Kiemen-

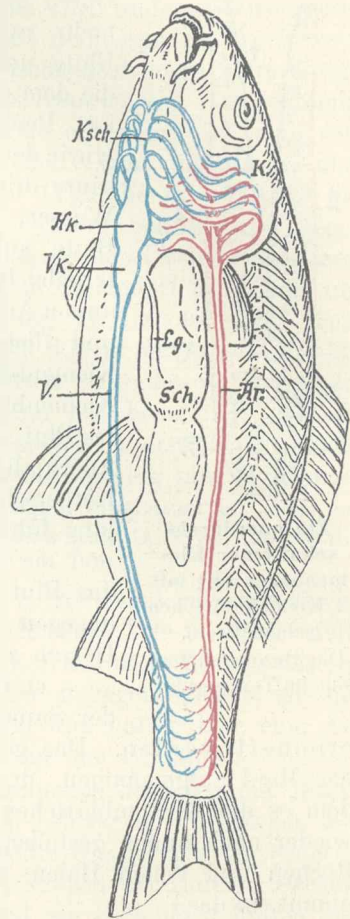


Kopf eines Fisches (Herings), geöffnet, um die Kiemen zu zeigen. Kbg. Kiemenbogen. B. Kiemenblättchen. R. Kiemenreuse. Au. Augenhöhle.

atmung an einem unserer bekanntesten Süßwasserfische klar, z. B. an einem Barsche oder Karpfen!

a) Öffnet man einem dieser Tiere das Maul, so sieht man, daß die Wände im hinteren Teile jederseits von 4 spaltenförmigen Öffnungen, den Kiemen-spalten, durchbrochen sind. Die zwischen den Spalten stehenden „Balken“ werden durch je einen Knochen, den Kiemenbogen, gestützt. Ebenso ist vor dem ersten und hinter dem letzten Spalte ein solcher Kiemenbogen vorhanden. Während der Außenrand jedes Kiemenbogens (mit Ausnahme des fünften; s. unterer Schlundknochen, Abschnitt 4 c) zwei Reihen sehr zarter, lanzettlicher Blättchen, die Kiemenblättchen, trägt, ist dessen Innenrand bei den meisten Knochenfischen mit hornigen Zähnen oder Dornen besetzt. Sie bilden die sog. Kiemenreuse und haben die Aufgabe, alle mit dem Atemwasser aufgenommenen festen Bestandteile aufzufangen (s. Hering) und von den Kiemenblättchen fern zu halten. Zum Schutze gegen Verletzungen sind die Kiemenblättchen bei den Knochenfischen und Schmelzschuppen (s. dag. Haie, Rochen und Rundmäuler) von außen durch knöcherne Kiemendeckel überdacht. Am Hinterrande bleibt der Deckel frei, so daß sich zwischen ihm und dem Rumpfe ein großer Spalt, die Kiemenöffnung, befindet.

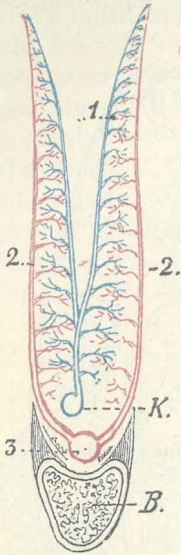
b) Wie erfolgt nun die Atmung, d. h. der Austausch der giftigen Kohlensäure und des belebenden Sauerstoffes? Unmittelbar hinter den Kiemen in der Gegend der Kehle befindet sich das Herz, das nur aus einer Vorkammer (Vk.) und einer Herzkammer (Hk.) besteht. Das mit Kohlensäure beladene (venöse) Blut, das aus dem ganzen Körper zusammenströmt, tritt durch die Vorkammer in die Herzkammer ein, die es in ein nach vorn gehendes Gefäß, die Kiemenschlagader (Ksch.), pumpt. Diese Ader teilt sich in soviel Äste, als



Blutkreislauf des Fisches,
in den Körperruß des Karpfens
gezeichnet (schematisch).

Sch. Schwimmblaste. Lg. Luftgang
derselben. Die übrigen Bezeich-
nungen sind im Texte erklärt.

Kiemebogen vorhanden sind. In jeden Kiemebogen tritt ein solcher Ast (K.), der wieder jedem Kiemenblättchen einen Nebenast (1) zuschickt. Letzterer verläuft auf der Innenseite des Kiemenblättchens und löst sich in Haargefäße auf. Durch die zarte Haut der Kiemenblättchen sind nunmehr zwei Luftarten getrennt: die Kohlensäure im Blute und der Sauerstoff der atmosphärischen Luft, die dem die Kiemem umspülenden Wasser beigemischt ist. Beide Luftarten müssen sich darum (s. S. 19, 5) wie in den Lungen gegenseitig austauschen: die Kohlensäure dringt durch die zarte Haut nach außen in das Wasser, und der Sauerstoff wird umgekehrt vom Blute aufgenommen. Das nunmehr gereinigte (arterielle) Blut sammelt sich in einer Ader (2), die sich an der Außenseite des Kiemenblättchens entlang zieht, und fließt in eine größere Ader (3), die längs des Kiemebogens verläuft, und der auch alle anderen Kiemenblättchen des betreffenden Bogens ihr gereinigtes Blut zuführen. Die mit arteriellem Blute gefüllten Adern aller Kiemebogen vereinigen sich zu der großen Körperschlagader (Ar.), die unter der Wirbelsäule entlang führt, sich in alle Teile des Körpers verzweigt und sie mit sauerstoffreichem Blute versorgt. Hat das Blut den Sauerstoff abgegeben und Kohlensäure dagegen eingetauscht, so tritt es wieder (V.) zum Herzen zurück.



Ein querdurchschnittener Kiemebogen (B) mit 2 Kiemenblättchen (schematisch).

Die Bezeichnungen sind im Texte erklärt.

c) Da dem Wasser, das die Kiemem umspült, der Sauerstoff entzogen wird, muß es beständig erneuert werden. Das geschieht auf folgende Weise: Es wird durch das Maul aufgenommen, durch die Kiemenspalten gepreßt und, nachdem es die Kiememblättchen umspült hat, durch die Kiememöffnungen wieder nach außen gestoßen. (Welchen Gang der Atemstrom bei den Rochen und vielen Haien, beim Neunauge und dem Lanzettfischchen nimmt, s. das.)

Außerhalb des Wassers sterben die Fische sehr bald, obgleich ihnen hier Sauerstoff in weit größerer Menge als im Wasser zu Gebote steht. Die Kiememblättchen trocknen, kleben aneinander und verwirren sich: Die Atmung stockt (denn die Luft dringt nur dann leicht durch tierische Häute, wenn diese feucht sind — vgl. mit der Hautatmung der Lurche!), und endlich tritt der Erstickungstod ein.

d) Der einfache Bau des Herzens, der langsame Blutumlauf und die Kiemematemung bedingen, daß die Fische wechselwarme Tiere sind. Während bei allen anderen Wirbeltieren das Blut zweimal durch das

Herz fließt, also einen doppelten Antrieb zum Umlaufe erhält, gibt das einfache Fischherz dem Blute nur einen Antrieb. Das Blut fließt darum nur langsam durch den Körper. Öffnet man z. B. durch einen Schnitt hinter den Kiemen die bereits erwähnte Kiemenschlagader, so sickert das Blut nur aus der Wunde, während es bei allen anderen Wirbeltieren aus einer geöffneten Schlagader meist lebhaft herausspritzt. Auch wenn der Blutumlauf reger wäre, könnten die Fische doch nicht warmblütige Tiere sein; denn dem Blute wird durch das Atemwasser, das beständig an den Kiemen vorüberfließt, so viel Wärme entzogen, daß eine sehr große Wärmemenge dazu gehören würde, die Wärme des Blutes über die des umgebenden Wassers zu erhöhen. (Vgl. die das Wasser bewohnenden Warmblütler und die ihnen eigenen Schutzmittel gegen Wärmeverlust!) Das ist aber nicht möglich, da ja den Fischen im Wasser (obgleich die in ihm aufgelöste Luft reicher an Sauerstoff ist als die uns umgebende) nur eine geringe Sauerstoffmenge zu Gebote steht; denn während 1 cbm atmosphärischer Luft etwa 300 g Sauerstoff enthält, sind in 1 cbm Fluß- oder Seewasser nur etwa 20 g dieses Gases vorhanden, ohne das es kein Leben gibt. Man hat berechnet, daß ein Mensch in derselben Zeit etwa 50000 mal soviel Sauerstoff verbraucht als die Schleie. Je langsamer aber der Blutumlauf ist, und je weniger Sauerstoff in das Blut aufgenommen wird, desto langsamer ist auch der Stoffwechsel und die dadurch bedingte Körperwärme (s. S. 20), sowie die gesamte geistige Regsamkeit eines Tieres.

Gleich allen wechselwarmen Tieren (s. S. 269) sind auch die Fische während der wärmeren Jahreszeit am lebhaftesten. Wie im Spiele sieht man sie an einem Sommertage in dem stark erwärmten Wasser unserer Flüsse und Seen sich tummeln. Im Winter dagegen suchen sie die tieferen, weil wärmeren Wasserschichten auf und halten hier eine Art Winterschlaf; einige vergraben sich sogar in den Schlamm.

6. Körperbedeckung. Eines Wärmeschutzes bedürfen die „kaltblütigen“ Fische nicht (warum? s. S. 269). Meist ist ihr Körper mit Schuppen, in seltenen Fällen auch mit größeren Knochenplatten bedeckt oder vollkommen nackt (Beispiele! s. auch Schuppen der Haie!). Decken sich die Schuppen dachziegelartig, dann sind sie stets nach hinten gerichtet, hindern also die Fortbewegung nicht (vgl. mit der Richtung der Federn!). Ebenso bewirkt der Schleim, der von der Haut abgesondert wird und die Oberfläche des Körpers bedeckt, daß der Fisch leicht durch das Wasser gleitet (Verringerung der Reibung!). Auch als Schutzmittel gegen Räuber kommt der Schleim in Betracht. (Wieso? Vgl. aber Zähne und Schnäbel der Fischräuber!)

Wie viele Kriechtiere und Lurche imstande sind, ihre Färbung der Umgebung anzupassen, so vermögen dies auch viele Fische bezüglich des Grundes, über dem sie sich aufhalten. Schon bei mäßiger Vergrößerung

einer Schuppe des Barsches, Karpfens usw. lassen sich die Farbstoffzellen (s. S. 293, d) erkennen, die diesen Wechsel bewirken.

7. Sinnesorgane. Das Auge ist im wesentlichen wie das der Säugetiere gebaut (s. S. 25). Da aber in der Tiefe von wenigen Metern im Wasser bereits Halbdunkel herrscht, ist das Fischauge in der Regel auffallend groß und die Pupille sehr weit (vgl. mit den Nachttieren, z. B. mit Eule und Katze). — Bei Lufttieren ist die Hornhaut uhrglasartig gewölbt und wirkt (samt der wässerigen Flüssigkeit, die sich zwischen ihr und der Regenbogenhaut befindet) stark lichtbrechend. Beim Fischauge dagegen ist dies ausgeschlossen; denn die lichtbrechende Kraft der Hornhaut kommt etwa nur der des Wassers gleich. Die Hornhaut ist bei den Fischen darum flach. Einen Ersatz für die fehlende Wölbung liefert die starke Krümmung der Linse, die fast Kugelgestalt besitzt. (Durch Kochen wird die Linse undurchsichtig und erscheint dann weiß.) — Augenlider, die das Auge von außen schützen (besonders gegen Staub), fehlen den Fischen zumeist. Darum ist es für sie (von Ausnahmen abgesehen; s. Scholle) auch von großer Wichtigkeit, daß sich die Hornhaut nicht über die Körperoberfläche hervorwölbt (Schutz gegen Verletzungen!).

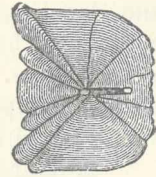
Das Ohr der Fische ist sehr einfach gebaut. Äußeres Ohr, Gehörgang, Trommelfell und Gehörknöchelchen fehlen; denn diese Organe haben ja nur die Aufgabe, die Schallwellen aus der Luft aufzufangen und auf die Flüssigkeit des Labyrinthes zu übertragen (S. 26). Bei den Fischen dagegen machen die im Wasser sich leicht fortpflanzenden Schallwellen die Knochen des Schädels und damit die Flüssigkeit des Labyrinthes erzittern (vgl. mit Seehund und Wal). — Ob die Fische übrigens imstande sind zu hören, ist noch sehr zweifelhaft. In dem Ohre dieser Tiere erblicken zahlreiche Naturforscher nicht ein Organ des Gehörs, sondern des Gleichgewichts, d. h. ein Werkzeug, das seinem Träger zur Orientierung im Raume dient, ihm in der vollkommen gleichmäßigen Umgebung des Wassers z. B. angibt, was oben und unten ist u. dgl. mehr. (Beim Menschen und den höheren Säugetieren werden die Bogengänge des Labyrinthes als Organe des Gleichgewichts angesehen.)

Die Nase steht nicht wie bei den luftatmenden Tieren zu der Atmung in Beziehung. Sie öffnet sich darum auch nicht in das Innere der Mundhöhle, sondern wird nur durch zwei am Kopfe liegende Gruben gebildet, in die das Wasser ein- und ausströmt.

Das Werkzeug der Tastempfindung ist die gesamte Haut, besonders die der Lippen, die bei vielen Grundfischen (s. Wels, Schleie u. a.) oft sehr empfindliche „Bartfäden“ tragen.

Der Geschmack, der seinen Sitz in der Schleimhaut der Mundhöhle hat, ist sehr wenig ausgebildet.

Betrachtet man z. B. einen Weißfisch, so sieht man, wie etwa in der Mitte jeder Seite vom Kopfe bis zum Schwanz eine dunkle Linie, die sog. Seitenlinie, verläuft. Sie wird dadurch gebildet, daß die Schuppen dieser Reihe von kleinen Kanälen durchzogen sind, die sich an der Oberfläche öffnen. Diese Kanäle setzen sich in einen größeren Kanal fort, der sich unter der Linie entlangzieht und mit Organen ausgerüstet ist, die genau den Eindruck von Sinnesorganen machen. In ihnen sehen die Naturforscher darum Werkzeuge eines sechsten, uns fehlenden und daher unbekanntes Sinnes. Vielleicht zeigt dieser Sinn den Fischen den Druck des Wassers an; denn zu groß oder zu geringer Druck ist für sie sicher ebenso gefährlich wie für den Menschen ein zu hoher oder zu niedriger Luftdruck. (Was tritt ein, wenn sich Oberflächenfische in zu große Tiefen, oder Tiefenfische in oberflächliche Wasserschichten verirren? Denke dabei auch an die Schwimmblase!)



Schuppe
der Seitenlinie
mit dem Kanale
(vom Rotauge).

8. Vermehrung. Abgesehen von wenigen Arten, die lebendige Junge zur Welt bringen, sind die Fische eierlegend. Da die Alten sich in der Regel nicht weiter um das Schicksal der abgelegten Eier (Laich) kümmern, da ferner Tausende von Eiern und Jungen durch Fische derselben oder einer anderen Art, sowie durch andere Räuber vertilgt werden, und da endlich unter den scheinbar so friedlichen Fischen selbst ein unablässiger Vernichtungskrieg herrscht (vgl. hiermit Goethes „Fischer“!), wird uns die zumeist große Zahl der Eier verständlich, die ein Weibchen auf einmal ablegt. So beträgt z. B. die Zahl der Eier beim Dorsche mehrere Millionen. Der Mensch beteiligt sich in hervorragendem Maße an der Vertilgung der Fische. Viele Millionen Menschen leben jahraus, jahrein nur vom Fischfange und von den damit verbundenen Erwerbszweigen. — Brutpflege findet bei mehreren Arten statt (Beispiele!). — Die den Eiern entschlüpfenden Jungen machen nur selten (z. B. beim Aale und Neunauge) eine wirkliche Verwandlung (Metamorphose) durch, wie sie sich bei den Lurchen findet.

I. Ordnung. Knochenfische (Teleostei).

Skelett knöchern. Haut in der Regel mit echten Schuppen. Kiemendeckel vorhanden.

1. Unterordnung: **Fische mit Luftgang der Schwimmblase** (Physostomi).

Der Karpfen (*Cyprinus carpio*). Taf. 16, 1 u. 2.
(Länge gewöhnlich 30—40 cm.)

1. Heimat und Verbreitung. Die Heimat des Karpfens ist wahrscheinlich das gemäßigte Asien. Seines wohlschmeckenden Fleisches wegen hat ihn der Mensch über einen großen Teil der Erde verbreitet, und vielerorts bildet er jetzt den wichtigsten Gegenstand der Fischzucht. Die weite Verbreitung unter den verschiedensten Lebensverhältnissen

und der Umstand, daß er vom Menschen wie ein Haustier gezüchtet wird (s. S. 56), bedingen die Entstehung der vielen Rassen und Abarten. Von letzteren seien nur der Spiegelkarpfen mit wenigen großen Schuppen und der vollkommen schuppenlose Lederkarpfen genannt (erkläre die Namen!). Inwiefern sein

2. Körper zum Wasserleben eingerichtet ist, ergibt sich aus den allgemeinen Angaben über die Fische.

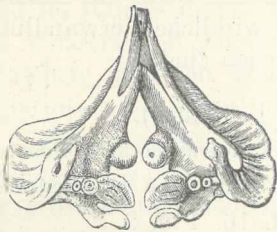
3. Körperbau und Nahrung. Der Karpfen ist kein Kostverächter. Alles überhaupt Genießbare verspeist er: grüne Pflanzenteile, den Schlamm mit allerlei vermodernden und faulenden Stoffen, Würmer, Insekten und deren Larven, Schnecken, die im Süßwasser oft in riesigen Mengen auftretenden Krebstierehen (Ruderfußkrebse und sog. Wasserflöhe, s. das.) und was sonst das Wasser noch bietet. Die als „Haustiere“ gehaltenen Karpfen werden mit allerlei Abfällen vom menschlichen Haushalte, mit Hülsenfrüchten u. dgl. gefüttert. Der Karpfen ist eben ein Allesfresser, „das Schwein unter den Fischen“. (Inwiefern ist die Mannigfaltigkeit der Nahrung der Verbreitung des Fisches vorteilhaft und für die Zucht durch den Menschen wichtig?)

a) Der Karpfen braucht darum kein so schneller Schwimmer zu sein wie ein Raubfisch, z. B. der Hecht (s. das.). Sein Körper ist daher verhältnismäßig plump (beweise das näher!). Der künstlich gezüchtete Karpfen ist hochrückiger und infolgedessen fleischiger, der wildlebende der Flüsse dagegen länger und niedriger. (Erkläre diesen Unterschied!)

b) Die langsame Bewegung von Ort zu Ort besorgen in erster Linie die Brustflossen, die große und breite Ruder darstellen.

c) Da der Karpfen größere Beutetiere nicht zu ergreifen, festzuhalten und zu verschlingen hat, besitzt er zahnlose Kiefer und eine enge Mundöffnung. (Bez. der Vorstreckbarkeit der Kiefer s. S. 309, b.)

d) Pflanzenstoffe müssen zerkaut werden, wenn sie verdaut werden



Die unteren Schlundknochen vom Karpfen ($1\frac{1}{2}$ mal nat. Gr.).

sollen (s. S. 128, 2). Das Kauen erfolgt beim Karpfen (und seinen Verwandten) vermittelt der Schlundknochen. Die oberen dieser Knochen bilden breite Platten, und die unteren sind mit Zähnen besetzt, die breite, schmelzfaltige Kronen besitzen (vgl. mit pflanzenfressenden Säugern). Der hintere Teil der Mundhöhle, die Kauhöhle, in der die Nahrung zerkleinert wird, ist sowohl nach dem Maule, als nach der Speiseröhre zu durch Muskeln ab-

Taf. 16. 1. Karpfen (Zuchtrasse, sog. Edelkarpfen). 2. Spiegelkarpfen. Auf den Wasserpestpflanzen im linken Teile des Bildes Eier des Karpfens. 3. Karausche. 4. Schleie. 5. Schlammpeitzger. 6. Dreistacheliger Stichling und sein Nest. Vor dem Neste ein Männchen im Hochzeitskleide. Darüber zwei spielende Weibchen.

7. Hecht, der einen Weißfisch (Döbel) zu erhaschen sucht.



3

2

1

7

4

5

6

Süßwasserfische.

geschlossen. (Warum ist das nötig? Denke an das durch das Maul fließende Atemwasser!)

e) Der Darm ist wie bei allen Pflanzenfressern verhältnismäßig lang (s. S. 128, f).

f) Das von fleischigen Lippen umgebene Maul und besonders die zwei oder vier Bartfäden der Oberkinnlade dienen dem Karpfen als Tastwerkzeuge beim Durchsuchen des Schlammes.

g) Mit der zum großen Teile aus Pflanzenstoffen bestehenden Nahrung hängt es auch zusammen, daß der Karpfen Gewässer bevorzugt, die reich mit Pflanzen bestanden sind. Dort findet er übrigens auch Fleischkost; denn ein reiches Pflanzenleben hat stets auch ein reiches Tierleben im Gefolge (Beweis!). — Von dem Wohngewässer verlangt er ferner, daß es tiefe, nicht ausfrierende Stellen habe, in denen er Winterruhe halten kann.

4. Feinde. Vom Ei bis zum Tode ist der friedliche Karpfen stets von Gefahren umringt. Fischotter, Wasserratte, Wasserspitzmaus, Fischadler, Reiher und viele andere Wasservögel, sowie Raubfische stellen ihm beständig nach dem Leben. Die schwächeren Räuber müssen sich mit jungen Tieren begnügen, die starken aber überwältigen die jeder Größe. (Der Karpfen kann ein hohes Alter und ein Gewicht von mehr als 30 kg erreichen. Die sog. „bemoosten Häupter“ unter den Karpfen sind sehr alte Fische, auf deren Körper sich Algen oder Pilze angesiedelt haben. Inwiefern hängt dieses Bewachsen mit der Trägheit des Fisches zusammen?) Der Karpfen ist eben ein wehrloses Tier; denn irgend welche Waffen besitzt er nicht (Beweis!).

a) Rücken- und Afterflosse tragen vorn zwar je einen scharfen, gezähnelten Stachel; doch da er nicht festgestellt werden kann (s. Stichling), ist er als Verteidigungsmittel ohne Bedeutung.

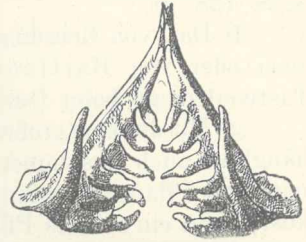
b) Wie bei der Mehrzahl der Fische und vielen anderen Wassertieren (Beispiele!) ist auch beim Karpfen die Färbung der Oberseite weit dunkler als die der Unterseite. Infolgedessen hebt er sich, von oben gesehen (Feinde in der Luft und in den oberen Wasserschichten!), nur schwer von dem dunklen Grunde und, von unten gesehen (Feinde am Grunde und in den unteren Wasserschichten!), nur wenig von dem hellen Himmel ab. Für den Karpfen ist diese Doppelfärbung (Rücken: schwarzgrau bis schwarzbraun; Seiten und Bauch: meist gelblich) allerdings wohl nur ein geringer Schutz gegen die scharfsichtigen Räuber. Allein durch starke

c) Vermehrung vermag er seine Art zu erhalten. Berechnungen haben ergeben, daß ein großes Weibchen bis zu 700000 Eier auf einmal ablegt. (Wichtigkeit dieser starken Vermehrung für die Karpfenzucht!)

Andere karpfenartige oder Weißfische.

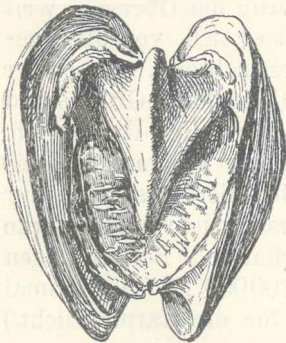
Von den vielen, oft schwer zu unterscheidenden Arten, die unsere Süßgewässer bewohnen, seien nur die wichtigsten kurz erwähnt: Die **Karausehe**

(*Carássi* *vulgáris*; Taf. 16, 3) ähnelt dem Karpfen in den meisten Stücken so sehr, daß man sie als „Karpfen ohne Bartfäden“ bezeichnen könnte. Sie erreicht jedoch nicht dessen Größe und hat stets einen dunklen Fleck kurz vor der Schwanzflosse. Eine künstlich gezüchtete Abart von ihr ist der allbekannte **Goldfisch** (*C. aurátus*), der aus China, dem Lande der Fischzucht, stammt. — Eine sehr artenreiche Gattung bilden die **echten Weißfische** (*Leuciscus*). Sie leben meist im freien Wasser, sind darum in der Regel silberfarben (s. Hering) und besitzen keine Bartfäden wie die Grundfische (Schleie u. a.). Da sie vorwiegend Fleischkost verzehren, sind sie geschicktere Schwimmer als der Karpfen (Körper oft stark seitlich zusammengedrückt), und die unteren Schlundzähne haben spitze Kronen (vgl. mit fleischfressenden Säugern). Die bekanntesten Arten sind die **Plötze** oder das **Rotauge** (*L. rútilus*) mit lebhaft rotgefärbter Regenbogenhaut (Name!) und die **Rotfeder** (*L. erythrophthálmus*) mit goldglänzender Regenbogenhaut. Die Flossen beider sind meist rot gefärbt („Rotfeder“). — Ein ähnlicher Fisch, aber mit weit höherem Körper und grauen Flossen ist der **Brassen**, **Brachsen** oder **Blei** (*Ábramis brama*), der eine Länge von 70 cm erreicht. — Von schlanker Gestalt ist die **Barbe** (*Barbus vulgáris*), deren Rogen giftig ist. Sie ist ein vorwiegend nächtlicher Grundfisch (Mund mit vier dicken Bartfäden), der sich von kleineren Wassertieren nährt. Die zahlreichen Zähne der unteren Schlundknochen sind daher spitz wie bei den Raubsäugetieren. — In klaren Gewässern mit sandigem Grunde lebt ein meist nur 5 cm großes Fischchen, das man wegen des bitterschmeckenden Fleisches **Bitterling** (*Rhodéus amárus*) nennt. Zur Laichzeit prangt das Männchen in allen Regenbogenfarben („Hochzeitskleid“), und dem Weibchen wächst ein etwa 4 cm langer, wurmförmiger Fortsatz vor der Afterflosse. Das ist eine „Legeröhre“, mit deren Hilfe es seine Eier (wie sich



Die unteren Schlundknochen der Barbe (1½ mal nat. Gr.).

leicht im Aquarium beobachten läßt) in das Innere von Fluß- oder Teichmuscheln legt. Zwischen den Kiemen dieser hartschaligen Weichtiere finden die zarten Eier und Jungen Schutz, sowie stets sauerstoffreiches Atemwasser (s. Flußmuschel, Absch. B. 3). — Die **Schleie** (*Tinca vulgáris*; Taf. 16, 4) hält sich am schlammigen Boden auf, den sie nach allerlei faulenden Tier- und Pflanzenstoffen durchwühlt. Mit dieser Lebensweise stimmen die dunkle Färbung, die fleischigen, Bartfäden tragenden Lippen und die breitkronigen Schlundzähne überein (s. Karpfen). Leider wird der geschätzte Speisefisch immer seltener (warum wohl?). — Ein anderer Bewohner des schlammigen Grundes ist der **Schlammpeitzger** (*Cobitis fossilis*; Taf. 16, 5). Sein aalartig gestreckter Körper ist darum gleichfalls dunkel (ledergelb bis braun) gefärbt und sein Maul mit 10 Bartfäden ausgerüstet.



Geöffnete Flußmuschel, zwischen deren Kiemen Eier der Bitterlings sichtbar sind (verkl.).

Besonders wenn er in Wasser lebt, das arm an Sauerstoff ist, kommt er oft an die Oberfläche, um mit dem Maule Luft aufzunehmen. Der verschluckten Luft wird im Darne der Sauerstoff entzogen (Darmatmung!). — In klaren, schnellfließenden Gewässern lebt die dem Schlammpeitzger sehr ähnliche, aber kleinere **Schmerle** (*C. barbátula*).

Der Hecht (*Esox lúcius*). Taf. 16, 7.

1. Der Hecht ist sicher der gefürchtetste Raubfisch unserer Süßgewässer. Alle Tiere, die er zu überwältigen vermag, verschlingt er; selbst seinesgleichen verschont er nicht. Und wenn er erwachsen ist, können ihm wegen seiner

a) Größe und Stärke — er wird bis 1 m lang und bis 15 kg schwer — nur wenige Fische (Lachs, Wels) widerstehen.

b) Zwischen Wasserpflanzen sieht man ihn tagsüber meist unbeweglich „stehen“. Die grünliche Färbung des Rückens und der Seitenflächen, über die mehrere dunkle Querbinden herablaufen, oder die schwarz gefleckt sind (Schattenstreifen und Schattenflecke!), macht ihn in dem Verstecke nicht auffällig.

c) Pfeilgeschwindigkeit stürzt er sich auf die erspähte Beute. (Warum muß er ein schneller Schwimmer sein? Vgl. ihn mit den Räufern aus anderen Tierklassen!) Der langgestreckte Leib und der zugespitzte Kopf erlauben ihm ein schnelles Durchschneiden des Wassers. Beschreibe die Flossen!

d) Mit dem bis unter die Augen gespaltenen, weitklaffenden, entenschnabelartigen Maule ist das Opfer schnell gepackt. Ein Entrinnen gibt es jetzt nicht mehr; denn das Maul des Räubers starrt von

e) Zähnen, die z. T. nach hinten gebogen sind (vgl. mit Schlangen!). Schwer verwundet durch die tief eindringenden, zweischneidigen (größeren) „Fangzähne“, die sich zwischen den zahllosen (kleineren) „Hechelzähnen“ befinden (erkläre diese Namen!), wird das Opfer auf einen Augenblick losgelassen, um von neuem erfaßt und noch lebend, mit dem Kopfe voran (warum?)

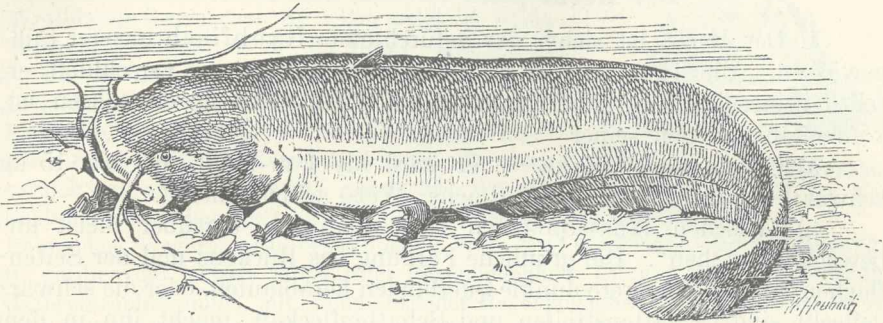
f) durch den weiten Schlund, an den mit Hechelzähnen besetzten Schlundknochen vorüber und durch die sehr erweiterungsfähige Speiseröhre in den dehnbaren Magen hinabgewürgt zu werden.

g) Der Darm ist wie bei allen Fleischfressern (s. Katze) kurz und muskulös. (Vgl. Hecht und Karpfen auch bez. der anderen Punkte!)

2. Bedeutung für den Menschen. Der Mensch weiß das wohl-schmeckende Fleisch des Hechtes wohl zu schätzen. Von Teichen, die mit jungen Karpfen besetzt sind, sucht er den gierigen Räuber aber fernzuhalten. In Gewässern dagegen, die nur von wertlosen Weißfischen bewohnt sind, sieht er ihn gern, weil er deren Fleisch ja in wertvolles Hechtfleisch „umsetzt“.

Der Wels (*Silurus glanis*).

Der riesige Fisch, der eine Länge von 4 m erreichen kann, lebt in den Flüssen und Seen des mittleren Europa. Besonders in dem ausgedehnten Stromgebiete der Donau ist er häufig anzutreffen. Die dunkle Färbung des schuppenlosen, langgestreckten Körpers kennzeichnet ihn als einen Bewohner des schlammigen Grundes (s. Schleie); die Größe, Stärke, Schnelligkeit, sowie



Wels.

das weite, zahnbewehrte Maul zeigen an, daß wir es in ihm mit einem gewaltigen Räuber zu tun haben (s. Hecht). Das schwache Gesicht der auffallend kleinen Augen wird durch die hohe Empfindlichkeit der langen Bartfäden ausgeglichen. Liegt der Fisch ruhig am Grunde, so bewegen sich die Fäden wie Würmer, die sich hin- und herschlängeln. Ob er wohl durch dieses Mittel Beute anzulocken versucht, wie die Naturforscher allgemein annehmen? Sein Fleisch wird wenig geschätzt.

Der gemeine Lachs (*Salmo salar*).

(Länge bis 1,50 m.)

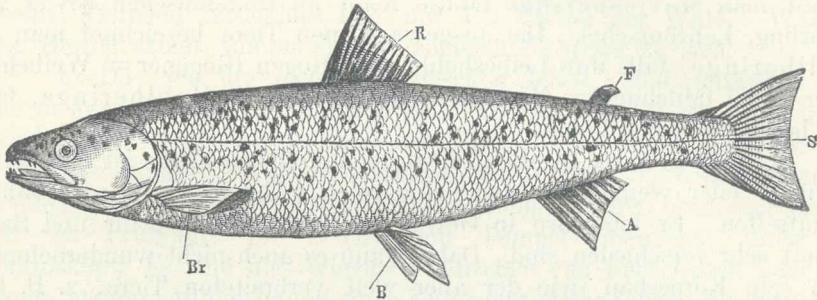
Der Lachs oder Salm ist ein Bewohner aller nördlichen Meere der Erde. Gleich dem Hechte ist er ein Fleischfresser. Darum finden wir auch in der Körperform, sowie in der Weite und Bezahnung des Maules eine große Übereinstimmung zwischen beiden Fischen. Da der Lachs aber im freien Wasser jagt, ist sein Körper, der hinter der Rückenflosse noch eine kleine, strahlenlose Flosse („Fettflosse“) trägt, am Rücken blaugrau, an Seiten und Bauch silberweiß gefärbt (vgl. mit Hering). Junge Tiere sind meist schwarz punktiert und dunkel quer gebändert (vgl. mit Zander). Die Eier haben zu ihrer Entwicklung klares, kühles, beständig fließendes, sauerstoffreiches Wasser nötig. Um sie abzusetzen, unternimmt der Lachs darum regelmäßige Wanderungen nach den klaren, kühlen Waldbächen. Zu bestimmter Zeit des Jahres (im Rheine während des Mai) sucht er die großen

Taf. 17. 1. Ein Zug laichender Heringe. Auf den Tangen am Meeresgrunde Eier des Herings. 2. Sprotte. 3. Kabeljau (Hochseeform). 4. Dorsch (Küstenform des Kabeljaus). 5. Schellfisch.



Heringe, von Kabeljau und Schellfisch verfolgt.

Ströme auf, wandert in ihnen — ohne Nahrung zu sich zu nehmen — aufwärts und dringt in die Nebenflüsse ein, bis er endlich einen geeigneten Laichplatz gefunden hat. Wehre und Wasserfälle bis zur Höhe von 4 m überspringt er vermöge seiner großen Körperkraft. Sind die Hindernisse höher, so sucht man ihm den Aufstieg durch sog. „Lachsleitern“ zu erleichtern: Man legt neben dem Hindernisse schräge Wasserrinnen an, in denen er hinaufschwimmen, oder treppenförmig übereinander liegende Bassins, die er springend passieren kann. Nachdem die Eier abgesetzt sind, wendet er sich wieder dem Meere zu, und dahin folgen ihm auch



Lachs. Br. Brust-, B. Bauch-, A. After-, S. Schwanz-, R. Rücken- und F. Fettflosse.

bald die Jungen, die aber, um zu laichen, bereits im zweiten Jahre zur Stätte der Geburt zurückkehren. Der Lachs erzeugt (wie die Forelle) sehr große, dafür aber auch weit weniger Eier als die meisten anderen Fische; denn in den stillen Bächen herrscht nicht ein solch heftiger, unablässiger Vernichtungskampf wie in den größeren Gewässern (warum nicht?). — Das rötliche Fleisch des „zu Berg“ ziehenden Lachses wird frisch und geräuchert hochgeschätzt. Nach der Laichzeit ist es weißlich und weniger schmackhaft.

Ein wertvoller Lachsfisch, der Waldbäche und klare, von einem Wasserlaufe durchströmte Teiche jahraus, jahrein bewohnt, ist die muntere **Forelle** (*S. fário*). Ihr wechsellvoll gefärbtes, glänzendes Schuppenkleid ist in der Regel mit vielen schwarzen und roten, blauumrandeten Flecken geziert. In dichtbeschatteten Bächen ist die Forelle stets dunkler als in sonnenbeschieneenen, und die Färbung verblaßt oder dunkelt, wenn man die Tiere aus dem einen Gewässer in das andere setzt (Bedeutung?). Dem Körperbaue entsprechend ist die Forelle ein Räuber, der fortgesetzt auf alles kleinere Wassergetier Jagd macht.

Der Hering (*Clúpea haréngus*). Taf. 17, 1.

(Länge 20—35 cm.)

1. Bedeutung für den Menschen. Nächst dem Kabeljau (s. das.) ist der Hering das wertvollste Gut, das die nördlichen Meere dem Menschen spenden. Ihm verdankten Holland und der Hansabund zum großen Teile

den Reichtum und die Macht, die sie dereinst besaßen, und ihm verdanken auch heutzutage noch viele Hunderttausende von Menschen (als Fischer, Schiffer, Kaufleute, Schiffbauer, Böttcher usw.) ihre gesamte Existenz. Den Hering kennt in Nord- und Mitteleuropa jedermann, wenn nicht frisch (grüner H.), so doch gesalzen oder gepökelt (so genannt nach dem holländischen Fischer Beukels, der i. J. 1416 die Kunst, Heringe einzusalzen, dadurch verbesserte, daß er das Entfernen der Eingeweide lehrte), geräuchert (Bückling), mariniert oder gebraten und dann in Essig gelegt (Brathering). Heringe, die noch nicht ausgewachsen sind, nennt man Matjesheringe (Matje heißt im Holländischen soviel wie Lehrling, Lehrbursche). Die ausgewachsenen Tiere bezeichnet man als Vollheringe, falls ihre Leibeshöhle noch Rogen (Rogener = Weibchen) oder Milch (Milchner = Männchen) enthält und als Hohlheringe, falls sie bereits gelaicht haben.

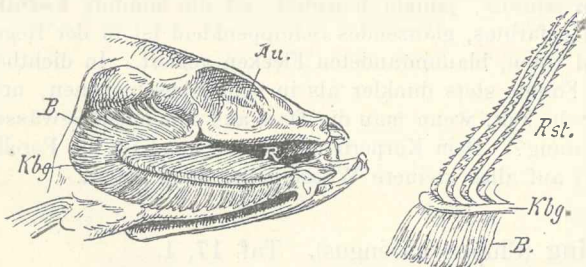
2. Aufenthalt. In allen Teilen der nördlichen Meere ist der Hering in mehr oder weniger dichten Schwärmen während des ganzen Jahres anzutreffen. Er lebt also in Gewässern, deren Temperatur und Salzgehalt sehr verschieden sind. Daher kann es auch nicht wundernehmen, daß sein Körperbau (wie der aller weit verbreiteten Tiere, z. B. des Löwen, der Haustiere) mannigfache Abweichungen zeigt. Die Naturforscher unterscheiden darum zahlreiche Heringsrassen, die in zwei Gruppen, in Hochsee- und Küstenstämme, zusammengefaßt werden. Erstere bewohnen das hohe Meer, letztere (zu ihnen gehören auch die Rassen der Ostsee) die flachen Küstengewässer. Stets hält sich der Hering in den freien, oberflächlichen Wasserschichten auf. Darum ist auch seine

3. Färbung blaugrün wie die des Meerwassers, und darum schillern auch seine Schuppen wie die von der Sonne beschienenen Wogen. (Schutz gegen die scharfsichtigen Seeraubvögel. — Vgl. dag. die Färbung der Grundfische und die der zwischen Wasserpflanzen sich versteckt haltenden Räuber, z. B. des Hechtes und Barsches!) — In diesen Wasser-

schichten findet der Hering seine

4. Nahrung, die vorwiegend aus allerlei kleinen, freischwimmenden Tieren (dem sogenannten Plankton) besteht. Vor allen Dingen verzehrt er

winzige Ruderfußkrebse (s. das.), die nur ein bis einige Millimeter groß sind, aber



Kopf des Herings, geöffnet, die äußerste der rechten Kiemen zeigend (etw. verkl.). Daneben ein Teil einer Kieme (schwach vergr.). Kbg. Kiemenbogen. B. Kiemenblättchen. R. Kiemenreuse. Rst. 3 Reusenstäbe mit den Zähnen, Au. Augenhöhle.

im Meere oft in solchen Mengen vorkommen, daß sie das Wasser auf viele Quadratmeilen hin rot färben und mit ihm einen förmlichen Brei bilden.

a) Bei der Kleinheit dieser Tierchen (mit 60000 von ihnen hat der Hering erst seinen Magen gefüllt!) wäre es undenkbar, daß er jedes einzelne fangen und verschlucken sollte. Es geschieht dies darum massenweise mit Hilfe der Kiemenreuse (s. S. 311). Da die Knochenstäbe der Reuse sehr eng stehen, lang und noch mit Zähnen besetzt sind, bilden sie ein sehr feines Sieb, das wohl das Atemwasser zu den Kiemen läßt, aber die mit dem Wasser ins Maul aufgenommenen Tierchen zurückhält (vgl. mit den Barten der Wale). Während der Hering atmet, nimmt er also zugleich Nahrung zu sich.

b) Da, wo die meisten Krebschen leben, sind natürlich auch die meisten Heringe anzutreffen, und das muß stets dort sein, wo jene wieder eine reichlich gedeckte Tafel finden. Vor allen Dingen verzehren die Krebse Kieselalgen oder Diatomeen, die auch im Süßwasser in großen Mengen vorkommen. (Man lege nur ein wenig von dem braunen Schleime, der im Frühjahr oft Teiche und Tümpel überzieht, unter das Mikroskop!) Es sind dies winzige Pflänzchen von zierlichstem Baue, von denen mehrere Millionen erst einen Kubikzentimeter füllen. Sie entwickeln sich besonders zur Zeit der Schneeschmelze in den Polarmeeren und werden von den Meeresströmungen nach Süden geführt. Wo sich diese Ströme nun stauen — und das geschieht an unterseeischen Bänken oder an Stellen, an denen ein kalter und ein warmer Strom zusammentreffen — sammeln sich die Algen besonders massenhaft an. Dort finden natürlich auch die Myriaden von Krebsen und an ihnen wieder der Hering reichliche Nahrung. Zu diesen Gründen wandert der Fisch darum in großen Trupps (Nahrungszüge). Um solche weiten Wanderungen (s. auch Absch. 5) unternehmen zu können, muß er ein schnelles Tier sein, und daß er das ist, deuten schon die schlanke Körperform (vgl. mit Hecht) und die große Schwanzflosse an.

Aber nicht immer kommen die Krebschen in solchen Mengen vor, daß das Wasser gleichsam einen Nahrungsbrei bildet. Um sich an ihnen zu sättigen, muß der Hering daher erst recht ein schneller Schwimmer sein. (Vgl. mit anderen Geschöpfen, die sich von Kleingetier ernähren, wie z. B. die Schwalbe und die meisten Singvögel!)

5. Fortpflanzung. Da die Eier des Herings schwerer als Wasser sind, in ihm also untersinken, kann unser Fisch nicht auf hohem Meere laichen, dessen Grund allerorten mit feinem Schlamm bedeckt ist. Die Eier würden in den Schlamm sinken und aus Mangel an Sauerstoff (Atmung!) bald zugrunde gehen. Um seine Art zu erhalten, ist der Hering daher gezwungen, Laichplätze mit festem (sandigem oder steinigem) Grunde aufzusuchen, wie ihn die Sandbänke der Hochsee und viele Küstengewässer besitzen. Zu diesen Plätzen wandert er alljährlich, und

zwar ziehen die Hochseestämme nach den Bänken des offenen Meeres, während sich die Küstenstämme den flachen Ufergewässern zuwenden. Ein Fisch gesellt sich zum andern; der Trupp wird immer zahlreicher, die Schar immer größer, das Heer immer gewaltiger: es ist einer jener riesigen „Laichzüge“ entstanden. Drängend eilen die Fische dem Laichplatze zu, oft so dicht, daß die unteren die oberen über den Wasserspiegel heben („Fischberge“), daß ein in die Heringsmasse gestoßenes Ruder stehen bleibt, ja daß selbst Boote in die Gefahr geraten, über das Wasser gehoben und umgeworfen zu werden. An dem hellen Widerscheine am Himmel („Heringsblick“), der durch das Zurückwerfen der Sonnen- oder Mondstrahlen von dem silberglänzenden Schuppenkleide der Tiere entsteht, erkennt der Kundige einen solchen Zug schon von weitem. Über den sandigen oder steinigen Grund oder über die Meereswiesen dahinschwimmend, laichen die Fische. Die Eier sinken unter und kleben vermöge einer Eiweißhülle an Pflanzen und Steinen fest. Ist das Laichgeschäft beendet, dann wenden sich die Fische, die den Nachstellungen der Menschen entronnen sind, wieder dem Meere zu. Jede Rasse besucht immer wieder dieselben Laichplätze und hält eine bestimmte Laichzeit inne. Die Küstenheringe setzen im Winter und Frühlinge, die Hochseeheringe im Sommer und Herbst ihre Eier ab.

6. Heringsfang. Die Laichzüge sind es, die der Mensch sehnüchtig erwartet. Ihnen werden (meist) riesige, senkrecht in das Meer hinabgelassene Netze entgegengestellt, die man zu unabsehbaren Wänden aneinander knüpft. Die Maschen „des Garnes“ sind genau so weit, daß ein erwachsener Hering wohl mit dem Kopfe hindurch kann, aber mit den Kiemendeckeln hängen bleibt, wenn er zurück will. Haben sich die Netze gefüllt, so werden sie gehoben. Darauf werden die Heringe ausgelöst, in das Boot geworfen (jetzt benutzt man zumeist kleine Dampfschiffe, sog. Heringslogger) und nach der Küste gefahren, um dort für den Versand zubereitet zu werden.

Die Zahl der alljährlich gefangenen Heringe ist ungeheuer groß. Man schätzt sie auf 10000 Millionen. (In Deutschland werden allein im Jahre für 40 Mill. Mark Heringe aus anderen Ländern eingeführt.) Und diese Massen, von denen sich niemand eine Vorstellung machen kann, sind nach den Schätzungen Sachverständiger nur 1—2% der Gesamtmenge! Weit mehr als die Menschen fangen, vertilgen alljährlich die Kabeljaus, Haifische, Wale, Robben und Seevögel. Welche Mengen mögen also das Meer bewohnen! (Vereinige die Glieder: Stäbchenalge, Ruderfußkrebs, Hering, Kabeljau [s. das.] und Mensch zu einer Kette! Welche Folgen hätte es, wenn das erste Glied oder eines der ersten Glieder zugrunde gehen würde?)

7. Verwandte. In der Gesellschaft der Heringe findet sich regelmäßig die **Sprotte** (*C. sprattus*; Taf. 17, 2), die nur eine Länge von 10—15 cm erreicht.

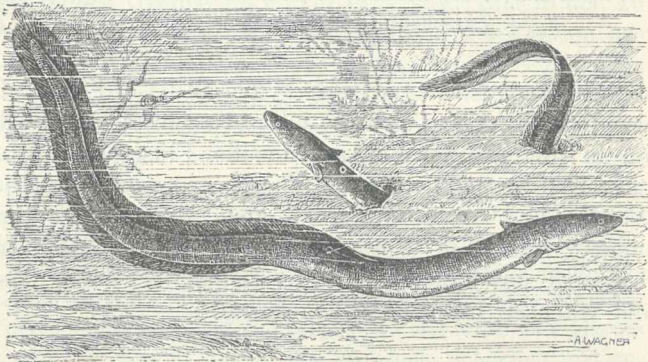
Sie wird gleichfalls in großen Mengen gefangen und kommt besonders geräuchert als „Kieler Sprotte“ in den Handel. Was sie für die Nordsee und westliche Ostsee ist, ist die **Sardine** (*C. pilchardus*), die gesalzen, mariniert oder in Olivenöl gekocht verspeist wird, für das Mittelmeer und die Küstengewässer des südwestlichen Europas. — In denselben Meeren findet sich der **Anchovis** oder die **echte Sardelle** (*Engraulis encrasicolus*). Eingesalzen wird dieser Fisch als Sardelle, mariniert und stark gepfeffert als „Anchovis“ bezeichnet. Die in Deutschland in den Handel kommenden Anchovis sind aber ausschließlich Sprotten.

Der Flußaal (*Anguilla vulgaris*).

(Länge 1,5 m.)

Der Aal ist wegen seines wohlschmeckenden, fetten Fleisches einer unserer wichtigsten Speisefische. Tagsüber verbirgt er sich in Höhlen des Ufers, oder er vergräbt sich im Sande oder Schlamme der Gewässer. Dementsprechend ist seine Färbung wie die aller Grundfische (s. Schleie und Wels) dunkel, oft ganz schwarz. Mit Anbruch der Dämmerung geht er seiner Nahrung nach, die aus Fischen, Krebsen und anderen kleinen Wassertieren, gelegentlich auch aus Aas besteht. Durch Schlängelung des schlangenartigen Körpers, dem die Brustflossen fehlen, und durch Schläge mit dem breitgedrückten, von einem Flossensaume umrandeten Schwanz (vgl. mit Molch und Kaulquappe

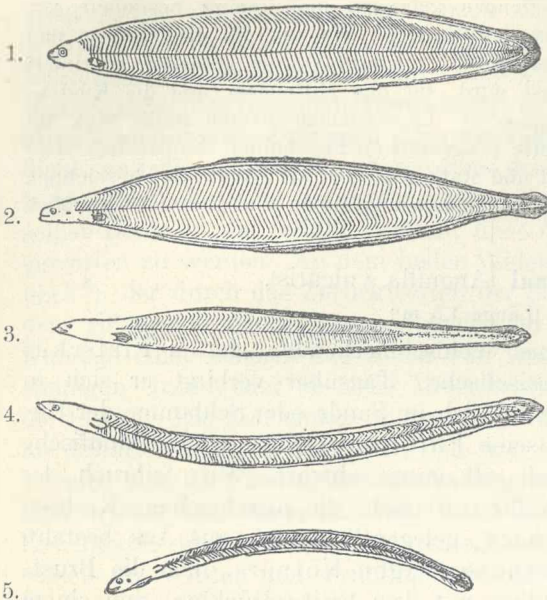
des Frosches) bewegt er sich zwar nicht unbeholfen, für einen Raubfisch aber immerhin nur langsam vorwärts. Er kann darum seine Beute nicht in schnellem Ansturm ergreifen wie Hecht u. a., sondern sucht sie in ihren Schlupfwinkeln, in Ufer-



Flußaale.

höhlen, unter Wurzeln u. dgl., zu überraschen. Zum Eindringen in diese engen Räume befähigen ihn Form und Geschmeidigkeit des schlüpfrigen Leibes in hohem Grade. Die winzigen Schuppen sind in der glatten Haut verborgen. Der Fleischkost entspricht das weitgespaltene, bezahnte Maul (s. Hecht).

So bekannt der Aal ist, so unbekannt war bis vor kurzem seine Fortpflanzung und Entwicklung. Jetzt ist aber das Rätsel gelöst: Gewöhnlich im Herbst wandern die erwachsenen Aale nach dem Meere,



Verwandlung des Flußaales.

1. seine Larve, der Glasaal; 5. junger Flußaal;
2.—4. Zwischenformen (nat. Gr.).

um in tiefen Gründen zu laichen. Aus den Eiern gehen nun nicht sofort junge Aale hervor, sondern Fischchen, die man als Glasaale (*Leptocephalus brevirostris*) schon seit langer Zeit kannte. Die Tierchen ähneln lanzettlichen Blättern, sind vollkommen farblos und so durchsichtig, daß sie im Wasser fast unsichtbar werden (Name! Bedeutung?). Nach und nach nimmt der seitlich zusammengedrückte Körper jedoch immer mehr die wurmförmige Gestalt des Aales an; der anfänglich kurze Flossensaum erstreckt sich immer weiter nach vorn, und die Farblosigkeit und Durchsichtigkeit beginnen zu schwinden: die Glasaale gehen allmählich in junge Flußaale

über; sie sind also die Larven (s. S. 294, 6) dieser Fische. Ist die Verwandlung beendet, so nähern sich die jetzt etwa 6 cm langen Tierchen den Küsten, um in ungezählten Scharen in die Flüsse einzuwandern. Selbst der stärksten Strömung trotzen diese winzigen Geschöpfe, und sogar an Wehren und Wasserfällen klettern sie vermöge ihrer klebrigen Haut empor. Auf diese Weise dringen die jungen Aale immer tiefer in die Gewässer des Landes ein, zerstreuen sich über das ganze Flußgebiet und wachsen hier allmählich heran.

2. Unterordnung. Fische ohne Luftgang der Schwimmblase (Physoclysti).

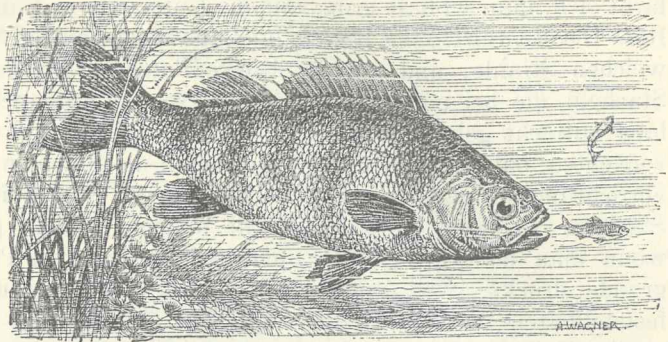
Der Flußbarsch (*Perca fluviatilis*).

(Länge bis 40 cm.)

Der Barsch, der sich in allen klaren Gewässern findet, ist wie der Hecht ein Räuber; daher ist er wie dieser ein schneller Schwimmer (Körper stark seitlich zusammengedrückt), darum besitzt er gleichfalls ein tiefgespaltenes, erweiterungsfähiges, zahnbewehrtes Maul, mit Hechelzähnen besetzte Schlundknochen, einen weiten Schlund, eine erweiterungsfähige Speiseröhre und einen kurzen Darm. Da er endlich

wie der Hecht seiner Beute zwischen Wasserpflanzen oder unter den Wurzeln der Uferbäume auflauert, spiegeln sich auch in seinem Schuppenkleide die Farbentöne pflanzenbewachsener Stellen wieder (grünlich mit dunklen Querbinden). Zudem ist der Barsch imstande, seine Färbung schon in wenigen Tagen der Färbung des Untergrundes anzupassen, über dem er sich aufhält.

(Bringe einen Barsch in ein dunkles, und dann in ein helles Gefäß und beobachte die Farbenänderung! Noch auffallen-



Flußbarsch.

der ist der Farbenwechsel bei der Ellritze, *Leuciscus phoxinus*.) Außer in dem Menschen hat der erwachsene Barsch nur in dem Fischotter, Fischadler und Reiher gefährliche Feinde. Größere Raubfische wagen ihn zumeist nicht anzugreifen, weil er in den scharfen Stacheln der ersten Rückenflosse (er gehört zur Gruppe der Stachelflosser) und in den zu einer Spitze ausgezogenen und weiter vorn mit Dornen und Zähnen bewehrten Kiemendeckeln gefährliche Schutz Waffen besitzt. An seichten Uferstellen schlägt der Barsch wie sein

Verwandter, der **Zander** (*Lucioperca sandra*), zur Aufnahme der Eier mit dem Schwanz eine flache Grube, und erbittert setzt er sich zur Wehr, wenn ein anderes Tier in deren Nähe kommt. Der Zander ist ein Bewohner von Flüssen und Seen mit steinigem Ufer. Das mittlere und östliche Europa ist seine Heimat. Er ist gewöhnlich schmutziggrau gefärbt. Auf der Oberseite finden sich besonders bei jungen Tieren, die ja des Schutzes am meisten bedürfen, dunkle Flecken und Streifen (vgl. mit Hecht und Barsch). Die schlanke Gestalt, die zwischen der des Hechtes und Barsches etwa die Mitte hält (darum wird er auch „Hechtbarsch“ genannt), macht ihn zu einem schnellen und gewandten Schwimmer, und die Ausrüstung des Maules mit Fangzähnen (s. Hecht) paßt vortrefflich zu seinem Räuberleben. Er erreicht eine Länge von 1,20 m und ist ein geschätzter Speisefisch.

Der dreistachelige Stichling (*Gastróstæus aculeátus*). Taf. 16, 6.

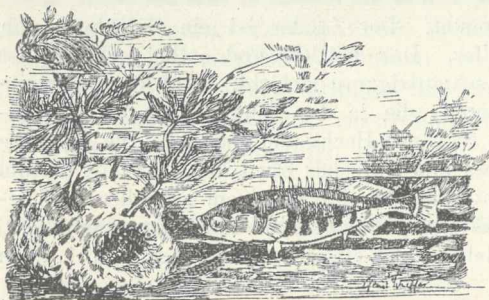
(Länge 4—9 cm.)

In Tümpeln, Teichen und Gräben, aber auch in Seen und an den Küsten der nördlichen Meere der alten und neuen Welt findet sich das niedliche Fischchen oft in großen Mengen. Durch die schlanke Gestalt gibt es sich schon als einen geschickten Schwimmer zu erkennen, und

das muß es auch sein; denn junge Fische, Insektenlarven u. dgl. bilden seine Nahrung. Statt Schuppen bedecken Panzerplatten den Körper. Die silberglänzende Färbung macht beim Männchen zur Laichzeit einem schmucken „Hochzeitskleide“ Platz (vgl. mit den Vögeln). Der Rücken färbt sich dann lebhaft grün, und die Unterseite erstrahlt in leuchtendem Rot. Die Bauchflosse besteht nur aus einem harten Stachel und einem weichen Strahle, und vor der Rückenflosse finden sich drei ebensolche Stacheln, die bei nahender Gefahr blitzschnell aufgerichtet und stundenlang aufrecht gehalten werden. Da aber die Muskeln, die diese Arbeit verrichten, bald ermüden würden, werden die Stacheln durch eine Sperrvorrichtung festgestellt. Drückt man gegen die Spitze eines solchen Stachels, so kann man ihn nicht umlegen; leicht gelingt dies aber, wenn man mit einer Nadel auf einen bestimmten Punkt am Stachelgrunde drückt, weil man dann diese Sperrvorrichtung auslöst. Der feststellbaren Stacheln wegen (vgl. mit Barsch) hat das Tierchen nur wenige Feinde: daher auch seine starke Vermehrung und sein oft massenhaftes Auftreten. Zu Beginn der Laichzeit baut das Männchen aus Würzelchen und Wasserpflanzen am Grunde des Gewässers ein etwa walnußgroßes Nest und nötigt dann ein Weibchen, seine wenigen Eier in das Nest zu legen, dann ein zweites u. s. f., bis die genügende Anzahl von Eiern vorhanden ist. Nunmehr nimmt es seinen Platz dicht vor der Nestöffnung. Es bewacht die Eier und sorgt durch lebhaftige Bewegung der Brustflossen für stete Erneuerung des Wassers (Atmung!). Auch die Jungen behütet es noch einige Zeit. Wagt sich eins ja zu weit, so erhascht es der fürsorgliche Vater, nimmt es mit dem Maule auf und speit es in das Nest zurück. Diese Brutpflege macht

uns die geringe Zahl der Eier und die Anlage des Nestes in den sauerstoffarmen Wasserschichten des Grundes verständlich.

Mit dem dreistacheligen kommt zugleich auch meist der **neunstachelige Stichling** (*G. punctatus*) vor. Er baut sein Nest stets zwischen Wasserpflanzen. Die Bauchseite des Männchens ist während der Laichzeit sammetschwarz gefärbt.

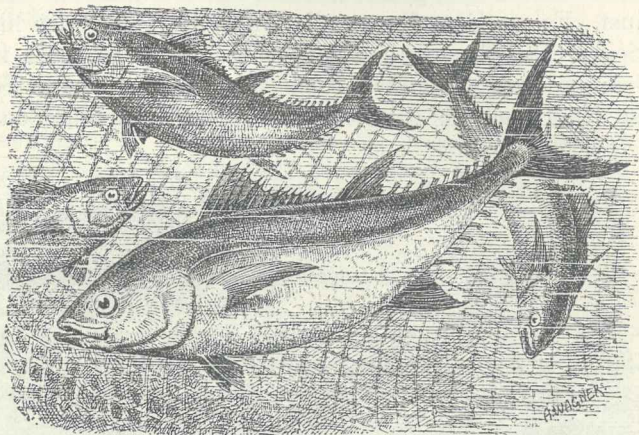


Neunstacheliger Stichling und sein Nest.

Thunfisch (*Thynnus thynnus*) und **fliegender Fisch** (*Exocoëtus évolans*).

1. Was der Kabeljau dem Nordländer ist, gilt der **Thunfisch** dem Anwohner des Mittelmeeres. Er erreicht eine Länge von 4 m und ein Gewicht von mehreren Hundert Kilogramm. Seine Oberseite ist blaugrün, seine Unterseite dagegen grau gefärbt und silbern gefleckt. Am Schwanz, der sich nach dem Ende zu stark verjüngt, finden

sich zwischen der zweiten Rücken- und der halbmondförmigen Schwanzflosse, sowie zwischen dieser und der Afterflosse je mehrere Nebenflossen. Zur Frühjahrszeit nähert sich der Thunfisch in riesigen Scharen der Küste, um zu laichen (s. Hering). Sein Fang wird an den einzelnen Orten sehr verschieden betrieben, hier mit Angel und Harpune, dort mit Zug- oder Standnetzen. Besonders ergiebig ist er an den Küsten von Sardinien und Sizilien. Hier versenkt man in das seichte Küstenwasser mächtige Stellnetze, die aus mehreren Kammern bestehen. In sie vermag der Fisch wohl hinein, aber nicht wieder heraus zu schwimmen. Sind genug Fische in der letzten, der sog. Totenkammer, angelangt, dann beginnt ein entsetzliches Morden. Das Fleisch wird frisch, getrocknet oder eingesalzen verzehrt, verdirbt aber leicht und ist dann sehr giftig.



Thunfische im Netze.

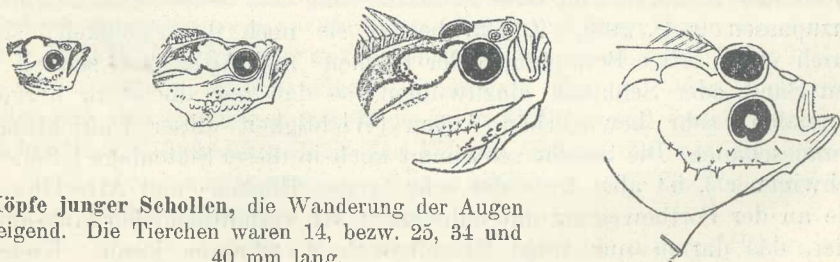
2. Unter den wenigen Fischarten, die imstande sind,

ihr Lebenselement, das Wasser, zeitweilig zu verlassen, ist der **fliegende Fisch** der bekannteste. Er hat etwa die Gestalt des Herings, aber sehr große, flügelartige Brustflossen. Wird er von einem seiner zahlreichen Feinde verfolgt, so schnell er sich mit großer Kraft aus dem Wasser hervor und schwebt, die Flossen als Fallschirme benutzend, bis 200 m weit über die Wogen dahin. Seine Heimat sind die warmen und gemäßigten Meere.

Die gemeine Scholle oder der Goldbutt (*Pleuronectes platessa*).

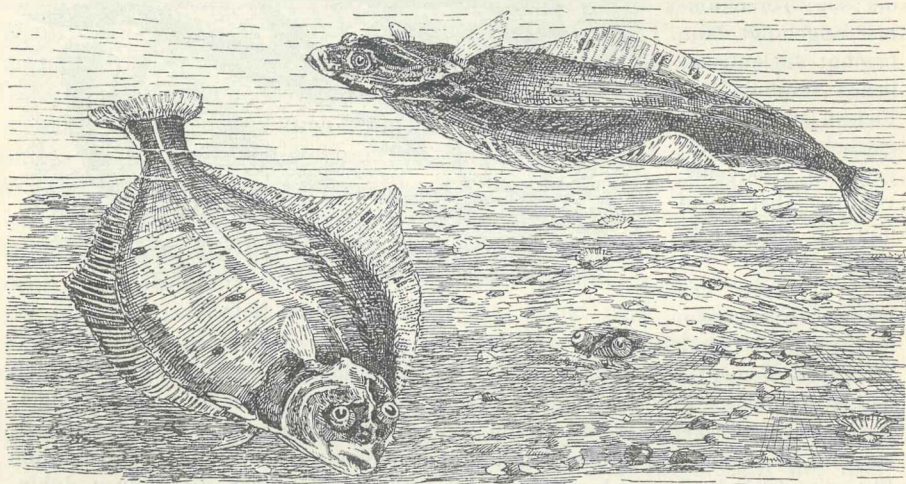
(Länge 30—90 cm.)

Die erwachsene Scholle ist eins der wenigen Wirbeltiere mit stark unsymmetrischem Körper. Diese Abweichung von der Regel (s. S. 11) wird uns jedoch verständlich, wenn wir die Lebensweise des Tieres als



Köpfe junger Schollen, die Wanderung der Augen zeigend. Die Tierchen waren 14, bezw. 25, 34 und 40 mm lang.

die eines Grundfisches näher betrachten. Die jungen Schollen sind genau wie andere Fische symmetrisch gebaut, schwimmen in derselben Weise und sind beiderseits gleich gefärbt. Je mehr sie wachsen, desto höher wird jedoch ihr Körper, und desto öfter und länger legen sie sich auf die linke Körperseite, die der erwachsene Fisch stets dem Meeresgrunde zuwendet. Infolge dieser Haltung würde aber das linke Auge unbrauchbar zum Sehen werden, und das wäre für das Tier ein großer Verlust. Es wandert darum allmählich über die Stirn hinweg auf die rechte Seite. Die Färbung der „blinden“ Seite ist jetzt für die Scholle wertlos; sie verschwindet darum. Die augentragende Seite dagegen nimmt so täuschend das Aussehen des Untergrundes an, daß ein ruhendes Tier



Schollen. Unter dem schwimmenden Tiere sind die Augen eines anderen sichtbar, das sich in den Sand eingewühlt hat.

nur schwer zu erkennen ist: sie erscheint braun, grau oder schwarz und ist mit rotgelben Flecken übersät („Goldbutt“), genau wie der schlammige oder kiesige, mit Muschelschalen und Steinen überstreute Meeresboden. Wandert die Scholle nach einer anderen Örtlichkeit, so vermag sie in kurzer Zeit diese Schutzfärbung dem neubezogenen Grunde anzupassen (s. S. 293). Zudem besitzt sie noch die Fähigkeit, sich durch wellenartige Bewegungen der Rücken- und Afterflosse schnell in den Sand oder Schlamm einzuwühlen, so daß nur die stark hervortretenden, sehr beweglichen Augen (Wichtigkeit dieser Einrichtung!) heraus schauen. Die Scholle schwimmt auch in dieser Seitenlage („Seitenschwimmer“), ist aber trotz der sehr langen Rücken- und Afterflosse, die an der Fortbewegung mit teilnehmen, ein verhältnismäßig langsames Tier, das darum nur träge Grundbewohner erbeuten kann. Krebse,

Würmer und besonders Muscheln dienen ihr vorwiegend zur Nahrung. Mit Hilfe des dem Grunde zugekehrten Teiles des Mauls wird die Beute ergriffen. Dieser Teil ist dementsprechend auch weit stärker als der andere und mit scharfen Zähnen ausgerüstet. Die unteren Schlundknochen bilden breite Platten, die auch die härtesten Muschelschalen und Krebspanzer zermalmen können (vgl. mit Schnabeltier!). In der Nord- und Ostsee bildet die Scholle einen Hauptgegenstand der Fischerei. Sie kommt frisch und geräuchert in den Handel.

Verwandte. In Bau und Lebensweise stimmen mit der Scholle zwei andere wichtige „Plattfische“, die **Flunder** (Pl. flesus) und die **Seezunge** (Sólea vulgaris), fast vollkommen überein. Das Fleisch der Seezunge (Name!) wird besonders hochgeschätzt. — Der gleichfalls sehr wertvolle **Steinbutt** (Rhombus máximus) dagegen macht besonders auf Fische Jagd (Länge bis 2 m). Größere Beweglichkeit und das zahnbewehrte Maul befähigen ihn vortrefflich dazu. Bei ihm ist die rechte Seite die „blinde“.

Der Kabeljau oder Dorsch (Gadus mórrhua). Taf. 17, 3 u. 4. (Länge bis 1,50 m.)

1. Heimat. Von allen den vielen Schätzen, die das reiche Meer dem Menschen spendet, hat keiner die Bedeutung des Kabeljaus. Er ist in allen Teilen des Atlantischen Ozeans zwischen dem 40. und 75.^o nördlicher Breite und den angrenzenden Binnenmeeren häufig anzutreffen. Wie vom Heringe unterscheidet man auch von ihm eine Hochsee- und eine Küstenform. Erstere, „Kabeljau“ genannt, bewohnt den Ozean und die Nordsee; letztere findet sich in der flacheren Ostsee und führt den Namen „Dorsch“. Die deutschen Meere sind von beiden Formen zwar stark bevölkert; aber die Anzahl der Fische, die hier gefangen wird, ist verschwindend klein gegen die Unmenge, die man alljährlich bei den Lofoten und besonders in den Gewässern der Neufundlandbank erbeutet. Versetzen wir uns darum im Geiste nach der erstgenannten unwirtlichen Inselgruppe, um an dem

2. Fange des wichtigen Fisches teilzunehmen! Kurz nachdem das Weihnachtsfest vorüber ist, also mitten im eisigen Winter während der langen Polarnacht, versammeln sich hier gegen 15000 Schiffe aller seebefahrenden Völker Europas, und mehr als 70000 wetterharte Männer regen Tag und Nacht die fleißigen Hände, nur um den einen Fisch, den Kabeljau, zu fangen und zuzubereiten. Netze und lange Taue, an denen sich 1- bis 2000 Angelschnüre mit Haken befinden, versenkt man in die Tiefe. Als Köder dienen kleinere Fische, besonders Heringe, oder auch die Eingeweide des Kabeljaus selbst, ja im Notfalle irgend welche Gegenstände, die die Aufmerksamkeit des Fisches erregen und von ihm samt der Angel verschlungen werden. Viele Millionen von Fischen werden auf diese Weise erbeutet.

Am Strande werden die Tiere ausgeweidet, bis auf die Schwanz-

flosse geteilt und in Schuppen oder auch unter freiem Himmel über Stangen und Gerüste gelegt. Da hängen dann die flinken Bewohner der Tiefe, bis sie zum klapperdürren „Stockfische“ zusammengetrocknet sind. Sind die Gerüste alle beladen, so legt man die Fische, nachdem man sie mit Salz bestreut oder einige Tage in großen Kübeln gesalzen hat, auf die Klippen und bereitet so den „Klippfisch“ (eigentlich „Klipfisch“ von „Klepfisk“, d. h. gespaltener Fisch; „klöben“ = spalten kommt jetzt noch im Plattdeutschen vor), oder man salzt sie auch nur in Fässer ein und nennt sie dann „Laberdan“. In vielen katholischen Ländern Europas und Südamerikas bildet der also zubereitete Kabeljau die wichtigste Fastenspeise.

Auch die Abfälle werden noch verwertet. Aus der Leber bereitet man schon seit langer Zeit den Lebertran, und die Köpfe und Eingeweide werden jetzt zu einem wertvollen Düngemittel, dem Fischguano, verarbeitet.

Wenn der Frühling endlich auch auf den Lofoten Einkehr hält, dann lichtet ein Schiff nach dem anderen, mit „fremden Schätzen reich beladen“, die Anker und lenkt seinen Kiel heimwärts.

Die Schätze, die dem Lofotenmeere abgerungen werden, sind gewiß riesig groß, doch im Vergleiche mit denjenigen, die während der Sommermonate auf der Bank von Neufundland gehoben werden, sind sie — gering. Hier versammeln sich bei Eintritt der wärmeren Jahreszeit gegen 20000 Schiffe mit etwa 150000 Mann Besatzung, um ebenfalls nur dem Kabeljaue nachzustellen, und um Millionen klingender Dollars — man veranschlagt den jährlichen Gewinn auf etwa 15 Millionen — zu gewinnen.

3. Fortpflanzung. Weshalb versammeln sich nun diese unzählbaren Scharen der Fische zu bestimmten Zeiten in jenen Gewässern? Um in dem seichten Wasser zu laichen wie der Hering? Nein; denn die Eier des Kabeljaus sind infolge großen Fettgehaltes leichter als das Wasser, schwimmen also an der Oberfläche. Sie können mithin auf hohem Meere abgesetzt werden (vergl. dag. Hering!). Es hat einen anderen Grund. Der Kabeljau findet hier überreiche

4. Nahrung, die an den Lofoten besonders aus dem Heringe und bei Neufundland hauptsächlich aus einem lachsartigen Fische, der Lodde (*Mallótus villosus*), besteht. Und diese beiden Fische kommen hierher, weil sie gleichfalls eine reichgedeckte Tafel finden: Die Gewässer wimmeln nämlich in diesen Zeiten von Ruderfußkrebse, in denen wir bereits die wichtigste Nahrung des Herings erkannt haben, und von denen sich auch die Lodde vorwiegend sättigt. — Daß der Kabeljau ein arger Räuber ist, sieht man ihm gleichsam „an der Nase an“:

a) Er ist ein großer und starker Fisch. Der Kabeljau des offenen Meeres hat ein Gewicht von durchschnittlich 20, ausnahmsweise sogar von 50 kg; der „Dorsch“ der Ostsee dagegen wird etwa nur 40—50 cm lang und 2—4 kg schwer.

b) Wie schon der langgestreckte Körper andeutet (s. Hecht),

ist er ein schneller Schwimmer. (Warum ist das nötig?)— Rücken und Seiten sind meist grünlich oder braun gefärbt und mit dunklen Flecken übersät; der Bauch ist weiß. Rückenflossen sind drei und Afterflossen zwei vorhanden.

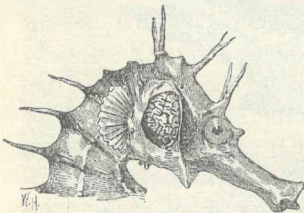
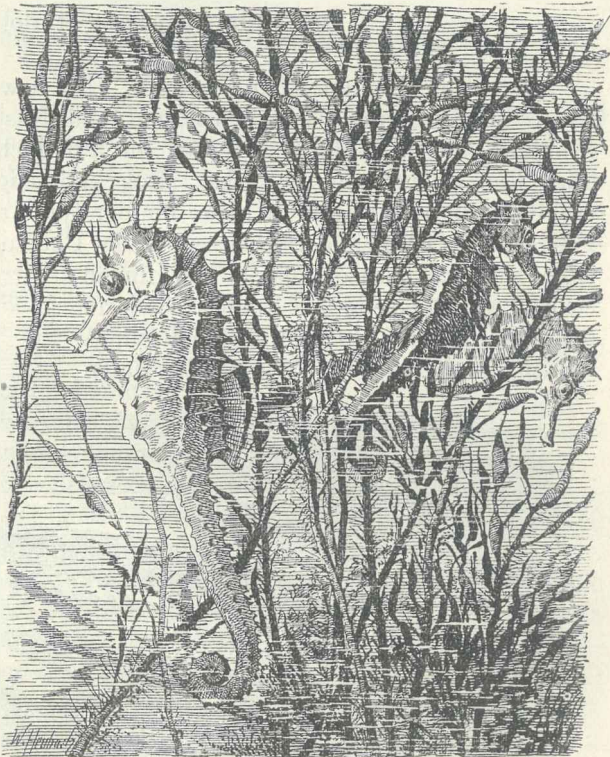
e) Sein Maul ist weit und mit vielen feinen Zähnen bewehrt (s. Hecht); — Am Unterkiefer befindet sich ein kleiner Bartfaden (s. Karpfen).

Der nächste Verwandte des Kabeljaus, der **Schellfisch** (*G. aeglefinus*, Taf. 17, 5), führt die gleiche Lebensweise. Daher stimmt er mit ihm auch in Körperbau und Verbreitung fast völlig überein. Er ist aber heller gefärbt und an der sichelförmigen ersten Rückenflosse, der schwarzen Seitenlinie und dem dunklen Flecke über der Brustflosse leicht zu erkennen. Er kommt besonders frisch auf den Markt; sein wohlschmeckendes Fleisch nimmt aber bald einen unangenehmen Geruch an. — Kabeljau und Schellfisch gehören zur Gruppe der Schellfische, so genannt, weil das Fleisch dieser Tiere beim Kochen in Blättchen oder Schalen zerfällt.

Das Seepferdchen (*Hippocampus antiquorum*).

(Länge bis 18 cm.)

Als Andenken an den Aufenthalt an der See bringt der Badegast häufig das getrocknete Fischchen mit, das wegen seines seltsamen Aussehens jedermann auffällt. Seine Lebensweise ist nicht weniger seltsam. Die Tangwäldungen an der Küste des Mittelmeeres und des Atlantischen Ozeans sind seine Heimat. (In der Nordsee findet es sich sehr selten, in der Ostsee gar nicht.) Wenn es den flossenlosen Wickelschwanz



Seepferdchen. Daneben der Kopf vergr. Der Kiemendeckel ist entfernt, so daß die büschelförmigen Kiemen zu sehen sind.

(vgl. mit Chamäleon) um einen Tangstengel geschlungen hat und sich ruhig verhält, entschwindet es in dem Pflanzengewirre den Blicken vollkommen; denn der langgestreckte, braune Körper mit den zu Stacheln und Höckern ausgezogenen Schildern macht das Tier einem Tange täuschend ähnlich. Durch zitternde Bewegung der durchsichtigen Rücken- und Brustflossen bewegt er sich langsam wie ein kleiner Schraubendampfer vorwärts. Der Kopf, der einem Pferdekopfe (Name!) ähnelt, ist in ein langes, röhrenförmiges Maul verlängert, durch das die Nahrung (allerlei mikroskopische Tierchen) eingesogen wird. Die vom Weibchen abgelegten Eier nimmt das Männchen in eine Bruttasche, die auf der Bauchseite am Grunde des Schwanzes als blasige Auftreibung sichtbar ist. Hier entwickeln sich die Eier zu jungen Fischchen. — Die Kiemenblättchen sind nicht schmale, in Reihen angeordnete Blättchen wie bei den meisten anderen Knochenfischen, sondern rundliche Lappen, die büschelweise an den Kiembogen stehen („Büschelkiemer“).

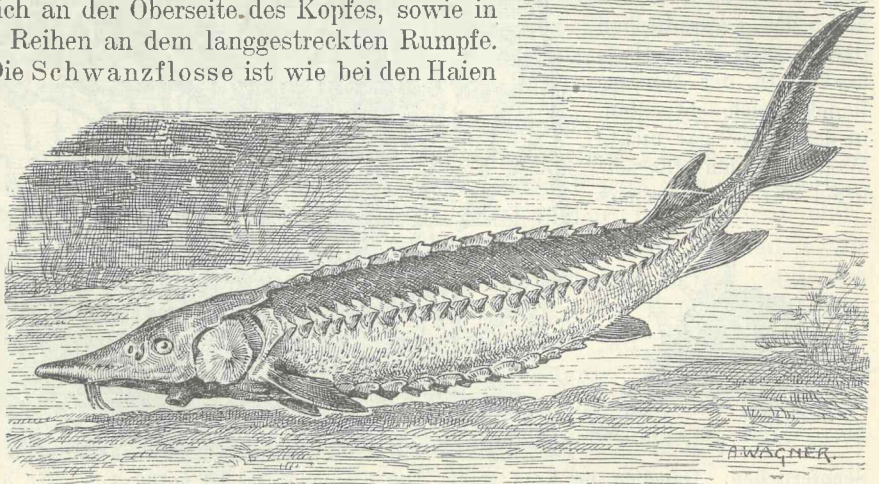
2. Ordnung. Schmelzschupper (Ganoidei).

Skelett meist mehr oder weniger knorpelig. Schuppen oder Knochenplatten der Haut aufgelagert und mit einem Schmelzüberzuge versehen. Kiemendeckel vorhanden.

Der Stör (Acipenser sturio).

(Länge bis 6 m.)

Der Stör ist ein Wanderfisch. Er bewohnt alle europäischen Meere mit Ausnahme des Schwarzen und Kaspischen, steigt aber im Frühjahr in den Flüssen aufwärts, um auf flachen, sandigen Uferstellen seine Eier abzusetzen (s. Lachs). Das knorpelige Skelett (s. Haifisch) erhält durch Knochenschilder, die der Haut aufgelagert sind, größere Festigkeit. Die Schilder besitzen einen Überzug von festem Schmelze (s. S. 27; „Schmelzschupper“) und finden sich an der Oberseite des Kopfes, sowie in 5 Reihen an dem langgestreckten Rumpfe. Die Schwanzflosse ist wie bei den Haien



Stör. Das Tier hat das Maul vorgestreckt.

unsymmetrisch. Das Maul an der Unterseite des zugespitzten Kopfes ist röhrenförmig vorstreckbar und dient wie bei den Knochenfischen als Greifwerkzeug (s. S. 309, b). Da es zahnlos ist, bilden nur Würmer, Insektenlarven und kleine Fische die Nahrung des riesigen Tieres. Mit den (4) Bartfäden tastend (vgl. Schleie, Wels) oder den stark zugespitzten Kopf in den schlammigen oder sandigen Grund bohrend, sucht der Stör darnach. Aus seinem Rogen und dem seiner nächsten Verwandten bereitet man den Kaviar.

Der beste (russische oder Astrachaner) Kaviar entstammt besonders dem **Hausen** (A. huso), der das Schwarze und Kaspische Meer, sowie die dorthin mündenden Ströme bewohnt und eine Länge bis zu 9 m erreicht. Aus seiner Schwimmblase (und der seiner nächsten Verwandten) stellt man den bekannten Fischleim her, der als Kleb- und Klärmittel unter dem Namen „Hausenblase“ in den Handel kommt.

3. Ordnung. Haie und Rochen (Seláchii).

Skelett knorpelig. Ohne Kiemendeckel; mit äußeren Kiemenöffnungen. Maul querliegend.

Der Menschen- oder Blauhai (Carchárias glaucus).

(Länge bis 4,5 m.)

1. Heimat. Das riesige Tier ist ein Bewohner der warmen und gemäßigten Ozeane. Im Norden kommt es bis zur Südküste Englands vor, fehlt also den deutschen Meeren.

2. Die Färbung der Oberseite ist ein schönes Schieferblau (Name!).

3. Die Schuppen sind kleine, zahnartige Gebilde, die aus einer plattenförmigen Wurzel und einer schmelzbedeckten Krone bestehen. Nur die Kronen ragen aus der Haut hervor, die dadurch ein gekörnelttes Aussehen erhält. (Die Haut kleiner Haie ist rauh wie Sandpapier und wird darum als Poliermittel benutzt.)

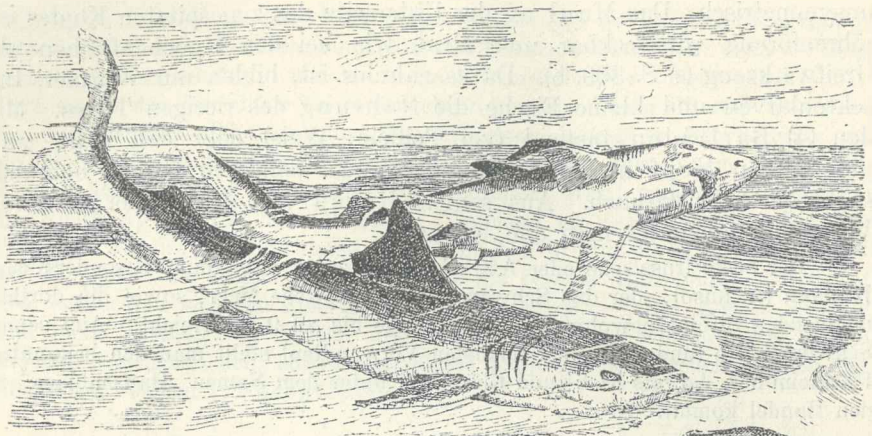


Zahnartige
Schuppe eines
Haifisches.

4. Das Skelett bleibt das ganze Leben hindurch knorpelig. Für ein Landtier, zumal von der Größe unseres Riesen, wäre ein solches Skelett nicht denkbar (das Tier würde in sich zusammensinken), wohl aber für einen Fisch, dessen Körper ja vom Wasser getragen wird.

5. Kiemen und Augen. Da dem Hai Kiemendeckel fehlen, wie solche die Knochenfische besitzen, sind die Kiemenöffnungen seitlich hinter dem Kopfe als je 5 Spalten sichtbar. Die Kiemen liegen geschützt in Säcken. (Über die „Spritzlöcher“ anderer Haiarten s. Rochen.) — Die Augen werden von einem oberen und einem unteren Lide, sowie von einer Nickhaut bedeckt.

6. Nahrung. Der Blauhai ist (wie alle seine Verwandten) ein gieriger Räuber, der alles Genießbare verschlingt. Gern folgt er den



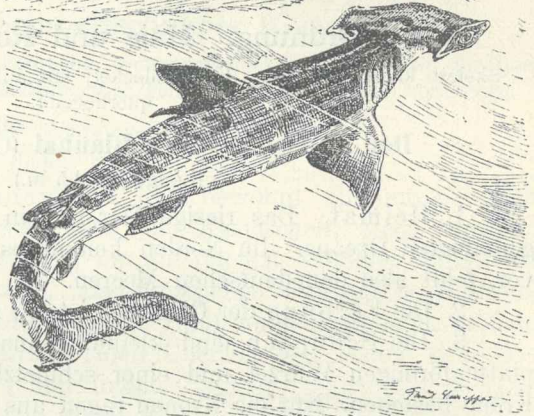
Schiffen, um sich von den in das Meer geworfenen Küchenabfällen zu sättigen („Hyäne des Meeres“).

a) Wegen seiner Größe und Stärke sind selbst die größten Fische nicht vor ihm sicher. Sogar den badenden Menschen greift er gelegentlich an („Menschenhai“); jedoch ist seine Gefährlichkeit vielfach stark übertrieben worden.

b) Der langgestreckte Körper und vor allen Dingen der mächtige Schwanz mit seiner unsymmetrischen Flosse (s. S. 306) machen den Hai zu einem Schwimmer, der es an Schnelligkeit mit allen Meerestieren aufnehmen kann. (Beschreibe die anderen Flossen!)

c) Da die knorpelige Schädelkapsel am Vorderende stark rüsselförmig vorspringt, kommt der Gesichtsschädel vollkommen unterhalb derselben zu liegen. Infolgedessen findet sich auch das weite, querliegende Maul auf der Unterseite des Kopfes. Das ist für den Räuber aber durchaus kein Vorteil, zumal die Kiefer nicht vorstreckbar sind wie bei den Knochenfischen.

d) Dieser Mangel und das Fehlen der Schwimmblase wird aber durch die ungemein große Bewegungsfähigkeit des Tieres vollkommen ausgeglichen. Infolge des knorpeligen Skelettes ist der Körper auch von oben nach unten biegsam. Leicht wälzt sich der Hai um seine Längs-



Zwei Menschenhaie und ein Hammerhai.

achse, und ebenso leicht wirft er sich auf den Rücken, ganz wie die Verhältnisse es erheischen.

e) Das Maul startt von mehreren Reihen großer, messerscharfer und zweischneidiger Zähne, die am Rande nochmals gezähnelte sind. Jedoch ist immer nur die vordere Zahnreihe im Gebrauch. Da die Zähne nur lose in der Schleimhaut des Maules sitzen, fallen sie leicht aus. Dann rücken die bisher nach hinten niedergelegten Zähne der folgenden Reihe an ihre Stelle, indem sie sich gleichzeitig emporrichten.

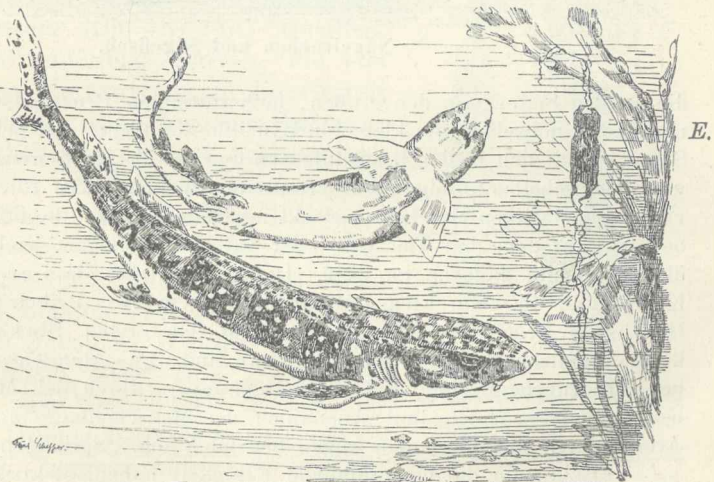


f) Schlund und Speiseröhre sind sehr weit; der Darm ist kurz (s. Hecht).

7. Fortpflanzung. Der Blauhai bringt lebendige Junge zur Welt. (Die Mehrzahl der Haie pflanzt sich jedoch durch Eier fort, die von einer Hülle umgeben werden, die Form kleiner, viereckiger, aufgeblasener Lederkissen zeigen und als sog. Seemäuse bekannt sind. Die Ecken der Hülle sind oft zu langen Fäden ausgezogen, die wie Wickelranken zum Anheften der Eier an Wasserpflanzen u. dgl. dienen.)

Verwandte. Unter den Haien, die wir in Seewasser-Aquarien zu Gesicht bekommen, ist der **Katzenhai** (*Scyllium catulus*) einer der häufigsten.

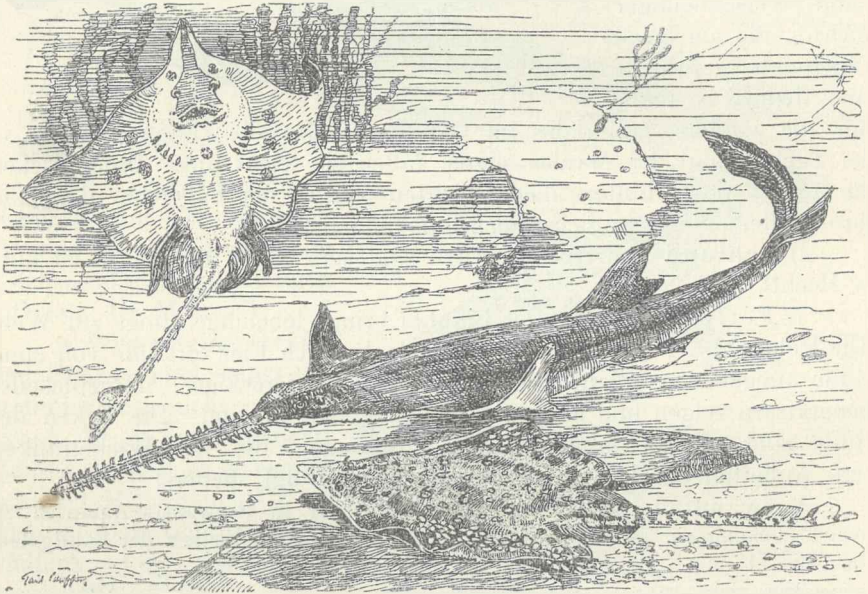
Das bis 1 m lange Tier, das die europäischen Meere mit Ausnahme der Ostsee bewohnt, ist unterseits gleichmäßig weiß gefärbt, während der rötlichgraue Rücken und die gleichfarbigen Seiten mit zahlreichen braunen Flecken überstreut sind. Den Fischern, denen er die Netze



Katzenhaie. E. ein Ei.

plündert und zerrißt, ist er gleich allen anderen Haien gründlich verhaßt. — In den warmen Meeren sind die seltsamen **Hammerhaie** (*Zygæna*, s. Abb. S. 336) anzutreffen, die ihren Namen von der hammerartigen Gestalt des Kopfes haben. Es sind gefährliche Geschöpfe, die bis 4 m lang werden.

Nahe verwandt mit den Haien sind die **Rochen** (*Rajae*), von denen in unseren Meeren der **Nagelroche** (*Raja clavata*) am häufigsten ist. Da die Rochen die Lebensweise der Plattfische (s. S. 331) führen, sind sie diesen trotz des abweichenden inneren Baues äußerlich sehr ähnliche Tiere: Kopf und Rumpf sind von oben nach unten zu einer breiten Platte zusammengedrückt,



Nagelrochen und Sägefisch.

die an den Seiten von den großen, fächerförmigen Brustflossen umsäumt wird und hinter denselben die kleineren Bauchflossen trägt. Der peitschenartig dünne Schwanz mit den beiden Rückenflossen und der kleinen Schwanzflosse setzt sich von dem scheibenförmigen Vorderteile deutlich ab. Die Rückenseite, die mit vielen nagelartigen Stacheln bedeckt ist (Name!), zeigt die Färbung des Meeresbodens, auf dem das Tier ruht oder auf Beute (Fische, Krebse u. dgl.) lauert; die Bauchseite dagegen ist weiß. Das quergestellte Maul an der Unterseite des Kopfes und die zehn Kiemenöffnungen, die in zwei Reihen gleichfalls an der Bauchseite liegen, zeigen uns aber auf den ersten Blick, daß die Rochen keine Plattfische, sondern haiartige Tiere sind. Das Atemwasser wird nicht wie bei den Knochenfischen und Schmelzschuppen durch den Mund, sondern wie bei den meisten Haien (mit Ausnahme des Menschenhais und einiger anderer Arten) durch die hinter den Augen liegenden sog. „Spritzlöcher“ aufgenommen.

Fische, die die eigentümliche Fähigkeit haben, elektrische Schläge auszuteilen, sind die **Zitterrochen** (Torpédo) der wärmeren Meere. Die elektrische

Kraft wird in einem paarigen Organe erzeugt, das zwischen Kopf und Brustflossen liegt. Es besteht aus zahlreichen Säulen, die nach Art einer Voltaschen Säule aus zarten Gewebsplatten aufgebaut sind. Die Schläge dienen zur Abwehr der Feinde und zum Betäuben der Beute. — (Ein anderer elektrischer Fisch ist der **Zitteraal** [*Gymnótus eléctricus*]. Er bewohnt die Süßwässer des tropischen Südamerika, ist ein naher Verwandter unseres Flußaaales und vermag durch äußerst schmerzhaftige Schläge sogar den Menschen zu betäuben.) — Eine Mittelstellung zwischen den Haien und Rochen nehmen die **Sägefische** (*Pristis*) ein. Sie sind vorwiegend in den warmen Meeren anzutreffen und tragen ihren Namen von einem langen Fortsatze des Schädels, der mit zwei Reihen scharfer Zähne ausgerüstet ist. Diese oft mehr als meterlange „Säge“ scheint weniger als Waffe, sondern vielmehr als Werkzeug benutzt zu werden, mit dem die Tiere den schlammigen Grund nach Nahrung (kleine Fische und Krebse) durchwühlen.

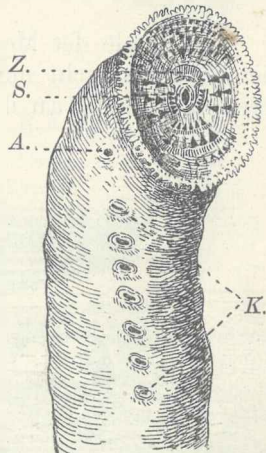
4. Ordnung. Rundmäuler (*Cyclóstomi*).

Skelett knorpelig. Wirbelsäule ein ungegliederter Stützstrang (Rückensaite; die Gliederung ist aber durch knorpelige Wirbelbogen angedeutet). Mit 6 oder 7 Paaren beutelförmiger Kiemen. Mund kreisförmig. Mit unpaarer Riechgrube (Nase).

Das Flußneunauge oder die Pricke (*Petromýzon fluviátilis*).

(Länge bis 50 cm.)

Das Neunauge bewohnt die Küstengewässer von Europa, Nordamerika und Japan. Es ist ein Grundfisch und hat als solcher eine dunkle (olivengrüne bis braune) Rückenfärbung (vgl. mit Schleie u. a.). Zur Laichzeit verläßt das Neunauge das Meer und wandert in den Flüssen aufwärts, um an sandigen Uferstellen die Eier abzusetzen. (Die Jungen, „Querder“ genannt, sind wurmförmige Larven, die erst nach mehrfachen Verwandlungen die Gestalt der Eltern erreichen.) Bei schwacher Strömung erfolgt die Fortbewegung durch Schlängelung des aalartigen, nur mit 2 Rückenflossen und einer Schwanzflosse ausgerüsteten Körpers, bei starker Strömung dagegen sprungweise, indem sich das Tier fortschnellt und an einen Stein oder einen anderen Gegenstand mit Hilfe des eigentümlich gebauten Mundes festsaugt. Der geöffnete Mund bildet eine kreisförmige Scheibe (Name der Ordnung!). In seinem trichterförmigen Grunde liegt ein stempelartiges Organ, die sog. Zunge. Wird sie zurückgezogen, so entsteht im Munde ein luftver-



Vorderer Körperabschnitt des Neunauges mit geöffnetem Munde.

Z. Die sog. Zunge. S. Eingang zur Speiseröhre. A. Auge. K. Kiemenöffnungen.

dünnter Raum. Infolgedessen haftet das Tier so fest an dem Gegenstande wie ein Schröpfkopf am menschlichen Körper (vgl. mit den Saugnäpfen des Tintenfisches!). In diesem Saugmunde finden sich ferner mehrere Reihen von Hornzähnen. Mit ihnen raspelt das Neunauge Wunden in den Körper von Fischen, denen es saugend die losgeschabten Teile, sowie Blut und andere Körpersäfte entzieht. Auch Aas verzehrt es auf diese Weise. Durch den angesaugten Mund kann natürlich das Atemwasser nicht zu den Kiemen gelangen, die in Säcken liegen. Es dringt vielmehr durch Öffnungen, die als 7 Löcher hinter den Augen sichtbar sind, in die Säcke ein und fließt auch durch sie wieder ab. Die 7 Kiemenöffnungen, das Auge und die mitten auf dem Kopfe liegende, unpaare Riechgrube (Nase) sind wahrscheinlich die „neun Augen“, von denen das Tier seinen Namen hat. Wie man beim Verzehren des Neunauges leicht beobachten kann, ist das Skelett knorpelig und die Wirbelsäule nur ein ungegliederter Stab, der als Rückensaite bezeichnet wird.

In Bau und Lebensweise stimmt mit der Pricke das **Meerneunauge** oder die **Lamprete** (*P. marinus*) fast vollkommen überein. Sie erreicht eine Länge von 1 m.

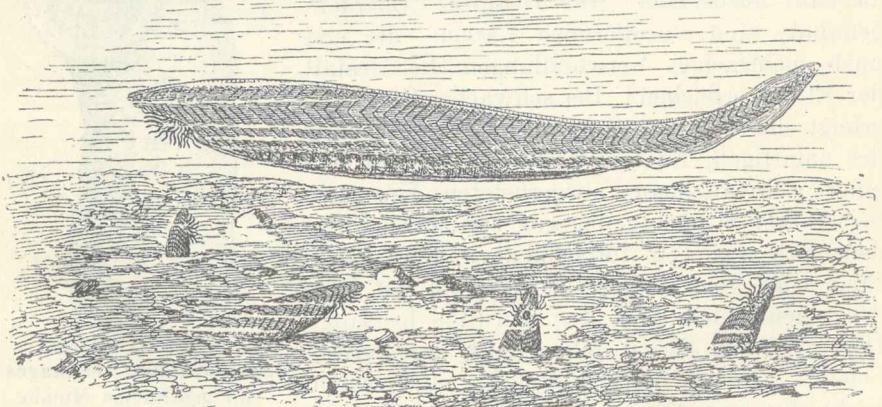
5. Ordnung. Röhrenherzen (*Leptocárdii*).

Skelett nur aus einem ungegliederten Stützstrange (Rückensaite) bestehend, ohne Schädel und Herz.

Das Lanzettfischchen (*Amphióxus lanceolátus*).

(Länge bis 8 cm.)

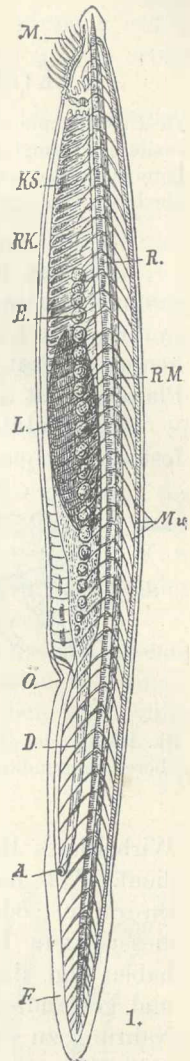
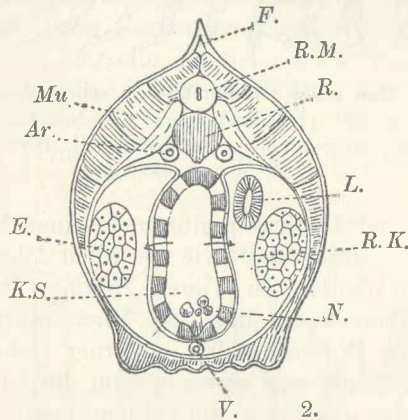
Im Sande der Meeresküsten eingegraben findet sich das seltsame Tierchen, das nicht nur den niedrigst organisierten Fisch darstellt, sondern überhaupt an der untersten Grenze des Wirbeltierkreises



Lanzettfischchen. Neben einem ausgewachsenen, schwimmenden Tiere mehrere jüngere, die sich zum größten Teil in den Sand eingegraben haben und Wasser in den Körper strudeln.

steht. Es ist ein farbloses, fast durchsichtiges Geschöpf mit vorn und hinten zugespitztem Körper und einem Flossensaume *F.*, der am Schwanzende verbreitert ist. Das Skelett ist nur durch einen ungliederten Stützstrang, die sog. Rückensaite *R.*, angedeutet. Ein Schädel fehlt gänzlich, ebenso ein Herz. Die größeren Gefäße *Ar.* und *V.* treiben das farblose Blut durch den Körper. Gehörorgane finden sich gleichfalls nicht. Die Nase ist nur ein flaches Grübchen, und Augen, wie sie alle anderen Wirbeltiere (bis auf wenige Ausnahmen) besitzen, sucht man vergeblich. Winzige, mit einem schwarzen Farbstoffbecher ausgerüstete Organe in der Rückenmarke *RM.* vermitteln die Lichtempfindung. Der Mund *M.* ist ein länglicher, von zahlreichen Wimpern umgebener Spalt. Das durch ihn aufgenommene Wasser tritt in den Kiemensack *KS.*, der von zahlreichen Spalten durchbrochen ist.

Durch dieses „Sieb“ fließt das Wasser in den Raum *RK.*, der den Sack umgibt, und durch die Öffnung *Ö.* verläßt es den Körper wieder. Die mit dem Wasser aufgenommene mikroskopische Nahrung *N.* bleibt aber im „Siebe“ zurück. Sie gelangt in den Darm *D.*, der im After *A.* endet.



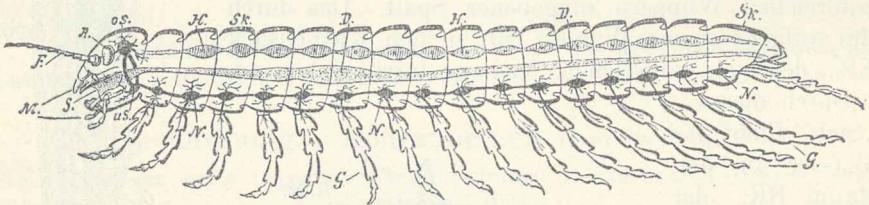
Lanzettfischchen. 1. von der Seite gesehen und durchsichtig gedacht. 2. Querschnitt (schematisiert). *Ar.* Schlagader. *V.* Blutader. *E.* Eier. *L.* Leber. *Mu.* die einzelnen Abschnitte der großen Muskelzüge. — Die übrigen Bezeichnungen sind im Texte erklärt.

2. Kreis oder Typus. Gliederfüßler (Arthropoda).

Zweiseitig-symmetrische Tiere mit einem äußeren, aus Chitin bestehenden Hautskelette. Rumpf aus mehreren Ringen zusammengesetzt, die meist gruppenweise miteinander verschmelzen (Kopf, Brust, Hinterleib). Jeder Ring kann ein Paar gegliederte Anhänge (Gliedermaßen) tragen. Hauptteil des Nervensystems an der Bauchseite, Herz an der Rückenseite liegend.

Bei den Insekten, Spinnen, Tausendfüßlern und Krebsen, die zusammen den zweiten großen Tierkreis bilden, finden wir den zweiseitig-symmetrischen Körperbau (s. S. 11) wieder, den wir bei den Wirbeltieren kennen gelernt haben. Im übrigen aber sind sie nach einem ganz anderen Plane gebaut als jene, stellen somit einen ganz anderen Tiertypus dar.

1. **Skelett.** Öffnet man eins dieser Tiere, so bemerkt man kein festes, knöchernes oder knorpeliges Skelett, wie solches dem Körper des



Bau eines Gliederfüßlers (schematisch).

Sk. Haut- oder Chitinskelett. G. Gliedmaßen. N. Nervensystem. u.S. unterer, o.S. oberer Schlundknoten. S. Schlund. D. Darm. H. Herz. A. Auge. F. Fühler. M. Mundwerkzeuge.

Wirbeltieres Halt und Festigkeit gibt und seinen Muskeln zum Ansatz dient. Wir haben es hier also (wie bei allen folgenden Tiertypen) mit knochen- oder wirbellosen Tieren zu tun. Da aber die meisten dieser Tiere Landbewohner sind, die ihren Körper selbst zu tragen haben (vgl. dag. die Wassertiere!), da ferner viele von ihnen schnelle und gewandte Geschöpfe sein müssen, um die zum Leben notwendige Nahrung zu erbeuten (vgl. dag. die Schmarotzer!), und da endlich eine große Gruppe, die Insekten, sogar die Fähigkeit besitzt, sich fliegend in die Luft zu erheben: so bedürfen sie eines festen Haltes und sicherer Stützpunkte für die Muskeln. Beides ist ihnen in der bald weicheren (z. B. Spinnen), bald aber sehr harten (z. B. viele Insekten) Hülle gegeben, die alle Teile des Körpers bedeckt, und die darum treffend als Hautskelett bezeichnet wird. — Für Tiere, die wie fast das ganze Heer der Insekten Luft- und Sontentiere sind, ist das Skelett ferner ein Mittel, tödliches Austrocknen zu verhüten (vgl. dagegen die mit einer zarten Haut bekleideten Wassertiere!), und bei allen dient es endlich den inneren Teilen als Schutz gegen Verletzung. — Es besteht aus

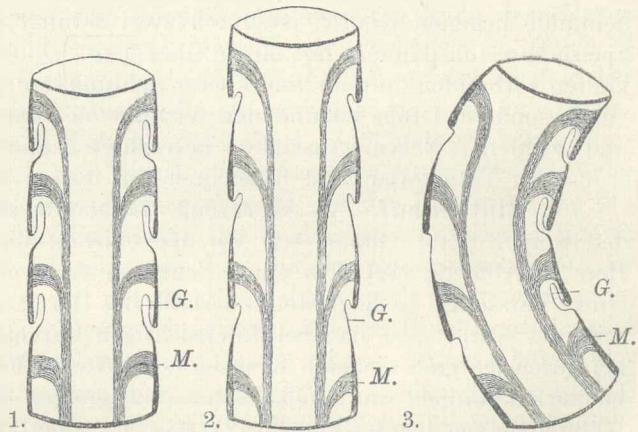
einem hornartigen und (wie man an den Insektensammlungen sehen kann) schwerverweslichen Stoffe, dem Chitin, der aber infolge seiner großen Leichtigkeit den Körper nur wenig beschwert.

Die Tiere sind also gepanzert wie Ritter. Da sie beweglich bleiben müssen (warum?), darf ihr Panzer aber nicht eine einzige, starre Masse bilden, sondern muß wie die Ritterrüstung aus einzelnen Abschnitten bestehen, die unter sich verschiebbar sind. Die Abschnitte werden nach ihrer Form als Ringe (Segmente) bezeichnet. (Vgl. hiermit die Gliederung des Skelettes der Wirbeltiere und die Körperbedeckung der Schuppen-, Gürtel- und meisten Kriechtiere!) Die Ringe sind jedoch nicht vollkommen voneinander getrennt, sondern durch Teile des Chitinskelettes, das ja den ganzen Körper umhüllt, miteinander verbunden. Zum Zwecke der Beweglichkeit ist es daher notwendig, daß diese Teile weich und biegsam bleiben (Gelenkhäute). So entstehen Gelenke. (Vgl. hiermit die Gelenke der Wirbeltiere!)

Der äußeren Gliederung entspricht auch die Gliederung der inneren Teile (der Muskulatur, des Nervensystems und der Atemorgane) in hintereinander liegende Abschnitte. — Über die Verschmelzung einzelner Ringe zu größeren Körperabschnitten ist bei den verschiedenen Klassen und besonders S. 345 Näheres gesagt.

2. Gliedmaßen. Jeder Körperring kann, wie wir bei den Tausendfüßlern sehen, an der Unterseite ein (oder zwei) Paar beweglich eingelenkter Gliedmaßen tragen. Für gewöhnlich sind aber nur einige (3 oder 4) Paare als Laufwerkzeuge oder Beine ausgebildet. Stellte die Chitinhülle, die die Beine (wie den Rumpf) überkleidet, einen ungegliederten Stab dar, so würde das Tier entweder wie auf Stelzen dahinschreiten oder den Körper nicht vom Boden abzuheben vermögen wie z. B. der Regenwurm. In beiden Fällen könnte es sich also nur höchst langsam und unbeholfen fortbewegen.

Das wäre aber für ein Geschöpf, das sich die zumeist weit verstreute Nahrung suchen muß, un-



Ringe des Hautskeletts eines Gliederfüßlers: 1. in normalem Zustande, 2. in gestrecktem Zustande u. 3. durch Zusammenziehen der Muskeln der rechten Seite nach rechts gekrümmt. G. Gelenkhäute; M. Muskeln.

denkbar. (Vgl. dag. die fußlosen Larven der Fliegen u. a.) Die Beine müssen vielmehr leicht beweglich sein und den Körper vom Boden abheben; sie sind darum (wie die der Wirbeltiere) gegliedert, d. h. ihr Chitinskelett ist in mehrere Abschnitte gesondert, die gleich denen des Rumpfes durch zarte Gelenkhäute miteinander verbunden sind (s. Abb. S. 347). Durch dieses Merkmal unterscheiden sich die Tiere dieses Typus, die darum den Namen der Gliederfüßler führen, wesentlich von allen anderen wirbellosen Geschöpfen.

Wie die Entwicklung des jungen Tieres im Ei lehrt, sind auch die Mundwerkzeuge (s. Abb. S. 348) nichts anderes als Gliedmaßen, die umgewandelt und zu den Arbeiten der Nahrungsaufnahme geschickt geworden sind. Sie umstehen dichtgedrängt die Mundöffnung, bewegen sich in der Regel wagerecht gegeneinander und sind nach der verschiedenen Art der Nahrung, die die Tiere zu sich nehmen, sehr mannigfach gebildet (s. die einzelnen Klassen!).

Die Fühler sind gleichfalls umgebildete Gliedmaßen. Sie sind die Träger der Tast-, Geruchs- und teilweise auch der Gehörorgane.

Auch durch den Bau und die Lagerung der inneren Organe unterscheiden sich die Gliederfüßler sehr wesentlich von den bisher betrachteten Wirbeltieren. Nur das Wichtigste soll hier erwähnt werden:

3. Das **Nervensystem** (s. Abb. S. 342 u. S. 346) findet sich stets an der Bauchseite. Es wird, der Gliederung des Körpers in Ringe entsprechend, von einer Anzahl Nervenknotten (Ganglien) gebildet, die durch je zwei Nervenstränge miteinander in Verbindung stehen. So erhält das Ganze das Aussehen einer Strickleiter. Von den Knotten gehen die Nerven zu den einzelnen Organen ab. Der vorderste, unter dem Schlunde liegende Knotten ist durch zwei Stränge (Schlundring), die die Speiseröhre umspannen, mit einem über dem Schlunde liegenden Nervenknotten verbunden (unterer und oberer Schlundknotten). Da letzterer meist von besonderer Größe ist und den wichtigsten Sinnesorganen, den Augen und Fühlern, Nerven zusendet, betrachtet man ihn als den Sitz der seelischen Tätigkeiten und bezeichnet ihn darum als Gehirn.

4. **Blutlauf.** Als Werkzeug, das das meist farblose Blut durch den Körper treibt, finden wir bei den Gliederfüßlern (in der Regel) ein Herz (s. Abb. S. 342), das einen Schlauch von verschiedener Form und Größe darstellt. Es liegt stets oberhalb des Darmkanales an der Rückenseite des Körpers, so daß bei durchsichtigen Larven von Wasserinsekten, bei durchsichtigen niederen Krebsen (z. B. Wasserflöhe) und bei vielen unbehaarten Raupen und Maden seine Bewegungen durch die Körperdecke wahrgenommen werden können. Da das Blut träge durch den Körper strömt, und da wegen der Einfachheit des Herzens arterielles und venöses Blut gemischt sind, geht der Stoffwechsel verhältnismäßig langsam vor sich, so daß nur geringe Wärmemengen gebildet werden. Dieser Umstand macht es ver-

ständig, daß die Gliederfüßler nur wechselwarme Tiere sein können, deren Lebenstätigkeiten also von der Sonnenwärme im hohen Grade abhängig sind. (Führe das näher aus! S. S. 269.) Die Gliederfüßler bedürfen darum auch keines Wärmeschutzes wie die warmblütigen Säuger und Vögel. — Über den Lauf des Blutes durch den Körper s. Insekten und Krebse.

5. Die **Atmung** erfolgt bei denjenigen Gliederfüßlern, die ausschließlich oder vorwiegend in der Luft leben, durch Luftröhren oder Tracheen (s. Insekten), bei den vorzugsweise im Wasser lebenden dagegen durch Kiemen (s. Krebse).

6. **Fortpflanzung.** Die überwiegende Mehrzahl der Gliederfüßler ist eierlegend. Das Junge weicht im Körperbau meist erheblich von den Eltern ab; es ist also eine Larve (s. S. 294, 6). Erst durch eine mehr oder weniger lange Verwandlung (Metamorphose) erreicht es die Gestalt der Alten. Da das Chitinkleid, das den gesamten Körper bedeckt, etwas durchaus Starres ist, das eine Vergrößerung nicht erfahren kann, müssen Wachstum und Verwandlungen stets mit Häutungen (Abwerfen und Neubilden des Chitinskeletts) verbunden sein.

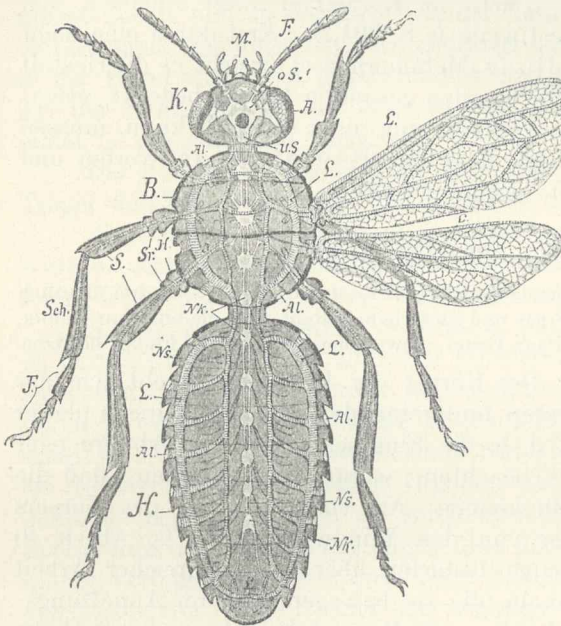
1. Klasse. **Insekten** (Insecta).

Durch Luftröhren (Tracheen) atmende Gliederfüßler, deren Körper aus drei deutlich geschiedenen Abschnitten (Kopf, Brust und Hinterleib) besteht, und die ein Paar Fühler, drei Paar Mundwerkzeuge, drei Paar Beine, sowie meist zwei Paar Flügel besitzen.

1. **Körperabschnitte.** Der Körper der Insekten besteht wie der aller Gliederfüßler aus mehreren hintereinander liegenden Ringen (daher auch die Namen: Insekten, d. h. die Eingeschnittenen, Kerbtiere oder Kerfe). Wenn wir folgendes beachten, werden wir einsehen, daß die Ringe nicht gleichförmig sein können: Am vorderen Ende des Körpers befindet sich der Mund, der von den Mundwerkzeugen (s. Absch. 3) umstellt ist. Diese Werkzeuge bedürfen aber zu erfolgreicher Arbeit fester Stützen, und die Muskeln, die sie bewegen, sicherer Anheftungsstellen. Beides ist nun dadurch geschaffen, daß mehrere (vier) Ringe zu einer festen Kapsel, dem Kopfe, verschmolzen sind. Die folgenden drei Ringe tragen die Bewegungswerkzeuge: an der Unterseite die drei Beinpaare und an der Rückenseite der beiden letzten dieser Ringe zu allermeist noch zwei Flügelpaare. Für die Bewegungswerkzeuge, besonders für die Flügel (vgl. mit der Brust der Vögel!) gilt aber dasselbe wie für die Mundteile; darum verschmelzen auch diese Ringe meist gänzlich oder teilweise zu einem festen Abschnitte, der Brust. (Warum haben aber die Larven keinen besonderen Brustabschnitt?) — An dem dritten Körperabschnitte, dem Hinterleibe, sind die einzelnen Ringe deutlich voneinander geschieden; denn hier treten niemals Gliedmaßen oder Flügel auf.

2. Die **Bewegungswerkzeuge** der Insekten sind — wie wir soeben gesehen haben — Beine und Flügel.

a) Beine sind stets drei Paare an der Unterseite der Brustlinge vorhanden. Sie befinden sich also unter dem Schwerpunkte des Körpers, ein Umstand, der die Sicherheit und Schnelligkeit der Bewegungen verbürgt. Da sie stets schräg nach außen gerichtet sind, ruht das stehende oder laufende Tier sicher auf einer großen Unterstüßungsfläche (wie wir eine solche auch vielen Gegenständen geben, z. B. Lampen, Tischen u. dgl.). Beim Gehen setzt das Insekt stets drei Beine (zwei Beine der einen und ein Bein der andern Seite) in Dreieckstellung auf den Boden, während die drei anderen vom Boden abgehoben werden. Infolgedessen befindet es sich auch während der Bewegung am Boden stets in sicherem (stabilem)



1. Körperabschnitte.

K. Kopf mit Augen A., Fühlern F. und Mundteilen M.

B. Brust (Grenzen der drei Ringe, aus denen die Brust gebildet wird, noch sichtbar) mit den drei Bein- und zwei Flügelpaaren. (Linke Flügel sind weggelassen.)

H. Hüfte. Sr. Schenkelring.
S. Schenkel. Sch. Schiene.
F. Fuß mit zwei Endklauen.
H. Hinterleib.

2. Atemwerkzeuge.

L. Luftröhren (Tracheen).
Al. Atemlöcher (Stigmen).

3. Nerven.

Nk. Nervenknoten. Ns. Nervenstränge. u.S. unterer Schlundknoten. o.S. oberer Schlundknoten, der Nerven zu den Augen (A.) und den Fühlern (F.) entsendet.

Körperabschnitte, Atemwerkzeuge und Nerven eines Insekts (schematisch).

Gleichgewichte. (Vgl. mit Känguruh und Biber. — Inwiefern befinden sich die Wirbeltiere beim Laufen nur in unsicherem [labilem] Gleichgewichte?)

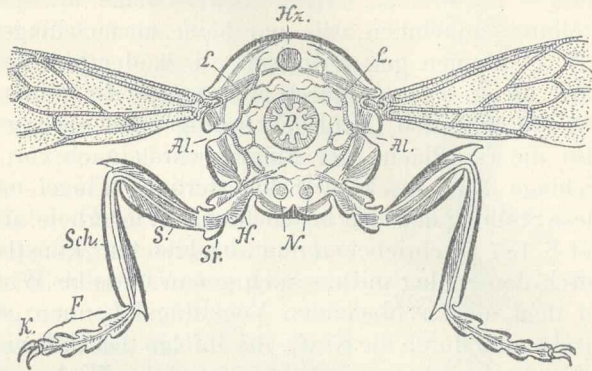
Warum die Beine der Insekten (wie die aller anderen Gliederfüßler) gegliedert sein müssen, haben wir bereits kennen gelernt. Bei erwachsenen Insekten bestehen sie (in der Regel) aus fünf Abschnitten: Der kurze erste Abschnitt, die Hüfte, stellt die Verbindung des Beines mit dem Rumpfskelette her und erhöht mitsamt dem zweiten Abschnitte, dem Schenkelringe, die Beweglichkeit des Beines in hohem Grade. Der folgende Abschnitt, der Schenkel, ist stets der stärkste Teil; er enthält die Muskeln, durch die die beiden folgenden Abschnitte, die langgestreckte Schiene und der meist mehrgliedrige Fuß, bewegt werden.

(Warum bezeichnen diese Namen nicht dasselbe wie am Beine der Säuger, von wo sie entnommen sind?) Je nach den Aufgaben, die die Beine zu leisten haben, sind sie sehr verschieden gebildet. Neben solchen Beinen, die

nur zum Laufen und Klettern eingerichtet sind (Laufbeine), wie sie die meisten Insekten besitzen, unterscheidet man Schwimmbeine (s. Gelbrand), Schreitbeine (s. Stabheuschrecken), Sprungbeine (s. Laubheuschrecken), Grabbeine (s. Maulwurfsgrille) und Raubbeine (s. Gottesanbeterin).

b) Wie bereits erwähnt, tragen der zweite und dritte

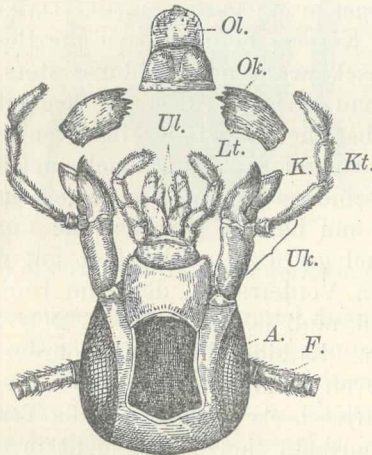
Brustring an der Rückenseite in der Regel je ein Paar Flügel. Da sich diese also über dem Schwerpunkte des Körpers befinden (wie die Beine unter demselben), so befindet sich ein Insekt während des Fluges stets in sicherem (stabilem) Gleichgewichte, genau wie wir dies am fliegenden Vogel gesehen haben. (Warum sind aber die Flügel der Insekten und der Vögel nicht gleichartige [homologe] Gebilde?). Die Flügel sind bei den verschiedenen Ordnungen sehr verschieden gebaut; im allgemeinen läßt sich über sie folgendes sagen: Es sind häutige Gebilde, die durch festere Röhren, sog. Adern, gespannt und gestützt werden (vgl. mit den Flugwerkzeugen der Fledermäuse). Am Vorderrande, der zum Durchschneiden der Luft am kräftigsten sein muß (s. auch Absch. 2c), befinden sich darum die stärksten Adern. Es sind dies Chitinröhren, in denen Atemröhren (s. Absch. 4) und Nerven verlaufen, und in denen sich Blutflüssigkeit befindet, die ja des Stoffwechsels wegen zu allen Teilen des Körpers gelangen muß. Die Flugmuskeln finden sich nicht in den Flügeln selbst — sie würden diese ja zu sehr belasten —, sondern in der Brust und greifen an dem in die Brust hineinragenden Flügelende an (vgl. mit den Brustmuskeln der Vögel). Da die Brust auch die starken Muskeln umschließt, durch die die Beine bewegt werden, ist sie im wesentlichen ein Muskelkasten, wie sich beim Durchschneiden eines größeren Insektes, z. B. eines Maikäfers, deutlich sehen läßt.



Querschnitt durch die Brust eines Insekts (schematisch).

Hz. Herz. D. Darm. N. Die beiden Nervenstränge. Al. Atemlöcher (Stigmen), an die sich die Luftröhren (Tracheen) L. anschließen. Die schraffierten Stellen geben die Muskeln an, die die Flügel, Beine und einzelnen Beinabschnitte bewegen, H. Hüfte. Sr. Schenkelring. S. Schenkel. Sch. Schiene. F. Fuß. K. Endklauen.

c) Insektenflug. Alle Insekten schlagen die Flügel beim Fluge schräg nach unten und hinten und heben sie sodann wieder schräg nach vorn und oben empor, so daß die Flügelspitzen dabei etwa die Form einer 8 beschreiben. Beim Niederschlage müssen die Flügel genau die Stellung einnehmen, die wir beim niederschlagenden Vogelflügel (s. S. 187, c) kennen gelernt haben, d. h. der hintere Abschnitt des Flügels muß, da er weniger durch Adern gestiftet ist als der Vorderrand, durch den entstehenden Luftdruck schräg nach oben gedrückt werden, so daß also die Oberfläche der Flügel schräg nach vorn und unten geneigt ist. (Schlage einen Insekten-[Schmetterlings]-Flügel nach unten, so wirst du diese Stellung deutlich beobachten! Wiederhole auch den Versuch mit dem auf S. 187 beschriebenen und abgebildeten „künstlichen Flügel“!) Es muß durch den Schlag mithin auch genau dieselbe Wirkung eintreten, die wir an dem niederschlagenden Vogelflügel kennen gelernt haben, d. h. das Insekt muß durch die Kraft, die infolge des Luftwiderstandes entsteht, gehoben und nach vorn getrieben werden. Wird nunmehr der Flügel wieder schräg nach vorn und oben bewegt, so muß infolge des von oben her wirkenden Luftdruckes der hintere Abschnitt schräg nach unten gedrückt werden, so daß also die Flügeloberfläche schräg nach unten und hinten geneigt ist. Die Wirkung dieses Schlages werden wir leicht verstehen, wenn wir die obere Abbildung auf S. 187 umdrehen, so daß sie „auf dem Kopfe steht“. Das Insekt muß dadurch nach unten und vorwärts getrieben werden.



Mundteile eines Insekts. (Kopf der Küchenschabe, von unten gesehen. Der Kopf war an der dunklen, schildförmigen Stelle in der Zeichnung mit der Brust verbunden.) K. Kauteil des Unterkiefers. A. Facettiertes Auge. F. Fühler. (Die anderen Buchstaben sind im Texte erklärt).

Erfolgt der Niederschlag mit größerer Kraft als der Aufschlag, so wird das Insekt steigen; ist dagegen der Aufschlag stärker, dann wird es sich zum Boden herabsenken. Auch durch die Haltung des Hinterleibes (s. S. 188, d) und die Richtung des Flügelschlages wird sicher ein Gleiches erreicht. (Bei senkrechtem Flügelschlage wird das Tier geradeaus fliegen, bei mehr wagerechtem steigen oder fallen). Schwenkungen nach rechts und links kommen (in erster Linie) durch Bewegungen des Hinterleibes zustande, der nach Art eines Steuers wirkt.

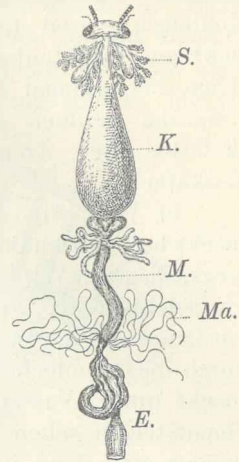
3. Verdauung. a) Bei den Insekten sind stets drei Gliedmaßenpaare in den Dienst der Ernährung getreten. Unter einer Platte, der Oberlippe (Ol.), die den vorderen Teil der Chitinkapsel des Kopfes darstellt

und die Mundöffnung von oben her bedeckt, finden sich als erstes Paar die stets ungegliederten Oberkiefer (Ok.). Darunter stehen (zweites Paar) die meist in mehrere Abschnitte geteilten Unterkiefer (Uk.), die je einen föhlerartigen Anhang, den Kiefertaster (Kt.), tragen. Das unterste (3.) Paar, das gleichfalls mit je einem Taster, dem Lippentaster (Lt.), ausgerüstet ist, verschmilzt in der Regel (s. aber Libelle) zu der Unterlippe (Ul). — Da die Nahrung der Insekten sehr verschiedenartig ist, zeigen alle diese Teile eine sehr verschiedene Form und Ausbildung (Beispiele!). — In den Tastern, die mit Geruchs- und Geschmacksorganen ausgerüstet sind, haben wir es wahrscheinlich mit Werkzeugen zum Prüfen der Nahrung zu tun.

b) Wie bei den Säugern erfolgt die Verdauung in einem Darne, der zumeist aus mehreren, deutlich voneinander geschiedenen Abschnitten besteht. In die Mundhöhle münden stets zwei große Speicheldrüsen.

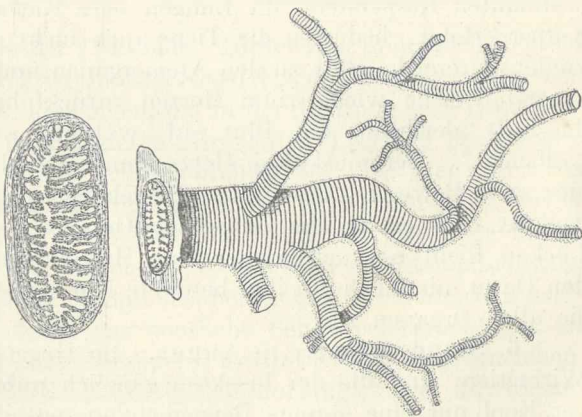
c) Die Nieren werden durch schlauchartige Gefäße vertreten, die meist sehr lang und vielfach in großer Anzahl vorhanden sind. Sie werden nach einem italienischen Naturforscher des 17. Jahrhunderts Malpighische Gefäße genannt.

4. **Atmung** (s. auch Abb. S. 346 u. 347). a) Da die Insekten bis auf wenige Ausnahmen in trockener Luft leben, können sie (im Gegensatz zu den Wassertieren) nicht durch die ganze Körperoberfläche oder durch Teile derselben (Kiemen der Fische, Krebse u. a.) atmen. Ihre Atemwerkzeuge müssen vielmehr im Innern des Körpers liegen, wo weichhäutige Organe gegen Austrocknung geschützt sind. Es sind sehr viele und feine Röhren, Luftröhren oder Tracheen, die sich gewöhnlich in zwei großen Stämmen durch den ganzen Körper der Länge nach erstrecken und wie ein Baum immer feiner ver-



Darmkanal eines Insekts (der Küchen-schabe).

K. Vorderdarm oder Kropf. M. Mittel- u. E. Enddarm. S. Speicheldrüsen. Ma. Malpighische Gefäße.



Eine Luftröhre (Trachee) vom Gelbrande. Daneben das in der Hauptfigur seitlich gesehene Atemloch (Stigma), von vorn und stärker vergrößert dargestellt.

zweigen. Selbst in die Fühler, Beine und Flügel dringen sie ein und umspinnen alle inneren Organe wie mit einem Netze. In den Enden der feinsten Verzweigungen findet die Atmung statt, d. i. die Abgabe von Kohlensäure und die Aufnahme von Sauerstoff. (S. S. 19. Bei durchsichtigen Insektenlarven des Wassers z. B. kann man die Lufttröhren schon bei geringer Vergrößerung von außen deutlich erkennen.) Ihren Ursprung nehmen die Atemröhren in kleinen Öffnungen des Chitinskelettes, den Atemlöchern oder Stigmen. (Zeige letztere z. B. am Maikäfer!)

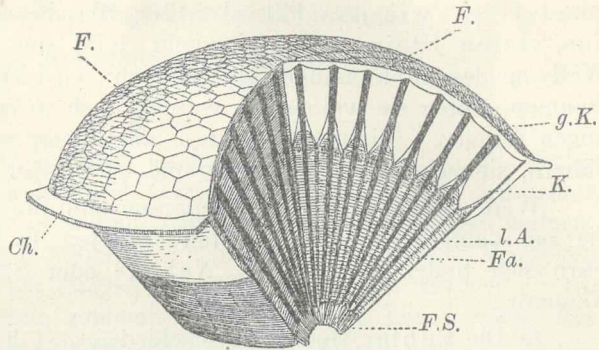
b) Wie die Atmung erfolgt, können wir an jedem größeren Insekt beobachten (besonders leicht an einem Maikäfer, der sich anschickt, wegzufiegen). Wir sehen, wie der Hinterleib zusammengezogen und wieder ausgedehnt wird. Beim Zusammenziehen, das durch Muskeln erfolgt, wird ein Druck auf die Lufttröhren ausgeübt, so daß die in ihnen enthaltene Luft durch die Atemlöcher ins Freie getrieben wird. (Bringen wir ein größeres Insekt unter Wasser, so können wir die entweichende Luft als Bläschen emporsteigen sehen). Hört der Druck auf, so dehnen sich die Lufttröhren wieder aus; denn in ihren Wänden liegt ein sehr elastischer Chitinfaden (Spiralfaden) von der Form einer Sprungfeder der Polstermöbel (vgl. mit den Knorpelringen in der Lufttröhre der Säuger). Durch die erfolgte Erweiterung entsteht aber in den Röhren ein luftverdünnter Raum, so daß durch die Atemlöcher wieder Luft in sie einströmen muß (vgl. mit Blasebalg!). — Die Bewegungen, die der Hinterleib bei der Atmung ausführt, machen es uns auch verständlich, warum seine Ringe nicht wie die des Kopfes oder der Brust eine einzige, starre Masse bilden können.

5. Blutumlauf. Da bei den Insekten die Atmung nicht an einer bestimmten Körperstelle (in Lungen oder Kiemen), sondern im ganzen Körper erfolgt, bedürfen die Tiere auch nicht der Blutgefäße, die das kohlenstoffreiche Blut zu den Atemorganen und das daselbst gereinigte, sauerstoffreiche wieder zum Herzen zurückführen. Bei ihnen „sucht“ die Luft gleichsam das Blut auf, während sonst das Blut die Luft „aufsucht“. Der muskulöse Herzschlauch (s. Abb. S. 342) sorgt nur für eine stete Bewegung des Blutes. Durch Spalten und Lücken der Körpergewebe tritt es zu den einzelnen Organen, und durch Spalten und Lücken fließt es auch wieder zum Herzen zurück. Dabei umspült es den Darm, nimmt die in ihm bereitete Nahrungsflüssigkeit auf und führt sie allen Organen zu.

6. Sinnesorgane. a) Augen. Im Gegensatze zu den Augen der Wirbeltiere sind die der Insekten gänzlich unbeweglich. Und da auch der Kopf nur eine geringe Beweglichkeit besitzt, könnten die Insekten nur ein beschränktes Gebiet auf einmal überblicken (welche Nachteile wären für sie damit verknüpft?), wenn ihre Augen nicht auffallend groß,

stark gewölbt und ganz anders gebaut wären als die der Wirbeltiere (s. aber Libelle und Gottesanbeterin).

Betrachten wir das Auge eines größeren Insektes durch die Lupe, so bemerken wir, daß seine Oberfläche aus einer großen Anzahl kleiner, sechseckiger Felder oder Facetten (F.) besteht. Schneiden wir das Auge an, dann erkennen wir bei starker Vergrößerung weiter, daß es aus so vielen langgestreckten, pyramidenförmigen Körpern zusammengesetzt ist, wie Facetten vorhanden sind. Jede dieser Pyramiden ist als ein Einzelaug, das facettierte Auge also als ein zusammengesetztes anzusehen. Auf diesem Schnitte sehen wir weiter folgende Einzelheiten: der äußerste Teil jeder Pyramide wird von einem sechseckigen Körper (g.K.) gebildet, dessen Außenfläche die Facette (F.) darstellt. Da er glashell ist, erlaubt er dem Lichte



Facettiertes Auge (schematisch), aus dem rechts ein Teil herausgeschnitten ist. F. Die facettierte Oberfläche, die sich in die Chitinbekleidung des Körpers Ch. fortsetzt. — An jedem Einzelaug ist zu erkennen: g.K. der glashelle Körper, dessen Außenfläche die Facette (F.) darstellt; K. der Kristallkegel; l.A. der lichtempfindliche Abschnitt; Fa. der Farbstoff, der das Einzelaug rings umgibt, auf dem Bilde aber nur als Scheidewand benachbarter Einzelaugen, bezw. als Grenzschrift der beiden äußersten Einzelaugen zu sehen ist; F.S. Fasern der Sehnerven, die zu dem lichtempfindlichen Abschnitte (l.A.) treten.

den Eintritt in das Innere der Pyramide. Hinter ihm findet sich (bei der Mehrzahl der Insekten) ein kristallklarer Kegel (K.), der die aufgenommenen Lichtstrahlen weiter leitet: diejenigen, die in der Richtung der Pyramidenachse einfallen, werden dem hinteren Abschnitte (l.A.) des Einzelauges zugeführt, der in hohem Grade lichtempfindlich ist. Der hier durch das Licht erzeugte Reiz wird durch die Fasern der Sehnerven (F.S.) weiter geleitet. Diejenigen Lichtstrahlen aber, die schräg in das Auge fallen, werden von dem Kegel seitlich abgelenkt, so daß sie den lichtempfindlichen Teil der Pyramide nicht treffen. Damit sie aber nicht in benachbarte Einzelaugen eindringen und dadurch das deutliche Sehen beeinträchtigen, ist jede Pyramide dicht von einem dunklen Farbstoffe (Fa.) rings umgeben, der die seitlich abgelenkten Lichtstrahlen aufsaugt, also unwirksam macht.

Wie sieht nun das Insekt mit diesem eigentümlichen Werkzeuge? Durch die geschilderte Einrichtung wird bewirkt, daß zu dem licht-

empfindlichen Teile jedes Einzelauges nur Lichtstrahlen von den Punkten gelangen, die (ganz oder nahezu) in der Verlängerung der Pyramidenachse liegen. Von einem Gegenstande sieht also ein Einzelauge nur einen kleinen Teil; jedes benachbarte Einzelauge sieht einen anderen, benachbarten Teil des Gegenstandes, so daß also das Gesamtbild im Auge des Tieres aus einer Menge Einzelbildchen zusammengesetzt ist, wie das Pflaster der Straße oder das Mosaikbild aus vielen Steinen. — Nunmehr wird uns auch die Größe und Wölbung des Insektenauges verständlich: die Lichtstrahlen können herkommen, woher sie wollen, sie werden doch in einige der vielen Einzelaugen dringen. (Einer Stubenfliege kann man sich aus jeder Richtung nähern, sie bemerkt es, entflieht und ist schwer zu fangen.)

Weit einfacher gebaute Sehorgane sind die Augen der Larven und die bei zahlreichen ausgebildeten Insekten (z. B. der Biene) an der Stirn sich findenden Punkt-, Neben- oder Stirnagen (erkläre die Namen!).

b) Die Fühler sind sehr verschieden gestaltete Gebilde (Beispiele!), die wie die Beine stets gegliedert sind (warum?). Sie dienen, wie schon der Name sagt, zum Tasten, tragen aber auch — wie zahlreiche Versuche ergeben haben — die Werkzeuge des Geruches und bei vielen Arten auch die des Gehöres. (Über das Gehörorgan der Heuschrecken s. das.) Eine große Anzahl von Insekten scheint vollkommen taub zu sein. — Über die Taster s. Absch. 3.

7. Verwandlung. Larve und ausgebildetes Insekt weichen, je nachdem beide unter sehr verschiedenen, oder unter gleichen oder doch ähnlichen Verhältnissen leben, im Körperbaue mehr oder weniger voneinander ab (s. Kohlweißling und Heuschrecke). Im ersteren Falle schiebt sich in den Gang der Entwicklung ein Ruhezustand ein, in dem die wichtigsten und größten Umbildungen vor sich gehen. Das Tier, jetzt Puppe genannt, ist während dieser Zeit (in der Regel fast gänzlich) unbeweglich und daher zur Aufnahme von Nahrung unfähig. Von den Vorratsstoffen, die von der Larve im Körper aufgespeichert wurden, wird das Leben unterhalten. Im letzteren Falle fehlt ein solcher Ruhezustand. Je nachdem ein Puppenzustand eintritt oder nicht, bezeichnet man die Verwandlung als vollkommene oder als unvollkommene (Beispiele!). — Wann nennt man die Larve Raupe, Afterraupen oder Made (s. Kohlweißling, Blattwespe und Biene)?

I. Ordnung. Schmetterlinge (Lepidóptera).

Mundteile saugend, einen aufgerollten Rüssel bildend. Alle Brustringe miteinander verwachsen. Vorder- und Hinterflügel gleichartig, häutig, mit Schuppen bedeckt. Verwandlung vollkommen.

A. Großschmetterlinge (Macrolepidóptera).

1. Familie. Tagfalter (Papiliónidae).

Der große Kohlweißling (*Pieris brássicae*).

(Breite*) 55—60 mm.)

A. Ei.

Beobachten wir im Juli oder August die Kohlweißlinge, die gerade in dieser Zeit in großer Zahl durch Garten und Feld flattern, dann sehen wir wohl, wie einer der munteren „Sommervögel“ (erkläre den Namen!) auf der Unterseite eines Kohlblattes Platz nimmt. Es ist ein Weibchen, das — wie wir uns nach einigen Minuten überzeugen können — das Blatt mit einem Häuflein goldgelber Eier bedacht hat. Solche Eier bringt es nach und nach an 200—300 hervor. Gewiß ein stattliche Anzahl! Wenn wir aber bedenken, wie viele Nachkommen des Tierchens als Larve, Puppe oder Schmetterling von Feinden getötet oder von der Witterung vernichtet werden, dann wird uns diese große Zahl wohl verständlich (vgl. mit Nagern, Frosch, Karpfen u. v. a.).

Die Unterseite der Blätter hat der Schmetterling für die zarten Eier gewählt, weil sie dort gegen den Regen und die austrocknenden Sonnenstrahlen geschützt und den Blicken der Vögel und Schlupfwespen (s. das.) entzogen sind. Und gerade an Kohlblätter hat er sie gelegt, weil die Blätter der verschiedenen Kohlarten (neben vielen anderen Kreuzblütlern) der

B. Larve (Raupe)

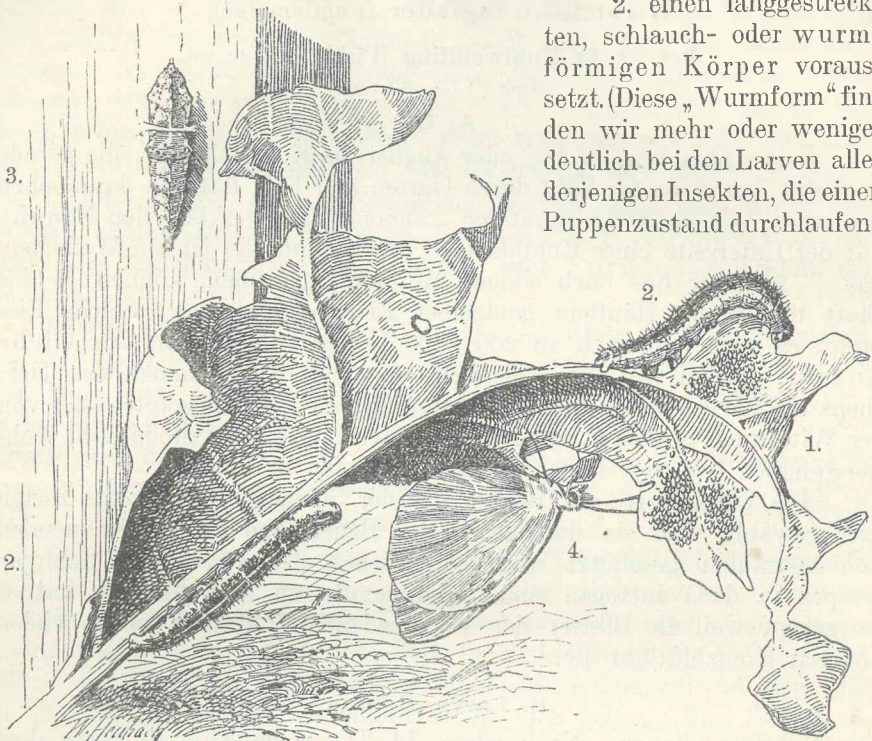
zur Nahrung dienen. Nach etwa 14 Tagen entschlüpft diese dem Ei, frißt unaufhörlich, wächst schnell, häutet sich mehrmals (warum? s. S. 345, 6) und wird schließlich zu der bekannten, bis 4 cm großen „Kohlräupe“. Die beiden Tatsachen, daß die Larve von den Blättern verschiedener Pflanzen lebt und gerade jene Kräuter verzehrt, die der Mensch in großen Massen anbaut, machen uns die ungemeine Häufigkeit des Kohlweißlings verständlich. (Verfolge die Entwicklung des Tieres vom Ei bis zum Schmetterlinge!)

1. Da Kohlblätter wie alle grünen Pflanzenstoffe eine wenig sättigende Nahrung sind (s. S. 127, 1), muß die Larve sehr viel davon verzehren, erstlich: um sich zu sättigen, zweitens: um schnell zu wachsen,

*) Unter der „Breite“ eines Schmetterlinges versteht man die Entfernung der Spitzen der vollkommen ausgebreiteten Vorderflügel voneinander.

damit sie noch vor dem ersten (ihr tödlichen) Nachtfrost „reif“ zur Verpuppung ist, und drittens: um im Körper Vorratsstoffe aufzuspeichern, durch die während der Puppenruhe das Leben unterhalten wird. Diese Stoffe finden sich in der Raupe in Form von Fett. Zur Verarbeitung der großen Nahrungsmengen bedarf die Larve eines weiten und langen Darmes, der, weil er nicht geschlängelt ist,

2. einen langgestreckten, schlauch- oder wurmförmigen Körper voraussetzt. (Diese „Wurmform“ finden wir mehr oder weniger deutlich bei den Larven aller derjenigen Insekten, die einen Puppenzustand durchlaufen.)



Kohlweißling. 1. Eier. 2. Raupen. 3. Puppe. 4. ruhender Schmetterling.

3. Da die Larven des Kohlweißlings (wie die aller Schmetterlinge) ihre Nahrung nicht zu erhaschen brauchen und nur selten weite Wanderungen zu unternehmen haben, können sie sehr wohl langsame und träge Geschöpfe mit sehr kurzen Beinen sein. (Vgl. dag. die Larven, die sich durch Raub ernähren! Warum können die Raupen der Beine nicht vollkommen entbehren wie die Maden? Inwiefern ist die große Langsamkeit wichtig für die Aufspeicherung von Vorratsstoffen?)

4. Die drei Paare von Brustbeinen könnten den langgestreckten Körper allein aber nicht tragen. (Wenn das Tier auf einer wagerechten Ebene kriecht, müßte der hintere Körperteil nachgeschleppt werden; wenn es senkrecht nach unten steigt, müßte er „überkippen“; wenn es

sich auf der Unterseite von Blättern oder dgl., sowie an senkrechten Flächen in wagerechter oder schräger Richtung fortbewegt, müßte er nach unten hängen.) Darum treten zu jenen Beinen noch fünf Paare sog. Bauch- oder Afterfüße hinzu. Es sind dies ausgestülpte Hautzapfen, die sich am dritten bis sechsten und (als sog. Nachschieber) am letzten Hinterleibsringe finden. Ihre „Sohlen“ sind deutlich zweilappig und am Außenrande mit vielen kleinen Häkchen besetzt, also zum Umklammern und Festhalten geschickt. — Larven mit höchstens fünf Paaren von Afterfüßen nennt man „Raupen“ (vgl. dag. die „Afterraupen“ der Blattwespen).

5. Da die Raupe feste Nahrung genießt, besitzt sie beißende Mundteile. Die Oberkiefer bilden kräftige Freßzangen.

6. Diese Zangen können aber nur durch starke Muskeln bewegt werden, die wieder fester Stützpunkte bedürfen. Solche sind in dem Chitinskelette des Kopfes gegeben, das darum im Gegensatze zur übrigen Körperbedeckung sehr hart und fest ist.

7. Wie die Mehrzahl der oberirdisch lebenden Tiere besitzt die Raupe Augen und zwar jederseits sechs Punktaugen. — Die Fühler sind ganz winzige Gebilde.

8. Die Färbung (blaugrün, schwarz punktiert, mit je einem gelben Streifen auf dem Rücken und an den Seiten) macht die Raupe auf den blaugrünen Kohlblättern, zumal wenn sie sich an die Blattrippe eng anschmiegt, schwer erkennbar. Trotz dieser Schutzfärbung wird sie von ihrem gefürchtetsten

9. Feinde, der Kohlraupenschlupfwespe (s. das.), doch gefunden. Vögel verschmähen sie zumeist. Wahrscheinlich ist ihnen die grüne Flüssigkeit zuwider, die sie bei Berührung erbricht. Desto unablässiger aber verfolgt sie der Mensch, der seinen Fleiß durch sie vernichtet sieht. Wer einmal ein Kohlfeld gesehen hat, das von ihr heimgesucht wurde, und auf dem schließlich nur noch die nackten Blattrippen in die Luft starrten, der weiß, welchen Schaden sie bei massenhaftem Auftreten anrichten kann. Deshalb muß man die Verbreitung des Kohlweißlings so viel als möglich zu hindern suchen. Am wirksamsten wäre es natürlich, die Schmetterlinge zu töten, bevor sie zur Eierablage schreiten. Das hat jedoch seine großen Schwierigkeiten! Durch Zerquetschen der Eier und jungen Raupen, solange sie sich noch zusammenhalten, durch fleißiges Ablesen der älteren und durch sorgfältiges Schonen der Puppen der Schlupfwespen läßt sich aber auch schon etwas erreichen.

C. Puppe.

1. Hat die Raupe ihre volle Größe erreicht und die nötigen Vorratsstoffe aufgespeichert, so ist die Zeit zur Verpuppung gekommen. Ihre Nahrungspflanzen werden aber bis auf wenige Ausnahmen (z. B.

Braunkohl) von der Winterkälte getötet, fallen zu Boden, werden mit Schnee bedeckt und vom Wasser durchweicht. Einen ungeeigneteren Ort zur Verpuppung als diese Pflanzen könnte es für die Raupe also nicht geben! Sie verläßt sie darum, steigt an Mauern, Planken, Baumstämmen u. dgl. empor und sucht sich ein geeignetes Plätzchen.

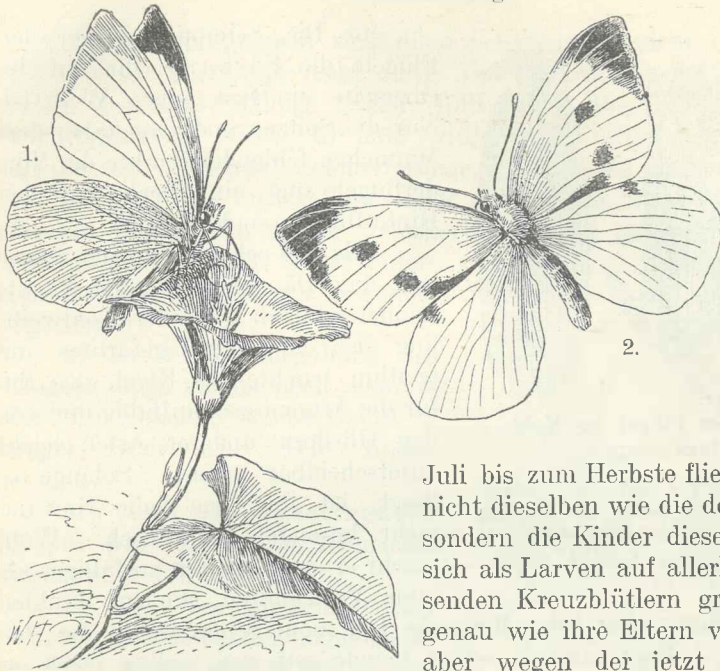
2. Hier könnte sich die Puppe aber unmöglich halten, wenn sie von der Raupe nicht vorher festgesponnen würde. Zwei große Drüsen liefern den Spinnstoff, der als schnell erhärtender Faden an der Unterlippe austritt. Nachdem die Raupe den Platz mit einigen Fäden überzogen hat, biegt sie den Kopf nach hinten und legt über den Körper einen Faden hinweg, der links und rechts an der Unterlage befestigt wird. In dieser Weise fährt sie fort, bis schließlich ein starker Gürtel, der wie ein einziger Faden aussieht, gesponnen ist. Jetzt reißt die Haut am Nacken und wird durch Windungen des Körpers abgestreift, so daß endlich

3. die Puppe dahängt. Sie ist ein grüngelbes, schwarz getüpfeltes Wesen mit einer Menge Ecken und Kanten, das meist nicht leicht auffällt. (Die scharfsichtigen Meisen aber lichten die Zahl der Puppen trotzdem beträchtlich). Äußerlich lassen sich unter der harten Puppenhülle wohl einige Teile des späteren Schmetterlinges erkennen; im Gegensatze zu den Puppen der Käfer und Hautflügler (s. das.) sind die Gliedmaßen aber niemals frei. — Unbeweglich, scheinbar tot hängt die Puppe den ganzen Winter hindurch da. In ihrem Inneren jedoch ist das Leben nicht erloschen; denn dort bildet sich allmählich der Schmetterling.

4. Welche Bedeutung hat eigentlich dieser Puppen-schlaf? Wenn aus einer schwerfälligen, pflanzenfressenden Raupe ein leichtbeschwingter, honigsaugender Falter hervorgehen soll, müssen starke Veränderungen im Baue des Tieres eintreten. Würde es sich während dieser Zeit bewegen, so müßte eine Menge der aufgespeicherten Nahrungsstoffe unnötig verbraucht, also dem Umbildungsvorgange entzogen werden (denn Bewegung ist wie jede andere Arbeit mit einem Stoffverbrauche verbunden, s. S. 20). (Aus demselben Grunde tritt eine Puppenruhe bei allen denjenigen Insekten ein, deren Larven unter ganz anderen Verhältnissen leben und dementsprechend auch einen ganz anderen Körperbau besitzen als die ausgebildeten Tiere. — Vgl. dag. die Insekten mit unvollkommener Verwandlung; s. Heuschrecke).

D. Schmetterling.

Wenn sich zur Frühlingszeit die Welt wieder neu belebt hat, dann sprengen die nunmehr fertigen Schmetterlinge die Puppenhülle (Bild der Auferstehung!), schwingen sich in die laue Frühlingsluft und lassen es sich an der reichbesetzten Blumentafel wohl sein. Die zarten

**Kohlweißlinge.**

1. Männchen. 2. Weibchen.

Puppen hervorgegangen. Der Kohlweißling hat alljährlich also zwei Bruten (Generationen). Da nun die zweite Brut unter weit günstigeren Verhältnissen ihre Entwicklung durchläuft als die erste (wieso?), ist sie auch weit zahlreicher als diese.

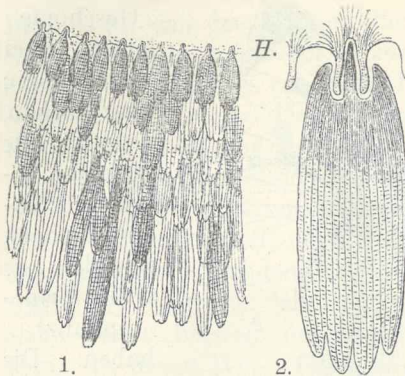
Infolge der kurzen Lebensdauer ist es möglich, daß sich der Kohlweißling (gleich allen anderen Schmetterlingen) von einer stickstofffreien Kost, nämlich von süßen Pflanzensäften, ernährt. (Es gibt sogar Insekten, die als fertige Tiere überhaupt nichts genießen. Wovon „zehren“ sie wohl?) Diese Art der Ernährung bedingt, daß der Schmetterling ein ganz anderes Wesen ist als seine blattfressende und darum schwerfällige Larve.

1. Als honigsaugendes Tier muß er geflügelt sein wie die Biene (s. das.), und zwar sind bei ihm wie bei dieser alle vier Flügel Flugorgane.

a) Streicht man auf einem Flügel hin und her, dann sieht man, daß er aus einer zarten, farblosen Haut besteht, die beiderseits mit einem abwischbaren „Staub“ bedeckt ist. Legt man ein Stück eines Flügels unter das Mikroskop, so gibt sich dieser „Staub“ als kleine, regelmäßige Schuppen zu erkennen, die zu Reihen angeordnet sind und sich wie Dachziegel decken. Jede Schuppe hat unten ein kleines Stielchen, das in eine Vertiefung der Flügelhaut eingesenkt ist.

Geschöpfe leben aber höchstens ein paar Wochen; denn wie alle anderen Insekten sterben sie bald, nachdem sie sich fortgepflanzt haben. Die Kohlweißlinge, die vom

Juli bis zum Herbst fliegen, sind also nicht dieselben wie die des Frühjahres, sondern die Kinder dieser. Sie haben sich als Larven auf allerlei wildwachsenden Kreuzblütlern groß gefressen, genau wie ihre Eltern verpuppt, sind aber wegen der jetzt herrschenden hohen Temperatur schon nach wenigen Wochen als fertige Insekten aus den



1. Schuppen vom Flügel des Kohlweißlings (vergr.).
2. Einzelne Schuppe, die mit einem Stielchen in einer Vertiefung der Haut H. steckt.

1. Ein Stück vom Flügel mit weißen und schwarzen Schuppen. 2. Einzelne Schuppe, die mit einem Stielchen in einer Vertiefung der Haut H. steckt.

b) Die Schuppen geben den Flügeln die Färbung, die auf der Oberseite ein fast reines Weiß ist. Nur die Spitzen und zwei (aber dem Männchen fehlende) Punkte der Vorderflügel und ein Fleck auf den Hinterflügeln sind schwarz.

Als ein echtes Kind der Sonne (vgl. dag. Dämmerungs- und Nachtschmetterlinge!) trägt der Kohlweißling also ein lebhaft gefärbtes und weithin leuchtendes Kleid, das ihn für die Artgenossen auffällig und von den Gliedern anderer Arten leicht unterscheidbar macht. Solange er fliegt, ist ihm das helle Gewand nicht besonders gefährlich. Wohl macht er sich dadurch auffälliger als seine Verwandten, die im dunklen

Kleide erscheinen; aber jedes fliegende Tier zieht schon durch die Bewegung die Aufmerksamkeit seiner Feinde auf sich, selbst wenn es ganz unscheinbar gefärbt wäre. In der Fähigkeit zu fliegen und ganz besonders in dem taumelnden, schwankenden und schwer berechenbaren Fluge besitzt der Kohlweißling (gleich allen anderen Tagfaltern) jedoch ein sehr wichtiges Schutzmittel gegen seine Feinde. (Führe das näher aus!)

Wird ihm aber das auffällige Kleid nicht zum Verräter, wenn er sich zur Ruhe niederläßt? Macht er dann seine Feinde dadurch nicht geradezu auf sich aufmerksam? Wer ihn schon zwischen Blättern, halberstarrt von der nächtlichen Kühle, schlafend gefunden hat, der weiß, daß dies durchaus nicht der Fall ist. Denn dann legt er die Flügel so zusammen, daß sie senkrecht zu stehen kommen. Zudem bedecken die Hinterflügel die Vorderflügel zum größten Teile, so daß nur die Spitzen der letzteren sichtbar sind. Daher erscheinen die Flügel jetzt, selbst von der Seite gesehen, nicht einmal mehr halb so groß als ausgebreitet (s. Abb. S. 354, 4). Und wenn man die Färbung der Unterseite betrachtet, wird man noch folgende interessante Tatsache finden: Soweit die Vorderflügel von den Hinterflügeln bedeckt werden, sind sie (abgesehen von den erwähnten, beiden schwarzen Flecken) rein weiß; soweit dies aber nicht der Fall ist, sind sie wie die Hinterflügel schmutzig grüngelb gefärbt, so daß das Tier im Dickicht der Blätter, zumal nachts (Kröten und Raubinsekten!), wie ein Blatt erscheint und den Blicken leicht entwindet.

Freilich vollkommen sind diese Schutzmittel nicht (wie es solche in der Natur überhaupt nicht gibt). Die Lücken, die die Feinde in die Reihen des Kohlweißlings reißen, füllt dieser aber infolge der großen Fruchtbarkeit (s. Absch. A) bald wieder aus. (Hieraus erhellt auch, daß die sog. „seltenen“ Schmetterlinge, — d. s. die, deren Raupe vielfach nur auf eine Futterpflanze oder auf wenige, nicht häufige Futterpflanzen angewiesen sind — stärker schützend gefärbt sein müssen; denn sonst wären sie längst untergegangen; s. den Absch. „Andere Tagfalter“.)

2. Zu der Flugbegabung des Schmetterlings stehen noch mehrere Eigentümlichkeiten seines Baues in inniger Beziehung. Wir finden bei ihm:

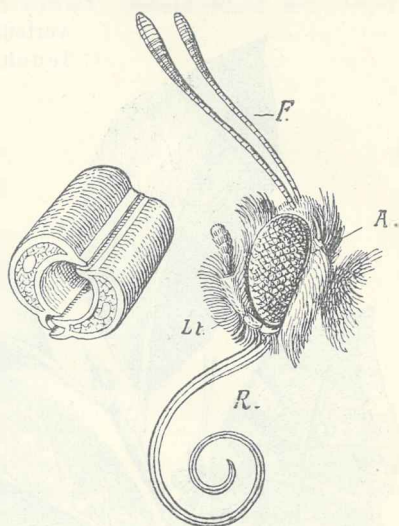
a) einen langgestreckten Körper wie bei anderen fliegenden Tieren (s. S. 175, 1),

b) eine Verschmelzung aller Brustringe wie bei der fluggewandten Biene (s. das. und S. 345, 1) und

c) sehr schwache Beine, die das Körpergewicht wesentlich erleichtern, zum Anklammern aber durchaus genügen (denn der Schmetterling bewegt sich ja ausschließlich fliegend fort).

3. Zur Aufnahme der flüssigen Nahrung besitzt der Kohlweißling (wie alle Schmetterlinge) saugende Mundteile. Das Saugrohr ist der sog. Rüssel. Er wird von den beiden Unterkiefern gebildet, die zwei Halbröhren darstellen und sich zu einer Röhre zusammensetzen. Während der Ruhe ist der Rüssel zum Schutze gegen Verletzung spiralig aufgerollt (Rollrüssel, Rollzunge). Die anderen Mundteile, die wir bei den Insekten (s. S. 348, 3) sonst noch finden, sind gänzlich verkümmert, weil sie für das saugende Tier ohne jede Bedeutung sind. Nur die Taster der Unterlippe sind deutlich zu sehen.

Nächst den Bienen (s. Honigbiene) sind die Schmetterlinge die wichtigsten Bestäuber der Blumen. Infolge des sehr langen Rüssels vermögen sie auch in lange und enge Blumenröhren einzudringen, die den anderen Insekten wegen ihres viel kürzeren Rüssels verschlossen sind (s. besonders die Schwärmer).



Kopf des Kohlweißlings und links davon ein Stück des Rüssels (noch stärker vergrößert).

F. Fühler. A. Auge. R. Rüssel.
Lt. Lippentaster.

4. Mit Hilfe der großen, halbkugeligen Augen und der Geruchsorgane an den langen, fadenförmigen und an der Spitze keulenartig verdickten Fühlern findet der Kohlweißling die Honigquelle.

Andere Tagfalter.

Wie der Kohlweißling fliegen alle anderen Tagfalter (Name!) im warmen Sonnenscheine. Alle lassen sich auch wie er mit senkrecht zusammengeklappten Flügeln zur Ruhe nieder. Darum finden wir auch bei allen dieselbe Farbverteilung; die Oberseite der Flügel ist mit leuchtenden Farben geschmückt; die Unter-

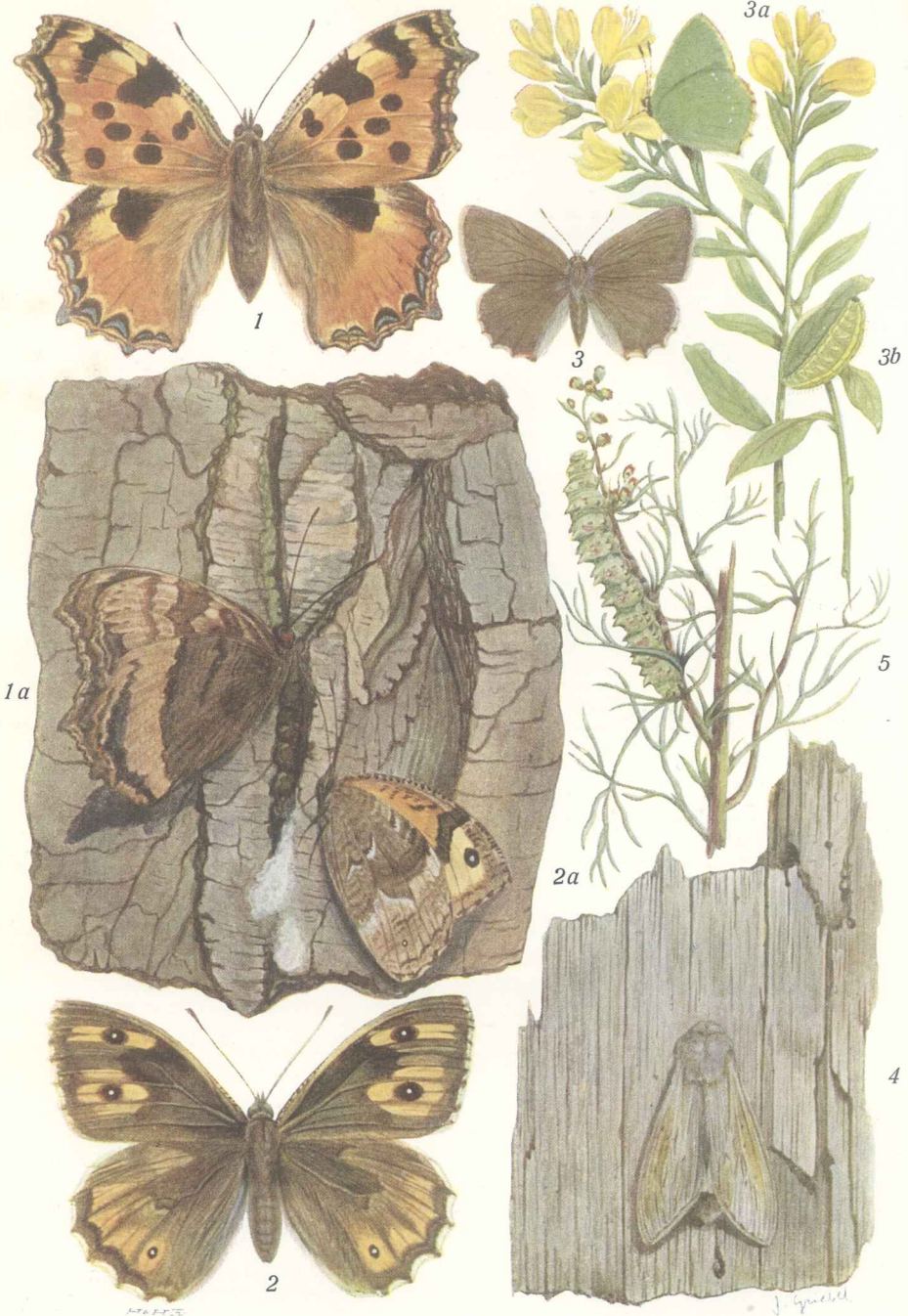


Indischer Blattschmetterling
(Kállima). Ruhendes und fliegendes Tier.

Sumatra bewohnt. Die Oberseite seiner Flügel erstrahlt in Schwarz, Orange, schillerndem Blau und verschieden abgetöntem Braun, ist also sehr auffallend gefärbt. Läßt sich das Tier aber in einem Gebüsch nieder, dann verschwindet es wie durch einen Zauber; denn mit zusammengeschlagenen Flügeln gleicht es vollkommen einem verwelkten Blatte: genau so schmutzig braun wie ein solches Blatt sieht die Unterseite der Flügel aus; ein dunkler Streifen täuscht die

seite dagegen ist stets so gefärbt, daß die wehrlosen Tiere sich von der Umgebung möglichst wenig abheben und mithin den Blicken der Feinde entweichen. Wie weit eine solche „schützende“ Färbung gehen kann, zeigt uns ein **Blattschmetterling** (Kállima), der Indien und

Taf. 18. 1. Großer Fuchs; 1 a. an einem „blutenden“ Weidenstamme sitzend. Das Tier saugt (wie der in 2 a. abgebildete Augenfalter) den herausquellenden Saft, der am unteren Teile (Schaum!) bereits in Gärung übergegangen ist. 2. und 2 a. Augenfalter. 3. Brombeerfalter; 3 a. an einem Ginsterzweige sitzend; 3 b. seine Raupe. 4. Mönchseule, an einem Baumpfahle sitzend. 5. Raupe der Beifußeule an blühendem Beifuß. (Nat. Gr.)



Anpassungs-Erscheinungen bei einheimischen Schmetterlingen I.

Mittelrippe und ein Fortsatz der Hinterflügel den Stiel des Blattes vor. Und der ganze „Schnitt“ des sitzenden Tieres erhöht die Täuschung noch mehr.

Wenn die Tierwelt unserer Heimat ein so vortreffliches Beispiel von Schutzfärbung auch nicht liefert, zeigen doch viele unserer Schmetterlinge diese Erscheinung recht deutlich. Am wenigsten ausgeprägt ist sie bei den **Weißlingen** (Pieris), wie die Betrachtung des großen Kohlweißlings ja schon gezeigt hat. — Der **kleine Kohlweißling** (*P. rapae*) gleicht dem großen in allen Stücken. Seine Eier legt er aber einzeln auf Kreuzblütler oder Reseda ab. Die schmutzigrüne Raupe ist kaum zu bemerken, wenn sie am Stengel der Reseda sitzt. — Der **Baumweißling** (*P. crataegi*) hat bis auf die schwarzen Adern ganz weiße Flügel. In vielen Gegenden ist er seit einer Reihe von Jahren gänzlich verschwunden. Darüber sind die Menschen aber nicht sonderlich böse; denn seine Raupen, die in „Nestern“ überwintern (s. Goldafter), sind arge Verwüster der Obstbäume. — In zartem Gelb (Männchen) oder grünlichem Weiß (Weibchen) erstrahlen die Flügel zweier anderer allgemein bekannter Weißlinge, der **goldenen Acht** (*Colias hýale*) und des **Zitronenfalters** (*Gonópteryx rhamnii*). Ihnen gegenüber ist der gleichfalls nicht seltene **Schwalbenschwanz** (*Papilio macháon*) ein sehr buntes Tier.

Auf Brennesseln und Hopfen findet man häufig schwarze Raupen mit weißen Punkten, die mit zahlreichen Stachelhaaren besetzt sind. Daß diese Gebilde Schutzmittel der Tiere darstellen, lehrt die Erfahrung; denn alle Vögel mit Ausnahme des Kuckucks verschmähen solche bestachelten oder behaarten Raupen. Ist die Zeit der Verpuppung gekommen, dann heftet die Raupe das Hinterende ihres Körpers mit einigen Spinnfäden fest, so daß der Kopf nach unten gerichtet ist. In dieser Haltung finden wir auch die Puppe. Feine Häkchen am Hinterende erlauben ihr, sich in dem Gespinste festzuhalten. Der Puppe entschlüpft zu seiner Zeit ein prächtiger Schmetterling, der von den buntfarbigen Augenflecken auf braunem Grunde den Namen **Tagpfauenauge** (*Vanéssa io*) erhalten hat. Die Unterseite der Flügel ist aber so unscheinbar gefärbt (schmutzibraun mit dunkleren Zackenlinien), daß der Falter kaum zu erkennen ist, wenn er an einem Baumstamme sitzt. — Fast genau dieselbe Erscheinung finden wir bei seinen nächsten Verwandten, die überall häufig anzutreffen sind: dem schwarzweiß-roten **Admiral** (*V. atalánta*), dem **Trauermantel** (*V. antiopa*), dessen samtbraune Flügel mit einer Reihe blauer Randflecken und einem gelben Saume geschmückt sind, dem **kleinen** und **großen Fuchs** (*V. urticae* und *V. polychlóros*; Taf. 18, 1), dem **Augenfalter** (*Sátyrus sémele*; Taf. 18, 2) u. v. a.

Wer schon den Schmetterlingen zugeschaut hat, die über Wege, Waldwiesen oder Heideflächen dahingaukeln, den schillernden **Bläulingen** (*Lycæna*), oder dem **großen** und **kleinen Perlmutterfalter** (*Argýnnis aglája* und *latónia*), der wird sicher auch erstaunt gewesen sein, wie die herrlichen Tiere vor ihm plötzlich wie im Boden verschwinden. Man sieht, wie sie sich auf eine Blume niederlassen, um Nektar zu trinken, oder auf den Boden zur Ruhe oder in das Gras zum Schlafe — und nur mit Mühe kann man sie daselbst wiederfinden; denn von dem bunten Kleide der Oberseite lassen sie jetzt nichts mehr erblicken. Graugelb oder bräunlich, mit weißgesäumten, schwarzen Punkten bestreut ist die Unterseite der Bläulinge, und bei den Perlmutterfaltern findet man hier auf mattem Grunde eine Anzahl perlmutterglänzender Flecke. Man sollte meinen, diese

Flecke müßten die Tiere auffällig machen! Aber schon der Umstand, daß sie sich nur auf jenen Stellen finden (Hinterflügel und Spitzen der Vorderflügel, s. Kohlweißling), die während der Ruhe sichtbar sind, gibt zu denken! Und die Tatsache, daß der Falter vor unseren Augen gleichsam verschwindet, beweist ja, daß wir es hier mit einem sehr wirksamen Schutzmittel zu tun haben. — Ganz besonders deutlich ist diese Erscheinung an dem **Brombeerfalter** (*Thecla rubi*; Taf. 18, 3) zu beobachten, der zu den Bläulingen zählt und im Frühjahr häufig in Wäldern anzutreffen ist. Die Flügel des Tierchens sind auf der Unterseite bis auf eine Reihe weißer Punkte grün gefärbt, so daß sich der ruhende Falter von einem Blatte kaum unterscheiden läßt. Auch die vorwiegend grüne Raupe ist auf ihrer Futterpflanze, dem Ginster, nur schwer zu erkennen. (Beschreibe die erwähnten Arten, erkläre ihre Namen und verfolge ihre Verwandlung!)

2. Familie. Schwärmer (Sphingidae).

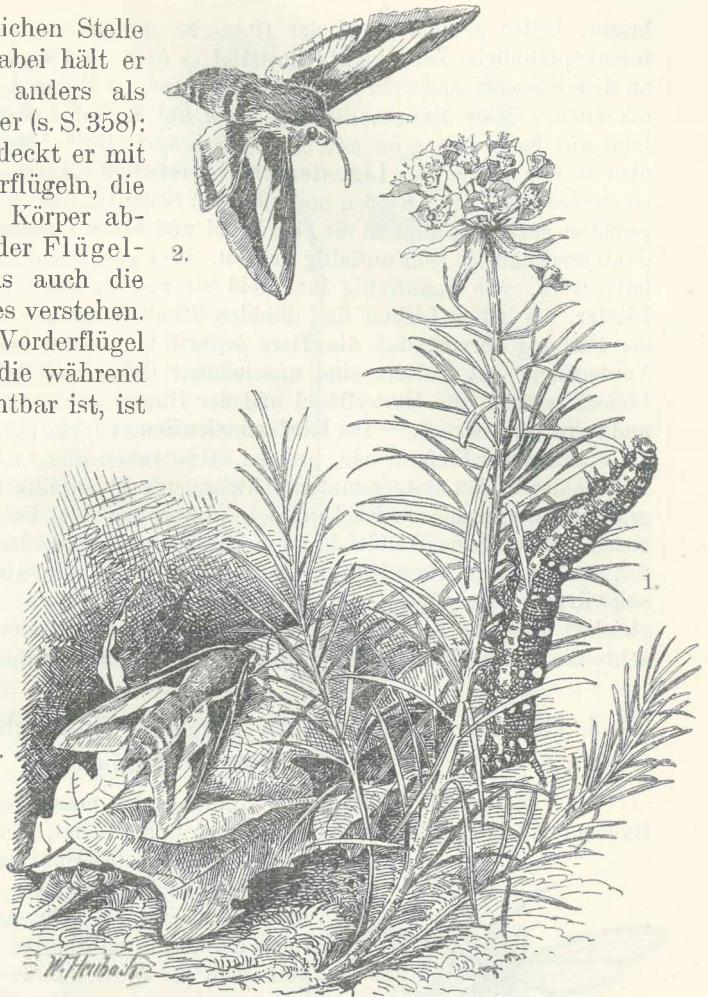
Der Wolfsmilchschwärmer (*Deilephila euphorbiae*).

(Breite bis 75 mm.)

Auf der Zypressen-Wolfsmilch hat wohl schon jeder große Raupen gefunden, deren grünschwarzer Körper mit vielen gelben Punkten und Flecken und roten Streifen bedeckt ist, die einen roten Kopf und rote Beine haben und am Hinterende des Körpers ein Horn tragen. Es sind die Larven des Wolfsmilchschwärmers. Während die Vögel alle unscheinbar gefärbten Raupen verzehren (falls sie unbehaart oder unbe-stachelt sind oder kein anderes Schutzmittel besitzen), werden diese wie alle anderen grell gefärbten verabscheut. Werden sie aber doch einmal angepickt, so geben die Vögel durch Schütteln des Kopfes und Reinigen des Schnabels zu erkennen, daß ihnen der Geschmack höchst zuwider ist. In der auffallenden Färbung haben wir es daher wie bei dem Feuersalamander wahrscheinlich mit einem Mittel zu tun, durch das gänzlich wehrlose Tiere ihre Ungenießbarkeit gleichsam anzeigen (Warnfärbung!). — Die Raupen unseres Falters verpuppen sich in der Erde, nachdem sie sich mit einem lockeren Gespinste umgeben haben.

Der Schmetterling erwacht, wenn sich die Dämmerung auf die Erde herabsenkt. Der kräftige, muskulöse Körper und die langen, schmalen Vorderflügel, die mit den kleineren Hinterflügeln durch eine Borste fest verbunden sind (vgl. mit Honigbiene), befähigen ihn zu un-gemein schnellem Fluge (vgl. mit Schwalbe und anderen schnellfliegen-den Vögeln). Wie ein Pfeil durchschneidet er die Luft. Schwärmend (Name der Familie!), mit zitternden Flügeln schwebt er vor den Blumen, die durch helle Färbung und starken Duft den willkommenen Gast zum süßen Mahle laden. Infolge des langen Rüssels kann er auch aus tiefen Blumenkelchen Nektar saugen. Die großen Augen leuchten im Dunkeln wie die der Katzen. — Am Tage läßt sich der Schmetterling nicht sehen. Dann ruht er im abgefallenen, dürren Laube

oder an einer ähnlichen Stelle am Boden. Und dabei hält er seine Flügel ganz anders als der ruhende Tagfalter (s. S. 358): die Hinterflügel bedeckt er mit den größeren Vorderflügeln, die wie ein Dach vom Körper abstehen. Diese Art der Flügelhaltung läßt uns auch die Färbung des Tieres verstehen. Die Oberseite der Vorderflügel und des Rumpfes, die während der Ruhe allein sichtbar ist, ist so gefärbt (Körper olivengrün, Flügel ebenso mit gelb- oder rotbraunen Stellen), daß sich der Falter von seiner Umgebung nicht abhebt und daher sehr schwer zu sehen und zu finden ist. Die Hinterflügel, die während der Ruhe nicht sichtbar sind, können dagegen ohne Nachteil für die Sicherheit des Tieres auffallend gefärbt sein



Wolfsmilchschwärmer. 1. Raupen. 2. fliegender und 3. ruhender Schmetterling.

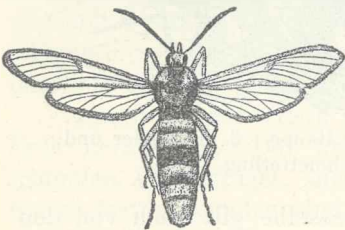
(schwarz, rosenrot, braungelb und weiß). Dasselbe gilt auch von den Seitenflächen des Rumpfes, soweit sie bei der Ruhe durch die angelegten Flügel unsichtbar gemacht werden (schwarz und weiß gestreift). Auf der Unterseite des Rumpfes und der Flügel, die ja niemals sichtbar wird, finden wir darum weder schützende noch schmückende Farben, sondern nur ein gleichgültiges (indifferentes) Rosenrot (vgl. mit Scholle). — Genau dieselbe Farbenverteilung ist bei allen seinen

Verwandten zu beobachten. So ist z. B. der **Totenkopf** (*Acherontia atropos*), solange er sitzt, ein ganz unscheinbares Tier (Vorderflügel schwarz-

braun, heller gewölkt; auf der Oberseite der gleichfalls dunklen Brust eine totenkopffähnliche Zeichnung). Entfaltet er aber die Flügel, dann kann man ihn an dem Schwarz und Gelb der Hinterflügel und der Seiten des Hinterleibes weithin erkennen. Seine Raupe, die besonders auf Kartoffelpflanzen lebt, sieht recht bunt aus (gelb oder grün mit blauen Schrägstreifen). Es verhält sich mit ihr aber so wie mit der des **Ligusterschwärmer** (*Sphinx ligüstri*). Nimmt man eine solche hellgrüne, mit weißen und violetten Seitenstreifen, sowie mit roten Seitenpunkten gezierte Raupe in die eine Hand und einen Ligusterzweig in die andere, dann erscheint sie sehr auffällig gefärbt. Wer aber jemals diese Raupen gesucht hat, weiß, wie unauffällig ihr Kleid sie macht: das verschiedene Grün der Blätter, die hellen Lichter und dunklen Schatten bringen einen solchen Wechsel der Färbung hervor, daß die Tiere schwer zu finden sind. Kopf, Brust und Vorderflügel des Falters sind unscheinbar (braun mit schwarzen und weißen Linien) gefärbt, die Hinterflügel und der Hinterleib dagegen sind auffallend rot und schwarz gestreift. — Der **Kieferschwärmer** (*Sph. pinástri*; Taf. 19, 2) trägt die Färbung der Kiefernrinde, auf der er zu ruhen pflegt. Seine Raupe erscheint wie die der beiden erstgenannten Schwärmer sehr auffällig (grün und weiß längsgestreift, mit braunroter Rückenlinie), ist aber auf ihrer Futterpflanze, der Kiefer, gleichfalls durchaus nicht leicht zu entdecken. — Zwei andere, allgemein bekannte Schwärmer, das **Abendpfauenauge** (*Smerinthus ocellátus*) und der **Pappelschwärmer** (*Sm. pópuli*), die ihre Flügel im Sitzen mehr vom Körper abhalten, gleichen während der Ruhe in auffallender Weise trockenen Blättern. (Beobachte die Verwandlung der erwähnten Tiere! Erkläre ihre Namen!)

3.—5. Familie. Holzbohrer (*Xylótropha*), Widderchen (*Zygænidæ*) und Bärenspinner (*Arctiidae*).

1. Die große, fleischfarbene Raupe, die man häufig in weichholzigen Bäumen (Weiden, Pappeln, Obstbäumen u. a.) findet, gehört dem **Holz- oder Weidenbohrer** (*Cossus lignipérda*; Taf. 21, 6) an. Wie alle Insekten, die im Holze bohren (Beispiele!), besitzt sie sehr starke Fresszangen. Infolge der wenig nahrhaften Kost, die sie genießt, gebraucht sie 2—3 Jahre, ehe sie vollkommen ausgewachsen ist. Der Schmetterling ist ein Nachttier und besitzt dementsprechend ein sehr unscheinbares Kleid (grau, braun gewölkt mit weißen und schwarzen Linien). Wenn er am Tage mit angezogenen Flügeln wie ein Schwärmer an einem Baumstamme ruht, dann gleicht er täuschend der Rinde oder einem Astknorren.



Hornissenschwärmer.

Holzbohrer sind auch die Raupen der **Glasflügler** (*Sesiina*), so genannt, weil die Flügel dieser Schmetterlinge zum größten Teile unbeschuppt sind und daher glasartig erscheinen. Die bekannteste Art ist der **Hornissenschwärmer** (*Trochilium apifórme*), der an Gestalt und Färbung einer Hornisse sehr ähnlich ist und wie diese auch am Tage fliegt.

2. Auf den Blüten zahlreicher Wiesenpflanzen sieht man häufig am

hellen Tage Schmetterlinge mit dachförmig angezogenen Flügeln sitzen, die man nach der Haltung der Fühler als **Widderchen** oder, weil bei mehreren Arten die Vorderflügel rot gefleckt sind, als **Blutströpfchen** (*Zygænidae*) bezeichnet. Man sollte meinen, durch ihre grelle Färbung (gib sie genauer an!) müßten sie die Feinde geradezu anlocken. Berührt man sie jedoch, so findet man des Rätsels Lösung sofort: die gelben Tropfen, die aus den Gelenken der Fühler und Beine hervortreten, sind ihnen ein wirksamer Schutz, und das bunte Kleid macht sie als übel-schmeckende Bissen weithin kenntlich (s. Feuersalamander, Marienkäfer u. a. mit Warnfarben ausgerüstete Tiere!). Darum fliegen die Widderchen auch am Tage und sind träge, langsame Geschöpfe, die sich leicht mit der Hand ergreifen lassen.

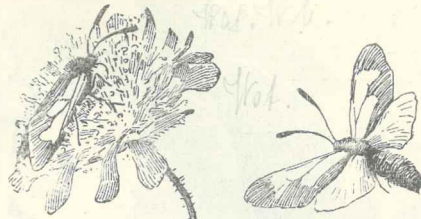
3. Ganz ähnlich benehmen sich die grell gefärbten **Bärenspinner** (*Arctiidae*), die ihren Namen von der auffallend langen Behaarung ihrer Raupen tragen (Schutzmittel; s. Tagpfauenauge).

6. Familie. Spinner (*Bombycidae*).

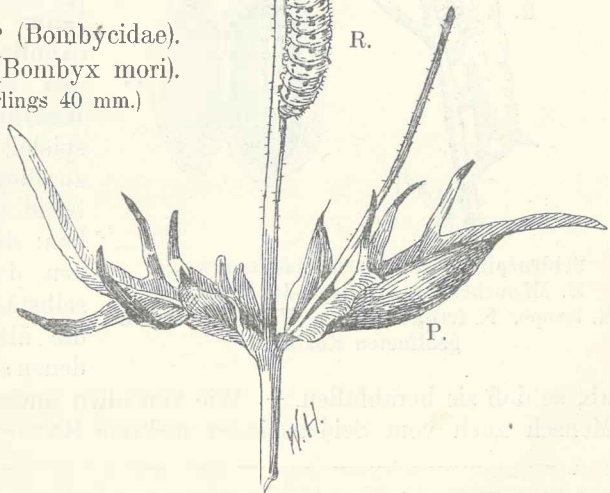
Der Seidenspinner (*Bombyx mori*).

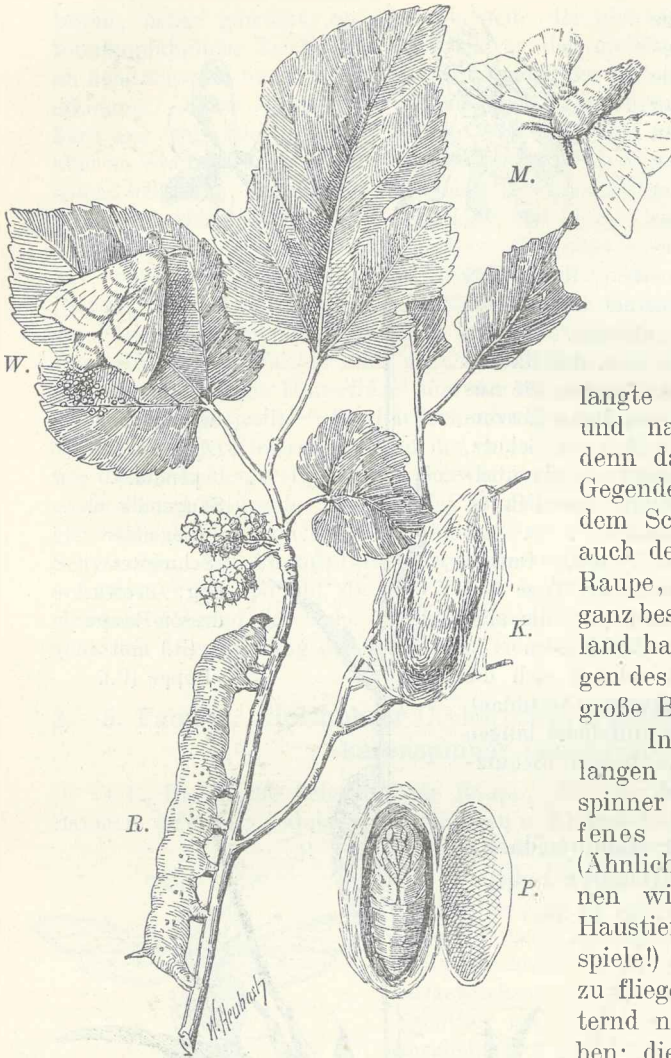
(Breite des Schmetterlings 40 mm.)

1. Heimat und Verbreitung. Außer der Honigbiene ist der Seidenspinner das einzige Insekt, das ein Haustier des Menschen geworden ist. In Indien und China, seiner Heimat, woselbst er jetzt noch wild angetroffen wird, hat man schon seit Jahrtausenden das feine Gespinnst seiner Raupe zu dem kostbarsten Kleiderstoffe, der Seide, ver-



Steinbrech-widderchen (*Zygæna filipendula*).
Saugender u. fliegender Schmetterling, sowie dessen Raupe (R.) und Puppe (P.).





Seidenspinner auf einem Maulbeerzweige.

M. Männchen. W. eierlegendes Weibchen.

R. Raupe. K. fertiger Kokon. P. Puppe in dem geöffneten Kokon.

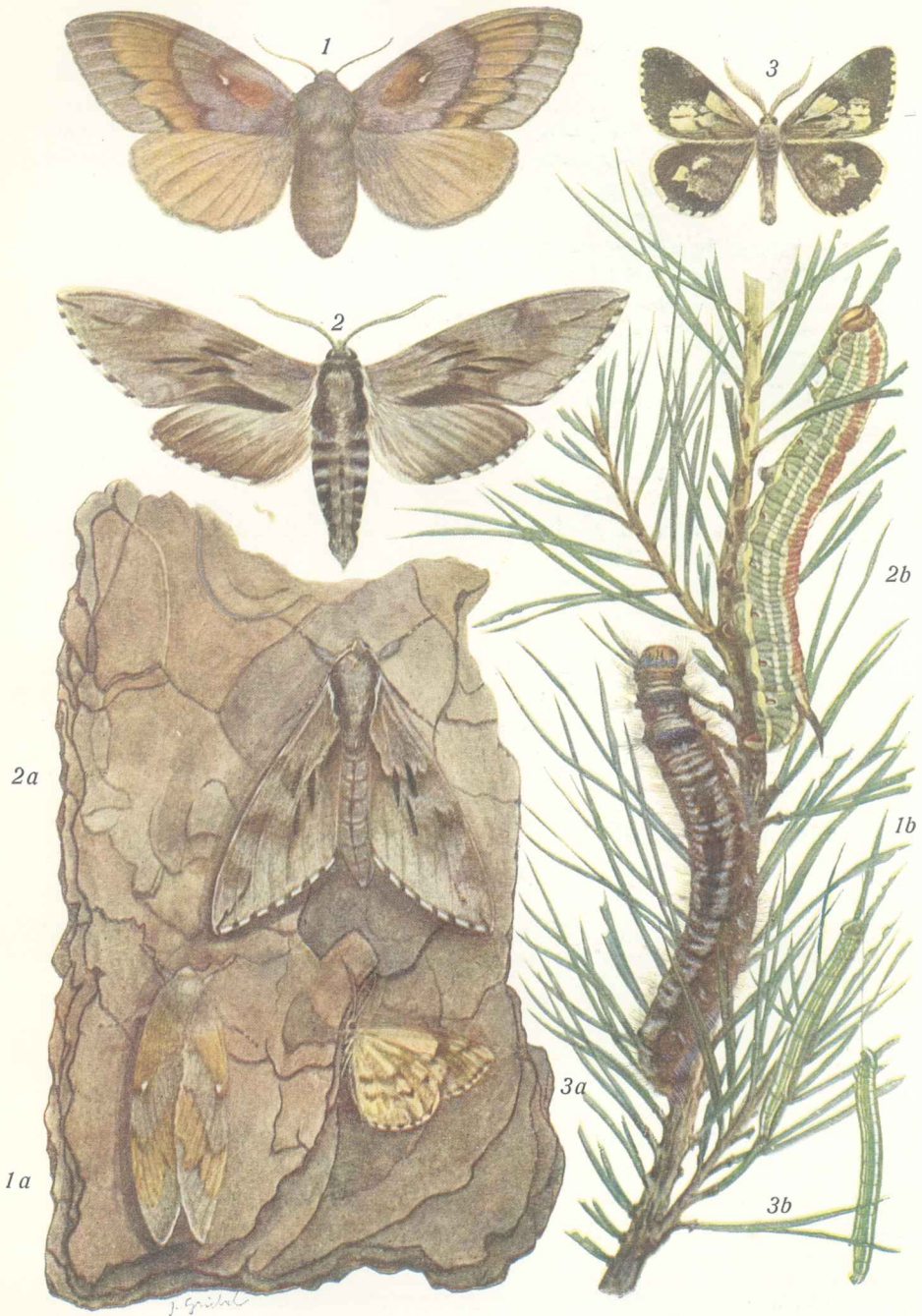
arbeitet. Von China aus verbreitete sich seine Zucht langsam nach Westen: aber erst im Jahre 536 wurden seine Eier durch Mönche aus Syrien nachweislich zum ersten Male in Konstantinopel eingeführt. In den Mittelmeerländern ge-

langte die Seidenzucht nach und nach zu hoher Blüte; denn das milde Klima dieser Gegenden sagt nicht allein dem Schmetterlinge, sondern auch der Futterpflanze seiner Raupe, dem Maulbeerbaume, ganz besonders zu. In Deutschland hat die Seidenzucht wegen des rauheren Klimas keine große Bedeutung erlangt.

Infolge der Jahrtausende langen Zucht ist der Seidenspinner ein sehr unbeholfenes Geschöpf geworden. (Ähnliche Erscheinungen können wir an vielen anderen Haustieren beobachten. Beispiele!) Er vermag nicht mehr zu fliegen, sondern nur flatternd nach unten zu schweben; die jungen Raupen finden das Futter nicht mehr selbständig und fressen wie die älteren die Blätter, auf denen sie sitzen, oft am Grunde

ab, so daß sie herabfallen. — Wie von allen anderen Haustieren hat der Mensch auch vom Seidenspinner mehrere Rassen gezüchtet (s. S. 56).

Taf. 19. 1. Kiefernspinner. 2. Kiefernchwärmer. 3. Kiefernspanner (Männchen). 1a, 2a, 3a dieselben Schmetterlinge, an einem Kiefernstamme sitzend. 1b, 2b, 3b deren Raupen,



Anpassungs-Erscheinungen bei einheimischen Schmetterlingen II.

2. Das Insekt und seine Verwandlung. Der Seidenspinner ist von gelbweißer Färbung, also wie alle Nachtschmetterlinge (s. Weidenbohrer) ein durchaus unscheinbares Tier. Auf den Vorderflügeln finden sich in der Regel noch einige dunklere, undeutliche Querstreifen. Da das Männchen im Zustande des Freilebens das Weibchen aufsucht, zeichnet es sich vor ihm — wie dies bei allen Spinnern zu beobachten ist — durch große, kammförmige Fühler aus, die der Sitz eines sehr feinen Geruches sind (vgl. mit Maikäfer). Bereits einige Tage nach dem Verlassen der Puppenhülle legt das Weibchen bis 600 Eier. Dann stirbt es, wie das Männchen, ohne Nahrung zu sich genommen zu haben (Rüssel verkümmert). Die Eier werden den Winter hindurch an einem kühlen, luftigen Orte aufbewahrt (warum?). Im Frühjahre, wenn die Knospen des Maulbeerbaumes aufbrechen, kommen aus ihnen die Raupen hervor, die (fälschlich) allgemein als „Seidenwürmer“ bezeichnet werden. Es sind meist grauweiß gefärbte Tiere mit einigen dunkleren Flecken auf dem Rücken und einem kleinen Horne auf dem vorletzten Leibesringe. Haben die Raupen ihre volle Größe erreicht, dann beginnen sie, sich zwischen Reisig und Stroh, das ihnen ihr Pfleger hinwirft, einzuspinnen. Der an der Unterlippe austretende Faden (s. Kohlweißling) wird an einen Zweig oder einen Halm geklebt, dann zu einem anderen gezogen u. s. f., so daß sich schließlich ein lockeres Fadenwerk bildet, in dessen Mitte sich die Raupe befindet. Nun legt das Tier den Faden so um sich, daß ein dichtes Gespinst, ein Kokon, entsteht, in dem es die Puppenruhe hält. Für das freilebende Tier ist dieses feste und sichere Haus ein vortrefflicher Schutz gegen Feinde. Nach 2—3 Wochen streift der fertige Schmetterling die Puppenhülle ab. Beißende Mundteile, mit denen er den Kokon durchbrechen könnte, fehlen ihm freilich wie allen Schmetterlingen. Ein scharfer, brauner Saft aber, der ihm aus dem Munde fließt, durchweicht und lockert das Gespinst, das der Falter, indem er mit dem Kopfe bohrt und drängt, schließlich zerreißt und verläßt. (Seine Verwandten fertigen ganz ähnliche Gespinnste, die sie in gleicher Weise öffnen. — Name der Familie!)

3. Die Gewinnung der Seide. Der Züchter läßt nur so viele Schmetterlinge ausschlüpfen, als er zur Fortzucht bedarf. Die größte Anzahl der Puppen tötet er durch Hitze; denn er will ja den etwa 1000 m langen Faden des Gespinnstes gewinnen, der beim Ausschlüpfen des Schmetterlings zerreißen würde. Zu diesem Zwecke bringt man in der Fabrik stets einige Kokons in heißes Wasser und peitscht sie mit Ruten. Durch die Hitze löst sich der Leim, der die Fäden zusammenhält, so daß die freigewordenen Fadenenden an den Ruten festkleben. Dann dreht man eine bestimmte Anzahl von Fäden (bis 20) zusammen und haspelt sie ab. So entsteht ein langer Seidenfaden, der zu Nähseide, Kleiderstoffen u. dgl. weiter verarbeitet wird.

Andere Spinner.

Viele Spinner sind dem Menschen überaus schädliche Tiere. An erster Stelle ist der **Kiefernspinner** (*Gastrópacha pini*; Taf. 19, 1) zu nennen, dessen Raupe zu den gefällichsten Verwüstern des Kiefernwaldes gehört. Schmetterling und Raupe haben genau die Färbung der Kiefernrinde. (Der Schmetterling ruht wie alle Spinner mit dachförmig angelegten Flügeln). Mit Eintritt des Frostes verkriecht sich die Raupe im Moose, um zu überwintern. Wenn sie im Frühjahr wieder an den Stämmen der Kiefern emporsteigt, um von neuem die Nadeln zu verzehren, versperrt ihr der Forstmann den Weg durch Teer- oder Leimringe, an denen sie festklebt und zugrunde geht. — Ein ebenso gefürchteter Waldverderber ist die **Nonne** (*Ocnéria mónacha*; Taf. 20, 1), so genannt, weil sich ihre Raupe in Spalten der Rinde wie in einer Zelle verpuppt. Nadeln der Fichte bilden die Lieblingsnahrung der Raupe; aber auch alle übrigen Waldbäume, sowie die Obstbäume werden von ihr nicht verschont. Die Vorderflügel des weißgrauen Schmetterlings tragen schwarze Zickzacklinien. Der rote Hinterleib ist während der Ruhe von den Flügeln bedeckt. — An den Stämmen von Laubbäumen, besonders unter Astgabeln und in Rissen der Borke, aber auch in Lücken von Bretterzäunen, unter vorspringenden Gesimsen der Mauern und an ähnlichen geschützten Stellen findet man häufig Gebilde, die einem Stücke Feuerschwamm sehr ähnlich sind. Das sind die Eihaufen eines Baumschädlings, den man jener Haufen wegen **Schwammspinner** (*O. dispar*; Taf. 20, 4) nennt. (Männchen klein und dunkelbraun; Weibchen groß, weißlich; Vorderflügel mit dunklen, gezackten Querbinden). Die „Schwämme“ kommen dadurch zustande, daß das Weibchen die noch klebrigen Eier mit dem Ende des Hinterleibes überstreicht, so daß dessen Haare daran haften bleiben. Dieser Haarfilz ist den Eiern ein vortrefflicher Schutz sowohl gegen Feinde, als auch gegen den Regen; denn da die Haare nach abwärts gerichtet sind, läuft das Wasser von den Eihaufen ab wie von einem Dache. — Ähnliche Eihaufen erzeugt der **Goldafter** (*Porthésia chrysórrhoea*; Taf. 20, 2), ein kleiner, weißer Schmetterling mit einem dicken Busche goldgelber oder brauner Haare am Hinterleibsende (Name!). Seine Raupen, die den Obstbäumen oft großen Schaden zufügen, kriechen bereits im Herbst aus den Eiern. Die Nässe und Kälte des Winters würden die zarten Geschöpfe aber unfehlbar vernichten, wenn sie sich nicht zu schützen wüßten. Sie spinnen einige Blätter zusammen und bereiten sich so ein „Nest“, in dem ihnen weder Kälte noch Sturm, weder Regen noch Schnee etwas anhaben können. Damit nun das Winterquartier im Herbst nicht zum Boden herabfalle, woselbst die Tiere sicher umkommen würden, befestigen sie die Stiele der Blätter, zwischen denen sie wohnen, durch Spinnfäden an den

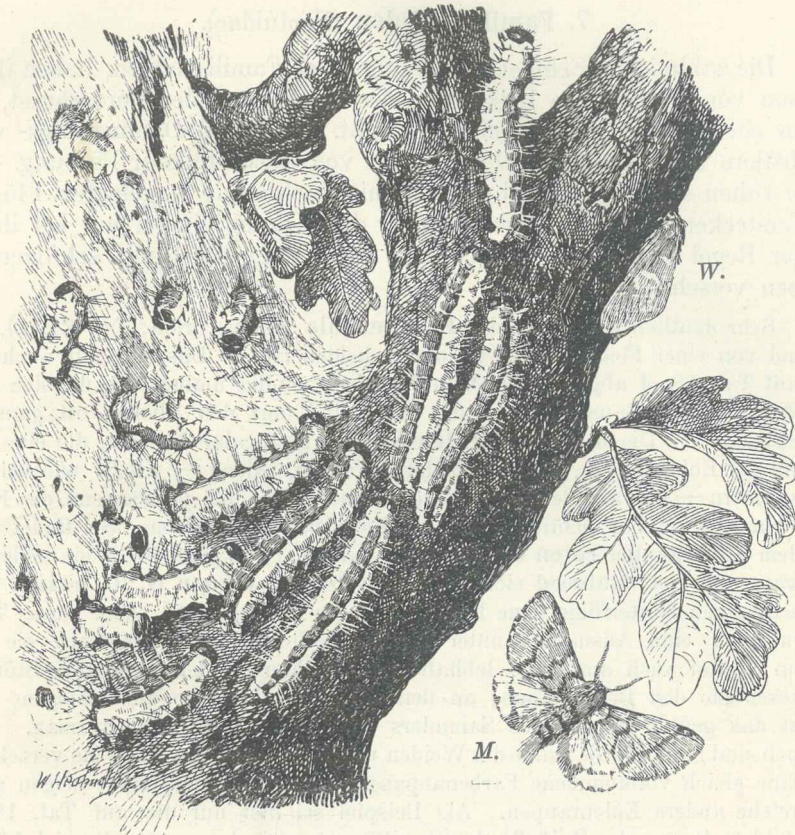


Haare der
Raupe des
Prozessions-
spinners
(vergr.).

Taf. 20. 1. Nonne: 1a. Raupe; 1b. Puppe in einer Rindenspalte; 1c. Weibchen; 1d. Männchen. 2. Goldafter: 2a. Raupennest; 2b. Raupe; 2c. Puppe zwischen Blättern, die durch Spinnfäden zusammen gehalten werden; 2d. Weibchen. 3. Ringelspinner: 3a. Eiring; 3b. Raupe; 3c. Männchen. 4. Schwammspinner: 4a. Raupe; 4b. Weibchen; unter ihr ein soeben fertiggewordener Eihaufen („Schwamm“); 4c. Männchen. — Die Tiere sind in nat. Gr. dargestellt.



Schädliche Schmetterlinge des Obstgartens.



Eichen-Prozessionsspinner (*Cn. processionea*). Die Raupen kommen aus dem Gespinste hervor und ordnen sich zur Prozession. W. ruhendes Weibchen. M. fliegendes Männchen.

Zweig. — Ein gleichfalls sehr ungeliebter und häufiger Gast der Obstbäume ist die buntgestreifte Raupe des **Ringelspinners** (*Gastrópacha neustria*; Taf. 20, 3). Der unscheinbare, rotbraune Schmetterling legt seine rindenfarbenen Eier, zu einem festen Ringe zusammengekittet, um dünne Äste. — Die Raupen kleiner, grauer Schmetterlinge, der **Prozessionsspinner** (*Cnethocampa*), die auf Eichen und Kiefern leben, können sogar dem Menschen gefährlich werden. Ihre mit feinen Widerhäkchen versehenen Haare brechen leicht ab, erfüllen im befallenen Reviere überall die Luft, bohren sich in die Haut ein und rufen nicht selten heftige Entzündungen, namentlich der Schleimhäute (Mund, Lunge, Augen) hervor. Die Raupen leben in Nestern und ziehen wohlgeordnet wie in einer Prozession (Name!) auf Nahrung aus. — Die wichtigsten Feinde der aufgeführten Schädlinge sind außer mehreren Singvögeln besonders Kuckuck, Puppenräuber und Fledermäuse. (Beschreibe die Raupen und Schmetterlinge der erwähnten Arten näher! Versuche, sie zu züchten!)

7. Familie. Eulen (Noctuidae).

Die zahlreichen Schmetterlinge, die diese Familie bilden, haben ihren Namen von der starken Behaarung des Kopfes und der Vorderbrust, die ihnen ein eulenartiges Aussehen verleiht. Alle sind Dämmerungs- oder Nachttiere und dementsprechend meist von unscheinbarer Färbung. Am Tage ruhen sie wie die Schwärmer mit dachförmig angelegten Flügeln in Verstecken, an Baumstämmen oder dgl. Darum finden wir bei ihnen in der Regel gleichfalls die Oberseite der Vorderflügel mit schützenden Farben versehen.

Sehr deutlich zeigt dies die **Flechteule** (*Moma orion*; Taf. 21, 2), die sitzend von einer Flechte kaum zu unterscheiden ist. — Dasselbe gilt auch von der auf Taf. 18, 4 abgebildeten **Mönchseule** (*Cucullia umbratica*), die sich gern an Bretterzäune, Baumpfähle u. dgl. setzt und dort den Blicken oft gänzlich entwindet. — Die bekannten **Ordensbänder** (*Catocala*) dagegen, die eine Abteilung der Eulen bilden, besitzen lebhafte Farben, jedoch — wieder wie bei den Schwärmern — nur auf der Oberseite der Hinterflügel, die ja während der Ruhe von den unscheinbar gefärbten Vorderflügeln bedeckt werden. So findet sich bei dem allbekanntesten **roten O.** (*C. nupta*; Taf. 21, 1) an jener Stelle ein lebhaftes Schwarz und Rot, während sich bei dem selteneren **blauen O.** (*C. fraxini*) über die schwarzen Hinterflügel eine hellblaue Binde hinwegzieht. Aber diese Tiere bilden auch eine Ausnahme unter ihren Familiengenossen, insofern sie bei hellem Wetter auch am Tage lebhaft sind. Schon bei der geringsten Störung verlassen sie den Baumstamm, an den sie sich ruhend so anschmiegen, daß selbst das geübte Auge eines Sammlers sie kaum zu erkennen vermag. Ihre Raupen sind grau wie die Rinde der Weiden und Pappeln, deren Laub sie verzehren. — Eine gleich vollkommene Farbenanpassung an die Futterpflanze zeigen auch zahlreiche andere Eulenraupen. Als Beispiel sei hier nur die auf Taf. 18, 5 abgebildete Raupe der **Beifußeule** (*Cucullia artemisiae*) genannt, die sich häufig an blühenden Zweigen des Beifußes findet.

Viele Eulen fügen dem Menschen nicht selten großen Schaden zu. Die Raupe der **Kieferneule** (*Panolis piniperda*) wetteifert häufig mit der des Kiefernspinners in der Zerstörung der Kiefernwälder. — Die graubraune Raupe, die oft unter dem Kohle große Verwüstungen anrichtet, indem sie die Herzblätter verzehrt („Herzwurm“), ist die Larve der **Kohleule** (*Mamestra brassicae*). — Die bekannteste Eule ist wohl die **Gammaeule** (*Plusia gamma*), so genannt nach der silberfarbenen γ -Zeichnung (γ ist das griechische „g“) der Vorderflügel. Ihre Raupe kann allen Hülsenfrüchten und Kohlarten, sowie dem Hanfe und Leine und noch anderen Feldpflanzen sehr schädlich werden. — Die gleichfalls sehr schädlichen Raupen mehrerer anderer Arten leben in Verstecken oder auch unterirdisch („Erdraupen“) und tragen dementsprechend ein erdfarbenes Kleid.

Taf. 21. 1. Rotes Ordensband; 1a. auf einem Weidenstamme sitzend; 1b. Raupe an einem Weidenzweige. 2. Flechteule; 2a. auf Flechten sitzend. 3. Flechtenspanner, sitzend; 3a. dessen Raupen auf Flechten. 4. Raupe des Eichen- und
 5. des Baumspanners, 6. Weidenbohrer, sitzend.



8. Familie. **Spanner** (Geométridae).**Der Frostspanner** (*Cheimatobia brumata*).

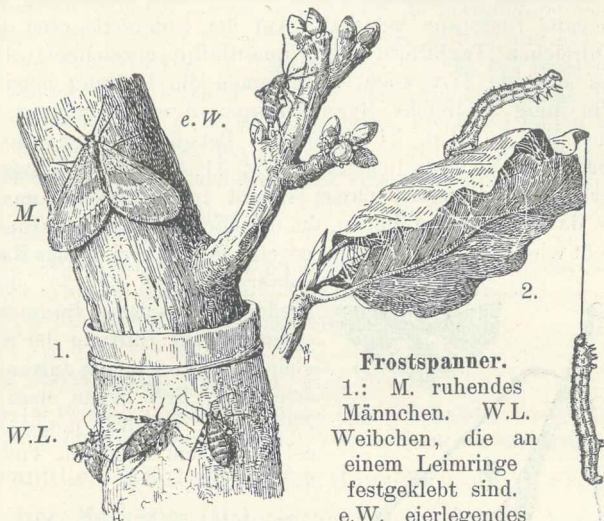
(Breite des Männchens 28 mm.)

Vom Beginne der kälteren Jahreszeit an bis gegen Weihnachten begegnet man in der Dämmerung häufig im Garten und Walde einem unscheinbar graubraunen Schmetterlinge, dem Männchen des Frostspanners. Sein staubgraues Weibchen sieht ihm ebenso wenig ähnlich, wie überhaupt einem Schmetterlinge. Es besitzt nur winzige Flügelstummel und ist daher vollkommen flugunfähig. Dafür aber ist es infolge der

langen Beine ein umso besserer Läufer. Um zu den Baumknospen zu gelangen, an die es seine Eier legt, muß es am Stamme emporkriechen. Diesen Umstand benutzt man, das überaus schädliche Insekt durch Klebringe wegzufangen, ehe es noch Unheil anrichten kann. Die Raupe ist ein grünes Tier mit dunkler Rückenlinie und gelben Seitenstreifen. Sie besitzt wie alle Spannerraupen außer den Nachschiebern nur

noch ein Paar Afterfüße. Will sie sich fortbewegen, so muß sie darum den Körper abwechselnd stark krümmen und wieder ausstrecken, als ob sie spannend (wie wir mit der Hand) eine Länge messen wollte (Name der Art und der Familie!). Während der Ruhe hält sie sich gewöhnlich nur mit den Afterfüßen fest und streckt den dünnen Körper frei vom Aste hinweg. Dann gleicht sie täuschend einem Blattstiele (Schutz gegen Feinde!). — Im Juni läßt sich die Raupe an einem Spinnfaden zum Boden herab und verpuppt sich unter der Erdoberfläche.

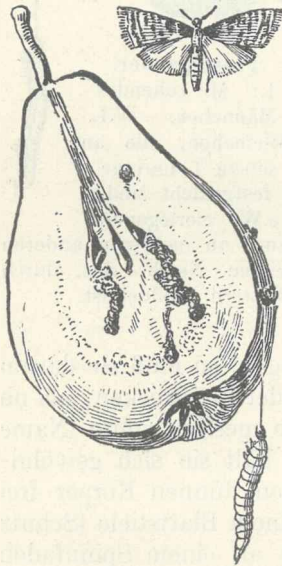
Ein anderer bekannter und sehr schädlicher Spanner ist der **Stachelbeerspanner** (*Abraxas grossulariata*), der wegen seines schwarz-weiß-gelben Kleides auch „Harlekin“ genannt wird (Warnfarbe!). Die ebenso gefärbte Raupe lebt besonders auf Stachelbeersträuchern (Name!). — Unter den zahlreichen Schädlingen des Nadelwaldes nimmt die Raupe des **Kiefernspanners**

**Frostspanner.**

1.: M. ruhendes Männchen. W.L. Weibchen, die an einem Leimringe festgeklebt sind. e.W. eierlegendes

Weibchen. (Eier finden sich auch an mehreren anderen Knospen.) 2.: Raupe an einem Neste, das durch Zusammenziehen von Blättern gebildet ist.

(*Bupalus piniarius*; Taf. 19, 3) eine hervorragende Stelle ein. Sie verzehrt die Nadeln besonders der Kiefer bis fast auf die Mittelrippe, so daß die Bäume stark leiden oder gar absterben. Selbst wenn man weiß, daß ein Baum von der Raupe befallen ist, kann man doch nur sehr schwer einen der Zerstörer entdecken: die grüne Färbung, die von weißen oder gelben Längsstreifen unterbrochen ist, macht das Tier in hohem Grade unauffällig. Erst wenn man den Baum erschüttert, sieht man, wie viele Raupen er beherbergt. Von allen Zweigen lassen sie sich erschreckt an Spinnfäden zum Erdboden herab, den sie auch zum Zwecke der Verpuppung aufsuchen. Der Falter zeigt auf der Oberseite besonders im männlichen Geschlechte ziemlich lebhaftere Farben (olivengrün mit gelblichen Flecken; das Weibchen ist unscheinbarer, vorwiegend rostbraun gefärbt). Auf der Unterseite aber sind die Flügel wie bei zahlreichen Tagfaltern ganz unauffällig gezeichnet. Dementsprechend nimmt das sitzende Tier auch vollkommen die Haltung jener Schmetterlinge an. — Wie innig zahlreiche Spannerraupen ihrer Umgebung angepaßt sind, dürften auch die auf Taf. 21 gegebenen Beispiele zeigen: Die Raupe des **Flechtenspanners** (*Boarmia lichenaria*; Taf. 21, 3), dessen Schmetterling sich sitzend von der Baumrinde meist schwer abhebt, hat fast genau das Aussehen der Flechten, die ihr zur Nahrung dienen, die des **Eichenspanners** (*Eugonia erosaria*; Taf. 21, 4) sieht wie ein trockenes Eichenzweiglein aus, und die des **Baumspanners** (*Eurymene dolabraria*; Taf. 21, 5), die auf Eichen, Buchen, Linden und anderen Bäumen lebt, ist, wenn sie die eigentümliche Haltung der Spannerraupen einnimmt, gleichfalls von einem dünnen Ästchen kaum zu unterscheiden. Erst wenn man ein solches „trockenes Zweiglein“ berührt, merkt man oft nur, daß man es mit einem lebenden Tiere zu tun hat.



Apfelwickler.

Schmetterling und Raupe, die sich aus der zerstörten Birne am Spinnfaden zum Boden herabläßt. (Farbig findet sich diese Abb. im „Lehrb. d. Bot.“, Taf. 18.)

B. Kleinschmetterlinge (Microlepidoptera).

Der Apfelwickler (*Carpocapsa pomonella*).

(Breite 16—20 mm.)

Die „Obstnade“, die das „Wurmig- oder Madigwerden“ des Kernobstes verursacht, ist die Raupe eines kleinen Schmetterlings, der im Juni und Juli fliegt. Am Tage ist er infolge seiner düsteren Färbung (Vorderflügel blaugrau, außen mit einem dunkleren, goldig gestreiften Fleck; Hinterflügel glänzend hellbraun) zwischen den Rindenschuppen fast unsichtbar. Am Abend aber fliegt er umher und legt an Äpfel und Birnen je ein Ei. Die ausschlüpfende Larve (warum ist sie keine Made oder gar ein Wurm?) frißt sich in die Frucht ein, deren Kerne ihre Lieblingsnahrung bilden. Zur Zeit der beginnenden

Fruchtreife fangen die Raupen an, sich an einem Spinnfaden zum Boden herabzulassen, um sich am liebsten zwischen den Rindenschuppen des Stammes ein Versteck zu suchen, in dem sie den Winter verschlafen. Der Obstzüchter, der die Lebensweise des Schädlings kennt, beseitigt daher diese Schuppen und fängt die am Baume emporsteigenden Räupehen durch Leimringe oder Tuchlappen, unter denen sie sich gern verstecken.

Im Steinobste finden wir die Raupe eines nahe verwandten Kleinschmetterlings, des **Pflaumenwicklers** (*Graptólitha funebrána*), und in den grünen Erbsen die des **Erbsenwicklers** (*G. dorsána*), die beide wie der Apfelwickler leben. — Als eine Geißel der Weinberge ist der **Traubenwickler** (*Cónchylis ambiguélla*) zu nennen. Seine Raupe, die im Marienkäferchen einen unablässigen Verfolger hat, zerstört als „Heuwurm“ die Blüten und als „Sauerwurm“ die Beeren des Weinstockes. („Sauerwurm“, wegen des Sauerwerdens der angefressenen Beeren.) — „Wickler“ heißen diese Schmetterlinge, weil die Raupen vieler Arten Blätter und andere Pflanzenteile, zwischen denen sie sich verbergen, zusammenwickeln. — Zu den Kleinschmetterlingen gehört auch das Heer der unscheinbaren **Motten** (*Tinéidae*). Allgemein bekannt ist die **Pelz-** oder **Kleidermotte** (*Tinea pellionélla*), deren Larve sich von Haaren und Wolle nährt und daraus eine Schutzhülle spinn. Fleißiges Ausklopfen der Kleider und Polstermöbel ist das sicherste Mittel, sich gegen den gefährlichen Zerstörer zu schützen. — Der „weiße Kornwurm“, der auf Getreideböden oft großen Schaden anrichtet, ist die Larve der **Kornmotte** (*T. granélla*).

2. Ordnung. Käfer (Coleóptera).

Mundteile beißend; erster Brustring frei; Vorderflügel bilden Flügeldecken; Hinterflügel häutig, in der Ruhe zusammengefaltet. Verwandlung vollkommen.

1. Familie. Blatthornkäfer (*Lamellicórnia*).

Der Maikäfer (*Melolóntha vulgáris*).

(Länge 25—29 mm.)

A. Der ausgebildete Käfer.

1. Wie der Maikäfer aus dem Boden hervorkommt. Wenn mit beginnender Maienzeit der Maikäfer (Name!) zur Freude der Kinder wieder erscheint, hat er schon einen weiten und beschwerlichen Weg zurückgelegt. Bereits im August des vergangenen Jahres hat er etwa $\frac{1}{2}$ m unter der Erdoberfläche die Puppenhülle abgestreift und ist zum fertigen Käfer geworden. Jetzt — im Frühlinge — gilt es für ihn, sich zum Lichte empor zu arbeiten.

a) Mit dem Kopfe voran, der auf der Oberseite mit einer sehr dicken und weit hervorragenden Chitinbedeckung, dem Kopfschilde, versehen ist, bohrt er sich langsam durch den Erdboden. Dabei stützt er sich

b) mit der dornigen Spitze des letzten Hinterleibsringes, dem sog. Aftergriffel, in die Rauigkeiten und schiebt sich durch Einstemmen der

c) Mittel- und Hinterbeine empor. Die Enddornen der Schienen dieser beiden Beinpaare greifen dabei sichernd in den Boden. (Wer jemals

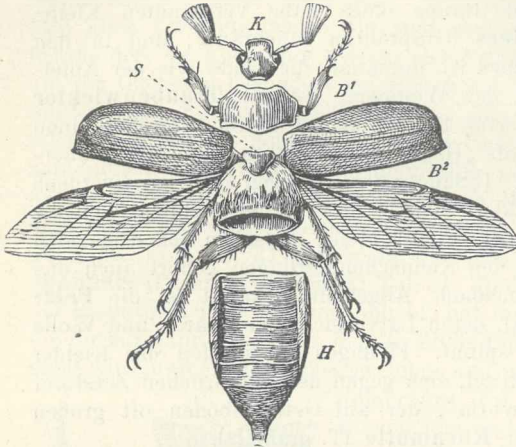
einen Maikäfer in der festgeschlossenen Hand gehalten hat, weiß, welcher große Kraft solch ein bohrendes Tier besitzt.)

d) Bei der Bohrarbeit bedient sich der Maikäfer auch der breiten, schaufelartigen Schienen der Vorderbeine als Scharfwerkzeuge (Grabbeine; vgl. mit Maulwurf und Maulwurfgrille!). Da diese Werkzeuge nur durch starke Muskeln bewegt werden können, ist der Körperteil, der

die Muskeln einschließt, nämlich

e) der erste Brustring,

von besonderer Größe (vgl. dag. Schwimmer und Springer unter den Insekten!). Und da die Vorderbeine einen hohen Grad von Beweglichkeit besitzen müssen, bleibt der erste Brustring frei, verschmilzt also nicht mit den beiden anderen Ringen. (Da auch alle anderen Käfer, ebenso wie Heuschrecken und Wanzen, die zusammen die „Läufer“ unter den Insekten darstellen, ihre Vorderbeine stark gebrauchen — nämlich zum Laufen, Klettern, Scharren, Erjagen und Überwältigen der Beute, Fortschieben von



Körperabschnitte des Maikäfers.

K. Kopf. B. Brust (B¹ erster Ring; B² zweiter und dritter Ring). H. Hinterleib. S. Schildchen.

Lasten u. dgl. mehr — bleibt bei ihnen allen der erste Brustring frei. Vgl. dag. die „Flieger“ unter den Insekten: die Schmetterlinge, Bienen und Fliegen!)

Der Rückenabschnitt der Chitinbedeckung des ersten Brustringes wird als Halsschild bezeichnet. Er ist beim Maikäfer schwarz oder rot gefärbt, oder erscheint infolge kurzer Behaarung weißlich. (Wie benennen die Kinder die Maikäfer nach der verschiedenen Färbung des Halsschildes?) Breitet der Maikäfer die Flügel nicht aus, so ist von dem zweiten Brustringe an der Rückenseite nur ein kleines, dreieckiges Stück sichtbar, das sog. Schildchen, das sich zwischen

f) die Flügeldecken (s. Abschn. 2a) einschiebt. Die harten Decken schützen die zarthäutigen Flügel gegen Beschädigung, besonders wenn sich der Käfer aus dem Erdboden hervorarbeitet.

2. Wie der Maikäfer zum Fliegen eingerichtet ist. Hat der Maikäfer endlich an einem Abende die Oberfläche der Erde erreicht, dann schwingt er sich empor in die milde Frühlingsluft und fliegt mit lautem Gebrumme von Baum zu Baum.

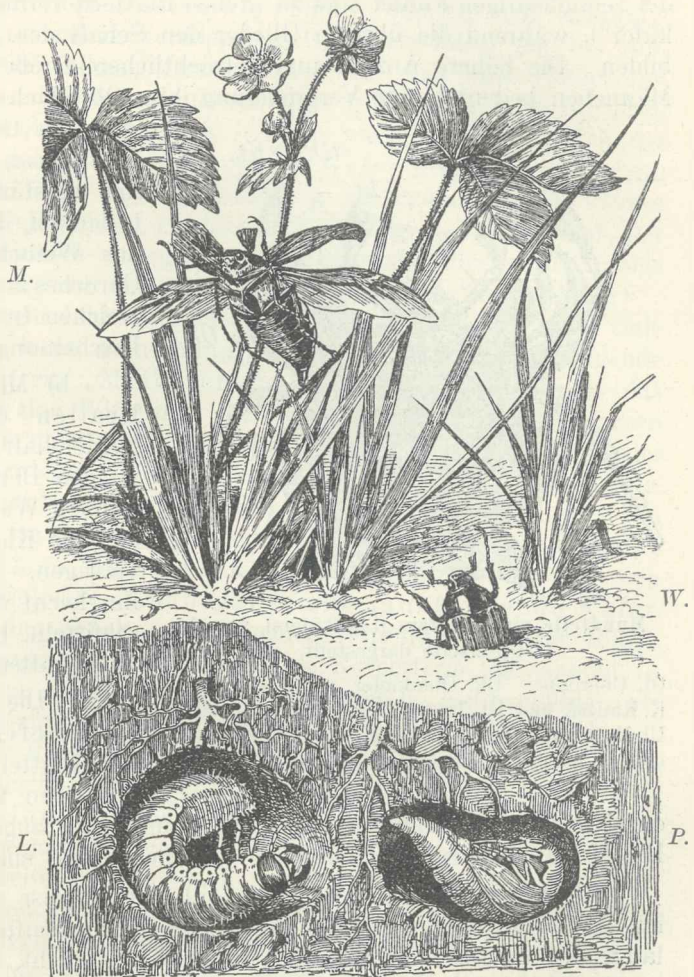
a) Wie bei allen Käfern sind auch bei ihm nur die hinteren Flügel Flugwerkzeuge. Die Vorderflügel stellen hornige Platten von brauner Färbung dar, die — wie soeben bemerkt — die zarten, häutigen Hinter-

flügel gegen Verletzung schützen. Sie werden darum als Flügeldecken bezeichnet. Sollen die Hinterflügel darunter Platz haben, so müssen sie wegen ihrer größeren Länge und Breite gefaltet werden. — Schickt sich der Maikäfer an fortzufliegen, dann hebt er die Flügeldecken etwas empor und beginnt lebhaft zu atmen. Hierdurch schafft er sich wahrscheinlich einen Luftvorrat, den er während des Fluges verbraucht. (Welchen alten Reim singen die Kinder, wenn der Maikäfer „zählt“?) — Die Atemlöcher (s. S. 349) liegen über den fünf weißen, dreieckigen Flecken an beiden Seiten des sonst schwarzen Hinterleibes, und zwar in der zarten Haut, die die harten Bauchabschnitte

und die weichen Rückenabschnitte der Ringe verbindet.

b) Die Flügeldecken (beachte ihre Wölbung!) schützen zugleich die Rückenfläche des Hinterleibes, die im Gegensatz zu allen anderen Stellen des Körpers weich und dehnbar bleibt (Wichtigkeit für die Atmung!).

c) Der Körper des Maikäfers ist plump (s. Absch. 3d; vgl. dag. Goldlaufkäfer!) und nimmt — weil der Schwerpunkt weit hinter der Einlenkungsstelle der Flügel liegt — beim Fliegen eine schräge Stellung zur Flugrichtung ein, so daß er die Luft mit



Der Maikäfer und seine Verwandlung. M. Männchen. W. Weibchen, das soeben die Erde durchbricht. L. Larve (Engerling). P. Puppe.

einer großen Fläche durchschneiden muß. Darum ist der Maikäfer ein schlechter Flieger. Ein „Flugkünstler“, etwa wie die Biene oder der Schmetterling (s. das.), braucht er auch nicht zu sein; denn die Art seiner Nahrung erfordert das ja durchaus nicht.

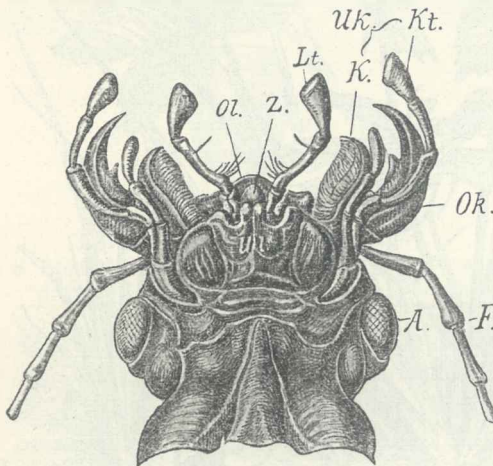
3. Wovon und wie sich der Maikäfer ernährt. Blätter der Obstbäume, der Weiden, Eichen, Buchen, Roßkastanien und anderer Bäume bilden seine Speise.

a) Die Augen und besonders die Fühler zeigen ihm an, wo ein Tisch gedeckt ist. Die letzten 6 (Weibchen) oder 7 (Männchen) Glieder der zehngliedrigen Fühler sind zu großen Blättern verbreitert („Blatthornkäfer“), während die übrigen Glieder den Schaft des zierlichen Fächers bilden. Die höhere Anzahl und beträchtlichere Größe der Blätter beim Männchen bedeutet eine Vergrößerung ihrer Oberfläche, auf der sich die

winzigen Geruchsorgane finden. Dieser Unterschied wird uns verständlich, wenn wir bedenken, daß das Männchen das Weibchen mit Hilfe des Geruches ausfindig macht. (Bei welchen Insekten ist dieselbe Erscheinung zu beobachten?)

b) Mit den scharfen Krallen der letzten Fußglieder hält sich der Maikäfer an den Blättern fest. — Bei kühlem Wetter erstarrt er, so daß die Klauen ihren Dienst versagen. Dann kann man ihn leicht vom Baume herabschütteln, besonders morgens nach kalten Nächten.

c) Die zangenförmigen Oberkiefer schneiden von den Blättern kleine Teile ab, die dann von dem Kauteile



Mundteile eines Käfers (Laufkäfers), von der Unterseite dargestellt.

Ol. Oberlippe. Ok. Oberkiefer. Uk. Unterkiefer; K. Kauteil und Kt. Taster (Kiefertaster) desselben. Ul. Unterlippe; Z. ihr mittlerer, vorderer Abschnitt, die sog. Zunge; Lt. Lippentaster. A. Auge. F. Fühler.

der Unterkiefer fein zermalmt und dem Maule zugeführt werden. — Die Mundteile des Maikäfers (wie die aller Käfer) sind also beißend.

d) Da die Blätter eine wenig nahrhafte Speise sind (s. S. 127, 1), ist der Darm lang und weit wie bei allen Pflanzenfressern, und da der lange Darm wieder einen großen Raum beansprucht, haben wir es hier — ähnlich wie bei den pflanzenfressenden Säugern — mit einem plumpen Tiere zu tun (vgl. dag. die Fleischfresser unter den Käfern!).

B. Die Entwicklung des Käfers.

1. Schon wenige Wochen nachdem der Maikäfer die Erde verlassen hat, naht sein Ende. Vorher aber wühlt das Weibchen mehrere Löcher in lockeren Boden, um jedem eine Anzahl hanfkorngroßer, weißer Eier anzuvertrauen. Einige Wochen später gehen daraus die Larven hervor. Anfangs bilden zarte, später aber immer stärkere Wurzeln die Nahrung dieser unter dem Namen „Engerlinge“ bekannten Tiere. Mit Eintritt der kühleren Jahreszeit begeben sie sich in frostfreie Tiefen, halten hier einen Winterschlaf, steigen im Frühjahr wieder in nahrungspendende Erdschichten empor, fressen soviel wie möglich, häuten sich (warum?) und fressen von neuem in verdoppelter Gier. So leben sie bis zum Sommer des dritten Jahres. Dann graben sie sich eine Höhle und werden zur Puppe, bei der alle Gliedmaßen frei vom Rumpfe abstehen (vgl. dag. die Schmetterlingspuppe!). Schon nach einigen Wochen der Ruhe wird die Puppenhaut vom fertigen Käfer gesprengt, der dann — wie wir am Anfange gesehen haben — im Frühjahr des vierten Jahres an der Erdoberfläche erscheint. (In Südwest-Deutschland, der Schweiz und Frankreich dagegen braucht der Maikäfer wohl infolge der größeren Bodenwärme ein Jahr weniger zu seiner Verwandlung.)

Gibt es in einem Jahre sehr viele Maikäfer, so daß sich auch viele fortpflanzen, dann kann man darauf rechnen, daß auch das folgende vierte (dritte) Jahr ein „Maikäferjahr“ wird. Freilich stimmt das nicht immer; denn eine Witterung, die für die Entwicklung der Larven ungünstig ist, sowie eine starke Vermehrung der Feinde des Käfers oder seiner Larve machen zum Glücke oft einen Strich durch diese Rechnung.

2. Die Larve des Maikäfers nährt sich — wie wir gesehen haben — von Pflanzenwurzeln. Darum lebt sie unterirdisch, und es kann uns nicht wundernehmen, daß sie ein ganz anders gebautes Wesen ist als der entwickelte, flugbegabte und laubfressende Käfer.

a) Der Engerling ähnelt infolge seiner Wurmgestalt der Raupe und dem Regenwurme. Er besitzt also eine Körperform, die sowohl zu reichlicher Aufnahme wenig sättigender Nahrung (s. Kohlweißling), als auch zur Fortbewegung im Boden gleich gut geeignet ist (s. Regenwurm). — Von der Raupe unterscheidet er sich aber wesentlich durch den Mangel an Afterfüßen.

b) Die drei Beinpaare sind lang und schwach und daher zum Graben oder Scharren ungeeignet. (Welche Form haben Grabbeine?) Das Werkzeug zu diesen Arbeiten sind vielmehr

c) die mächtigen, zangenartigen Oberkiefer, deren Tätigkeit man beobachten kann, wenn man einen Engerling in ein Glasgefäß mit Erde bringt. Ist die Erde locker, dann scharrt er mit dem Außenrande der Kiefer, ist sie fest, dann beißt es mit ihnen eine Portion nach der anderen los. Die losgelösten Erdmassen werden durch die Beine und

— indem sich das Tier umwendet — mit Hilfe des Kopfes nach hinten befördert. Die starken Oberkiefer, die zugleich zum Zernagen der harten Wurzeln notwendig sind, setzen

d) wie bei der Raupe (s. Kohlweißling) feste Stützpunkte voraus, die in dem harten Kopfskelette gegeben sind. Auch wegen der von ihm zu verrichtenden Wühlarbeit muß der Kopf im Gegensatze zu dem sonst weichen Leibe diese harte Bedeckung besitzen.

e) Wie die meisten unterirdisch oder sonst im Finstern lebenden Tiere (Beispiele!) ist der Engerling augenlos und von weißer Farbe; nur Kopf und Beine sind gelb gefärbt, weil stärker chitinisiert. Auch Ei und Puppe des Maikäfers sind weiß. (Vgl. dag. die im Lichte sich findenden Eier und Larven der Insekten!)

C. Stellung des Maikäfers in der Natur und zum Menschen.

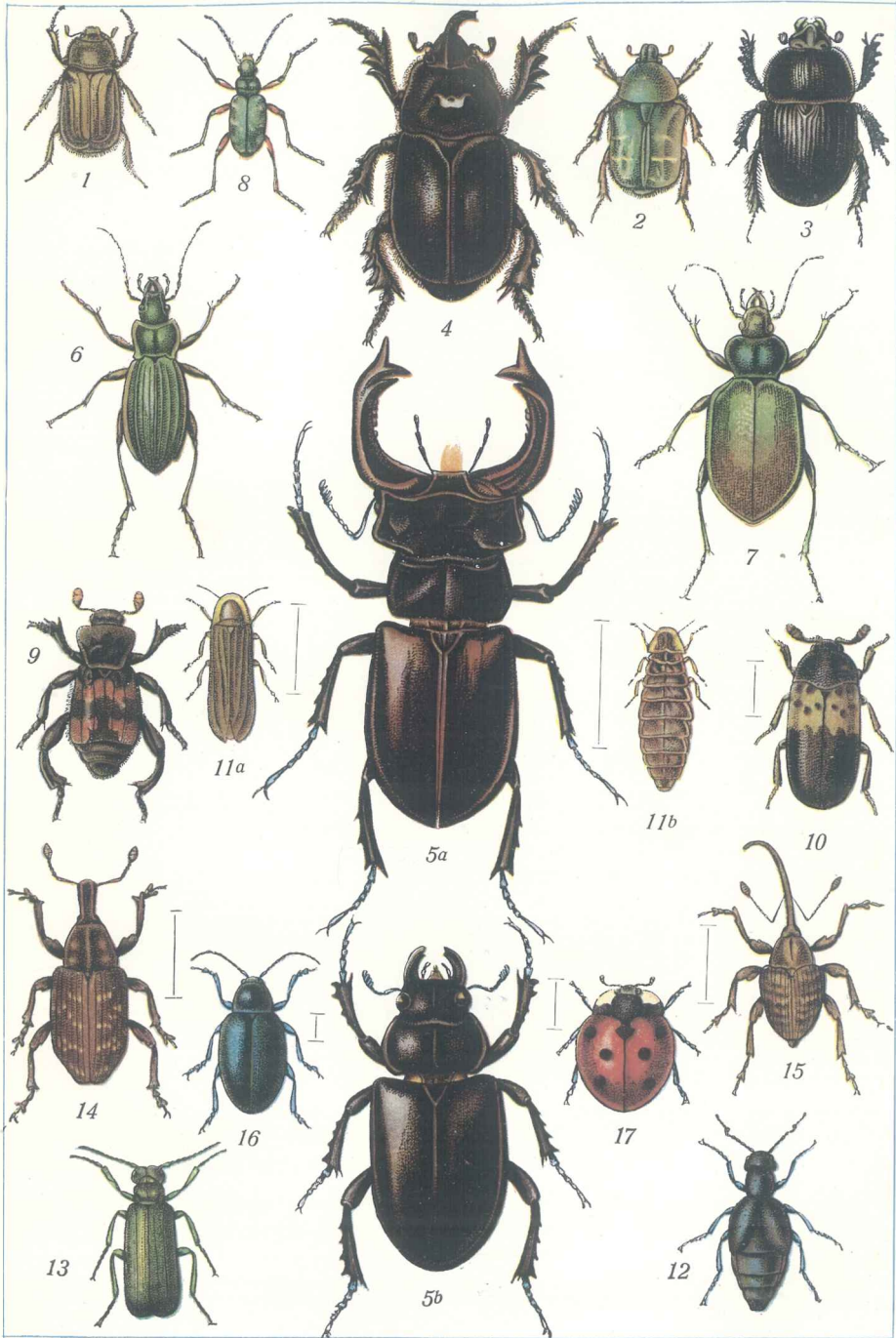
Da Blätter und Wurzeln — wie bereits erwähnt — eine wenig nahrhafte Kost bilden, sind die Käfer sowohl, als die Larven unersättliche Fresser und für den Menschen darum überaus schädliche Tiere. In „Maikäferjahren“ berauben die Käfer oft viele Obst- und Waldbäume ihres gesamten Blätterschmuckes. Aber noch weit schlimmer hausen die Engerlinge, indem sie durch Abnagen der Wurzeln die ganze Pflanze vernichten, so daß ihnen selbst ausgedehnte Felder, Wiesen und Baumschulen zum Opfer fallen. Leider kann diesen gefährlichen Zerstörern in ihrem unterirdischen Reviere nur ein einziges Tier beikommen: der Maulwurf. Er sollte darum ebenso sorgsam geschützt werden wie die Saatkrahen, die die vom Pfluge aufgeworfenen Engerlinge in großer Menge auflesen. Noch weit wirksamer ist natürlich die Vernichtung des Käfers selbst (warum?) und der Schutz, den man seinen Feinden angedeihen läßt: den Fledermäusen, dem Dachse und Igel, besonders aber dem großen Heere der Singvögel. „Singvögel schützen“, sagt einmal ein trefflicher Beobachter der Natur, „heißt — Menschen nähren!“

Andere Blatthornkäfer.

Die Larven der Käfer, die hier kurz aufgeführt werden sollen, leben sämtlich im Erdboden, im faulenden Holze oder Kote. Kein Wunder daher, daß sie alle der Larve des Maikäfers in hohem Grade ähneln. Auch zwischen den Käfern selbst und dem Maikäfer herrscht vielfache Übereinstimmung (führe das näher aus!); denn alle müssen sich nach beendigter

Taf. 22. 1. Junikäfer. 2. Rosenkäfer. 3. Gem. Roßkäfer (*G. stercorarius*). 4. Nashornkäfer; Männchen. 5. Hirschkäfer; a. Männchen, b. Weibchen. 6. Goldlaufkäfer. 7. Puppenräuber. 8. Feldsandkäfer. 9. Totengräber. 10. Speckkäfer. 11. Großer Leuchtkäfer; a. Männchen, b. Weibchen. 12. Ölkäfer. 13. Spanische Fliege. 14. Großer Fichtentrüsselkäfer. 15. Haselnußbohrer. 16. Kohl-Erdfloh. 17. Marienkäfer.

Die Striche neben den Abbildungen geben die Größe des betreffenden Käfers an. Die Tiere, neben deren Abbildung sich kein Strich befindet, sind in nat. Größe dargestellt.



Häufige einheimische Käfer.

Verwandlung zum Lichte emporarbeiten, alle nähren sich von pflanzlichen Stoffen, und alle sind genötigt, ihre Eier zu vergraben.

Einen Maikäfer im kleinen stellt der allbekannte, gelblichbraune **Juni-, Brach- oder Sonnenwendkäfer** (*Rhizotrogus solstitialis*; Taf. 22, 1) dar (Namen!). — Überaus prächtige Tiere sind die goldgrünen **Rosenkäfer** (*Cetonia aurata*; Taf. 22, 2), die man häufig in Rosen (Name!) und anderen Blumen findet. Hier schmausen sie die zarten Blütenteile und lecken mit den pinselartigen Teilen des Unterkiefers die süßen Säfte. Ihre Larven dagegen leben in vermoderndem Holze. — Unter den zahlreichen Käferarten, die den Dünger der Hufsäugetiere verzehren, sind die **Rob- oder Mistkäfer** (*Geotrupes*; Taf. 22, 3) die bekanntesten. Schon von weitem wittern die großen, meist schön stahlblau glänzenden Tiere die ekle Speise. Unter Düngerhaufen graben sie (falls der Boden locker ist) senkrechte Röhren, die mit je einem Eie und einer Portion Dünger als Nahrung für die ausschlüpfenden Larven besetzt werden. Bei unsanfter Berührung lassen die Käfer einen zirpenden Ton hören (s. Totengräber). Er entsteht dadurch, daß die Hüften der Hinterbeine am scharfen Rande des dritten Hinterleibsringes gerieben werden. Wie der Totengräber haben die Mistkäfer oft stark durch Käfermilben zu leiden. — Ein Freund des Düngers ist auch der **heilige Pilleendreher** (*Ateuchus sacer*), der in Südeuropa und Nordafrika lebt. Die beiden Alten formen aus Mist, in den zuvor das Weibchen ein Ei gelegt hat, eine Kugel, die sie in die Erde verscharren. Die alten Ägypter hielten den Käfer heilig und bildeten ihn darum oft in sehr großem Maßstabe in Stein nach („Skarabäen“). — In der Gerberlohe und in dem Mulde der Mistbeete findet sich häufig der kastanienbraune **Nashornkäfer** (*Orýctes nasicórnis*; Taf. 22, 4) und seine Larve. Das Männchen ist vor dem Weibchen durch ein Horn auf dem Kopfe (Name!) und eine dreizackige Erhebung auf dem Halsschilde ausgezeichnet. — Ein noch größerer Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern tritt uns beim größten europäischen Käfer, dem **Hirschkäfer** (*Lucanus cervus*), entgegen. Die Männchen (Taf. 22, 5a) besitzen in den geweihartigen Oberkiefern (Name!) gefährliche Waffen für die Kämpfe, die sie wegen der viel selteneren Weibchen (5b) untereinander ausfechten. Die Nahrung der stattlichen Tiere ist der Saft „blutender“ Eichen, den sie mit Hilfe der „Zunge“ (d. i. der in zwei behaarte Lappen gespaltene, mittlere Teil der Unterlippe; s. Abb. S. 376) auflecken. Die Larven durchwühlen die Stämme morscher Waldbäume.

2. Familie. Laufkäfer (*Carábidae*).

Der Goldlaufkäfer oder Goldschmied (*Carabus auratus*; Taf. 22, 6).

(Länge bis 24 mm.)

Wer wissen will „wes Geistes Kind“ dieser allbekannte Käfer ist, braucht ihn bloß mit einem Maikäfer, einer Raupe, einer Schnecke, einem Regenwurm oder einem anderen Kleintiere zusammen in eine Schachtel zu sperren; dann wird er gar bald erfahren, daß er es hier mit einem argen Räuber zu tun hat. Der Goldschmied ist dementsprechend auch ein schnelles und gewandtes Geschöpf. Seine Beute erjagt er im Laufe. Flink tragen

die langen, schlanken und sehr beweglichen Beine den flachen, gestreckten Körper über den Boden dahin. Flügel finden wir bei ihm nicht; der schnellfüßige Geselle kann ihrer ja auch entbehren. Flügeldecken jedoch sind vorhanden; denn die weichhäutige Rückenfläche des Hinterleibes kann diesen Schutz nicht missen. Die starken, sichelförmigen und zugespitzten Freßzangen sind dem Räuber Mordwaffen und Schneidwerkzeuge zugleich (s. Abb. S. 376). Da er am Tage jagt, trägt er (im Gegensatz zu den meisten seiner Verwandten, die nächtliche Tiere und darum von dunkler Färbung sind) ein glänzend grünes Jagdkleid (Name!), das ihn im Pflanzendickicht nicht auffällig macht. Die dem Boden zugekehrte Unterseite des Körpers dagegen ist schwarz gefärbt. Wird der Käfer von einem Feinde, einem Singvogel oder Kriechtiere, angegriffen, dann läßt er einen braunen, ätzenden, übelriechenden Saft neben dem After austreten, der wohl in den meisten Fällen dem Angreifer „den Appetit verdirbt“ oder ihn wenigstens stutzig macht. Dadurch gewinnt der Verfolgte aber Zeit, ein schützendes Versteck zu erreichen. — Gleich allen Familiengenossen besitzt der Goldlaufkäfer lange, fadenförmige Fühler.

Weit seltener als der Käfer kommt uns seine Larve zu Gesicht. Sie verbirgt sich tagsüber unter Steinen oder in ähnlichen Schlupfwinkeln. Hierzu paßt ihre schwarze Färbung vortrefflich. Der oberirdischen Lebensweise entsprechend ist sie mit Augen ausgerüstet. Ihre Nahrung besteht wie die des Käfers aus lebenden Kleintieren. Sie ist daher gleichfalls mit kräftigen Oberkiefern bewehrt und ein sehr bewegliches Tier. Da die wohlentwickelten Beine den langen, abgeplatteten Körper, der mit starken Chitinplatten bedeckt ist, nicht allein zu tragen vermöchten, wirkt der vorspringende After als Stütze und Nachschieber. (S. Raupe des Kohlweißlings! Vgl. Goldlaufkäfer und Maikäfer und deren Larven nach den angeführten Punkten!) — Dem Menschen ebenso nützliche Tiere wie der Goldlaufkäfer sind seine

Verwandten. Unter ihnen ragt wieder der **Puppenräuber** (*Calosóma sycophánta*; Taf. 22, 7) nicht allein durch Größe (bis 30 mm) und Schönheit (schwarzblau, Hinterleib breit, mit goldig-grünen Flügeldecken), sondern vor allen Dingen dadurch hervor, daß er eine sehr wirksame Waldpolizei ausübt. Er sowohl wie seine Larve laufen an den Stämmen empor und machen unablässig Jagd auf die Raupen und Puppen (Name!) der Nonne, des Kiefernspinners, des Prozessionsspinners und anderer schädlicher Schmetterlinge. — Ein häufiger Bewohner sandiger Äcker ist der **Feldsandkäfer** (*Cicindéla campestris*; Taf. 22, 8). Des grünen (mit 5 weißen Punkten besetzten) Kleides wegen führt er auch den Namen „der grüne Jäger“. Und ein Jäger ist er auch. Laufend und fliegend (wohlausgebildete Flügel!) liegt er im warmen Sonnenscheine seinem Gewerbe ob. Auch seine Larve ist ein Räuber. Sie gräbt sich senkrechte Röhren in den Boden, aus denen hervorstürzend sie die Beute überfällt. — Nur ein Laufkäfer ist „aus der Art geschlagen“, der **Getreidelaufkäfer** (*Zabrus gibbus*; Taf. 23, 4), der samt seiner Larve ein Pflanzen-

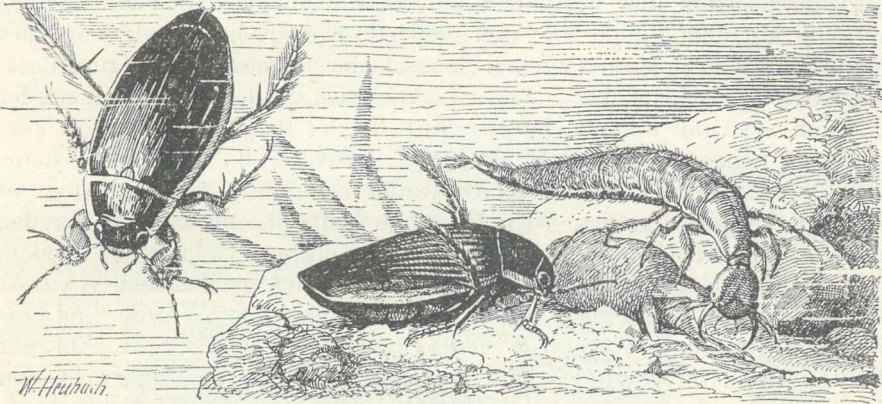
fresser ist. Besonders auf Weizenfeldern richtet er (als Larve) durch Abnagen der jungen Saat oder (als Käfer) durch Verzehren der noch unreifen Körner oft großen Schaden an. Das etwa 13 mm große Tier ist seiner nächtlichen Lebensweise entsprechend dunkel (schwarz) gefärbt.

3. Familie. Schwimmkäfer (Dyticidae).

Der Gelbrand (*Dyticus marginalis*).

(Länge 30 mm.)

Der Gelbrand ist (mit seinen Verwandten) im Gegensatze zu allen anderen Käfern ein Wassertier und darum in vielen Stücken ganz anders gebaut als diese. Um ihn genau kennen zu lernen, bringen wir



Gelbrand. Das Männchen nimmt soeben Luft auf. Weibchen und Larve verzehren eine tote Kaulquappe.

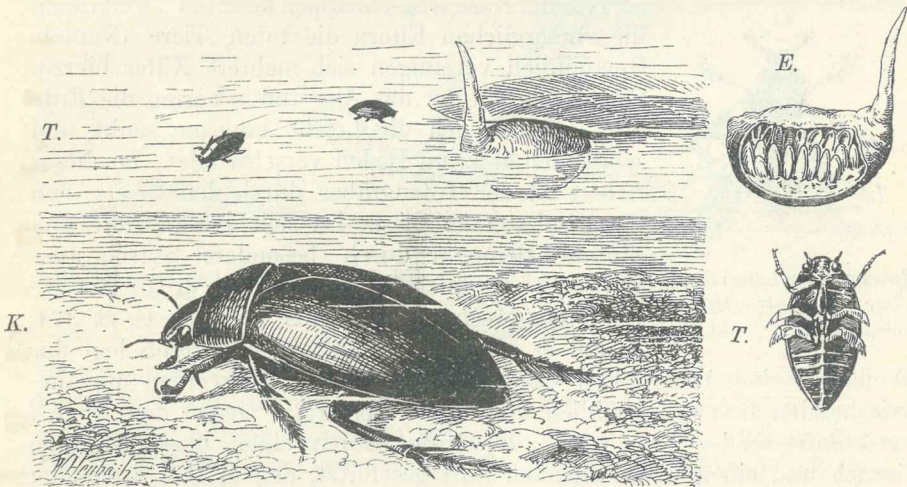
ihn in ein Aquarium. Berühren wir ihn dabei etwas unsanft, dann läßt er an Vorder- und Hinterrande des Halsschildes eine unangenehm riechende, milchweiße Flüssigkeit austreten, durch die er vielleicht manchen seiner Feinde abschreckt (vgl. mit Goldlaufkäfer u. a.). Wie viele andere Wasserbewohner (Beispiele!) ist er oberseits viel dunkler gefärbt als unterseits, und wenn er auf dem dunklen Grunde des Gewässers oder im Gewirre der Wasserpflanzen ruht, dann ist er nicht leicht zu erkennen (Unterseite gelbbraun, Oberseite dunkel olivengrün; Halsschild und Flügeldecken mit gelben Rändern; Name!). Da er wie alle anderen Insekten durch Luftröhren atmet, muß er von Zeit zu Zeit an die Oberfläche des Wassers kommen. Er streckt dann das Hinterleibsende einen Augenblick hervor und lüftet die Flügeldecken ein wenig; denn unter ihnen liegen die Atemlöcher (zeige sie!). Dabei entweicht die verbrauchte Luft, und reine wird aufgenommen. Mit einem Vorrat an Atemluft,

einer silberglänzenden Luftblase zwischen den Haaren des Rückens unter den Flügeldecken, taucht der Käfer schnell wieder hinab (vgl. mit Wasserspinne!). Sieh, wie gewandt und schnell er dahinschwimmt! Der flache, scharf gerandete Körper durchschneidet leicht das Wasser, und die eigentümlich gestalteten Hinterbeine dienen als wirksame Ruder (Schwimmbeine!). Sie sind sehr lang (dritter Brustring darum am größten; s. Maikäfer) und können nur (infolge welcher Einrichtung?) von hinten nach vorn und umgekehrt bewegt werden; alle ihre Teile sind stark seitlich zusammengedrückt, und Schiene und Fußglieder sind mit zwei Reihen starker Haare besetzt, die die Ruderflächen wesentlich vergrößern. Die beiden anderen Beinpaare tragen an einigen Stellen wohl „Ruderhaare“, sind aber sonst wie die Beine der Landbewohner gebaut; denn sie dienen ja auch viel weniger zum Schwimmen, als zum Klettern und Festhalten im Pflanzengewirre und zur Fortbewegung auf dem Lande. Die drei ersten Fußglieder der Vorderbeine des Männchens sind zu je einer großen Saugscheibe umgeformt, die zum Festhalten des Weibchens dient. Dieses zeichnet sich vor dem Männchen wieder dadurch aus, daß seine Flügeldecken (in der Regel) gerieft sind. Versiegt der heimliche Tümpel, oder will der Käfer ein nahrungsreicheres Gewässer aufsuchen oder seine Art weiter verbreiten, dann schwingt er sich mit Hilfe der großen Flügel in die Luft (darum müssen wir das Aquarium überdecken!). Bringen wir zu unserem Gefangenen andere Wassertiere, dann werden wir ihn bald als einen gefährlichen Räuber kennen lernen. Alles, was er vom Fische bis zum Wurme und zur zarten Larve der Eintagsfliege herab bewältigen kann, fällt ihm zur Beute. Selbst größeren Fischen und Fröschen frißt er Löcher in den Leib. Darum ist er auch ein schnelles Tier (s. oben) und mit kräftigen Freßzangen ausgerüstet.

An Raubgier wird er von seiner olivenfarbenen Larve fast noch übertroffen. Seltsamerweise ist aber bei diesem gefräßigen Tiere die winzige Mundöffnung zur Nahrungsaufnahme vollkommen unbrauchbar. Ihre Stelle vertreten die mächtigen Freßzangen, die von je einem Kanale durchbohrt sind. Schlägt die Larve die Zangen in den Leib einer Beute, so tritt durch den Kanal ein Tropfen bräunlichen Speichels aus, der giftig ist und daher das Tier tötet, und der zugleich die Weichteile des Opfers auflöst. (Laß die Larve in ein Stück Fleisch beißen!) Diese aufgelösten (also schon außerhalb des Körpers verdauten) Stoffe werden durch die Freßzangen dann aufgesogen, so daß z. B. von einem Insekt nichts weiter übrig bleibt als das leere Chitinskelett. Die Beine sind wie beim Käfer mit Ruderborsten besetzt. Vornehmlich erfolgt aber die Fortbewegung durch Schlängelung des wurmförmigen Körpers (vgl. mit Ringelnatter und Aal!). Um zu atmen, hebt die Larve die zwei langen, am Körperende befindlichen Röhren, die je ein befiedertes, unbenetzbares Plättchen tragen,

bis zum Wasserspiegel empor. (Auch alle anderen Insektenlarven des Wassers atmen durch Luftröhren; denn da sie später einmal zu Lufttieren werden, müssen sie auch Atemwerkzeuge besitzen, die für das Luftleben geeignet sind. Vgl. Larve von Libelle und Eintagsfliege!) Die Verpuppung erfolgt außerhalb des Wassers im Boden, in den sich die Larve einwühlt.

Verwandte. Die kleinen, schwarzen Käfer, die gern auf der Oberfläche des Wassers in Kreisen umherschweben und bei nahender Gefahr sofort in die Tiefe versinken, bald aber wieder erscheinen, um das gestörte Spiel fortzusetzen, sind **Taumel-** oder **Drehkäfer** (*Gyrinus natator*). Der breite, flache Leib und die flossenförmigen Mittel- und Hinterbeine befähigen sie zu diesen eigentümlichen Bewegungen. Die armartig verlängerten Vorderbeine (Raubbeine!) dagegen dienen zum Ergreifen der Beute, die in allerlei kleinen Wassertieren besteht. — Der größte aller Wasserkäfer (bis 45 mm) ist der **pechschwarze Kolben-Wasserkäfer** (*Hydrophilus piceus*),



Kolben-Wasserkäfer (K). Unter dem auf der Wasseroberfläche schwimmenden Blatte das geschlossene, daneben das geöffnete Eipaket (E.). **T. Taumelkäfer.** Zwei Exemplare schwimmen auf der Oberfläche des Wassers, ein drittes Tier, von unten gesehen und vergrößert, neben dem Hauptbilde.

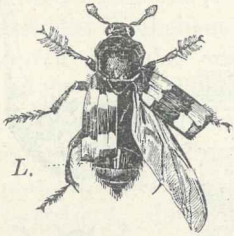
so genannt nach seiner Färbung und der kolbenartigen Form seiner Fühler. Obgleich bei ihm auch die Mittelbeine Ruder darstellen, ist er doch ein weit schlechterer Schwimmer als der Gelbrand; denn sein Körper ist hoch, plump und stumpfkantig. Pflanzenstoffe bilden vorwiegend seine Nahrung. Die Eier verpackt der Käfer in einem sehr zierlichen Gespinste, das wie ein kleiner, mit einem Schornsteine (Atmung!) versehener Ballon auf dem Wasser schwimmt. Die Larven sind denen des Gelbrandes sehr ähnlich und Räuber wie diese.

4. Familie. Aaskäfer (Silphidae).

Der Totengräber (*Necróphorus vespillo*; Taf. 22, 9).

(Länge bis 20 mm.)

Wenn man die Leiche eines kleinen Wirbeltieres ins Freie legt, stellen sich bald Aaskäfer in großer Anzahl ein, unter denen sich sicher auch Totengräber befinden. An den beiden roten oder gelben Binden auf den Flügeldecken sind die sonst schwarzen Käfer leicht zu erkennen. Da die Flügeldecken sehr kurz sind, also den Hinterleib nicht vollständig bedecken, ist der unbedeckte Teil der Rückenfläche wie die Unterseite stark chitiniert (vgl. dag. Maikäfer u. a.). Vermöge eines ungemein scharfen Geruches (Fühler keulenförmig) wittern die Käfer das Aas schon von weitem, das ihnen und ihren Larven zur Nahrung dient. Da aber andere Aasfresser ihren Nachkommen die Speise leicht „vor der Nase wegschnappen könnten“, vergraben die vorsorglichen Eltern die toten Tiere (Name!).



Totengräber. L. die Längsleisten des fünften Hinterleibsringes. ($1\frac{1}{2}$ nat. Gr.)

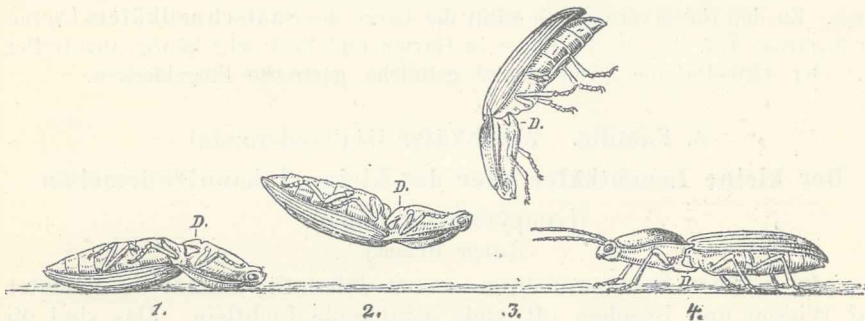
Gewöhnlich vereinigen sich mehrere Käfer hierzu. Sie kriechen unter das Aas und scharren die Erde weg, so daß sich die Leiche langsam senkt und schließlich ganz im Boden verschwindet. Zu dieser Arbeit ist der Totengräber durch den Besitz von Grabbeinen befähigt. Da sich das mittlere und hintere Beinpaar durch besondere Stärke auszeichnen, ist auch der zweite und dritte Brust-ring entsprechend größer als der erste (s. S. 374, d und e). Ist die Leiche versenkt, dann legt das Weibchen eine Anzahl Eier daran. Auf solche Weise werden die auskriechenden Larven reichlich mit Speise versorgt. Gegen den Angriff insektenfressender Feinde ist der Käfer durch einen moschusartigen Geruch und einen übelriechenden Saft geschützt, den er bei drohender Gefahr von sich gibt (s. Goldlaufkäfer). Indem er zwei Längsleisten des fünften Hinterleibsringes gegen die verdickten Hinterränder der Flügeldecken reibt, kann er einen knarrenden Ton erzeugen. Da er diesen nur hören läßt, wenn er angegriffen wird, haben wir es hier gleichfalls mit einem Schreckmittel gegen Feinde zu tun (vgl. mit dem Zischen der Schlange, dem Fauchen der Katze usw.). Die lästigen Käfermilben, die dem Totengräber wie den Hummeln und Mistkäfern beim Aufenthalte am oder im Boden ankriechen, lassen sich durch diese Mittel allerdings nicht abschrecken.

Verwandte. Auf Wegen findet man sehr häufig den **schwarzen Aaskäfer** (*Silpha atrata*). Er ist ein etwa 10 mm großes, schwarzes Tier von abscheulichem Geruche (Schutzmittel!). Seine Larve verzehrt in Ermangelung von Aas auch Pflanzenstoffe und hat auf Runkelrübenfeldern oft schon große

Verwüstungen angerichtet. — Ein etwas entfernterer Verwandter des nützlichen Totengräbers ist der überaus schädliche **Speckkäfer** (*Dermestes lardarius*; Taf. 22, 10). Er findet sich häufig in menschlichen Wohnungen, in denen er sich samt seiner Larve durch Zerstören von Fleischvorräten, Häuten, Pelzwaren u. dgl. unliebsam bemerkbar macht. An einer breiten, graugelben Binde über den Flügeldecken ist der sonst schwarze, 7 mm große Käfer leicht zu erkennen. Berührt man ihn — und wenn auch nur ganz leise —, so stellt er sich augenblicklich tot (s. Schnellkäfer).

5. Familie. Schnellkäfer (Elatéridae).

Wie viele andere Insekten lassen sich die Schnellkäfer, wenn eine Gefahr naht, augenblicklich zu Boden fallen; denn dort entschwinden



Ein Schnellkäfer, der bei 1 auf dem Rücken liegt, bei 2 und 3 sich emporschnellt und dadurch wieder, wie Fig. 4 zeigt, auf die Beine gekommen ist.

D. Dorn des ersten Brusttringes.

sie — zumal zwischen Gras und anderen Pflanzen — den Blicken der Feinde oft vollkommen. Außer diesem Schutzmittel wenden sie noch ein anderes an: sie ziehen die Beine an, legen die Schenkel in Furchen des Panzers (mehrere Arten tun dies auch mit den Fühlern) und bleiben so lange unbeweglich liegen, bis die Gefahr vorüber zu sein scheint: kurz, sie stellen sich tot. Diejenigen Raubtiere, die die Gewohnheit haben, nur selbsterlegte Beute zu verspeisen, werden sicher in diesen Fällen die „Scheintoten“ unberührt lassen, und Kriechtiere und Lurche, die nur solche Tiere bemerken, die sich bewegen, werden sie übersehen. Kommen die Käfer beim Falle auf dem Rücken zu liegen, dann schnellen sie sich meist empor, so daß sie wieder auf die Beine gelangen. (Name!). Dies geschieht auf folgende Weise: Die Käfer machen den Rücken „hohl“, so daß sie die Unterlage nur mit dem Halsschilde und der Wölbung der Flügeldecken berühren und stemmen einen Dorn, der sich in der Mitte der Unterseite des ersten Brusttringes befindet, fest gegen den Rand einer Grube des zweiten Ringes. Ziehen sich darauf die Körpermuskeln so stark zusammen, daß der Dorn von seinem Wider-

lager, dem Grubenrande, abrutscht und mit knipsendem Geräusch in die Grube schnappt, dann krümmt sich der Rücken mit solcher Macht, daß er heftig gegen die Unterlage schlägt und das Tier durch den Rückstoß emporgeschleudert wird. (Der Vorgang ist also ähnlich wie beim sogen. Schnippchenschlagen: wir drücken den Mittelfinger fest gegen den Daumen und lassen ihn plötzlich abgleiten. Hierbei wird eine große Kraft und bekanntlich ein kleiner Knall erzielt.) Mit dieser eigentümlichen Fähigkeit hängt die große Beweglichkeit des ersten Bruststringes und die langgestreckte Körperform der Schnellkäfer innig zusammen (Beweis!).

Die „drahtförmigen“, den „Mehlwürmern“ (s. S. 388) sehr ähnlichen Larven mehrerer Schnellkäfer sind die berühmten „Drahtwürmer“, die durch Zerstören unterirdischer Stengelteile den Kulturpflanzen oft großen Schaden zufügen. Zu den Hauptverwüstern zählt die Larve des **Saatschnellkäfers** (*Agriotes lineatus*; Taf. 23, 5), der daher in Garten und Feld sehr häufig anzutreffen ist. Der dunkelbraune Käfer besitzt gelbliche, gestreifte Flügeldecken.

6. Familie. Weichkäfer (Malacodermata).

Der kleine Leuchtkäfer oder das kleine Johanniswürmchen

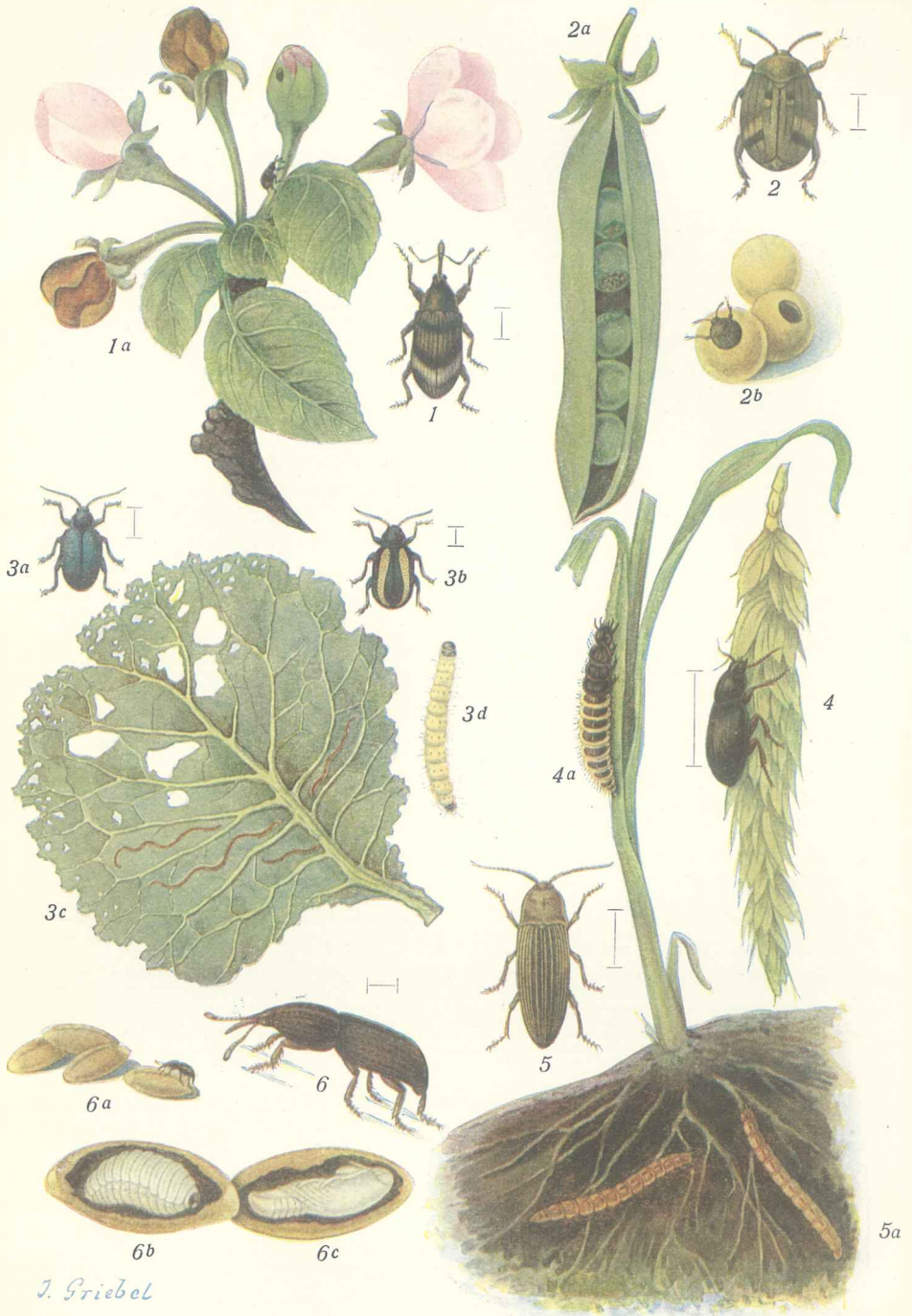
(*Lampyrus splendidula*).

(Länge 10 mm.)

In warmen Sommernächten — um Johannis; Name! — leuchten auf Wiesen und Büschen oft viele strahlende Lichtlein. Das sind die „Lampen“, die die Leuchtkäfer „angezündet“ haben. Erhascht man einen „Feuerfunken“, der durch die Luft schwebt, dann hat man stets ein Männchen vor sich: einen Käfer von graubrauner Farbe mit zwei durchsichtigen, farblosen Flecken auf dem Halsschilde und lederartig weichen Flügeldecken (Weichkäfer!). Nimmt man dagegen ein Lichtlein aus dem Grase auf, dann hat man ein flugunfähiges Weibchen in der Hand, das fast wie eine Assel aussieht („Johanniswürmchen“). Es ist von weißgelber Farbe, flügellos und besitzt nur sehr kurze, schuppenförmige Flügeldecken. Auf der Unterseite des Hinterleibes finden

Taf. 23. 1. Apfelblütenstecher. 1a. Blühender Zweig des Apfelbaumes mit vier „verbrannten“ Blüten. Auf einem Blütenstiele ein Käfer in nat. Gr. 2. Erbsenkäfer. 2a. Geöffnete, unreife Hülse der Erbse mit Samen, die durch die Larve des Käfers z. T. zerstört sind. 2b. Reife Samen der Erbse; aus einem kommt der Käfer soeben hervor. 3. Erdflöhe. 3a. Kohlerdfloh. 3b. Hainerdfloh. 3c. Kohlblatt, das von beiden zerfressen ist. Die Löcher rühren von den Käfern her; die Minengänge von der Larve des Hainerdflohes. 3d. Larve dieses Käfers. 4. Getreidelaufkäfer, an einer noch grünen Weizenähre fressend. 4a. Larve an einer jungen Getreidepflanze. 5. Saatschnellkäfer. 5a. Larven (Drahtwürmer). 6. Kornkäfer. 6a. Roggenkörner mit einem Käfer in etwa nat. Gr. 6b. Geöffnetes Roggenkorn mit der Larve und 6c. mit der Puppe des Käfers.

Die senkrechten Striche geben die nat. Größe der vergrößert dargestellten Käfer an.



Schädliche Käfer des Gartens und des Feldes.

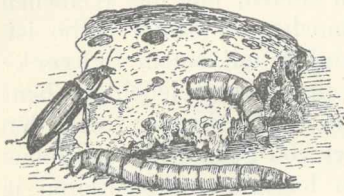
sich bei beiden die Organe, die das Licht ausstrahlen. Während sie sich beim Männchen als zwei weiße Flecke am vor- und drittletzten Ringe zu erkennen geben, sind sie beim Weibchen in größerer Anzahl (14) vorhanden und über den ganzen Hinterleib verteilt. — Welche Bedeutung hat nun das Leuchten für die Käfer? Erstlich ist es ein Erkennungsmittel für die Geschlechter: das Männchen wird selbst in dunkelster Nacht das flugunfähige Weibchen finden, und das Weibchen wird andererseits bemerken, wenn ein Männchen in seiner Nähe ist. Zweitens haben wir es hier höchstwahrscheinlich mit einem Schreckmittel gegen Feinde zu tun; denn die Eier und Larven leuchten ebenfalls, wenn auch schwächer als die Käfer. Die Larven sind den Weibchen sehr ähnlich, nähren sich besonders von Schnecken und leben in Gehölzen und auf Wiesen, wo an den begehrten Weichtieren ja kein Mangel ist.

Meist früher im Jahre als das kleine Johanniskäferchen läßt der **große Leuchtkäfer** (*L. noctilúca*) sein Licht erstrahlen. Das Männchen (Taf. 22, 11 a), das sich nur selten in die Luft erhebt, unterscheidet sich von dem der kleineren Art leicht durch das graugelbe und in der Mitte dunklere Halschild. Dem Weibchen (11 b) fehlen die Flügeldecken gänzlich.

7. u. 8. Familie. Pflaster- und Schwarzkäfer (Vesicántia und Melanosómata).

1. Pflasterkäfer. Der **Ölkäfer** oder **Maiwurm** (*Meloë proscarabæus*; Taf. 22, 12) ist ein ungemein auffälliges Tier. Schwerfällig und träge sieht man ihn im Frühjahr durch das Gras kriechen, von dem sein blauschimmerndes Kleid deutlich absticht. Gereicht ihm das aber nicht zum Nachteile? Nein; denn erstlich ist er ein Pflanzenfresser, der die ihm zusagende Kost (Gras und Blätter) leicht und in Menge findet, und zweitens ist er in der glücklichen Lage, von allen Insektenfressern gemieden zu werden. Vor dem scharfen, gelben, ölartigen Safte (Ölkäfer!), der bei Berührung aus dem Gelenke zwischen Schenkel und Schiene tritt, und in dem die Naturforscher nichts anderes als Blut erkannt haben, weicht aus Ekel selbst der hungrigste Kerbtierjäger zurück (vgl. mit Feuersalamander). Darum kann der Käfer auch der Flügel entbehren; nur kurze Flügeldecken sind vorhanden. — Die winzigen, beweglichen Larven findet man nicht selten in Blumen. Sie suchen hier die honigsaugenden Hummeln und Bienen zu erklettern, lassen sich in deren Bau tragen, schmarotzen dort und machen daselbst auch ihre Verwandlung durch. Da auf diesem Wege aber sehr viele Larven umkommen, ist die Anzahl der Eier, die der Käfer hervorbringt, sehr groß, wie sich dies schon an dem unförmig aufgeschwollenen Hinterleibe des Weibchens erkennen läßt.

Ein nahe verwandtes Tier ist die **spanische Fliege** (*Lytta vesicatoria*; Taf. 22, 13). Der bis 2 cm große, goldgrüne Käfer hebt sich von dem Grün der Eschen- und Fliederblätter kaum ab, und ein starker, unangenehmer Geruch macht ihn dazu wohl für alle Insektenjäger ungenießbar. Zur Bereitung des bekannten, blasenziehenden Pflasters (Name der Familie!) werden die Käfer gesammelt, getrocknet und zerrieben.



Mehlkäfer und seine Larve (nat. Gr.).

2. Schwarzkäfer. Ein Glied dieser Gruppe ist der **Mehlkäfer** (*Tenebrio molitor*). Er ist gleich den meisten seiner Verwandten dunkel (schwarz oder braun) gefärbt, hält sich dementsprechend an finsternen Orten auf und ist nur nachts rege. Seine Larve, der als Vogelfutter allbekannte Mehlwurm, lebt im Mulme modernden Holzes, besonders aber in alten Mehl- und Brotvorräten.

9. Familie. Rüsselkäfer (Curculionidae).

Der Apfelblütenstecher oder Brenner (*Anthonomus pomorum*).

(Länge 4 mm.) Taf. 23, 1.

Öffnet man eine Blüte des Apfelbaumes, die braun und zusammengeschrumpft, fast wie verbrannt aussieht, so findet man darin eine kleine Insektenlarve, die sich von den Staubblättern und dem Stempel nährt. Das Tier ist augenlos und von weißer Farbe; denn es lebt ja im Finstern (s. Maikäfer). Da es der Nahrung wegen Wanderungen nicht zu unternehmen braucht, fehlen ihm die Beine; es ist also eine Made. Etwa Mitte Mai verpuppt sich die Zerstörerin, und ungefähr acht Tage später kommt aus der „verbrannten“ Blüte ein kleiner Käfer, der Brenner, hervor. Wie aber ist die Made in die Blüte gekommen? Der Käfer hat in die Knospe ein Ei gelegt. Dann besitzt er wohl einen Legeapparat wie z. B. die Schlupfvespen? Nein, mit Hilfe seines — Kopfes hat er das zuwege gebracht. Der Kopf ist nämlich zu einem langen Rüssel („Spitzmäuschen“) ausgezogen, an dessen Ende sich der kleine Mund mit den Freßwerkzeugen befindet. Mit Hilfe der verhältnismäßig starken Oberkiefer (die anderen Mundteile sind sehr klein) hat der Käfer ein Loch in die Knospe genagt (Blütenstecher ist also ungenau!) und ist immer tiefer mit dem Rüssel in sie eingedrungen. Dann hat er ein Ei in die Öffnung des Ganges gelegt und mit dem Rüssel bis zu den Staubblättern vorgeschoben. Sind dem Käfer aber dabei die Fühler nicht im Wege? Durchaus nicht; denn sie sind „gekniekt“, und ihr unterer Teil wird beim Eindringen in die Blüte in eine Furche des Rüssels gelegt. — Die Nahrung des Käfers bilden Baumblätter. Da er erst im nächsten Frühjahr seine Eier ablegen kann, muß er unter Steinen, Baumrinde u. dgl. überwintern. Im

Frühlänge verläßt er seine Schlupfwinkel und steigt an den Stämmen der Apfelbäume empor. Der vorsichtige Obstzüchter empfängt den schädlichen Burschen aber mit „Leimring“ und „Fanggürtel“, bevor er noch Unheil anrichten kann. Am Stamme ist das Käferchen wegen seiner Rindenfarbe (schwarzbraun, grau behaart, mit einer weißen Binde auf jeder Flügeldecke) schwer zu erkennen, ebenso am Boden, auf den es sich bei Annäherung eines Feindes herabfallen läßt (s. Schnellkäfer). Auch die sehr harte Chitinbekleidung ist ihm ein nicht unwichtiger Schutz. (Welche Beobachtung macht man, wenn man getötete Rüsselkäfer auf die Nadel stecken will?)

Die Anzahl seiner Verwandten ist fast Legion! Die Larven aller Arten leben im Inneren von Pflanzenteilen. Darum haben auch alle diese Käfer im wesentlichen denselben Bau. Je nachdem aber der einzelne mehr oder weniger tief zu nagen hat, bis er auf den Pflanzenteil stößt, der gerade seiner Larve zur Nahrung dient, besitzt er auch einen längeren oder kürzeren Rüssel. — Einer der ärgsten Feinde des Waldes ist der **große Fichtenrüsselkäfer** (*Hylóbius abietis*; Taf. 22, 14). Das etwa 12 mm große, pechbraune Tier, das über den Flügeldecken 2 oder 3 unregelmäßige, gelbliche Binden trägt, befällt besonders Fichten und Kiefern. An jungen Pflanzen benagt es die Rinde des ganzen Stammes; während es an älteren nur die der jungen Triebe angeht. Die auf diese Weise verletzten Bäume fangen an zu kränkeln und gehen schließlich ein. Die Larve des gefährlichen Käfers lebt im Innern der sog. Stöcke und der Wurzeln der Nadelholzbäume, richtet aber keinen Schaden an. — Die „Würmer“ in den Haselnüssen sind die Larven des rindenfarbenen, langrüsseligen **Haselnußbohrers** (*Balaninus nucum*; Taf. 22, 15). Sie entschlüpfen durch das „Wurmloch“, das sie nagen, und verpuppen sich in der Erde. — In Scheunen und Speichern verursacht der **Kornkäfer** (*Calán-dra granária*; Taf. 23, 6) oft große Zerstörungen. Er legt seine Eier in die Getreidekörner, die von den ausschlüpfenden Maden, den „schwarzen Kornwürmern“, vollkommen leer gefressen werden. In der allein übrig bleibenden „Schale“ des Kornes findet sich auch die Puppe.

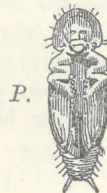
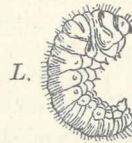
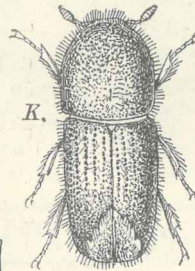
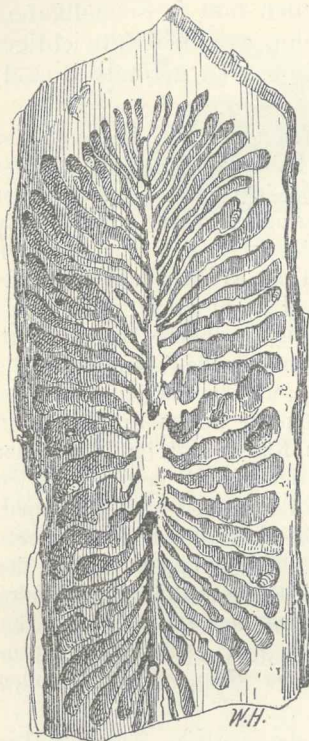
Ein naher Verwandter der Rüsselkäfer ist der zierliche **Erbsenkäfer** (*Bruchus pisi*; Taf. 23, 2), dessen allbekannte Larve die grünen Samen der Erbse vernichtet. Der ausgebildete Käfer überwintert in den reifen „Erbsen“, läßt sich im Frühjahr mit „aussäen“, um darauf seine Eier wieder in die jungen Hülsen zu legen.

10. Familie. Borkenkäfer (Bostrýchidae).

Daß selbst Schwache „mit vereinten Kräften“ Riesenwerke ausführen können, zeigen uns die Borkenkäfer in größter Deutlichkeit. Alle sind nur wenige Millimeter große Tiere, die (fast ausschließlich) an oder in holzigen Teilen der Bäume leben; denn Holz, Bast oder Rinde, die sie mit scharfen Oberkiefern losarbeiten, bilden ihre Nahrung. (Die unverdaulichen Stoffe bleiben als Wurmmehl in den Gängen zurück.)

Einige Käfer könnten einem Baume kaum schaden; aber wenn sich Tausende in ihm einnisten, dann muß er endlich unterliegen. Die winzigen Tiere stürzen auf diese Weise selbst die ehrwürdigsten Baumriesen und verwüsten sogar weit ausgedehnte Waldungen.

Einer der gefährlichsten unter diesen Zerstörern ist der **gemeine Borkenkäfer** oder **Buchdrucker** (*Bóstrychus typógraphus*). Dieser etwa 5 mm große,



Gemeiner Borkenkäfer oder Buchdrucker. Ein Rindenstück mit Muttergängen, Larvengängen und Bohrlöchern. Daneben vergrößert: K. Käfer, L. Larve, P. Puppe.

anfangs strohgelbe, später bis braunschwarze Käfer verursacht die „Wurmtrocknis“ der Fichte. Hat er im Frühjahr einen Baum gefunden, der ihm für seine Brut geeignet erscheint, dann nagt er sich durch dessen Rinde und frißt einen senkrechten „Muttergang“. (Hält man ein Stück abgelöster Rinde wagerecht, so zeigen die Muttergänge eine zeilenartige Anordnung. Davon hat der Käfer den Namen „Buchdrucker“ erhalten.) In Seitennischen des Mutterganges legt dann das Weibchen je ein Ei. Die ausgeschlüpfenden, augen-, farb- und beinlosen Larven (s. Apfelblütenstecher u. a.) fressen sich rechtwinklig oder schräg zu diesem Gange in Bast und Rinde ein. So entstehen die Larvengänge, die immer breiter werden (warum?) und in einer Erweiterung (Wiege) endigen. Hier verpuppt sich die Made. Im nächsten Frühjahr durchbohrt der fertige Käfer die Rinde und verläßt den Baum, um seine Art weiter zu verbreiten. — Wie man leicht beobachten kann, zeigen die Gänge unter der Rinde

oft auch eine andere Form und Anordnung als die soeben beschriebene. Sie rühren alsdann von anderen Arten der Borkenkäfer her.

11. Familie. Bockkäfer (*Cerambycidae*).

Ihre Namen haben die stattlichen, langgestreckten Käfer von den langen Fühlern erhalten, die gewöhnlich wie die Hörner des Ziegenbockes getragen werden. Greift man die Tiere an, dann lassen die meisten einen zirpenden Ton hören (s. Totengräber), der dadurch entsteht, daß der Hinterrand des ersten Bruststrings auf einem fein gerillten

Fortsätze des zweiten Brustringes gerieben wird. — Die Larven leben im Innern von Pflanzenteilen, zumeist im Holze. Sie sind daher (in der Regel) augenlose, ungefärbte und mit starken Fresszangen ausgerüstete Geschöpfe (s. Apfelblütenstecher, Borkenkäfer u. a.). Vielfach findet man auf der Bauch- und auch auf der Rückenseite der meisten Ringe stark chitinisierte Querwülste, mit deren Hilfe sich die Tiere in ihren Gängen fortschieben (vgl. mit den Afterfüßen der Raupen!).

Einer der häufigsten Bockkäfer ist der **große Pappelbock** (*Saperda carcharias*). Er ist etwa 3 cm groß, von grüngelblichem Filze bedeckt und auf

der Oberseite schwarz punktiert. Seine Färbung hebt sich also nicht von der Rinde der Weiden und Pappeln ab, auf denen er sich aufhält und in deren Stämmen auch seine Larven leben. — Er ist wie der größte (bis 5 cm lang) unserer Bockkäfer, der **Held-, Eichen- oder Spießbock** (*Cerambyx heros*), ein nächtliches Tier. Letzterer ist darum gleichfalls unscheinbar gefärbt (schwarz mit pechbraunen Flügeldecken). — Die Bockkäfer dagegen, die am Tage fliegen und Blüten besuchen, tragen ein lebhaft, vielfach sogar bunt gefärbtes Kleid. Der bekannt-



Moschusbock.

teste dieser Licht- und Blumenfreunde ist wohl der metallisch grüne **Moschusbock** (*Arómia moscháta*), der seinen Namen von dem starken Moschusgeruche erhalten hat, der von ihm ausgeht (vgl. mit spanischer Fliege).

12. Familie. Blattkäfer (Chrysomélidae).

Die Blattkäfer sind zumeist kleine Tiere mit stark gewölbtem Körper und von bunter Farbe. Sie nähren sich wie ihre Larven in der Regel von Blättern (Name!). Infolgedessen fügen sie, besonders wenn sie in Massen auftreten, dem Menschen oft großen Schaden zu. Dies gilt vor allen Dingen von den **Erdflöhen** (*Háltica*), von denen zwei Arten namentlich den Kohlgewächsen überaus verderblich werden können. Aber auch zahlreiche andere Pflanzen unserer Gärten und Felder leiden unter den kleinen Zerstörern oft nicht unerheblich. Die eine Art, der **Kohl-E.** (*H. olerácea*; Taf. 23, 3 a und Taf. 22, 16), ist gleichmäßig metallisch grün oder blaugrün gefärbt, während die andere, der glänzend schwarzgrüne **Hain-E.** (*H. némorum*; Taf. 23, 3 b und c), auf jeder Flügeldecke einen gelben Längsstreifen besitzt. Die Larve des zuletzt genannten Tieres zerstört die zwischen den beiden Oberhäuten liegende Mittelschicht der Blätter, so daß langgestreckte Minengänge entstehen. Da die Käfer an den Hinterbeinen sehr starke Schenkel haben, sind sie vortreffliche

Springer (Name! vgl. mit anderen Springern). Hobelspäne, die man in Teer taucht und zwischen die Pflanzen streut, sind das wirksamste Gegenmittel gegen die Erdflöheplage; denn an dem schwertrocknenden Teer bleiben die Zerstörer kleben, so daß sie umkommen.

Ein Blattkäfer, dessen Auftreten in Europa während der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts Furcht und Schrecken verbreitete, ist der **Kolorado-Kartoffelkäfer** (*Chrysoméla decemlineáta*; s. „Lehrb. der Botanik“, Taf. 24, 6a—c). Seine Heimat ist Nord-Amerika (Name!), woselbst er samt seiner Larve auf Kartoffelfeldern oft große Verheerungen anrichtet. Glücklicherweise ist er in Europa nicht heimisch geworden. Er ist etwa 10 mm groß, von ledergelber Farbe und durch 11 schwarze Flecken auf dem Halsschild und 10 ebensolche Längsstreifen auf den Flügeldecken gekennzeichnet.

13. Familie. Kugel- oder Marienkäfer (Coccinellidae).

Der Marienkäfer oder Siebenpunkt (*Coccinella septempunctata*;

Taf. 22, 17).

(Länge 6—8 mm.)

Den niedlichen, halbkugeligen Marienkäfer (Familiennamen!) kennt jedermann. (Welche Namen führt er im Volksmunde noch?) Berührt man ihn, dann stellt er sich nicht allein tot und läßt sich zu Boden fallen, wie dies die Schnellkäfer und andere tun, sondern er läßt auch wie der Ölkäfer aus den Gelenken zwischen Schenkel und Schiene einen Tropfen gelben, übelriechenden und ätzenden Blutes austreten. Dieser Flüssigkeit wegen wird das Käferchen von Insektenfressern nicht oder nur bei großem Hunger angegriffen, wie vielfache Versuche ergeben haben. Gleich dem Feuersalamander und vielen anderen Tieren, die durch übel-schmeckende Säfte geschützt sind, zeigt er die Ungenießbarkeit wahrscheinlich durch die auffallende Färbung an (beschreibe sie!). Er muß sich aber auch ohne Gefahr den Blicken insektenfressender Tiere aussetzen können; denn seine Nahrung besteht ja aus allerlei kleinen Schädlingen, die auf den Pflanzen leben, besonders aus Blattläusen (s. auch Traubenwickler). Alles dies gilt auch von seiner Larve. Sie trägt darum gleichfalls eine „Warnfarbe“ (graublau mit schwarzen und roten Punkten), und ihrer räuberischen Natur entsprechend ist sie ein sehr bewegliches Tier mit wohl-entwickelten Beinen und deutlichen Augen. (Vgl. dag. die pflanzenfressenden und im Finstern lebenden Larven!) Die schwarz und rot gefärbte Puppe findet sich, mit dem Hinterleibsende befestigt, an Blättern hängend.

Außer dem Siebenpunkte (warum so genannt?) kommen bei uns noch viele andere Arten von Kugelkäfern vor, die im wesentlichen denselben Körperbau haben und die gleiche Lebensweise führen.

3. Ordnung. Hautflügler (Hymenóptera).

Mundteile beißend, leckend und saugend; alle Brustringe miteinander verschmolzen; Vorder- und Hinterflügel gleichartig, häutig, nicht beschuppt, von wenigen, sich verästelnden Adern durchzogen. Verwandlung vollkommen.

1. Unterordnung. Hautflügler mit Giftstachel (Aculeáta).

1. Die Honigbiene (*Apis mellifica*).

(Länge: Drohnen und Königin 16 mm; Arbeiterinnen 13 mm.)

A. Die Biene, ein Haustier.

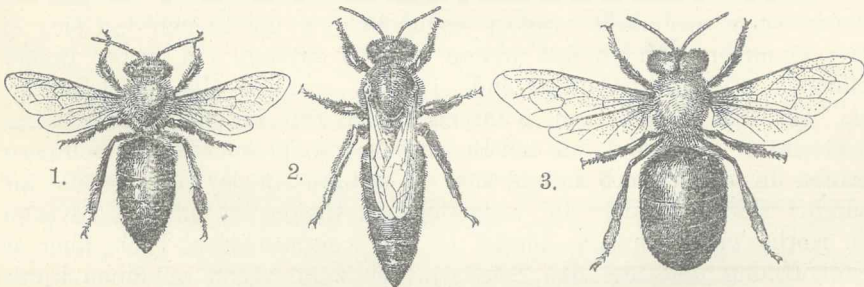
Die Honigbiene ist schon seit undenklichen Zeiten ein Haustier des Menschen. Von ihrer Heimat aus, dem gemäßigten Asien und Europa, hat sie ihr Pfleger über den größten Teil der Erde verbreitet (warum fehlt sie aber in den kalten Gegenden?), und wie von allen anderen Haustieren (Beispiele!) gibt es auch von ihr mehrere Rassen.

In Bienenstöcken, d. s. Kasten, die aus Brettern gezimmert sind, oder Körbe verschiedener Form, die aus Stroh geflochten werden, hat der Bienenvater oder Imker seinen Pfleglingen die Wohnung bereitet. Eine kleine Öffnung in einer Wand des Stockes, das Flugloch, ist die Tür, durch die die Bienen aus- und eingehen, und durch die auch der Wechsel von reiner und verbrauchter Luft stattfindet. Vor ihr befindet sich meist ein kleines Brett, das den Tierchen den Ab- und Anflug erleichtert.

Als Lohn für seine Mühe entnimmt der Imker dem Stocke einen Teil des Honigs, den seine fleißigen Lieblinge in die aus Wachs aufgeführten Bauwerke eingetragen haben (Waben-, Schleuder- und Preß- oder Seimhonig).

B. Der Bienenstaat.

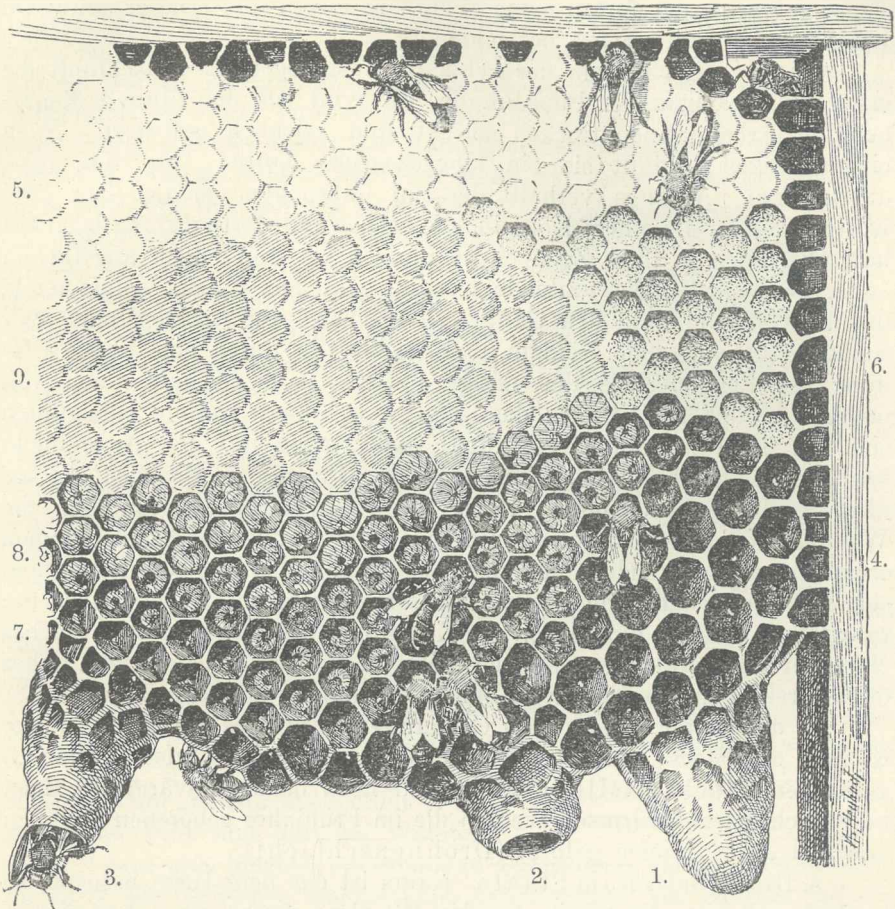
1. Die Glieder des Staates. Ein Bienenstock wird von etwa 10- bis 50000 und mehr Tieren bewohnt, die teils Männchen und teils Weibchen sind. Die Männchen oder Drohnen treten allein im Frühjahr und zwar (gewöhnlich) nur in der Zahl von einigen Hunderten auf. Es sind



Die Glieder des Bienenstaates. 1. Arbeiterin. 2. Königin. 3. Drohne.

größere Tiere und an den mächtigen Augen (vgl. mit den größeren Fühlern der männlichen Blatthornkäfer und Spinner!) und dem plumperen Hinterleibe leicht kenntlich. Die weit größte Anzahl der Bewohner bilden also die Weibchen. Unter ihnen macht sich aber ein sehr wichtiger Unterschied bemerkbar: nur ein einziges in jedem Stocke ist nämlich imstande, Eier zu legen, während alle anderen zeit ihres Lebens unfruchtbar bleiben. Das fortpflanzungsfähige Weibchen übertrifft die anderen an Länge und unterscheidet sich von den etwa gleichgroßen Drohnen durch den schlankeren Hinterleib. Es ist also die Mutter der kommenden Bienen-geschlechter, das wichtigste Tier unter den Tausenden, das darum vom Imker als Königin, Weiser oder Weisel bezeichnet wird. Die kleineren und unfruchtbaren Weibchen werden Arbeiterinnen genannt, weil sie alle zum Bestande des Stockes notwendiger Arbeiten verrichten. Um diese Arbeiten, wie überhaupt das Leben im Bienenstaate kennen zu lernen, wollen wir einen Stock von seiner Gründung an ein Jahr hindurch beobachten!

2. Die Gründung des Staates. Es ist ein warmer Junitag, und heller Sonnenschein lagert über der lachenden Erde! Im alten Stocke haben sich die Bienen so stark vermehrt, daß er für das Volk zu enge wird. Während die „Flugbienen“ emsig aus- und einfliegen, um Nahrung einzutragen, ziehen sich die Arbeiterinnen, die sonst im Stocke tätig sind, zum großen Teile daraus zurück. Einige stehen vor dem Flugloche und fächeln durch schnelles Schwingen der Flügel die dunstige Luft aus dem Stocke; die meisten aber hängen in einem großen Klumpen untätig am Eingange. Plötzlich ändert sich das Bild: der ganze Bienenklumpen verschwindet in wenigen Minuten in dem Stocke. Die Tiere fallen über den aufgespeicherten Honig her, nehmen davon so viel als möglich zu sich und stürzen mit lautem Gesumme in wilder Hast wieder aus dem Flugloche hervor. In dichtem Zuge folgen ihnen mehrere tausend andere, die alte Königin mitten unter ihnen. Der Imker sagt: „Die Bienen schwärmen.“ Einige Minuten schwankt der Schwarm in der Luft hin und her, bis die Königin, die wegen ihres schwereren Körpers bald ermüdet, sich auf einem nahen Busche oder Baumzweige niederläßt. Sofort sammeln sich die Bienen um sie; ein Tier klammert sich an das andere, und so entsteht ein großer Bienenklumpen wie eine herabhängende Traube. Schnell eilt der Imker herbei, der den Bienenstand während dieser Zeit besonders aufmerksam beobachtet; er schlägt auf den Busch oder Zweig und läßt die Schwarmtraube in einen Korb fallen, den er sodann an der Ansatzstelle aufhängt. Nachdem sich die aufgeflogenen Bienen zu ihren Schwestern im Korbe gesellt haben, bindet er ein weitmaschiges Tuch über die Korböffnung und legt den Schwarm bis zum Abend an einen kühlen Ort. Dann wird das Volk, das sich inzwischen beruhigt hat, in den

Teil einer **Bienenwabe**

in einem Holzrähmchen des Bienenstockes. Die Wabe ist mit dem Rahmen durch unregelmäßige „Heftzellen“ verbunden. In der oberen rechten Ecke eine Durchgangsöffnung. Auf der Wabe mehrere Arbeiterinnen.

Am unteren Teile der Wabe 3 Königinnenzellen: 1. eine geschlossene Zelle, die Puppe einer Königin enthaltend; 2. halbfertige Zelle; 3. Zelle, die durch einen Deckel geöffnet ist, und der soeben die junge Königin entschlüpft. — Rechts unten (4) mehrere Drohnenzellen. Auf dem Grunde der meisten je ein Ei. — Der ganze übrige Teil der Wabe besteht aus Arbeiterinnenzellen, die einen verschiedenen Inhalt haben: 5. mit Honig gefüllt und „gedeckt“; 6. mit Blütenstaub gefüllt, offen; 7. mit Eiern; 8. mit jüngeren und älteren Larven; 9. mit ausgebildeten Larven und Puppen, die durch je einen Wachsdeckel eingeschlossen sind. — Die Entwicklung der Biene an der Wabe ist also von unten nach oben zu verfolgen, ein Zeichen, daß die Zellen stets sofort nach Fertigstellung mit Eiern belegt wurden. Den oberen Zellen (5 u. 6) sind die jungen Bienen bereits entschlüpft; sie wurden, weil frei, mit Honig bezw. Blütenstaub gefüllt.

Stock gebracht, der fortan seine Wohnung bilden soll. Dieser Schwarm wird als „Vorschwarm“ bezeichnet.

Kurze Zeit, nachdem der Schwarm ausgezogen ist, entschlüpft die erste junge Königin der Puppenhülle. Sie wird von den allezeit dienstbereiten Arbeiterinnen trocken geleckt und reichlich gefüttert. Nach einigen Tagen beginnt sie ein langgezogenes, lautes „tüh, tüh, tüh“ auszustößen. Anfangs verhallt der Ruf unbeachtet; später aber antwortet eine zweite junge Königin, die soeben ihre Entwicklung beendet hat, aber noch in ihrer Zelle eingeschlossen ist, mit einem ängstlichen „qua, qua, qua“. Die tühende Königin geht dem Klange sofort nach, um der Nebenbuhlerin den Garaus zu machen. Die Arbeiterinnen aber schützen die quakende Königin und reichen ihr durch eine kleine Öffnung des Zellendeckels das nötige Futter. Bald erschallt auch von anderen Stellen des Stockes das „qua, qua, qua“: weitere Königinnen sind aus der Puppenhülle geschlüpft und warten auf den Augenblick, aus ihren Zellen hervorkommen zu dürfen. Da nun im Bienenstocke nie zwei Königinnen zusammen leben können, verläßt die tühende die Wohnung mit einem „Nachschwarme“. Die Unruhe benutzend, kommen schnell einige quakende Königinnen aus ihren Zellen hervor und mischen sich unter den Schwarm. Sobald dieser eingefangen ist und sich beruhigt hat, stechen die Bienen die Königinnen bis auf eine tot. Solcher Nachschwärme entstehen oft noch mehrere; sie werden jedoch vom Imker durch Beseitigung der jüngsten Königinnen zumeist unterdrückt (warum?).

In den ersten Tagen nach Gründung des Staates verläßt die junge Königin den Stock, um sich mit einer ebenfalls ausfliegenden Drohne zu vereinigen (Hochzeitsflug), später nur noch beim Schwärmen. Meist kurz nach der Schwärmzeit werden die im Frühjahr geborenen Drohnen von den Arbeiterinnen getötet (Drohnenschlacht).

3. Die Arbeiten im Staate. Kaum ist das neue Heim bezogen, so beginnt auch schon die Arbeit. Aus dem Wachse, das bei den Arbeiterinnen an der Unterseite des Hinterleibes zwischen den mittleren Ringen in Form kleiner Plättchen hervortritt, führen sie ihre bekannten Bauwerke, die Waben, auf. Diese hängen senkrecht von der Decke des Stockes herab und bestehen aus zahlreichen wagrecht gestellten Zellen, die zu zwei Schichten angeordnet sind. Die gleich großen Zellen haben die Gestalt einer sechseckigen Säule, die in eine aus drei Rauten gebildete Pyramide endigt, und sind so weit, daß die Königin bequem in sie hineinschlüpfen kann (warum?). Nach und nach bauen die Bienen so viel Waben, daß der Innenraum des Stockes vollkommen damit angefüllt ist.

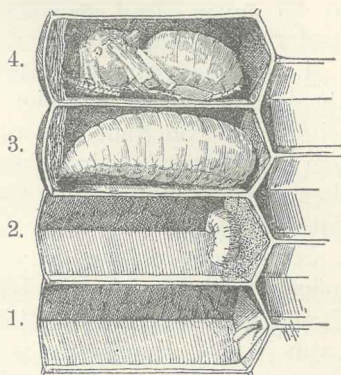
Sobald einige Zellen auch nur teilweise fertig sind, beginnt auch die Königin ihre Tätigkeit. Sie schreitet von Zelle zu Zelle und legt auf deren Grund je ein Ei. Und dieses Eierlegen muß sie fleißig be-

treiben; denn die Arbeiterinnen erreichen in der Hauptarbeitszeit (Sommer) nur ein Alter von etwa sechs Wochen. (Während ihres ganzen Lebens legt die Königin an eine Million Eier.) Schon nach einigen Tagen entschlüpft dem Eie eine weiße, augenlose (weil im Finstern lebende) Larve (vgl. mit der Larve des Maikäfers, der Stubenfliege und anderer Insekten). Da sie fußlos, also eine Made ist, kann sie ihren Geburtsort nicht verlassen, um Nahrung zu erwerben. Sie müßte verhungern, wenn die Arbeiterinnen ihr nicht Nahrung reichten. Und die treuen Pflegerinnen versorgen die hilflose Schwester reichlich mit Speise. Infolgedessen ist sie nach abermals einigen Tagen so gewachsen, daß sie fast die ganze Zelle ausfüllt. Die Arbeiterinnen verschließen jetzt die Zelle mit einem Wachsdeckel; die Larve spinnt darunter ein lockeres Gewebe feiner Fäden (s. Seidenspinner) und wird zur Puppe, bei der die Gliedmaßen frei abstehen.

Ist die Umwandlung in das fertige Insekt vollendet, so schneidet die junge Biene mit den Oberkiefern den Deckel von dem Gefängnisse und mischt sich unter die Schar der Arbeiterinnen. In den ersten Wochen ihres Lebens verrichtet sie nur „häusliche Arbeiten“ — sie pflegt die Brut und hält die Wohnung rein —; dann aber fliegt sie mit hinaus zu den Blumen, um Nahrung für sich, die Brut, die im Stocke beschäftigten Arbeiterinnen, die Königin und die Drohnen (wenn solche vorhanden sind) zu suchen und heimzutragen.

Im Frühjahr bauen die Bienen außer den Arbeiterinnenzellen noch etwas größere Zellen, in denen aus besonders beschaffenen Eiern Drohnen entstehen (Drohnenzellen), und einige sehr große, tonnenförmige, in denen bei sorgsamster Pflege die jungen Königinnen heranwachsen (Königinnenzellen oder Weiselwiegen). Die Königinnen gehen aus genau denselben Eiern wie die Arbeiterinnen hervor, entwickeln sich aber — wie wir soeben gesehen haben — in einem größeren Raume und erhalten als Larven die beste Nahrung in größter Menge.

Die Bienen führen ihre Bauwerke also der Nachkommen wegen auf. Ist das denn aber für den Bienenstaat von Bedeutung? Gewiß! Denn da jede der hilflosen Larven ein besonderes Gemach (Zelle) bewohnt, so kann sie weit besser gepflegt werden und ungestörter ihre Puppenruhe durchmachen, als wenn dies nicht der Fall wäre. Infolge



Entwicklung der Honigbiene.

1. Zelle mit Ei. 2. Zelle mit junger Larve im Nahrungsbrei. 3. Durch einen Wachsdeckel geschlossene Zelle mit Larve, die unmittelbar vor der Verpuppung steht. Unter dem Wachsdeckel das Gespinnst, das soeben hergestellt wird. 4. Zelle mit Puppe. Wachsdeckel und Gespinnst wie in der vorhergehenden Zelle.

der sorgfältigen Brutpflege werden daher nur selten Larven zugrunde gehen, zumal sie sich ja in geschlossenem Raume, dem Bienenstocke, entwickeln, also weit mehr als sonst gegen Nässe, Kälte und Feinde geschützt sind. Je größer die Zahl der Bienen (Arbeiterinnen) eines Stockes aber ist, desto besser werden auch alle Arbeiten ausgeführt werden, die zum Bestande des Staates notwendig sind, und desto besser kann der ganze Staat gedeihen. Eine der wichtigsten Arbeiten werden wir sofort noch kennen lernen, da wir jetzt die

4. Winterruhe im Staate kurz betrachten wollen. Schon im Laufe des Sommers, besonders aber gegen den Herbst hin, holen die Arbeiterinnen von Nadelhölzern und anderen Bäumen Harz herbei. Mit diesem sog. Stopf- oder Vorwache verkleben sie alle Ritzen und Lücken der Wohnung, um Nässe, Kälte und Zugluft daraus fernzuhalten.

Sobald die Wände des Stockes die Kälte nicht mehr abzuhalten vermögen, ziehen sich die Bienen in die Mitte der Wohnung zurück und vereinigen sich hier zu einem trauben- oder kugelförmigen Klumpen, der von Waben durchsetzt ist. Wie in dem Körper jedes Tieres entsteht auch in dem der Biene durch den Umsatz der Stoffe eine gewisse Wärme (s. S. 20). Da nun tausend und aber tausend Bienen etwas von dieser Wärme an die umgebende Luft abgeben, sinkt die Temperatur in dem dichten Bienenhaufen selbst während eines strengen Winters in der Regel nicht unter 10°C . Und viel tiefer darf sie auch nicht sinken, wenn die Bienen nicht erstarren und zugrunde gehen sollen, wie man oft an Frühlingstagen oder recht kühlen Sommerabenden im Freien beobachten kann. (Vgl. das Zusammenballen der Bienen mit dem Zusammenrollen zahlreicher Winterschläfer unter den Säugetieren!)

Diese Tatsachen machen uns leicht verständlich, warum die Bienen im Winter nicht erstarren und in einen Schlaf verfallen wie die Insekten, die einzeln im Freien überwintern. Würden die Bienen aber während der langen Zeit keine Nahrung zu sich nehmen, so müßten sie sich mehr und mehr abkühlen, so daß sie schließlich erstarren und erfrieren würden; denn wir wissen ja, daß die Eigenwärme des tierischen Körpers allein durch die Verbrennung der aufgenommenen Nahrung entsteht. Aber woher Nahrung in dieser Zeit nehmen? Die Blumen sind längst verblüht, und übrigens würden die Bienen bei einem Ausfluge durch die Kälte auch bald umkommen. Die Tierchen sind daher genötigt, während der blumenreichen Zeit des Jahres einen Teil der eingetragenen Nahrung aufzuspeichern; sie füllen viele Zellen mit Honig und verschließen sie, sobald der süße Saft genügend Wasser verdunstet hat, luftdicht mit je einem Wachsdeckel, damit der kostbare Stoff nicht verderbe. In andere Zellen tragen sie Blütenstaub ein, den

sie mit Honig übergießen und — soweit er für späteren Verbrauch bestimmt ist — ebenfalls verdeckeln. (Vgl. den Honig mit der starken Zuckerlösung, durch die wir „eingemachte“ Früchte vor dem Verderben schützen!) Ist der Proviant aufgezehrt, dann ist auch der Frühling da, der das Bienlein wieder zur wohlbesetzten Tafel ladet. — Die Bauwerke der Bienen sind also nicht nur — wie wir oben gesehen haben — Kinderwiegen, sondern auch Vorratsräume für die Zeiten der Not. (Wann müssen selbst im Sommer diese Vorräte angegriffen werden? Warum darf der Imker den Bienen nur einen Teil des eingetragenen Honigs nehmen? Wann muß er sie sogar füttern?) —

Überblicken wir noch einmal das, was wir bisher über das Leben und Treiben der Bienen gehört haben, so müssen wir sagen, daß in dem Stocke eine sorgfältige Verteilung der Arbeit unter die einzelnen Glieder stattfindet, daß kein Glied für sich allein zu bestehen vermag, sondern stets nur in der Gesamtheit, daß der Bienenstock also ein wohlgeordnetes Gemeinwesen darstellt, das man (wie das größte Gemeinwesen der Menschen) mit Recht als einen Staat bezeichnen kann, wie seine Glieder als ein Volk.

C. Welche Körpereinrichtungen befähigen die Biene zur Ausführung der mannigfachen Arbeiten?

Bei der Beantwortung dieser Frage wollen wir eine Biene auf einem Ausfluge zur Nahrungsquelle verfolgen und dabei aller der Tatsachen gedenken, die sonst noch einer Erläuterung bedürfen.

1. Wie sie die Nahrungsquelle findet. Vielfache Versuche haben ergeben, daß die Biene trotz der beiden großen Netz- und der drei kleinen Stirnagen deutlich nur etwa 1—2 m weit sehen und Farben unterscheiden kann. Darum muß der Geruch, der seinen Sitz wahrscheinlich in den kurzen, geknieten Fühlern hat, sie aus der Ferne zu den Nahrungsquellen führen. Durch den Geruch erkennen sich auch die vielen Tausende von Bienen eines Volkes; denn jedes Bienenvolk hat — wie Naturforscher durch mühsame Untersuchungen festgestellt haben — einen nur ihm eigentümlichen „Nestgeruch“. Im finsternen Stocke wird die Biene neben dem Geruche wahrscheinlich von dem Tastsinne geleitet, dessen Werkzeug vor allen Dingen gleichfalls die Fühler sind. Auch Gehör kann den Bienen nicht fehlen, da sie — wie erwähnt — ja das „Tühten“ der jungen Königin vernehmen.

2. Wie sie zur Nahrungsquelle gelangt. Honig und Blütenstaub sind es, die von der Biene (in erster Linie) gesucht werden. Diese Stoffe finden sich aber in der Natur stets nur in kleinen Mengen, so daß ein Tier, das von Blume zu Blume kriechen müßte, sich unmöglich davon sättigen könnte. Das vermag nur ein geflügeltes Tier, wie die

Biene es ist. — Aber sie hat auch den hilflosen Larven und den Familiengliedern, die den Stock nicht verlassen, Nahrung zuzutragen und einen Vorrat für den Winter aufzuspeichern. Darum muß sie sehr viele Blumen besuchen, also ein schneller und gewandter Flieger sein.

a) Alle vier häutigen Flügel (Hautflügler!) sind Flugwerkzeuge, und zwar bilden die jeder Seite eine zusammenhängende Fläche, so daß sie wie je ein großer Flügel bewegt werden. Die Verkettung der Flügel erfolgt dadurch, daß der im mittleren Abschnitte umgebogene Hinterrand des Vorderflügels über feine Häkchen des anstoßenden Hinterflügelrandes hinweggreift. (Bei der Hummel sind die Häkchen, ebenso wie die sonst erwähnten Einzelheiten, schon mit der Lupe deutlich zu sehen. — Vgl. mit der Fahne der Feder!)

Infolge der schnellen Bewegung der Flügel beim Fluge entsteht der summende Ton, den jedermann kennt. — Hält man die Biene fest, so daß sich ihre Flügel nicht bewegen können, so vernimmt man trotzdem einen Ton, aber einen lautereren und höheren. Das ist die Stimme der Biene, die durch gewaltsames Auspressen der Luft aus den Atemlöchern entsteht (ähnlich also, wie die menschliche Stimme). Die Biene kann ihre Stimme willkürlich erschallen lassen (die Königin z. B. das „Tühten“).

b) Da sich die Biene sehr viel fliegend bewegen muß, sind auch alle Ringe der Brust fest miteinander verschmolzen (s. S. 345, 1 u. S. 374, e).

3. Wie sie die Nahrungsquelle ausbeutet. a) Hat die Biene eine Blüte entdeckt, die ihr und den Ihrigen Nahrung spenden kann, dann läßt sie sich nieder. Vermittelst der beiden hakenförmigen, doppelspitzigen Klauen, die sich am Ende jedes letzten Fußgledes befinden, legt sie sich auf der schwankenden Blume gleichsam vor Anker. Und wäre die Unterlage noch so glatt und steil, die Honigsucherin fällt nicht; denn sie besitzt zwischen den Klauen noch je einen Haftballen (s. Stubenfliege).

b) Sobald sie sich niedergelassen hat, treten die Mundwerkzeuge in Tätigkeit, die z. T. einen Apparat zum Aufsaugen des Blütensaftes (Nektars), z. T. ein zangenartiges Instrument darstellen.

Die Unterkiefer und die Taster der Unterlippe sind langgestreckte Gebilde, die eine solche Form besitzen, daß sie zusammengelegt eine Röhre bilden. In ihr bewegt sich der mittlere Abschnitt der Unterlippe, d. i. die lange, biegsame und mit quirlförmig gestellten Haaren besetzte Zunge, vor- und rückwärts. Will die Biene saugen, so streckt sie die Zunge weit aus der Röhre hervor und taucht sie in den süßen Saft, so daß die Haarquirle davon bald vollkommen durchnäßt sind. Zieht sie darauf die Zunge zurück, so gelangt der Saft in die erwähnte Röhre, durch die er in den Mund emporgesogen wird. (Sie leckt und saugt den Saft also auf. — Welche Bedeutung haben die auf-

fallende Länge und die Biegsamkeit der Zunge?) Mit Hilfe dieses Saugapparates trinkt die Biene auch Wasser.

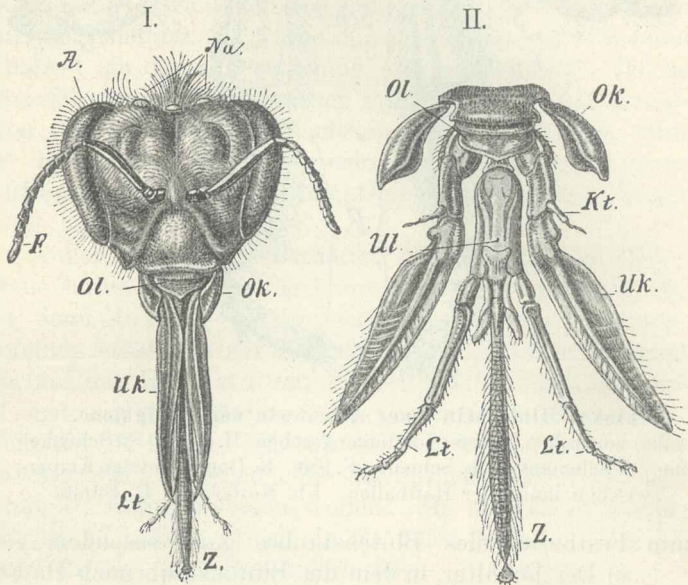
Die Oberkiefer werden ihrer Form entsprechend wie eine Zange verwendet. Mit ihrer Hilfe lockert und verspeist die Biene den Blütenstaub, beißt

das Stopfwachs (s. oben) ab, knetet das Wachs und bringt beides an die Baustelle, trägt die Abfallstoffe und die Leichen der Geschwister aus dem Stocke u. dgl. mehr. Bevor die Oberkiefer in Tätigkeit treten, muß der Saugapparat nach unten geklappt werden.

Die Mundwerkzeuge sind also zu ganz verschie-

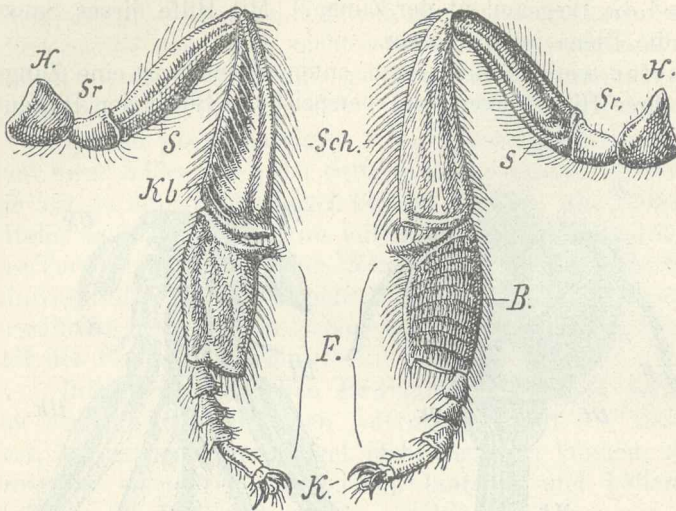
denen Arten von Arbeiten geschickt: sie sind leckend, saugend und beißend zugleich. — Da Drohnen und Königin alle die Arbeiten, die soeben genannt wurden, nicht mit verrichten, sind auch ihre Mundteile viel weniger ausgebildet als die der Arbeiterinnen.

c) Wie wir wissen, muß die Biene von dem Ausfluge auch den hungrigen Larven und Geschwistern Nahrung mit nach Hause bringen und die gemeinsamen Vorräte vermehren helfen. Sie muß daher Körper- einrichtungen zum Sammeln und zum Transport dieser Stoffe besitzen. — Das Gefäß für den Blumensaft ist die Speiseröhre, die sich nach dem Ende zu sackartig erweitert (Honigmagen) und gegen den Magen durch Muskeln abgeschlossen werden kann. Durch hinzutretende Körpersäfte erhält der aufgesaugte Saft einen eigentümlichen Geschmack und Geruch, d. h. er wird zum Honig. Im Stocke angekommen, gibt die Biene, indem sie sich erbricht, den Honig wieder von sich.



I. Der Kopf und die zusammengelegten Mundteile der Honigbiene. II. Die auseinander gebreiteten Mundteile.

A. Facettiertes Auge. Na. Die drei Neben- oder Stirnaugen.
F. Fühler. Ol. Oberlippe. Ok. Oberkiefer. Uk. Unterkiefer und dessen Taster Kt. Ul. Unterlippe; Lt. ihre Taster; Z. ihr mittlerer Teil, die sog. Zunge.



Linkes Hinterbein einer Arbeiterin der Honigbiene.

Links: von außen, rechts: von innen gesehen. H. Hüfte. Sr. Schenkelring. S. Schenkel. Sch. Schiene. F. Fuß. K. Doppelspitzige Klauen; zwischen ihnen der Haftballen. Kb. Körbchen. B. Bürste.

d) Beim Eindringen in die Blüte streicht die Biene oft un- freiwillig Blütenstaub ab, der an dem behaarten Körper hängen bleibt, so daß sie oft wie bepudert aussieht. Wie man schon bei geringer Vergrößerung sehen kann, sind die Haare zu- meist ver- zweigt, also

zum Festhalten des Blütenstaubes ganz besonders geeignet.

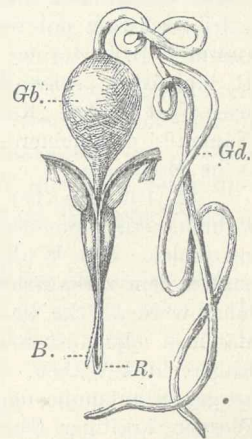
e) Der Behälter, in dem der Blütenstaub nach Hause getragen wird, ist eine Vertiefung an der Außenseite der Hinterschienen. Er wird treffend als Körbchen bezeichnet und ist von einem Zaune langer und teilweise einwärts gebogener Haare umschlossen, die das Herausfallen der Blütenstaubballen, der sog. Höschen, verhindern. — Wie vermag aber die Biene die Körbchen zu füllen oder — was dasselbe besagt — die Höschen zu bilden? Mit Hilfe der sehr beweglichen und behaarten Beine bürstet sie den Staub aus dem Haarkleide nach der Unterseite des Körpers den Hinterbeinen zu, die mit einem Werkzeuge zum Zusammenfegen (mit einer Art „Handfeger“) ausgerüstet sind. Auf der Innenseite ihrer ersten, sehr großen Fußglieder finden sich nämlich mehrere Querreihen kurzer, steifer Haare, die die sog. Bürste bilden. Streicht nun die Biene die mit Blütenstaub bedeckten Bürsten an dem Schenkel des entgegengesetzten Beines ab, dann füllen sich die Körbchen, so daß sich Höschen bilden. — Zusammenhängende Blütenstaubmassen löst die Biene mit Hilfe der Oberkiefer, ergreift sie mit den Vorderbeinen und gibt sie den Hinterbeinen weiter. Das Stopfwachs wird auf gleiche Weise gesammelt und heimgetragen. Trockener Blütenstaub (z. B. der von Pflanzen, die durch den Wind bestäubt werden) muß vorher mit erbrochenem Honig befeuchtet werden. — Drohnen und Königin besitzen diese Sammelwerkzeuge nicht.

D. Die Biene in ihrem Verhältnisse zu anderen Naturwesen.

1. Die Existenz der Biene hängt — wie wir gesehen haben — von dem Vorhandensein der Blumen ab. Aber wie die meisten Insekten, die die Blumen der Nahrung wegen besuchen, leistet die Biene ihren Nahrungspendern einen hochwichtigen Gegendienst: indem sie in ihrem Haarkleide zufällig Blütenstaub zur Narbe derselben oder einer anderen Blüte trägt, vermittelt sie deren Bestäubung. Ja, noch mehr! Da sie eine sehr große Anzahl von Blumen besuchen muß, um die nötige Honigmenge einzuernten, ist sie (und ihre nächsten Verwandten, die zahlreichen „wilden“ Bienenarten und Hummeln) eine der wichtigsten Pflanzenbestäuberinnen, die es überhaupt gibt (vgl. Goethes „Gleich und Gleich“).

2. Feinde. Außer dem Wespenbussarde, den Meisen, dem Grünspechte und Störche hüten sich die Vögel unserer Heimat zumeist, die Biene anzugreifen; denn ein Stich von ihr schmerzt heftig, wie jedermann weiß. Die Hauptfeinde entstehen der Biene vielmehr aus ihren eigenen Ordnungsgenossen, aus den Hornissen und Wespen, die ihr an Größe und Stärke überlegen sind, sie töten und verzehren. Auch mit Honigbienen anderer Stöcke hat sie oft heftige Kämpfe zu bestehen; denn es gibt unter den Bienen ebenfalls „Personen“, die die ehrliche Arbeit scheuen und durch Diebstahl zu Besitz kommen wollen. Sie dringen in fremde Stöcke ein, um Honig zu rauben. Doch da sie einen anderen „Nestgeruch“ besitzen, sind sie von den Bewohnern des Stockes oft schon ertappt, bevor sie noch zu den „Honigtöpfen“ vorgedrungen sind. Ein kräftiger Biß oder ein tödlicher Stich ist dann der sichere Lohn für die beabsichtigte Spitzbuberei.

Der Stachel der Biene (wie aller ihrer näheren Verwandten) ist ein unterseits halb offenes, nadelspitzes Chitinröhrchen (Stachelrinne), in dem zwei mit Widerhäkchen versehene Stechborsten hin- und hergleiten. Dieses Werkzeug steht mit einer Blase in Verbindung, in der sich ein von einer Drüse erzeugtes Gift ansammelt. Bei jedem Stiche fließt durch die Stachelrinne etwas von diesem Gifte in die erzeugte Wunde. Während sich bei größeren Tieren, sowie beim Menschen die Wundstelle meist nur heftig entzündet, erliegen kleine Tiere schnell der Einwirkung des Giftes. (Vgl. mit Giftschlangen! — Imker werden mit der Zeit gegen das Bienengift unempfindlich.) — Trifft der Stich eine andere Biene, so wird der Stachel unverletzt aus der Wunde zurückgezogen. Er wird nämlich stets

**Stachel der Biene.**

B. Eine der beiden Stechborsten, die aus der Stachelrinne R. herausgebogen ist. Gb. Giftblase. Gd. die zweigespaltene Giftdrüse.

zwischen 2 Körperringen eingebohrt, also dort, wo die Chitinhülle des Insektenleibes am dünnsten ist. Außerdem schließt sich die Öffnung in der starren Chitindecke des gestochenen Tieres nicht, und unter dieser ist endlich auch nichts vorhanden, was den Stachel festhalten könnte. Sticht die Biene aber einen Menschen oder ein Tier mit derber, elastischer Haut, so bleiben nicht nur die Stechborsten in der Wunde haften, sondern es werden auch die Giftblase und die Giftdrüse ausgerissen, die inneren Organe überhaupt so stark verletzt, daß die Biene bald zugrunde gehen muß. — Da der Hinterleib mit der Brust nur durch ein dünnes Röhrchen zusammenhängt, ist er in hohem Grade beweglich, ein Umstand, der für den freien Gebrauch des Stachels von großem Vorteile ist (vgl. mit Skorpion). — Den Drohnen fehlt der Stachel.

2. Hummeln (Bombus) und Wespen (Vespa).

1. Die Hummeln sind außer einer großen Reihe anderer Bienenarten die nächsten Verwandten der Honigbiene. Alle sind gleichfalls fleißige Besucherinnen der Blumen und darum der Honigbiene durchaus ähnlich gebaute Tiere. Die kleinen Staaten der Hummeln haben aber nur einen Sommer hindurch Bestand. Sie werden im Frühjahr von je einer Königin gegründet, die den Winter in einem Schlupfwinkel schlafend überdauert hat. Im Herbst desselben Jahres aber lösen sie sich bereits wieder auf: die alte Königin, sowie sämtliche Arbeiterinnen und Männchen sterben, während nur die im Sommer geborenen fruchtbaren Weibchen, also die jungen Königinnen, überwintern, um die Art zu erhalten. **Erdhummel** (*B. terrestris*; schwarz mit weißer Hinterleibsspitze und zwei gelben Binden), **Gartenhummel** (*B. hortorum*; ebenso, aber mit drei gelben Binden) und **Steinhummel** (*B. lapidarius*; schwarz mit brennend rotem Hinterleibsende) bauen ihr kunstloses Nest in den „Kessel“ des Maulwurfs, in Mauselöcher, Steinhaufen u. dgl. (Namen!); die kleinere, gelbbraune **Mooshummel** (*B. muscorum*) dagegen legt es im Moose an.

2. Die Staaten der Wespen bestehen wie die der Hummeln auch nur während eines Sommers und werden gleichfalls durch überwinternde Königinnen gegründet. Ihre Wohnungen dagegen sind kunstvolle Bauten, die aus abgenagten, fein zerkauten und mit Speichel (Mörtel!) gemischten Holzfasern aufgeführt werden. Sie finden sich in unterirdischen Höhlungen, in hohlen Baumstämmen oder auch frei an geschützten Orten hängend und bestehen aus mehreren wagerechten Waben, die vielfach noch von einer mehrschichtigen, löschpapierartigen Schutzhülle umgeben sind. Zur Ausführung ihrer Arbeiten bedürfen die Wespen kräftiger Oberkiefer. Auch die Art ihrer Nahrung setzt solche Beißinstrumente voraus. Zwar naschen sie gern an reifen Früchten und am Honig der Blüten (als Blütenbestäuber haben die Wespen wegen ihres glatten Körpers jedoch keine Bedeutung); in erster Linie aber sind sie Fleischfresser. Im Fluge überfallen sie die Beute (Bienen, Fliegen), töten sie mit Hilfe des Stachels, verzehren sie oder legen sie fein zerkaut den Larven vor. Lufträuber müssen aber schnelle und gewandte Tiere sein (warum? Beispiele!): darum auch ihr schlanker Körper mit dem sehr beweglichen, dünngestielten Hinterleibe

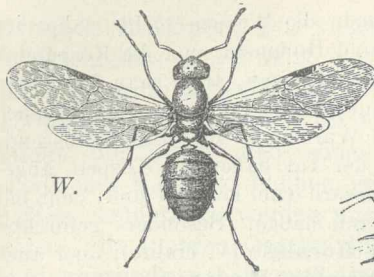
(Wespentaille). Blütenstaub und Honig sammeln die Wespen nicht; daher ist die Zunge weit kürzer als bei den Bienen und Hummeln, und die Körpereinrichtungen, die diese Tiere zu jenen Arbeiten befähigen, trifft man bei ihnen nicht an. (Führe das näher aus!) Die auffallende Färbung der Wespen (schwarz mit gelben Flecken) ist vielleicht als Warnsignal für insektenfressende Vögel zu deuten (s. Feuersalamander). Und in der Tat haben die Wespen, abgesehen von Schmarotzern, bis auf den Wespenbussard wohl keinen Feind; denn mit ihrem Stachel will niemand gern etwas zu tun haben. Besonders gefürchtet ist der Stich der größten unserer Wespen, der **Hornisse** (V. crabro); aber auch schon die allbekannte, nach Obst so lüsterne **gemeine Wespe** (V. vulgaris) kann gar empfindlich stechen. (Warum können die Wespen aber nicht langsame Geschöpfe sein wie die meisten anderen mit einer Warnfärbung ausgerüsteten Tiere?)

3. Die rote Waldameise (Formica rufa).

(Zugleich ein Blick auf die Ameisen im allgemeinen.)

1. Die Gesellschaft der Ameisen. Gehen wir an einem sonnigen Frühlingstage in den Nadelwald zu den Hügeln der roten Wald- oder Hügelameise (Namen!), und sind wir vom Glücke begünstigt, so können wir ein Stück interessanten Naturlebens beobachten. Das uns längst bekannte Ameisengewimmel hat sich noch vergrößert. Zu den Tausenden rotbrauner, flügelloser Tiere, die wir auch sonst trafen, haben sich zahlreiche größere (9 mm), geflügelte gesellt, die einer kleinen Wespe durchaus ähnlich sind. Es sind dies die jungen Weibchen und Männchen, die sich bald zum Hochzeitsfluge (s. Biene) anschicken werden. Zu großen Wolken geschart, erheben sie sich dann und umschwärmen die Bäume des Waldes. Kommen sie zur Erde zurück, dann sterben die Männchen gewöhnlich bald; die Weibchen (Königinnen), von denen es in jedem Staate meist zahlreiche gibt, werden entweder die Stammütter neuer Ansiedlungen oder kehren in das alte Nest zurück. Da sie den Bau nicht wieder verlassen, verlieren sie auch bald nach der Rückkehr die Flügel, die ihnen in den engen und krummen Gassen der Ameisenstadt ja nur hinderlich sein würden.

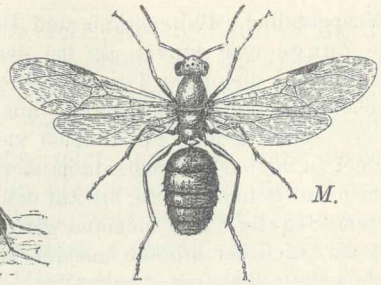
Die kleineren (4—7 mm), flügellosen Tiere sind die Arbeiterinnen, die unermüdlich Tätigen im Baue. Sie sind es, zu denen bereits die Bibel den Faulen weist, sich ein Vorbild zu nehmen (Spr. 6, 6. — Ameise oder Emse heißt soviel wie „die Emsige“). Zur Ausführung der verschiedenen Arbeiten, die ihnen obliegen, und die wir in den folgenden Abschnitten näher kennen lernen werden, bedienen sie sich vor allen Dingen der zangenförmigen Oberkiefer, die bei ihnen darum weit stärker und größer sind als bei den nichtarbeitenden Gliedern des Staates. Und da diese Werkzeuge nur durch kräftige Muskeln bewegt werden können, ist auch der Kopf beträchtlich größer als der jener. Ihre flügellose Brust dagegen ist viel schwächer als bei den geflügelten Tieren. (Die Staaten aller anderen Ameisenarten zeigen eine gleiche



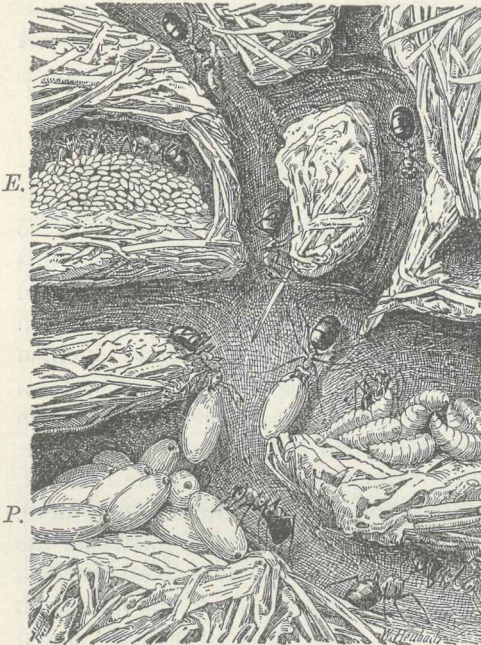
W.



A.



M.



Die rote Waldameise.

W. Geflügeltes Weibchen (Königin). A. Ungeflügeltes Weibchen (Arbeiterin). M. Geflügeltes Männchen. Darunter ein Teil des Nestes, in dem Arbeiterinnen mit der Pflege der Eier (E.), der Larven (L.) und der Puppen (P.) beschäftigt sind.

Zusammensetzung, und zwischen ihren Bewohnern herrschen dieselben Unterschiede. — Bei einigen ausländischen Arten treten neben den gewöhnlichen Arbeiterinnen noch solche mit viel größeren Köpfen und kräftigeren Kiefern auf, die sog. Soldaten. Man hat beobachtet, daß sie den schwächeren Genossen die Nahrung in kleinere Stücke zerschneiden und bei gemeinsamen Zügen als Kämpfer, Anführer *Z.* und Ordner dienen.)

2. Die Wohnung der Ameisen. Das Nest der Waldameise ist eine stattliche Burg, die aus Tannen- und Kiefernadeln, Harzteilchen, Holzstückchen, Steinchen u. dgl. aufgeführt ist. (Beobachte, wie die Stoffe herbei geschafft werden!) Tragen wir den Bau, der sich etwa noch ebenso tief in die Erde erstreckt, wie er sich darüber erhebt, an einer Stelle etwas ab, dann erblicken wir ein Labyrinth von Höhlungen und Tunnels, in

denen sich bei der hier herrschenden Finsternis eben nur eine Ameise zurechtfinden kann. Welch ein Kunstwerk ist doch solch ein Bau, und welch eine Riesearbeit bedeutet er für die winzigen Bauleute! (Andere Ameisenarten unserer Heimat siedeln sich in durchaus anderer Weise an: hier haust eine Art in den Spalten und Ritzen des Pflasters und Mauerwerkes; dort hat eine andere ihr Quartier unter

einem großen Steine aufgeschlagen; hier bewohnt eine einen mühsam aus Erde und Sand aufgeführten Bau, den schon der nächste Regen hinwegschwemmen kann, und dort hat sich eine andere in morsches Holz oder einen festen Baumstamm Kammern und Gänge genagt u. s. f.)

3. Die Brutpflege bei den Ameisen. Mit der Pflege der Nachkommenschaft hat ein Teil der Arbeiterinnenschar „alle Hände voll zu tun“. Da gilt es, die winzigen Eier, die weißen, fußlosen Larven (Maden) oder die in einen Kokon gehüllten Puppen, die man fälschlich „Ameiseneier“ nennt, bald in ein oberes, bald in ein unteres Stockwerk zu tragen, ganz wie Wärme und Feuchtigkeit es erfordern. Da gilt es weiter, die hilflosen Larven zu reinigen und mit ausgebrochenen Nahrungstropfen zu sättigen. Und da gilt es endlich, den festen Kokon zu zerbeißen, wenn die ausschlüpfenden Geschwister die Puppenhülle verlassen.

4. Der Nahrungserwerb der Ameisen. Ein anderer Teil der Arbeiterinnen geht aus, Nahrung zu suchen und heimzubringen. Die langen und kräftigen Beine fördern den Gang, und die scharfbekrallten Füße erlauben den Tieren, Bäume u. dgl. zu ersteigen. Hier schleppen einige einen Wurm herbei; dort nagen andere an einer Tierleiche, bis sie ganz skelettiert ist; dort auf den Bäumen macht eine Anzahl Jagd auf allerlei Schädlinge des Waldes, und hier klettern andere zu ihren „Milchkühen“, den Blattläusen, empor, um deren süße Auswurfstoffe zu lecken; denn Süßigkeiten lieben sie über alles. (Die Zunge der Ameisen ist aber viel kürzer als die der Bienen. — Warum können sich die Ameisen nicht ausschließlich von Pflanzensäften ernähren wie die Schmetterlinge oder doch zum großen Teile wie die Bienen?) Da die Ameisen unserer Heimat während der kalten Zeit des Jahres keine Nahrung finden und auch keine Vorräte aufspeichern können (warum nicht?), verfallen sie in einen Winterschlaf.

5. Die Freunde der Ameisen. Außer den Blattläusen haben die Ameisen noch einen ganz absonderlichen Freundeskreis. In ihren Nestern lebt eine Anzahl anderer Insekten und deren Larven. Diese „Ameisenfreunde“ werden von ihnen gehegt und gepflegt wie die eigenen Geschwister, zum Teil sogar gefüttert, weil mehrere dieser sonderbaren Gesellen infolge der Pflege sogar — das Essen verlernt haben. Daß die Ameisen den Fremdlingen nicht etwa aus „Freundschaft“ Wohnung, Pflege und Nahrung gewähren, ist von vornherein sicher. Die süßen Auswurfstoffe gewisser Mieter (aus den Gruppen der Blatt-, Schild- und Wurzelläuse) bilden für sie vielmehr eine hochwillkommene Nahrung, und die flüchtigen Öle, die von anderen Gästen (Käfern) ausgeschieden werden, sind ihnen vielbegehrte Genußmittel. (Nenne menschliche Genußmittel!)

6. Die Feinde der Ameisen. a) Schlägt man auf den Hügel der Waldameise, so stürzen die Tiere daraus hervor wie die Menschen bei einem Erdbeben aus den Häusern. Dann sieht man, wie von den Hügeln ein feiner Sprühregen emporsteigt. Die Tiere spritzen nämlich aus dem Hinterleibsende eine giftige Flüssigkeit hervor, die den Störenfried vertreiben soll. Fangen wir den Regen mit der Handfläche auf, so nehmen wir einen starken, würzigen Geruch wahr, der von der Ameisensäure (Name!) in der Flüssigkeit herrührt. Da die Waldameise (im Gegensatz zu vielen anderen Arten) keinen Stachel besitzt, sucht sie das Gift in die Wunde zu bringen, die sie mit den Oberkiefern beißt. Hierbei kommt ihr neben der großen Beweglichkeit und Gelenkigkeit des ganzen Körpers besonders der Umstand zu statten, daß der erste Hinterleibsring einen dünnen Stiel darstellt. Infolgedessen vermag sie die Spitze des Hinterleibes der Mundöffnung leicht zu nähern. (Inwiefern sind diese Eigenschaften auch den stachelbewehrten Ameisen von Vorteil?)

b) Welches sind nun die Feinde? Spechte, Wendehals und Ameisenlöwe verzehren zwar eine große Menge von Waldameisen (und Ameisen anderer Art); jedoch ihre Hauptfeinde haben die Ameisen unter ihresgleichen, genau wie der Mensch unter den Menschen. Zwischen den einzelnen Staaten herrscht ein ewiger Kampf: ein Tier mit fremdem „Nestgeruche“ (s. Biene — Geruchswerkzeuge in den geknieten Fühlern) wird ohne weiteres angefallen, getötet und — aufgefressen. Ein gleiches geschieht auch mit den Larven und Puppen aus fremden Nestern, wenn sich dazu eine Gelegenheit bietet. — (Mehrere andere Ameisen verzehren die geraubten Larven und Puppen nicht, sondern erziehen sich aus ihnen eine Schar von Hilfsgenossen oder Sklaven, die für sie arbeiten muß. Unter diesen Arten finden sich wieder solche, die ohne Sklaven gar nicht leben könnten; denn ihre Oberkiefer sind nur noch zum Kampfe, aber nicht mehr zum — Essen geschickt. Einige Arten unternehmen sogar wohlgeordnete Züge zum Zwecke des Sklavenraubes.)

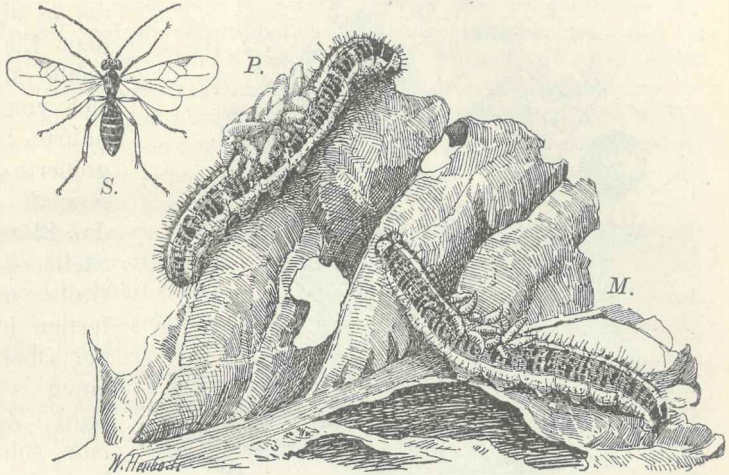
7. Die Ameisen und der Mensch. Die Waldameise ist als fleißige Vertilgerin vieler schädlicher Insekten (Kiefernspinner, Borkenkäfer u. dgl.) dem Menschen ein sehr nützliches Tier, und man sollte sie darum nicht ihrer Puppen berauben (Futter für Goldfische und Stubenvögel!), oder sie gar tausendweise in Spiritus ertränken (Ameisenspiritus!). Die Arten aber, die Obst und Trauben benagen, die die Blattläuse auf Obstbäumen beschützen und in unseren Wohnungen allerlei Süßigkeiten naschen, sind als schädliche und lästige Tiere zu bezeichnen. — Als Bestäuberinnen der Blumen (s. Biene) kommen die Ameisen nicht in Betracht; denn infolge der Flügellosigkeit und des dünnen, glatten Körpers können sie solche Dienste nicht verrichten. Viele Pflanzen schützen sich sogar (durch welche Mittel?) gegen den Besuch dieser unwillkommenen Näscher.

2. Unterordnung. **Hautflügler mit Legebohrer** (Terebrántia).

1. Familie. Schlupfwespen (Ichneumonidae). Unter den Raupen des Kohlweißlings, die an einer Planke, einer Wand oder dergl. emporstiegen, um sich daselbst zu verpuppen, bemerken wir stets einige, die abgestorben und von kleinen, gelben Körperchen wie von Eiern umgeben sind. Diesen vermeintlichen „Raupeneiern“ entschlüpft im nächsten Frühjahr je eine etwa 3 mm große, schwarze Wespe, eine **Kohlraupen-Schlupfwespe** (*Microgaster glomerátus*). Wie

aber kam die Wespe in das „Ei“? Besuchen wir einen

Kohlgarten, dann können wir — wenn uns das Glück hold ist — die Wespe in Tätigkeit sehen. Sie hat sich auf einer Raupe niedergelassen, um sie mit einer Anzahl ihrer Eier zu „beglücken“; denn die Larven der

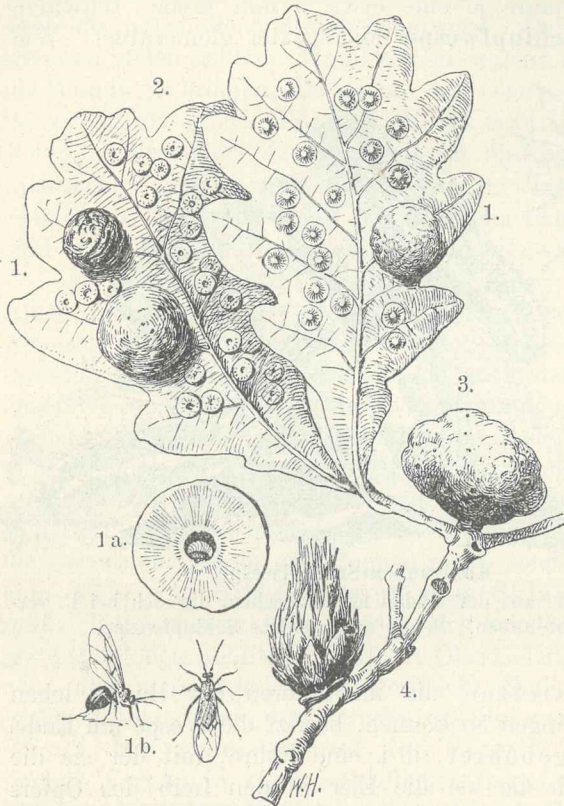


Kohlraupen-Schlupfwespe.

M. Kohlraupe, aus der Maden hervorbrehen, die sich bei P. verpuppt haben. S. die ausgebildete Schlupfwespe.

Schlupfwespe sind Schmarotzer, die im Inneren der Raupe leben. Um die Eier nun dorthin bringen zu können, besitzt die Wespe am Ende des Hinterleibes einen Legebohrer, d. i. eine Röhre, mit der sie die Raupe anbohrt, und durch die sie die Eier in den Leib des Opfers gleiten läßt. Die aus den Eiern entstehenden, weißen Maden ernähren sich von den Körpersäften des Wirtes und durchbrechen endlich dessen Leibeswand, um sich mit einem Kokon zu umspinnen und zu verpuppen. Die vermeintlichen Raupeneier sind also die von je einem Kokon umgebenen Puppen der Schlupfwespe. — Andere Schlupfwespen legen ihre Eier in andere Insekten, oder in deren Larven, Puppen oder Eier. Einige durchbohren mit dem Legebohrer sogar mehrere Zentimeter tief das Holz, um zu den „Holzwürmern“ im Inneren der Stämme zu gelangen. Da das mit Eiern bedachte Opfer unrettbar zugrunde geht, sind die Schlupfwespen dem Menschen hochwichtige Gehilfen gegen zahlreiche Schädlinge der Kulturpflanzen.

2. Familie. Gallwespen (Cynipidae). Öffnet man im Herbst einen der bekannten, kirschengroßen, rotbackigen Galläpfel der Eichenblätter, so findet man in seiner Mitte eine kleine, schwarze Wespe, die **Eichenblatt-Gallwespe** (*Dryophanta quercus folii*), der die Galle ihre Entstehung verdankt. Als sich nämlich das Eichenblatt noch in der Knospe befand, da legte die Mutter des Tierchens mit Hilfe des Legebohrers



Zweig der Wintereiche mit zahlreichen sehr häufigen Gallen, die von **Gallwespen** erzeugt sind: 1. Gallen der gem. Eichenblatt-G. 1a. durchschnittene Galle mit der Larve; 1b. ausgebildetes Insekt, von der Seite und von oben gesehen. 2. sogen. Knopfgallen; 3. eine vertrocknete, von den ausgebildeten Insekten bereits verlassene sogen. Schwammgalle; 4. eine „Eichenrose“, durch den Stich einer Gallwespe aus einer Knospe hervorgegangen.

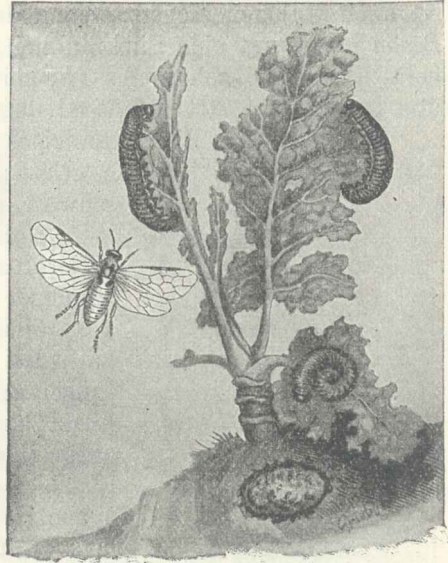
ein Ei hinein. Damit war aber in das Blatt ein Fremdkörper geraten, der es stark reizte. Aus dem Ei ging bald eine weiße Made hervor, die sich von den Blattsäften nährte. Infolgedessen vergrößerte sich der Reiz fortgesetzt. Daher wucherte das Blattgewebe um jene Stelle: es bildete sich die Galle, aus der sich das fertige Insekt mit Hilfe der Oberkiefer nun bald einen Ausgang schaffen wird. Zerschneidet man eine solche Galle, dann läuft das Messer schwarz an: es hat sich gerbsaures Eisenoxydul oder kurz — Tinte gebildet, eine chemische Verbindung des Eisens mit der Gerbsäure des Gallapfels. — An der Eiche finden sich außerdem noch Gallen anderer Form. Jede von ihnen ist auch durch den Stich einer anderen Wespe entstanden. — Sehr reich an Gerbsäure sind die Gallen der **Färber-Gallwespe** (*Cynips tinctoria*), die besonders aus Klein-

asien zu uns kommen. Man benutzte sie früher zur Tintenbereitung. — Die bekannten, wie mit Moos überzogenen Gallen am Stengel der

wilden Rose, die Rosen- oder Schlafäpfel, verdanken der **Rosen-Gallwespe** (*Rhodites rosae*) ihre Entstehung. Sie bieten stets mehreren Larven Nahrung, Wohnung und Schutz.

3. Familie. Derselbe Gegensatz wie zwischen Schmetterlingen und Raupen besteht zwischen den **Blattwespen** (Tenthredinidae) und ihren Larven. Während die ausgebildeten Wespen süßen Honig saugen und andere Kerfe verzehren, sind ihre Larven Blattfresser (Name!). Darum kann es uns auch nicht wundernehmen, bei letzteren die Gestalt und Färbung der Raupen wiederzufinden (s. Kohlweißling! — Warum sind die Larven der Hautflügler sonst weiße Maden?). Von jenen aber lassen sie sich leicht durch die größere Zahl der Afterfüße (gewöhnlich acht Paare) und die eigentümliche Haltung unterscheiden, die sie oft einnehmen. Sie rollen sich nämlich spiralförmig zusammen oder heben den hinteren Teil des Körpers fragezeichenförmig empor und bewegen ihn — die gefährlichen Schlupfwespen abwehrend — im Takte auf und nieder. Wegen ihrer Ähnlichkeit mit den Raupen nennt man sie „Afterraupen“. Auf vielen unserer Kulturpflanzen (den Stachel- und Johannisbeersträuchern, den Pflaumen- und Kirschbäumen, den Rosen und Kiefern, den Rüben- und Kohlarten usw.) richten die unersättlichen Fresser oft großen Schaden an. — Einer der gefährlichsten dieser Zerstörer ist die abgebildete **Rüben-Blattwespe** (*Athalia spinarum*). Ihre grünen, mit drei schwarzen Längsstreifen versehenen Larven sind auf Rüben- und Kohlpflanzen sehr häufig anzutreffen. — Kiefernbestände werden durch die **Kiefern-Blattwespe** (*Lophyrus pini*) nicht selten gänzlich vernichtet. Die schmutzig-grüne Larve verzehrt die Nadeln des Baumes, so daß dieser schließlich eingeht.

4. Familie. Dem Menschen noch weit schädlicher sind die **Holzwespen** (Urocéridae), deren Larven als Holzwürmer bekannt sind. Die größte Art ist die **Riesen-Holzwespe** (*Sirex gigas*). Ihre Larve gerät durch Bauholz oft in die Wohnungen des Menschen, woselbst dann das wespenartig gezeichnete, auffallend (bis 4 cm) große Insekt plötzlich erscheint.



Rüben-Blattwespe.

Larven (auf einer Braunkohlpflanze), Puppe und ausgebildetes Insekt (nat. Gr.).

4. Ordnung. Zweiflügler (Diptera).

Mundteile stechend und saugend, einen ungegliederten Rüssel bildend; alle Brustringe miteinander verschmolzen (nur bei den flügellosen Flöhen getrennt); Vorderflügel häutig, mit wenig Adern; Hinterflügel zu Schwingkölbchen umgewandelt. Verwandlung vollkommen.

1. Unterordnung. Fliegen (Brachycera).

Die Stubenfliege (*Musca domestica*). Abb. S. 415.

(Länge 6—8 mm.)

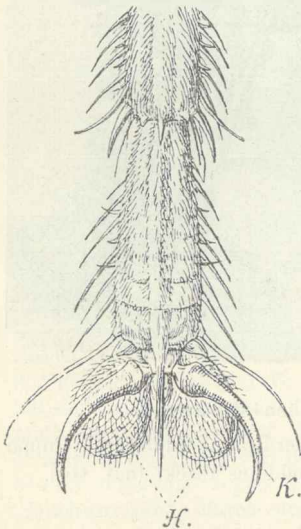
1. Die Stubenfliege ist ein Hausgenosse des Menschen, den aber niemand gern sieht. Besonders wenn im Spätsommer die Nächte kühl werden, kommen die Fliegen oft in solchen Massen in unsere Wohnungen, um daselbst Schutz zu suchen, daß sie zu einer wirklichen Plage werden. Sie beschmutzen alle Gegenstände, benaschen alle Speisen und belästigen und stören uns immer wieder im Schlummer, so oft wir sie auch verjagen mögen. Wenn der Winter naht, sterben die meisten. Besonders räumt eine Pilzkrankheit unter ihnen gehörig auf. Die davon befallenen Tiere sehen aus wie mit Schimmel überzogen. Nur wenige überdauern, die Art erhaltend, den Winter.

2. Färbung. Ein schmutziges Grau bildet die Grundfärbung. Auf der Brust finden sich vier schwarze Streifen; der Hinterleib ist oben schwarz gewürfelt, unten blaßgelb.

3. Bewegung. Solange es warm und heller Tag ist, befindet sich die Fliege in ständiger Bewegung.

a) Die häutigen Flügel tragen sie leicht an jeden gewünschten Ort. Von den beiden Flügelpaaren, die wir bei den Insekten in der Regel antreffen, ist nur das vordere Paar ausgebildet. Das hintere Paar ist zu zwei winzigen Gebilden verkümmert, die von je einem Hautschüppchen bedeckt sind. Sie werden als Schwingkölbchen bezeichnet und sehen einem Trommelstocke nicht unähnlich. — Das Summen, das die Fliege beim Fluge, und die Stimme, die sie gelegentlich freiwillig und beim Festhalten hören läßt, entstehen wie bei der Biene (s. S. 400 a).

b) Wie bei allen guten Fliegern (s. Kohlweibling und Honigbiene) sind auch bei der Fliege alle drei Ringe der Brust miteinander verschmolzen.



Fuß der Stubenfliege
von oben gesehen (stark vergrößert). K. Klaue. H. Haftballen.

c) Die langen und beweglichen Beine befähigen das Tier zu schnellem Laufe. — Daß die Fliege — scheinbar dem Gesetze der Schwere zuwider — imstande ist, selbst an den glatten Fensterscheiben und an der Zimmerdecke zu sitzen und zu laufen, ist zwar eine allbekannte, aber trotzdem wunderbare Erscheinung. Sie verdankt diese Fähigkeit den beiden fein behaarten Haftballen, die sich zwischen den Klauen der letzten Fußglieder befinden. Die polsterförmigen Gebilde sind nämlich mit sehr vielen feinen Haaren besetzt, deren verdickte Enden durch eine ausschwitzende Flüssigkeit stets feucht gehalten werden. Wie zwei Glasplatten fest aneinander haften, wenn man einige Tropfen Wasser zwischen sie bringt (Adhäsion!), so bewirkt auch die Flüssigkeit, daß die elastischen Haftballen vollkommen luftdicht an die Fläche gelegt werden können, an der die Fliege sitzt oder auf der sie sich fortbewegt. Durch den Druck der Luft werden sie dann so fest an die Unterlage gepreßt, daß das ganze Tier in der gewünschten Lage gehalten wird.

Die Beine dienen der Fliege — wie jeder schon gesehen hat — auch als Werkzeuge zum Reinigen des Körpers; denn da sie sich vielfach an staubigen Orten aufhält, ist sie oft arg bestäubt. Das ist aber besonders für die Augen sehr nachteilig. (Warum? — Wir putzen unsere Brillengläser! Auf welche Weise werden unsere Augen gereinigt?) Daher werden der bewegliche Kopf mit den großen Augen, die Flügel, die Brust und der Hinterleib gleichsam abgebürstet, sowie die Beine, also die Bürsten selbst, aneinander gerieben. Infolge großer Beweglichkeit und starker Behaarung sind die Beine zu dieser Arbeit wohl geschickt.

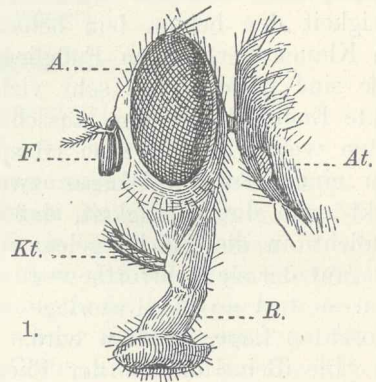
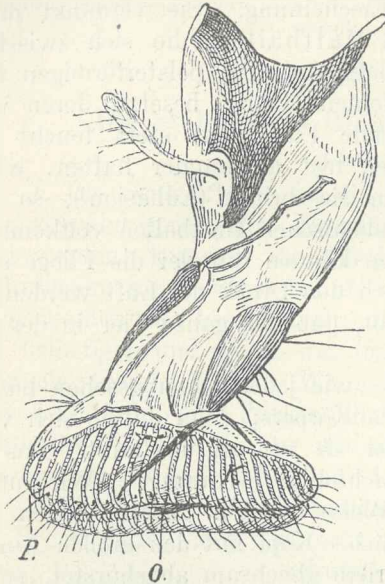
4. Nahrung. Kaum ist die Speise aufgetragen, kaum hat man irgend etwas Genießbares hingelegt: sofort ist auch die Fliege da.

a) Wie der ungebetene Gast dies so schnell wahrgenommen hat, das wissen wir nicht (s. S. 205, Anm.!) Ob durch die mächtigen, halbkugeligen Augen, zu denen noch drei Nebenaugen treten, ob durch die winzigen Fühler, wer will's entscheiden? Genug, die Fliege ist da und beginnt auch schon zu speisen.

b) Mit dem stempelartigen Rüssel saugt sie die Flüssigkeiten auf. Dieser Apparat wird durch mehrere Mundteile gebildet, die sich zu einem Rohre zusammenlegen. (Ober- und Unterkiefer sind bei der Stubenfliege verkümmert; sie ist also nicht imstande zu stechen, wie andere Zweiflügler; s. Mücke). Wird der Rüssel nicht gebraucht, dann ist er zum Schutze gegen Verletzung zurückgezogen (vgl. mit Biene, Schmetterling und Wanze!)

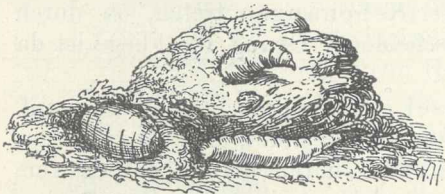
Obleich die Fliege also nur saugende Mundteile besitzt (Beißwerkzeuge ihr mithin fehlen!), sehen wir sie doch Zucker, Brot und andere feste Speisen genießen. Das ist natürlich nur möglich, wenn diese Stoffe vorher in einer Flüssigkeit aufgelöst worden sind. Die Flüssigkeit, die aus

dem Rüssel fließt, ist Speichel. Käme aber der Speicheltropfen auf die feste Speise, dann würde er in sie eindringen, für die Fliege also verloren sein. Um dies zu verhindern, ist der Rüssel am Ende zu zwei großen Polstern („Platte des Stempels“) verbreitert, die von engen



Stubenfliege. 1. Kopf und Vorder-
teil der Brust (etwa 15mal vergr.).
2. Rüssel (etwa 30mal vergr.). At.
Atemöffnung (Stigma) in der Brust.
F. Fühler. Kt. Kiefertaster. R. Rüssel.
A. Facettiertes Auge. P. Polster-
artige Verdickungen des Rüssels,
die von den Kanälen K. durchzogen
sind. O. Öffnung des Rüssels.

Kanälen durchzogen sind. In diesen Kanälen fließt der Speichel entlang und tritt durch feine Spalten auf die Polster- oder Tupfflächen, die er in so feiner Schicht überzieht, daß er von der Speise nicht aufgesogen wird. Wohl aber löst sich ein wenig von der Speise in ihm auf. Ist dies geschehen, dann wird er mit den gelösten Stoffen durch den Rüssel wieder eingesogen. Speisen, die vom Speichel nicht aufgelöst werden, kann die Fliege also nicht verzehren.



P. Larven (L.) und Puppe (P.) der Stuben-
fliege (vergr.).

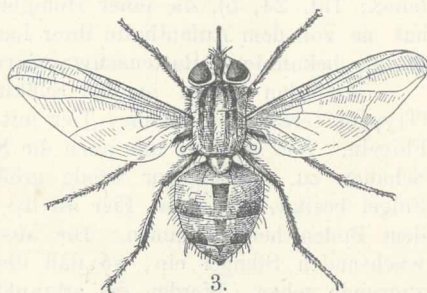
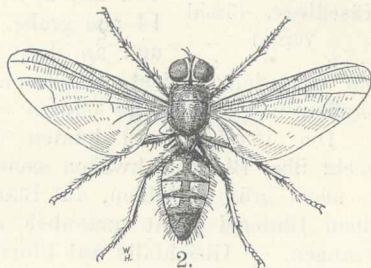
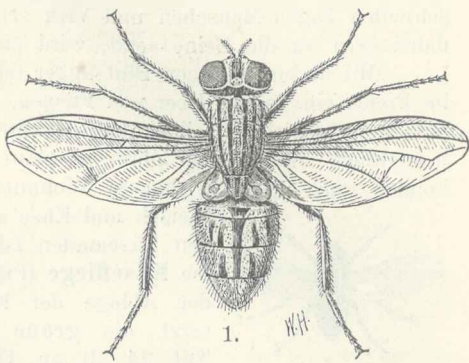
5. Entwicklung. a) Die Fliege legt ihre kleinen, weißen Eier an allerlei faulende Stoffe, besonders an Pferdedünger. (Hieraus erklärt sich die Häufigkeit der Fliege in Viehställen und in den Wohnungen der Landleute.) Schon nach etwa 12 Stunden kommen b) die Larven daraus hervor. Sie bohren sich in die ekelhaften Stoffe ein und schmausen davon nach Herzenslust. Da sie ihrer Nahrung

wegen Wanderungen nicht zu unternehmen brauchen, entbehren sie der Beine (s. Larve der Biene), und da sie in ihrer Nahrung, also im Dunkeln leben, sind sie augenlose Tiere von weißer Farbe (s. Larve des Maikäfers).

c) Nach etwa 14 Tagen verpuppt sich die Larve. Dabei wird aber die Larvenhaut nicht abgestreift. Sie schrumpft etwas zusammen, erhärtet und bildet eine Schutzhülle für die Puppe, gleichsam eine kleine Tonne, in der diese ruht („Tönnchenpuppe“).

6. Bedeutung. Infolge ihrer Ernährungsweise beseitigt die Made der Stubenfliege (in Gemeinschaft mit den Larven vieler anderer Fliegenarten) schnell eine Menge verwesender Stoffe, die sonst oft die Luft verpesten würden. Auch der Umstand, daß die Fliege wieder vielen anderen Tieren zur Nahrung dient (nenne solche!), läßt uns erkennen, wie selbst dieses verachtete Geschöpf ein nicht unwichtiges Glied im großen Getriebe der Natur ist.

Andererseits beschmutzt die Fliege aber auch die Gegenstände des Zimmers. Da sie sich überall niederläßt, überträgt sie ferner nicht selten faulende Stoffe auf unsere Speisen u. dgl. Ja, sogar die Erreger gefährlicher Krankheiten (Cholera u. dgl.) können durch sie verbreitet werden. Darum sollte man besonders die Speisen, vor allen Dingen aber die Körperwunden vor dem unsauberen Gaste sorglich verwahren.



Die drei häufigsten Fliegen unserer Zimmer: 1. Die gemeine (große) Stubenfliege. 2. Die kleine Stubenfliege. 3. Die Stechfliege. Alle Tiere 5 mal vergr.

Andere Fliegen. Tafel 24.

Mit der gemeinen Stubenfliege sind in unseren Zimmern zwei andere, ihr sehr ähnliche Arten häufig anzutreffen: An hängenden Gegenständen (Lampen u. dergl.) sitzt gern die **kleine Stubenfliege** (*Homalomyia canicularis*). Da sie wie ihre größere Verwandte einen stempelartigen Rüssel hat,

ernährt sie sich auch wie diese. — Die **Stechfliege** (*Stomoxys calcitrans*; Abb. S. 415) dagegen, der wir mit den beiden anderen Arten auch in Ställen und im Freien oft begegnen, besitzt einen zum Blutsaugen geeigneten, wagemrecht vorstehenden Rüssel. Mit diesem Werkzeuge versetzt sie besonders an schwülen Tagen Menschen und Vieh schmerzhaft Stiche (Name!). Da sie sich dabei gern an die Beine setzt, wird sie auch „Wadenstecher“ genannt.

Mit diesem lästigen Blutsauger umschwirrt uns an warmen Sommertagen im Freien ein ganzes Heer von Fliegen. Durch einen tiefen Brumnton („Brummer“) macht sich die allbekannte **Schmeißfliege** (*Musca vomitoria*; Taf. 24, 1) bemerklich, die an dem glänzend-blauen Hinterleibe leicht kenntlich ist. Sie kommt auch gern in unsere Wohnungen, um ihre Eier („Geschmeiß“) an



Käsefliege. (5 mal vergr.)

Fleisch und Käse abzulegen. — Die Mutter der springenden Käsemaden ist aber eine andere, viel kleinere Fliege, die **Käsefliege** (*Piophilæ casæi*). — Maden, die bereits vor der Ablage der Eier aus den Eihüllen geschlüpft sind, setzt die **graue Fleischfliege** (*Sarcophaga carnaria*; Taf. 24, 2) an Fleisch und Tierleichen ab. Das bis 14 mm große, häßliche Tier ist an dem rötlichen Kopfe und an dem schachbrettartig grau und schwarz gezeichneten Hinterleibe leicht zu erkennen. — Wo Kot liegt, stellt sich bald die grünglänzende **Goldfliege** (*Musca caesar*; Taf. 24, 3) ein.

Die in der Regel bunten Tiere, die man mit schnell schwingenden Flügeln über Blüten schweben sieht, sind **Schwebfliegen** (*Syrphus*; Taf. 24, 4). Ihre meist grün gefärbten, auf Blättern lebenden Larven sind äußerlich einem kleinen Blutegel nicht unähnlich und nähren sich von Blattläusen, die sie aussaugen. — Gleichfalls auf Blumen findet sich die **Schlammfliege** (*Eristalis tenax*; Taf. 24, 5), die einer Honigbiene täuschend ähnlich ist. Den Namen hat sie von dem Aufenthalte ihrer Larven, die in Senkgruben, Pfützen u. dgl. als die bekannten „Rattenschwanzlarven“ leben.

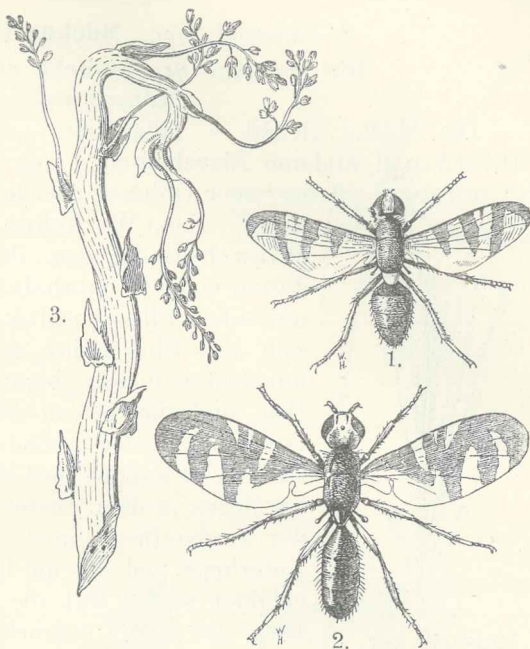
Aus den Maden in den Sübkirschen entwickelt sich die **Kirschfliege** (*Trypeta cerasi*), ein kleines Tier mit braunen Binden über den sonst weißen Flügeln. Wie sie fügt uns auch die **Spargelfliege** (*T. poeciloptera*) oft großen Schaden zu. Dieser nur wenig größere Zerstörer, der ganz ähnlich gefärbte Flügel besitzt, legt seine Eier an die jungen Spargelschößlinge, wenn sie aus dem Boden hervorkommen. Die ausschlüpfenden Maden bohren sich in die wachsenden Stengel ein, so daß diese verkrüppeln und schließlich gänzlich zugrunde gehen. Werden die erkrankten Stengel nicht entfernt und verbrannt, so tritt der Schädling schließlich in so großer Zahl auf, daß er ganze Spargelanlagen zerstören kann.

Ein weit schlimmerer Blutsauger als die oben erwähnte Stechfliege ist die überall häufige **Rinderbremse** (*Tabanus bovinus*; Taf. 24, 6) samt ihren nächsten Verwandten, die es besonders auf das Rindvieh abgesehen haben. — Was sind aber beide gegen die **Tsetse-Fliegen** (*Glossina*-Arten) Afrikas? Sie

Taf. 24. 1. Schmeißfliege. 2. Graue Fleischfliege. 3. Goldfliege. 4. Schwebfliege (*Syrphus pyrastris*). 5. Schlammfliege. 6. Rinderbremse. 7. Dassel- oder Rinderbiesfliege. 8. Schafbiesfliege. 9. Pferdebiesfliege. — Der tote Vogel ist ein Rotkehlchen.



verbreiten durch ihre Stiche ein winziges Geißeltierchen (*Trypanosoma*; s. S. 535), in dem man den Erreger tödlich verlaufender Krankheiten des Menschen und der Haustiere erkannt hat. — Aber auch in unseren Breiten gibt es eine Anzahl Fliegen, die eine wahre Geißel für das Vieh sind. Eine der gefährlichsten, die **Dassel-** oder **Rinderbiesfliege** (*Hypoderma bovis*; Taf. 24, 7), ist einer Hummel ziemlich ähnlich. Wenn die Rinder ihr Summen hören, werden sie schon ängstlich und laufen mit hochgehobenen Schwänzen wie toll umher. Der böse Feind läßt sich aber durch dieses sog. „Biesen“ der Rinder nicht abschrecken. Er fliegt heran und heftet seine Eier an Haut oder Haare seiner Opfer. Leckt nun das Rind diese Stellen, dann überträgt es die Eier oder die bereits ausgeschlüpften Larven des Schmarotzers in die Rachenhöhle und Speiseröhre. Die Larven bohren sich von hier aus in die Muskeln ein, schieben sich mit Hilfe nach hinten gerichteter Hakenkränze an den Leibesringen immer weiter, langen nach etwa 6 Monaten unter der Rückenhaut an und verursachen hier bösartige Geschwüre, die sog. Dasselbeulen. Schließlich durchbrechen die Larven die Haut und lassen sich auf den Erdboden herabfallen, in dem sie ihre Entwicklung vollenden. — Eine nahe verwandte Art ist die **Schafbiesfliege** (*Oestrus ovis*; Taf. 24, 8), deren Larven in den Nasen- und Stirnhöhlen des Schafes schmarotzen. — Im Magen des Pferdes haben sich oft ekelhafte Maden mit Hilfe von Mundhaken vor Anker gelegt (vgl. mit dem Hakenbandwurm). Es sind die Larven der **Pferdebiesfliege** oder **Magenbremse** (*Gastrophilus equi*; Taf. 24, 9), die ihre Eier den Pferden an die Haare von Brust, Hals oder Vorderbeinen klebt. Die ausschlüpfenden Larven werden infolge des Reizes, den sie verursachen, vom Pferde abgeleckt und kommen so in den Darmkanal. Nach erlangter Reife verlassen sie den Wirt mit dem Kote.

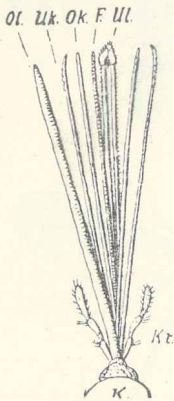


1. Kirschfliege u. 2. Spargelfliege (5 mal vergr.).
3. Ein durch die Maden der Spargelfliege verkrüppelter Spargelstengel.

2. Unterordnung. **Mücken** (Nematócera).**Die gemeine Stechmücke** (*Culex pipiens*).

(Länge 6 mm.)

Die Mücke gleicht — abgesehen von den langen, federartigen Fühlern und anderen Einzelheiten — im Baue der Stubenfliege, wie sich nur zwei Glieder einer Ordnung gleichen können. (Beschreibe das



Mundteile der weiblichen Stechmücke, auseinander gelegt.

(Etwa 15mal vergr.)
K. Kopfschild. Ol. Oberlippe. Ok. Oberkiefer. Uk. Unterkiefer. Kt. Kiefertaster. Ul. Unterlippe u. F. deren Fortsatz.

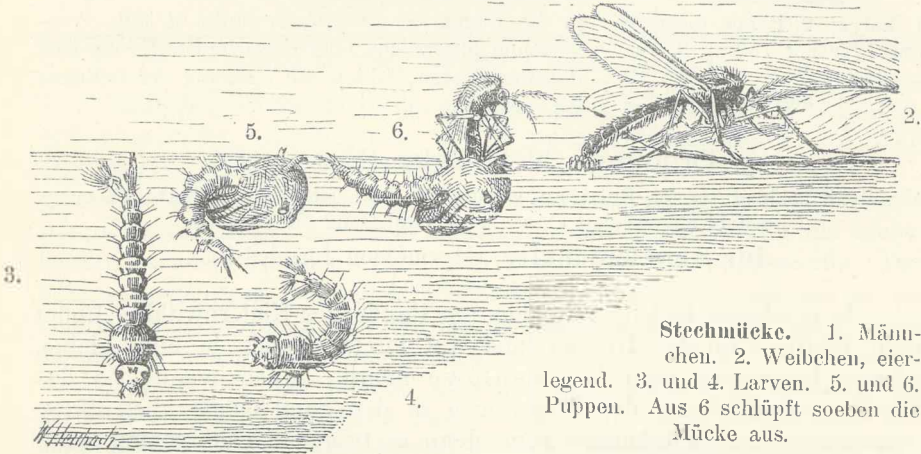
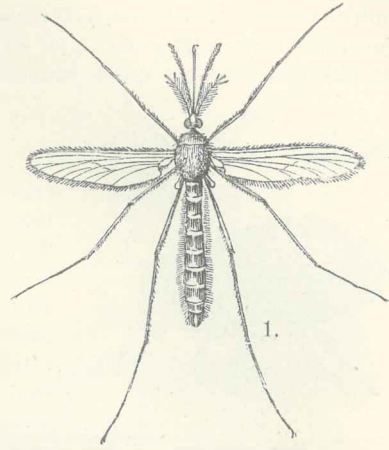
Tier!) Das Weibchen ist ein Blutsauger; das Männchen dagegen, das ja keine Eier legt und darum einer so nahrhaften Kost nicht bedarf, nimmt mit süßen Pflanzensäften fürlieb. Ein Tier aber, das sich von Blut nährt, muß ein Werkzeug besitzen, mit dem es diesen „besonderen Saft“ erbohren kann. Das sind die beiden Kieferpaare, die zu kleinen Dolchen umgeformt sind (und zu denen als ein Fortsatz der Unterlippe noch eine fünfte Borste hinzu tritt). Sie liegen in dem Rüssel, der (ganz ähnlich wie bei der Stubenfliege) aus der langen, rinnenförmigen Unterlippe und der die Rinne bedeckenden Oberlippe gebildet wird. Hat die Mücke den Rüssel an die Haut des Opfers gedrückt, dann stößt sie die Dolche ein und beginnt alsbald das erbohrte Blut zu saugen. (Die Mundwerkzeuge der blutsaugenden Fliegen sind im wesentlichen genau so gebildet. Wie sticht dagegen die Biene? — Salmiakgeist, Seifenschaum, sowie eine ganz schwache Lösung von Karbolsäure wirken bei Mückenstichen lindernd).

Am zahlreichsten finden sich die Mücken in wasserreichen Gegenden; denn in Teichen und Tümpeln verleben sie ihre Jugend. Die Larven sind fußlose Tiere, die seitlich mit langen Schwimmhaaren versehen sind und sich durch Schlängelung des Körpers fortbewegen. Meist sieht man sie, den Kopf nach unten gerichtet, an der Oberfläche des Wassers hängen, wobei sie einen Stern feiner, unbenetzbarer Härchen ausbreiten. In der Mitte dieses Haarsternes liegt die Öffnung der verschließbaren Atemröhre: die Tiere atmen die Luft außerhalb des Wassers (vgl. Larve des Gelbrandes).

Auch die Puppen leben im freien Wasser. Meist haften sie wie ein Fragezeichen mit den beiden hörner- oder ohrartigen Anhängen des Kopfes, in denen die Atemröhren münden, gleichfalls an der Wasseroberfläche, der Stellung der Anhänge entsprechend also mit dem Kopfe nach oben. Bei der geringsten Erschütterung versinken sie in die Tiefe. Sie schwimmen mit Hilfe des langen, beweglichen Hinterleibes, der sich scharf von dem dicken Vorderabschnitte des Körpers (Kopf und Brust) absetzt. Eine solche Beweglichkeit und (damit zusammenhängend) eine solche

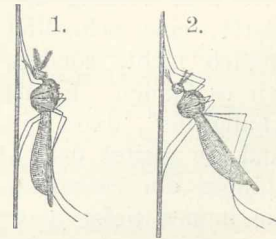
Gestalt finden wir bei den Puppen anderer Insekten nicht. Die Puppen der Mücken können dieser Besonderheit aber nicht entbehren; denn sie leben ja frei im Wasser und sind dort allen Gefahren schutzlos ausgesetzt. Sie würden bald den zahlreichen Feinden erliegen, wenn sie nicht so bewegliche Geschöpfe wären. (Beobachte die Entwicklung der Mücke im Aquarium!)

Verwandte. Auffallend durch die langen, schon bei leiser Berührung abfallenden Beine sind die **Schnaken** (Tipula). Die Tiere stechen nicht (Rüssel sehr kurz), sondern nähren sich von Blumen-



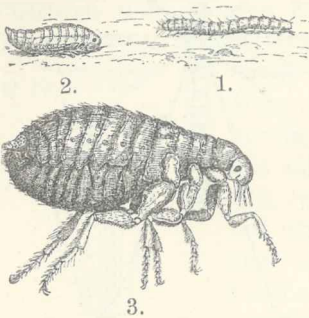
Stechmücke. 1. Männchen. 2. Weibchen, eierlegend. 3. und 4. Larven. 5. und 6. Puppen. Aus 6 schlüpft soeben die Mücke aus.

säften. Ihre Larven leben in faulem Holz oder in der Erde. — Die gefürchtetsten „Quälgeister“ der heißen Gegenden sind stechende Mücken sehr verschiedener Art, die alle mit dem portugiesischen Namen „Moskitos“, d. h. Fliegen oder Mücken, belegt werden. In einigen dieser Tiere, den **Fiebertmücken** (Anopheles), hat man sogar die Verbreiter des Wechsel- oder Sumpffiebers, der Malaria, erkannt, einer Krankheit, die von Sporentierchen (s. das.) hervorgerufen wird. Die gefährliche Seuche tritt in wärmeren und heißen Ländern in sehr verschiedener Form auf und zwar oft in einem solchen Umfange, daß Tausende von Menschen an ihr alljährlich schwer leiden oder gar zugrunde gehen. Unsere Stechmücke beherbergt den gefährlichen Feind glücklicherweise nicht. Durch die verschiedene Haltung, die die beiden Tiere in



Haltung der Stechmücke (1) u. der Fiebertmücke (2) an einer senkrechten Wand.

der Ruhe einnehmen (s. umstehende Abb.), lassen sie sich leicht voneinander unterscheiden. Auch das gefürchtete gelbe Fieber, das in den warmen Teilen Amerikas fortgesetzt große Opfer an Menschenleben fordert, sowie andere Tropenkrankheiten scheinen durch saugende Tiere verbreitet zu werden.



Menschenfloh.

1. Larve; 2. Puppe (beide in etwa 3 facher Vergr.); 3. ausgebildetes Tier (in etwa 10-facher Vergr.).

3. Unterordnung. Flöhe (Aphaniptera).

Als Beispiel der Flöhe, die an den verschiedensten Geschöpfen schmarotzen, mag der bekannteste unter ihnen, der **Menschenfloh** (*Pulex irritans*), genannt sein. Wie alle Blutsauger besitzt er stechende und saugende Mundwerkzeuge (s. Mücke). Da er flügellos ist, können auch alle Ringe der Brust voneinander getrennt sein (s. S. 345). Dafür besitzt er aber in den langen und starken Beinen, besonders in den kräftigen Hinterbeinen, Springwerkzeuge, die ihn befähigen, gewaltige Sätze auszuführen. Seine Eier legt er in die Fugen der Dielen, in Mulm u. dgl. Verwesende pflanzliche oder tierische Stoffe, die sich daselbst finden, bilden die Nahrung der fußlosen Larven, die auch hier sich verpuppen.

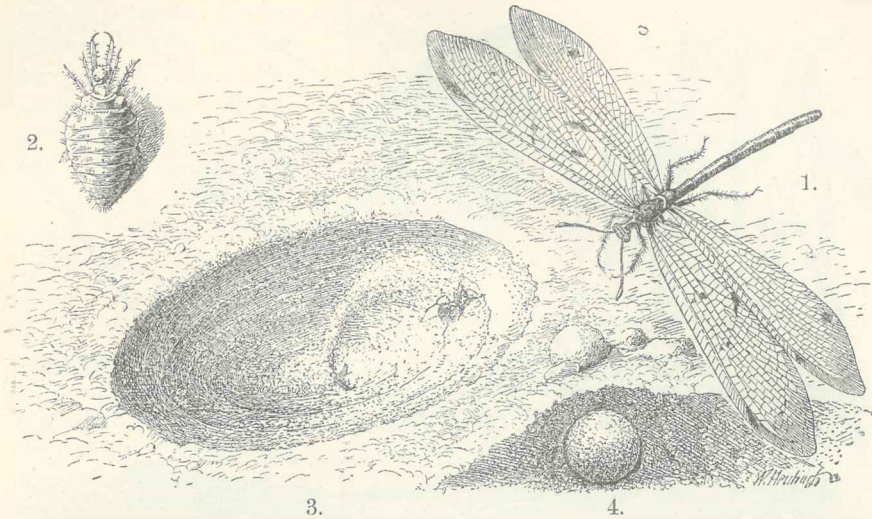
5. Ordnung. Netzflügler (Neuróptera).

Mundteile beißend; erster Brustring gewöhnlich frei; alle Flügel gleich, glasartig, netzförmig geadert (Name!). Verwandlung vollkommen.

Die Ameisenjungfer (*Myrméleon formicárius*).

(Länge bis 5 cm.)

In sandigem Boden, besonders am Rande des Kiefernwaldes, findet man häufig zierliche Trichter und auf ihrem Grunde je eine kleine, plumpe Larve, die man Ameisenlöwe nennt. Auch wenn sich das Tierchen nicht bis zu den Freßzangen in den Sand eingegraben hätte, würde es kaum zu erkennen sein; denn es trägt ein vollkommen sandfarbenes Kleid (Schutz!). Den seltsamen Namen führt es mit größtem Rechte; denn der Jagd auf Ameisen liegt es ob von früh bis spät; allerdings ist ihm auch jedes andere kleine Insekt als Speise ebenso willkommen. Wie aber vermag ein so plumpe Tier, das zudem nur rückwärts läuft, eine schnellfüßige Ameise zu erbeuten? Auf der Hetzjagd freilich nicht, sondern mit Hilfe des Trichters, auf dessen Grunde wir es fanden. Kommt z. B. eine Ameise zufällig an den Rand dieser „Fallgrube“, dann rutscht der lockere Sand unter ihren Füßen hinweg, und sie gleitet den Abhang hinab. Sofort beginnt auch der lauernde Räuber die Stürzende mit Sand zu bombardieren, der hinabrollend sie immer tiefer in den Trichter zieht. Als Wurfschaufel dient der Larve dabei (wie beim Baue des Trichters) der breite Kopf, der auf der Oberseite muldenförmig vertieft ist. So gelangt das Opfer in



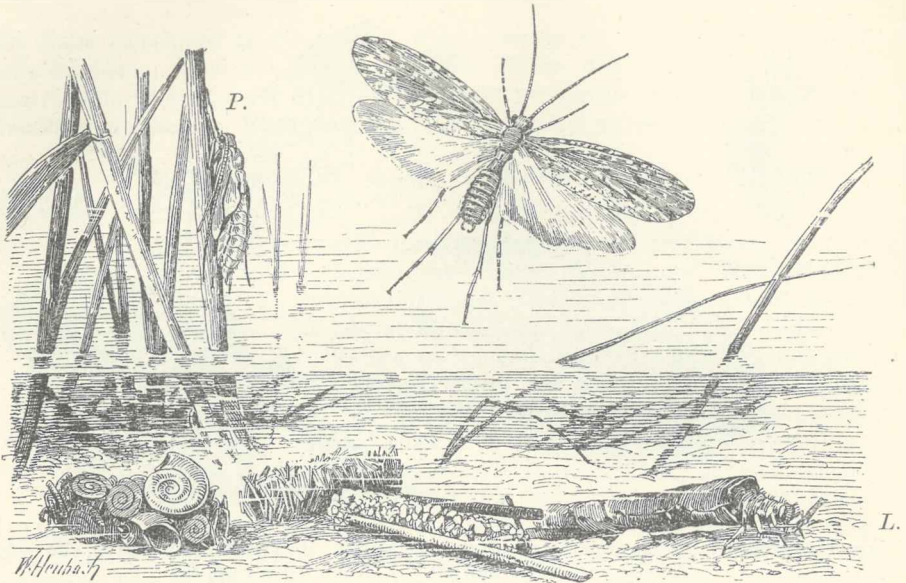
Ameisenjungfer. 1. Ausgebildetes Insekt. 2. Larve. 3. Trichter der Larve, die eine Ameise mit Sand bewirft. 4. Kokon der Puppe.

den „Rachen des Löwen“, d. h. zwischen seine mächtigen Freßzangen, die es ergreifen, durchbohren und aussaugen; denn ein Mund fehlt dem Räuber (s. Larve des Gelbrandes).

Um sich zu verpuppen, wühlt sich die Larve tief in den Sand ein, spinnt Sandkörnchen zu einem Kokon zusammen und verläßt als leichtbeschwingte Ameisenjungfer nach kurzer Zeit die Puppenhülle. Das fertige Insekt (Namel) ähnelt in hohem Grade einer Libelle, ist aber an den keulenförmigen Fühlern und den braungefleckten, in der Ruhe dem Körper dachförmig anliegenden Flügeln leicht von einer solchen zu unterscheiden.

Verwandte. Auf Blättern sieht man nicht selten weiße Fädchen, die am Ende ein kleines Knöpfchen tragen. Das sind gestielte Insekteier. Aus ihnen kommen grüne Larven hervor, die unter den Blattläusen gewaltig aufräumen. Sie werden darum „Blattlauslöwen“ genannt und sind den Larven des Marienkäfers sehr ähnlich. Das ausgebildete Insekt ist die zarte **Florfliege** (*Chrysopa perla*), die unsere Zimmer gern als Winterquartier benutzt und an den zarten, florartigen, grünen Flügeln und den goldglänzenden Augen leicht zu erkennen ist („Gold- oder Perlauge“).

Netzflügler, deren Flügel fein behaart oder — in selteneren Fällen — mit kleinen Schuppen bedeckt sind, treten uns in den **Köcherfliegen** (Trichoptera; Abb. s. S. 422) entgegen. Viel bekannter als die ausgebildeten Insekten sind ihre wasserbewohnenden Larven, die sog. Hülsenwürmer, die wir besonders in stehenden Gewässern häufig antreffen. Sie erregen unsere Aufmerksamkeit durch die zierlichen Gehäuse, die sie durch Zusammenspinnen von Steinchen, Schnecken- schalen oder Pflanzenteilen herstellen. Während der zarte Hinterleib in diesen schützenden Hüllen geborgen ist, schauen der harte Kopf und die stark chitinierte Brust daraus hervor, die beide bei Gefahr aber gleichfalls in die „Hülse“



Eine **Köcherfliege** (*Phryganea grandis*) und ihre Verwandlung. L. Larve. P. Puppe, die den Köcher verlassen hat und an einem Schilfstengel emporgestiegen ist. — Am Grunde des Wassers noch drei weitere Gehäuse. Sie sind aus Schneckenhäusern, Pflanzenteilchen und Steinchen gebaut.

oder den „Köcher“ (Namen!) zurückgezogen werden können. Da die Tierchen das schützende Futteral beständig mit sich herumtragen, wie die Schnecke ihr Haus, sind sie langsame Wesen, die sich von den grünen Teilen der Gewächse und von verwesenden Tier- und Pflanzenstoffen ernähren. Nur die größeren Arten verzehren auch kleine Wassertiere, und die, die keinen Köcher bauen, sind sehr bewegliche Räuber. Nimmt man einen Hülsenwurm aus dem Gehäuse, so erblickt man an den Seiten des Hinterleibes zarte Fäden, d. s. die Tracheenkiemen (s. Libelle), durch die die Atmung erfolgt. Manchen besonders köcherlosen Arten aber fehlen diese Organe: sie atmen durch die gesamte Körperoberfläche, und bei noch anderen Formen treten wirkliche „Blutkiemen“ auf, wie wir sie z. B. bei den Fischen kennen gelernt haben.

6. Ordnung. Schnabelkerfe (*Rhynchota*).

Mundteile stechend und saugend, einen gegliederten Rüssel oder „Schnabel“ bildend, erster Brustring meist frei; Flügelpaare gleich- oder ungleichartig. Verwandlung unvollkommen.

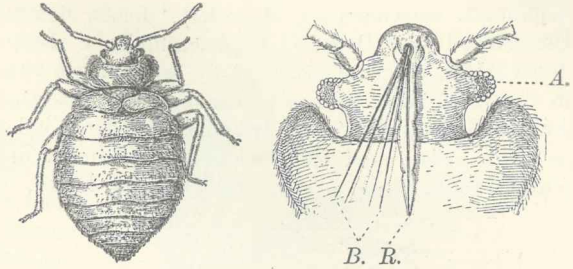
1. Unterordnung. Wanzen oder Ungleichflügler (*Heteroptera*).

Die Bettwanze (*Cimex lectularius*).

(Länge 5—6 mm.)

Die Bettwanze ist einer der unangenehmsten Schmarotzer des Menschen. Am Tage hält sie sich versteckt. Infolge des plattgedrückten,

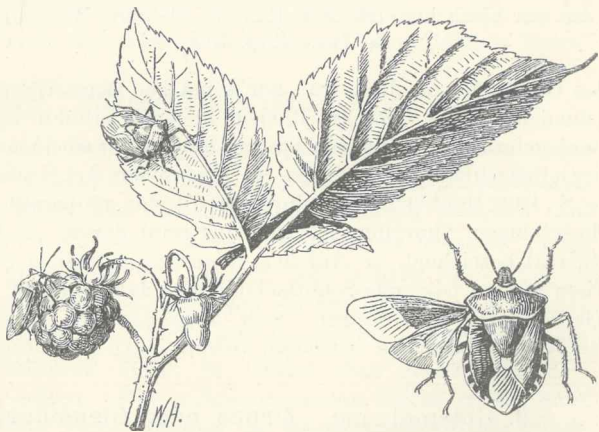
dünnen Leibes, der von brauner Farbe ist, findet sie in Ritzen und Lücken leicht Unterschlupf. Nachts aber kommt sie hervor, um Schlafenden Blut abzuzapfen. Ihre Mundwerkzeuge eignen sich daher sowohl zum Stechen, als auch zum Saugen. Die Unterlippe, der sog. Rüssel oder



Bettwanze, von oben gesehen (6mal vergr.). Daneben: vorderer Körperteil, von unten gesehen und stärker vergrößert. A. Auge. R. Rüssel. B. Stechborsten, aus dem Rüssel herausgelegt.

Schnabel (Name der Ordnung!), bildet eine mehrgliedrige Rinne, in der die zu Stechborsten umgebildeten Ober- und Unterkiefer liegen. (Die Oberlippe ist verkümmert.) Wird der Rüssel nicht gebraucht, dann ist er zum Schutze gegen Verletzungen zurückgeschlagen, so daß er der Unterseite des Körpers anliegt. Giftiger Speichel, der in die Wunde fließt, bewirkt eine Entzündung und Anschwellung der Wundstelle. Da die Bettwanze nur kurze Flügelstummel besitzt, ist sie flugunfähig. Der ekelhafte Geruch, der ihr wie sehr vielen anderen Wanzen entströmt, ist ein Schutzmittel gegen Feinde. — Die Jungen nähren sich wie die Alten von Blut. Die Verwandlung erfolgt daher bei mehrfacher Häutung allmählich ohne Einschiebung des Puppenzustandes (vgl. dag. S. 356, 4). Da sich der lästige Blutsauger ungemein schnell vermehrt, ist er nur durch die größte Reinlichkeit aus einer Wohnung zu vertreiben, in die er sich eingenistet hat.

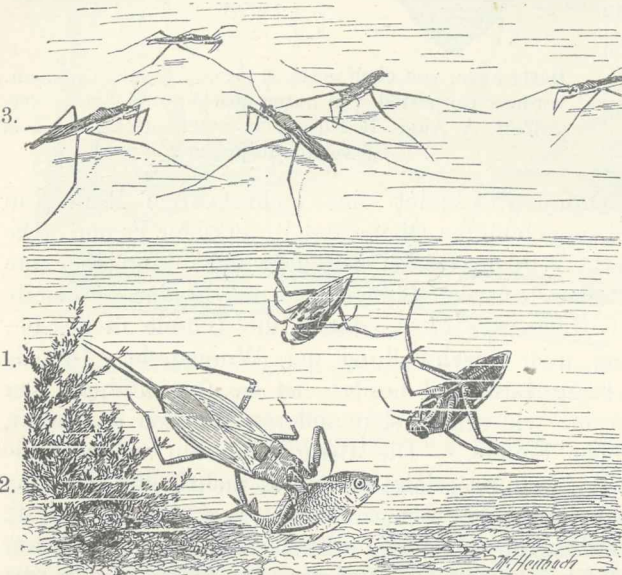
Verwandte. Im Freien findet sich eine große Anzahl Wanzenarten. Alle nähren sich von Pflanzen- oder Tier-säften, die sie mit Hilfe des „Schnabels“ erbohren und saugen. Viele von ihnen sind der Umgebung in Form und Färbung vortrefflich angepaßt. Nur wenige entbehren der Flügel gänzlich oder teilweise. Die Vorderflügel, zwischen die sich das oft sehr große



Beerenwanze an einem Brombeerzweige. Daneben ein Tier, dessen linke Flügel entfaltet sind.

Schildchen einschiebt (s. Maikäfer); dienen den häutigen, zusammengefalteten Hinterflügeln als Decken („Ungleichflügler“). Erstere sind aber nur in der vorderen Hälfte pergamentartig hart. Beide liegen (wie bei den Käfern) dem Körper in der Ruhe dicht an. — Sicher die bekannteste aller Arten ist die schwarzrote **Feuerwanze** (*Pyrrhocoris apterus*), von den Kindern „Franzose“ oder „Soldat“ genannt. Sie findet sich besonders an Linden und ist, da ihr die Hinterflügel fehlen, flugunfähig. — Die bis 11 mm lange, braune Wanze, die Kirschen

und Beeren, wenn sie an ihnen saugt, den widerwärtigen „Wanzengeschmack“ mitteilt, ist die **Beerenwanze** (*Carpocoris baccarum*; Abb. s. S. 423).



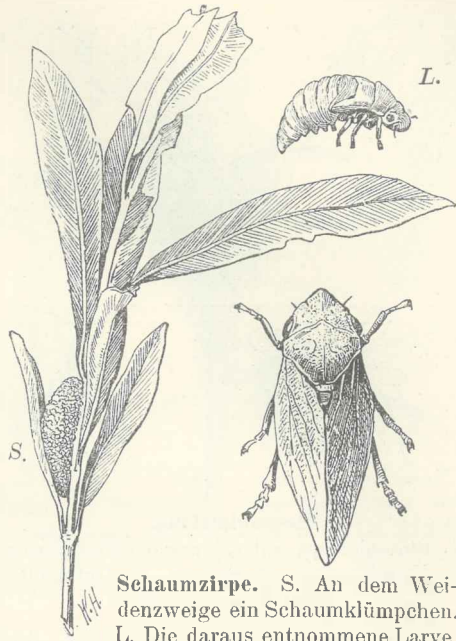
Wasserwanzen. 1. Zwei Rückenschwimmer, von der Rücken-bezw. Bauchseite gesehen. 2. Wasser-Skorpion, der ein Fischchen erbeutet hat. 3. Mehrere Wasserläufer. (Nat. Gr.)

das Gegenteil von dem, was wir sonst bei Wassertieren (Frosch, Karpfen usw.) gefunden haben. Der am Rücken kielartig erhöhte Körper ist wie ein kleines Boot geformt, dem die sehr langen, zu Schwimmbeinen umgebildeten Hinterbeine (s. Gelbrand) als Ruder dienen. — Eine andere Art besitzt wie die Gottesanbeterin (s. S. 433) Raubbeine. Dadurch erhält das räuberische Tier fast das Aussehen eines kleinen Skorpions (s. das.) und wird darum als **Wasser-Skorpion** (*Nepa cinerea*) bezeichnet. — Auf dem Wasserspiegel sieht man häufig langgestreckte Tiere hüpfen oder wie Schlittschuhläufer dahin gleiten. Es sind **Wasserläufer** (*Gerris*). Die sehr langen, weit ausgestreckten Beine, deren Fußglieder nur die Wasseroberfläche berühren, liefern ihnen die nötige Tragfläche.

2. Unterordnung. Zirpen oder Gleichflügler (Homóptera).

An den zarten Stengeln von Wiesen- und anderen Pflanzen findet man häufig Klümpchen eines weißen Schaumes, der wie Speichel aus-

sieht, und der wie vieles andere Seltsame vom Kuckucke herühren soll („Kuckucksspeichel“). In ihm trifft man eine kleine, grüne Larve an, die den Schnabel (s. Wanze) tief in den Stengel gebohrt hat, um der Pflanze Säfte auszusaugen. Wenn der seiner nährenden Stoffe beraubte Saft den Körper des Tierchens wieder verläßt, bildet er den Schaum, der die Larve einhüllt und sie daher gegen Vögel und Raubinsekten, sowie gegen die heißen Sonnenstrahlen schützt. Nach mehrfacher Häutung entsteht aus der Larve das ausgebildete Insekt, die **Schaumzirpe** oder **Schaumzikade** (*Aphrophora spumaria*). Sie ist ein etwa 6 mm großes, graues Tierchen mit vier gleichgestalteten Flügeln („Gleichflügler“), das einer kleinen Heuschrecke nicht unähnlich ist und auf Gebüsch lebt.

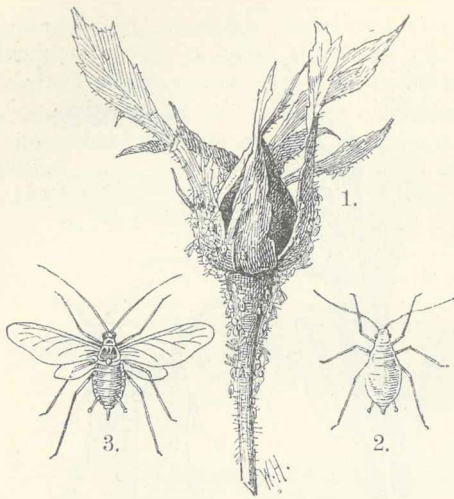


Schaumzirpe. S. An dem Weidenzweige ein Schaumklümpchen. L. Die daraus entnommene Larve.

In südlichen Ländern, die sehr reich an Zirpen sind, gibt es viele Arten, deren Männchen (s. Laubheuschrecke) einen lauten Gesang ertönen lassen. Ein solcher Sänger ist z. B. die **Mannazikade** (*Cicada orni*), die unseren Laubheuschrecken an Größe fast gleichkommt. Sie saugt an Eschen und anderen Bäumen. Nachdem sie den Schnabel wieder aus der Wunde entfernt hat, quillt daraus noch eine Zeitlang Saft hervor, der erhärtet das „Manna“ des Handels liefert.

3. Unterordnung. Pflanzenläuse (Phytophthires).

1. Familie. Blattläuse (Aphidae). Es läßt sich kaum eine Pflanze finden, die im Frühjahr oder Sommer gänzlich von **Blattläusen** (*Aphis*) verschont wäre. Besonders die jungen und darum weichen und saftigen Blätter und Triebe sind von ihnen oft gänzlich bedeckt. Hier liegen die Schmarotzer gleichsam vor Anker: sie bohren die Stechborsten tief in die Pflanze ein und entziehen ihr mit Hilfe des Rüssels die nährenden Säfte. Infolge des fortgesetzten Verlustes verkümmern und verkrüppeln die befallenen Teile; ja, selbst das ganze Gewächs kann dadurch zugrunde gehen. Die aufgenommenen Säfte gehen sehr schnell durch den Körper der Tiere, werden als stark zuckerhaltige Tröpfchen nur „halb verdaut“ wieder ausgeschieden (s. Ameisen) und mit Hilfe der Hinterbeine fortgeschleudert. Wenn nun tausend und aber tausend



Rosenblattlaus.

1. Blütenknospe mit zahlreichen Blattläusen.
 2. Ungeflügeltes Weibchen. 3. Geflügeltes Männchen. (Vergr.)

haben, suchen die Blattläuse damit ihren grimmigsten Feinden, den Larven des Marienkäfers und der Florfliege, die Kiefer zu verschmieren.

Die Blattläuse, die wir im Frühjahre zuerst finden, sind aus Eiern hervorgegangen, die den Winter überdauerten. Alle sind Weibchen und wie die folgenden Generationen zumeist flügellos. Schon nach etwa zehn Tagen sind sie erwachsen und bringen, ohne sich mit einem Männchen vereinigt zu haben, eine Anzahl lebendiger Junge hervor („Jungferzeugung oder Parthenogenese“). Das sind gleichfalls Weibchen, die wieder Weibchen hervorbringen, und so geht es fort bis zum Herbst. Erst die Nachkommen der letzten Generation sind geflügelte Männchen und Weibchen. Sie verbreiten die Art weiter (Flügel!) und erzeugen Eier, denen die Winterkälte nicht zu schaden vermag.

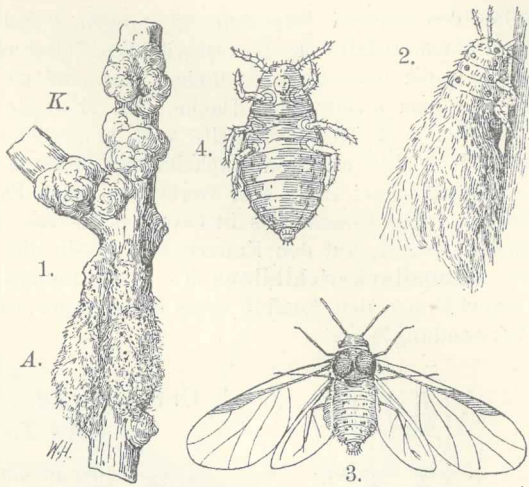
Eine sehr gefürchtete Blattlaus ist die **Blutlaus** (*Schizoneura lanigera*), so genannt, weil sie zerdrückt einen roten Fleck zurückläßt. Sie lebt an der Rinde des Apfelbaumes und erzeugt durch ihr Saugen krankhafte Stellen, die das langsame Absterben der Zweige im Gefolge haben. Die Blutlaus-Ansiedelungen sind stets in eine weiße, wachsartige „Wolle“ gehüllt, die aus den Hinterleibsringen der Weibchen abgeschieden wird und die Tiere gegen Feinde schützt (vgl. mit Schaumzikade). Auf 8—11 Generationen ungeflügelter Weibchen folgen im Spätsommer geflügelte. Sie verbreiten die Art weiter und bringen an der Unterseite von Blättern ungeflügelte männliche und weibliche Tiere hervor. Letztere legen je ein „Winterei“, aus dem im nächsten Frühjahre wieder eines der ersteren Weibchen hervorgeht.

Blattläuse einen Baum bevölkern, dann überziehen bei trockenem Wetter (warum nur dann?) diese Tropfen die Blätter wie ein Firnis. „Es ist Honigtau gefallen,“ sagen dann die Leute. (Honigtau kann allerdings auch als krankhafte Erscheinung an Blättern durch Ausschwitzen einer zuckerhaltigen Flüssigkeit entstehen.) Auf dem Rücken nahe am Hinterleibsende besitzen die Blattläuse zwei kleine Röhren, die man unrichtig als Honigröhren bezeichnet. Sie sollten Wachsrohren heißen; denn sie scheiden ein Wachs aus, das den Tieren als wichtiges Schutzmittel dient. Wie nämlich zahlreiche Beobachtungen ergeben

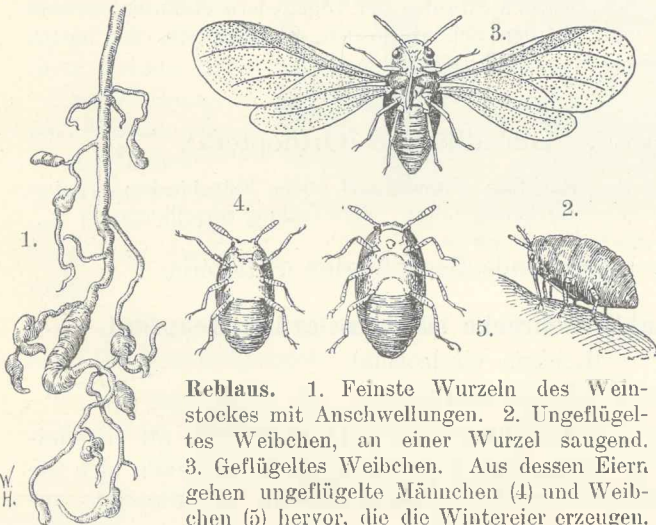
Weit schlimmer noch ist die **Reblaus** (*Phylloxéra vastatrix*), die aus Amerika stammt, sich in Europa immer weiter ausbreitet und in vielen Gegenden den Weinbau fast gänzlich vernichtet hat. Die Vermehrung dieses ungemein schädlichen Tieres ist sehr verwickelt: Den „Wintereiern“ entschlüpfen ungeflügelte Weibchen, aus deren Eiern wieder flügellose Weibchen hervorgehen. Dieser Vorgang wiederholt sich im Laufe des Sommers etwa 6—8mal. Die große Menge der auf diese Weise entstehenden Läuse saugt an den feinen Wurzelfasern. Hierdurch werden Anschwellungen erzeugt und die Wurzeln in ihrer Tätigkeit gestört, so daß der Weinstock schließlich eingeht. Unter diesen „Wurzelläusen“ treten im Spätsommer geflügelte Weibchen auf. Sie verlassen die Erde, fliegen auf andere Reben und legen dort einige sehr große Eier, aus denen nun flügellose männliche und weibliche Tiere hervorgehen. Letztere legen je ein einziges Ei, das eines jener zuerst genannten „Wintereier“ ist. — Leider gibt es bisher kein Mittel, den Rebenverwüster zu vertilgen, ohne zugleich den Weinstock

mit zu vernichten.

2. Familie. Schildläuse (*Coccidae*). An fast allen Bäumen, sowie an Weinreben, Beerensträuchern und Gewächshauspflanzen findet man häufig schildförmige (Name!), braune Gebilde, in denen man kaum Tiere vermutet. Es sind die Weibchen von **Schildläusen** (*Coccus*), die sich mit den Stechborsten gleichsam vor Anker gelegt haben und mit

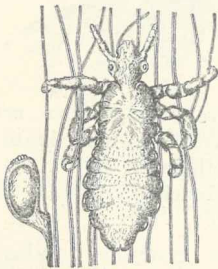


Blutlaus. 1. Zweigstück vom Apfelbaume mit einer Ansiedlung der Blutlaus (A.) und krankhaften Stellen (K.). 2. Ungeflügeltes und 3. geflügeltes Weibchen. 4. Männchen, von unten gesehen.



Reblaus. 1. Feinste Wurzeln des Weinstockes mit Anschwellungen. 2. Ungeflügeltes Weibchen, an einer Wurzel saugend. 3. Geflügeltes Weibchen. Aus dessen Eiern gehen ungeflügelte Männchen (4) und Weibchen (5) hervor, die die Wintereier erzeugen.

Hilfe des Rüssels Pflanzensäfte saugen. Selbst nach dem Tode haften sie noch längere Zeit an den Gewächsen. Der eingetrocknete Körper überdeckt nämlich die darunter befindlichen Eier, die wie ein weißes Pulver erscheinen, gleich einem schützenden Dache. Die Männchen haben etwa die Gestalt einer Blattlaus und sind geflügelt und bewegliche Geschöpfe. (Warum ist das nötig?) — Die auf den Fackeldisteln lebende **Cochenillelaus** (*Coccus cacti*) liefert getrocknet einen sehr wertvollen roten Farbstoff, die Cochenille oder das Karmin. Die Heimat des Insektes ist Mexiko; es wird aber seit vielen Jahren auch in Alger, auf den Kanarischen Inseln und an anderen Orten gezüchtet. — Die **Gummilack-Schildlaus** (*C. lacca*) Indiens bewirkt durch ihren Stich an Feigenbäumen den Ausfluß eines Saftes, aus dem der Schellack gewonnen wird (Verwendung?).



Kopflaus, die sich mit Hilfe der großen Fußklauen an Haaren anklammert. An dem äußersten linken Haare ein Ei. (Etwa 15mal vergr.)

4. Unterordnung. Flügellose Schnabelkerfe oder Tierläuse (Áptera).

Die Glieder dieser Gruppe sind flügellose Schmatrotzer. — Die **Läuse** (*Pedicúlidae*) sind Blutsauger und darum mit einem (einstülpbaren) Rüssel ausgestattet. Ihre letzten Fußglieder bilden große Haken, die zum Anklammern an das Haar des Wirtes dienen. Auf dem Kopfe unreinlicher Menschen lebt die ekelhafte **Kopflaus** (*Pediculus capitis*). Ihre Eier (Nisse) klebt sie an die Haare. Die **Kleiderlaus** (*P. vestimentí*) dagegen legt ihre Eier zwischen die Nähte der Kleidungsstücke und saugt an wenig behaarten Körperteilen. — Auch die **Haarlinge** (*Trichodéctes*), die die Haare von Säugtieren verzehren, sowie die **Federlinge** (*Philópterus*), die sich von den Strahlen der Vogelfedern ernähren, rechnet man zu den Schnabelkerfen, obgleich sie, der harten Kost entsprechend, beißende Mundteile besitzen.

7. Ordnung. Geradflügler (*Orthóptera*).

Mundteile beißend; erster Brustring frei; Vorderflügel bilden Flügeldecken; Hinterflügel dünnhäutig, fächerartig längsgefaltet. Verwandlung unvollkommen.

1. Gruppe. Springende Geradflügler (*Saltatória*).

Die grüne Laubheuschrecke oder das grüne Heupferd

(*Locústa viridíssima*).

(Länge etwa 3 cm.)

Im Sommer und Herbste erklingt auf Feld und Wiese oft ein vieltimmiges Konzert. Die Musikanten sind Insekten, unter denen sich die Heuschrecken besonders hervortun. (Nenne andere musizierende Insekten!) Das laute „zick, zick“, das dort vom Rübenacker her schallt,

oder das von den Büschen und Bäumen, die das Feld umsäumen, herabtönt, ist auch der „Gesang“ einer Heuschrecke und zwar der grünen Laubheuschrecke, die jedermann kennt.

1. Färbung. Nähern wir uns der „Sängerin“ ganz behutsam, daß sie uns nicht bemerkt! Jedoch, wo sitzt sie? Wir hören sie wohl, aber sehen sie nicht! Endlich haben wir sie entdeckt und

wundern uns durchaus nicht mehr, daß wir

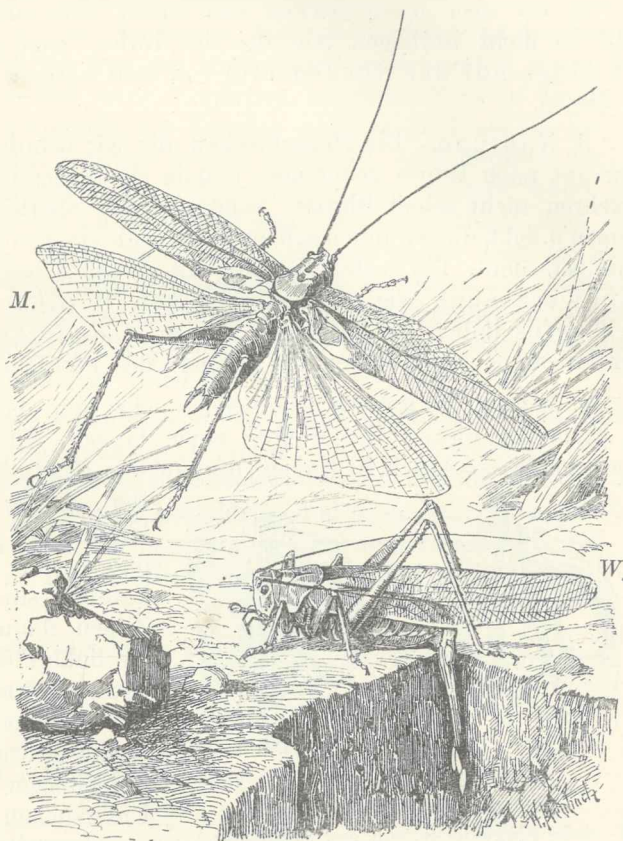
sie so lange suchen mußten; denn ihr grasgrünes Kleid läßt sie im Grase

oder zwischen den Blättern, ihrem Lieblingsaufenthalte, den

Blicken vollkommen entschwinden (darum grüne Laubheuschrecke!). Gegen uns, als einen

ihrer Feinde, ist diese Färbung ein ebenso vortreffliches

Schutzmittel, wie der Beute gegenüber ein Deckmittel.



Grüne Laubheuschrecke.

M. fliegendes Männchen. W. eierlegendes Weibchen.

2. Bewegung. Greifen wir nicht schnell zu, dann ist die Heuschrecke uns entgangen.

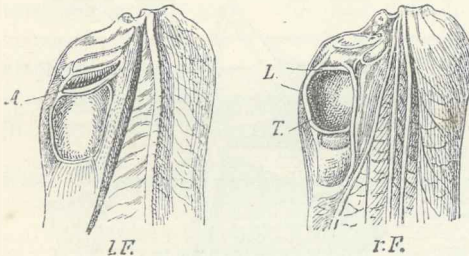
a) Mit Hilfe der Hinterbeine, die sich durch auffallende Länge und sehr starke Schenkel auszeichnen (Sprungbeine), vermag sie gar tüchtige Sprünge auszuführen (vgl. mit anderen Springern! — „Heuschrecke“ heißt soviel wie „Gras- oder Heuspringer oder -hüpfer!“).

b) Will sie sich über weitere Strecken bewegen, dann nimmt sie die langen Flügel zu Hilfe. Die Hinterflügel sind allein die Flugwerkzeuge. Während der Ruhe liegen sie wie ein Fächer gefaltet unter den dachförmig gehaltenen, schmalen Vorderflügeln, die wie bei den Käfern (s. Maikäfer) als Flügeldecken dienen.

c) Da aber diese Decken viel zarter sind und dem Hinterleibe nicht so dicht aufliegen wie die der Käfer, sind auch die Hinterleibsringe auf der Rückenseite von weit härterer Beschaffenheit als bei diesen.

3. Nahrung. Die Heuschrecken, die wir behufs genauer Beobachtung mit nach Hause genommen und in ein großes Glas gesperrt haben, verzehren nicht allein Blätter, sondern auch allerlei Insekten (Fliegen, Raupen u. dgl.), die wir ihnen geben; ja sogar die eigenen Artgenossen werden nicht verschont. Der festen Nahrung entsprechend besitzen sie beißende Mundwerkzeuge wie die Käfer (s. Abb. S. 376). — Von der Form des Kopfes haben die Tiere den Namen „Heupferde“ bekommen. Die sehr langen Fühler stellen die „Zügel“ des Pferdchens dar.

4. Musik. An unseren Gefangenen sehen wir, daß einige (Weibchen) am Ende des dicken Hinterleibes einen langen, säbelförmigen Anhang (Legescheide, s. Absch. 5) tragen, die anderen (Männchen) dagegen nicht.



**Musikinstrument
der grünen Laubheuschrecke.**

l.F. linke Flügeldecke von der Unterseite.

r.F. rechte Flügeldecke von der Oberseite.

Die and. Bezeichnungen sind im Texte erklärt.

Bei einiger Aufmerksamkeit können wir leicht beobachten, daß nur die letzteren die Musikanten sind, und daß das Zirpen dadurch entsteht, daß die linke Flügeldecke mit ihrem Grunde schnell über den Grund der darunter liegenden rechten Decke gestrichen wird wie der Geigenbogen über die Saiten. Untersuchen wir die Sache genauer, so finden wir die Flügeldecken an jenen Stellen ganz anders gebildet als beim

Weibchen. An der Unterseite der linken Decke bemerken wir eine starke Querader (A.), die bei stärkerer Vergrößerung (durch das Mikroskop) fein gerillt erscheint wie eine Feile, und auf der rechten Decke sehen wir eine sehr zarte, fast kreisförmige Stelle (T.), die auf der Oberseite von starken Leisten (L.) umgeben ist, so daß das ganze Gebilde mit einem Tamburin verglichen werden kann. Über diese Leisten streicht nun die Ader der linken Flügeldecke und bringt das tamburinartige Instrument zum Ertönen, ein Mittel, durch das die Männchen die

„stummen“ Weibchen anzulocken versuchen (vgl. mit dem Gesange der Vögel). Die Tiere müssen natürlich auch die Töne, die sie erzeugen oder durch die sie angelockt werden sollen, hören können. Das Hörorgan unseres Heupferdchens findet sich jedoch nicht am Kopfe wie bei uns, sondern in den Schienen des ersten Beinpaars und zwar an der angeschwollenen Stelle, die jederseits eine kleine Spalte zeigt.

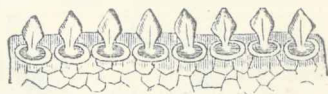
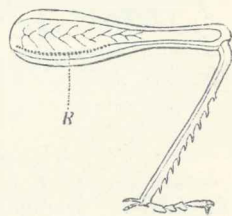
5. Vermehrung. Das Weibchen, das, wie erwähnt, an der langen Legescheide kenntlich ist, legt mit Hilfe dieses Instrumentes, wenn der Sommer von uns scheidet, seine länglichen, schmalen Eier in die Erde, weil dort die zarten Gebilde vor Feinden sicherer sind als im Freien. Denn daß dies nur des Schutzes wegen geschieht, geht deutlich daraus hervor, daß die Larven nicht unterirdisch leben, sondern sofort die Erde verlassen, wenn sie im Frühjahr den Eiern entschlüpft sind. Sie leben wie die Eltern, denen sie daher auch vom ersten Tage an ganz ähnlich sind. Nur der Flügel und Legescheiden entbehren sie noch. Mit zunehmendem Wachstum und damit verbundenen mehrfachen Häutungen (s. S. 345, 6) treten auch diese auf, zunächst als Stummel, schließlich aber nach der letzten Häutung in voller Größe.

So geht die Larve allmählich in das ausgebildete Insekt über, ohne daß sich ein Puppenzustand zwischen beide einschiebt. Wenn wir bedenken, daß beide dieselbe Lebensweise führen, dieselbe Nahrung genießen und dieselbe Örtlichkeit bewohnen, und wenn wir auch das beachten, was wir über den Puppenschlaf des Schmetterlings (s. S. 356, 4) gefunden haben, dann ist uns diese Erscheinung wohl verständlich.

Andere Geradflügler mit Sprungbeinen.

1. Familie. **Laubheuschrecken** (Locustidae). Wie das „grüne Heupferd“ tragen auch seine nächsten Verwandten, die gleichfalls vorwiegend Busch und Wald bewohnen, zumeist eine grüne Livree.

2. Familie. **Feldheuschrecken** (Acrididae). Die Tiere dieser Gruppe halten sich vorwiegend auf Wiesen und Feldern, Berghängen und Heiden auf. Zahlreiche Arten sind zwar gleichfalls vorwiegend grün gefärbt; die meisten aber tragen ein durchaus unscheinbares, graues oder braunes Kleid. Ist bei den letzteren wirklich einmal ein Teil auffallend bunt, dann sind es — eine interessante Übereinstimmung mit den Schwärmen und Eulen unter den Schmetterlingen! — die Hinterflügel, die während der Ruhe ja bedeckt sind. Die Männchen dieser Tiere sind gleichfalls unermüd-



Hinterbein
einer Feldheuschrecke
(*Stenobóthrus pratórum*).

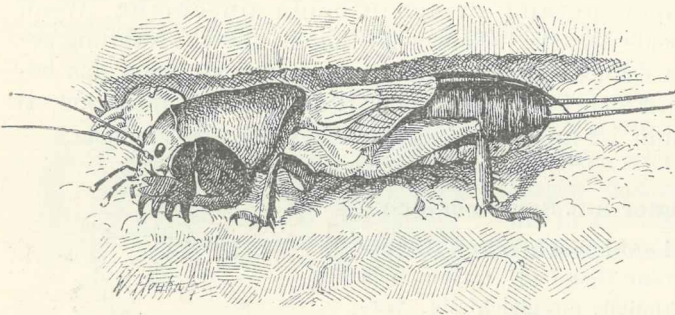
R. Reihe von Chitinzähnnchen an der Innenseite des Schenkels.

Darunter:

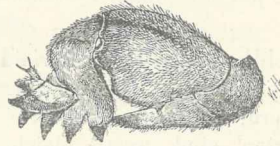
Einige Zähnnchen, stark vergr.

liche Musikanten. Die Flügeldecken bilden die Geige, und die Schenkel der Hinterbeine, die auf der Innenseite eine Längsreihe feinsten Chitinzähne tragen, den Bogen dazu. Streicht nun der Musikant die Zähne an einer vorspringenden Ader der Flügeldecken entlang, so geraten letztere in tönende Schwingungen. Das Gehörorgan ist als trommelfellartiges Häutchen an den Seiten des ersten Hinterleibsringes sichtbar. — Wie schädlich die Feldheuschrecken werden können, wenn sie in großen Massen auftreten, zeigen die **Wanderheuschrecken** (*Pachýtylus migratórius*), deren Heimat Westasien und Südeuropa sind. Bei günstiger Witterung vermehren sie sich ins Ungemessene, so daß bald Nahrungsmangel eintritt. Dann sind die hungernden Tiere genötigt, auszuwandern (Name!), um neue Weideplätze aufzusuchen. Zu unabsehbaren Scharen vereinigt, ziehen sie dahin, zu Scharen, die selbst die Sonne verfinstern, die dort, wo sie einfallen, das Land weithin bedecken und in kürzester Zeit alles Grün vollkommen vernichten. Im südlichen Rußland und in der Türkei sind solche Plagen keine Seltenheit; aber auch schon über das mittlere Europa haben sich die Heere der Verwüster ergossen. — In Asien, Afrika und Amerika richten verwandte Arten oft ähnliches Unheil an.

3. Familie. Die **Grabheuschrecken** (*Gryllidae*) sind nächtliche, verstecktlebende, dunkelgefärbte Tiere, die vielfach die Fähigkeit zu graben besitzen. Ein Maulwurf unter den Insekten ist die darum so genannte **Maulwurfgrille** (*Gryllotalpa vulgaris*). Wie jener gräbt sie unter-



Maulwurfgrille. Darunter vergrößert das linke Vorderbein.



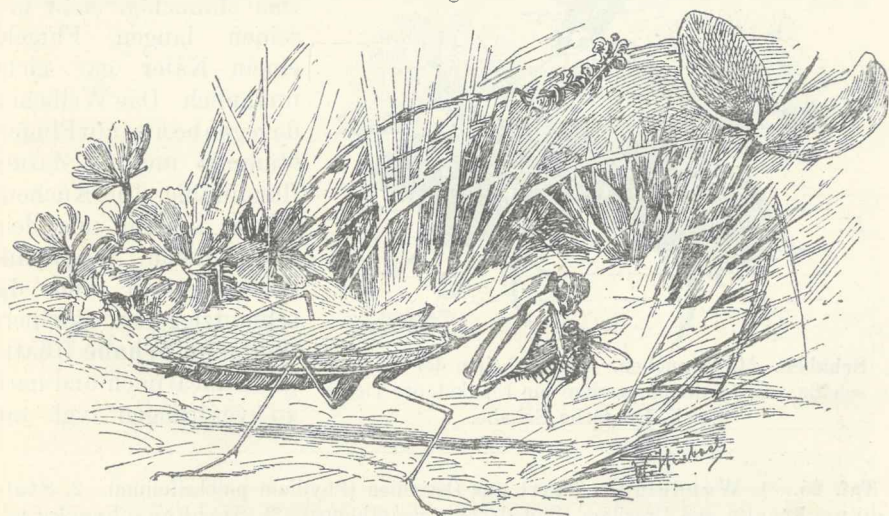
irdische Gänge. Sie hat daher gleichfalls einen walzenförmigen Leib, der von kurzen Beinen getragen wird, und breite, zu Grabseiten umgebildete Vordergliedmaßen. Da diese Scharfwerkzeuge nur durch große Muskelmassen zu bewegen sind, werden uns auch deren Stärke, sowie die auffallende Größe des ersten Brustringes verständlich.

In unterirdischen Höhlungen setzt das Tier seine zahlreichen Eier ab und beißt dann, damit die Sonne den Boden und somit die Eier besser erwärmen kann, den darüber wachsenden Pflanzen die Wurzeln ab, so daß sie absterben. Insektenlarven und Würmer, aber auch allerlei Pflanzenstoffe (Wurzeln, Kartoffeln, Rüben und andere „Feldfrüchte“) bilden die Nahrung der Maulwurfgrille. Daher fügt sie uns oft nicht unbeträchtlichen Schaden zu. Durch Blumentöpfe, die man so in ihre Gänge gräbt, daß sie hineinfallen muß, ist sie leicht wegzufangen. — Uner-

müdlische Musikanten auf Feld und Heide sind die Männchen der dickköpfigen, schwarzen **Feldgrille** (*Gryllus campestris*), die kleine, selbstgegrabene Höhlungen bewohnt. — Ein ganz ähnliches, aber lederbraun gefärbtes Tierchen ist die **Hausgrille** oder das **Heimchen** (*G. domesticus*), das die Wärme liebt und sich darum gern in Backhäusern, Küchen, Mühlen u. dgl. einquartiert. Mehl und allerlei Abfälle vom menschlichen Haushalte dienen dem wohlbekanntesten „Sänger“ zur Nahrung. Ihm wie mehreren anderen Tieren (Beispiele!) sagt der Aberglaube nach, daß er die Menschen in den Tod rufe.

2. Gruppe. Schreitende Geradflügler (*Gressória*). Taf. 25.

4. Familie. **Fangheuschrecken** (*Mántidae*). In Südeuropa, selten auch schon im südlichen Deutschland, trifft man ein abenteuerlich gestaltetes Insekt an, das man die **Gottesanbeterin** (*Mantis religiosa*) nennt. Obgleich ein Räuber, ist es doch ein langsames Tier. Wenig fluggewandt, schleicht es mit den auffallend langen Mittel- und Hinterbeinen (*Schreitbeinen*), zu denen in der Regel auch die absonderlich gestalteten Vorderbeine treten, träge dahin. Die Gottesanbeterin kann daher ihre Beute weder fliegend, noch laufend erjagen. Unbeweglich sitzt sie vielmehr im Grase auf der Lauer, in dem sie infolge ihrer grünen Färbung meist schwer zu erkennen ist (*Schutzfärbung!*). Der wie ein langer Hals gestaltete erste Brustring hebt den kleinen Kopf aber hoch empor, so daß der Räuber ein weites Feld überschauen kann. Dabei werden die Vorderbeine scheinbar wie zum Gebete emporgehoben (*Name!*), in Wirklichkeit aber zum sofortigen Zugreifen bereit gehalten. Diese Beine dienen dem Räuber nämlich als Fangwerkzeuge: die Hüfte ist von auffallender Länge, und die sichelartige Schiene kann (wie die Klinge eines Taschenmessers in das Heft) in eine Doppelreihe von Stacheln geschlagen werden, die sich am Schenkel findet (*Raub- oder Fangbeine; Name der Familie!*). Naht sich eine Beute, so wird sie mit sicherem Griffe erfaßt und zum Maule geführt.



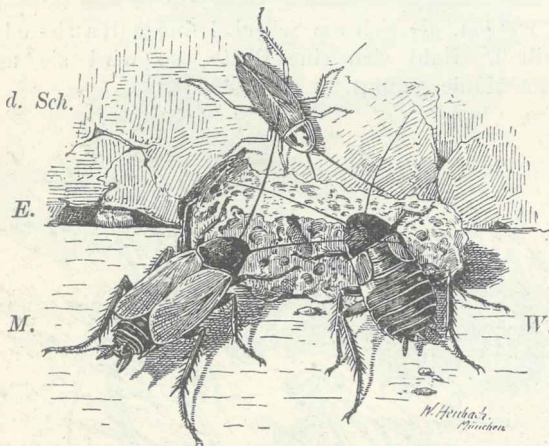
Gottesanbeterin mit einer erbeuteten Fliege. (Nat. Gr.)

5. Familie. Die **Gespentheuschrecken** (Phásmidae) sind — wie schon der Name andeutet — nicht weniger seltsame Tiergestalten. Einige von ihnen sind nicht allein grün gefärbt wie die Blätter, auf denen sie tagsüber träge sitzen, sondern der Hinterleib und die Flügeldecken haben auch die Form eines Blattes, und selbst die Schenkel und Schienen der Beine sind blattartig verbreitert. Den Namen „wandelndes Blatt“ (Phýllium; Taf. 25, 1) trägt ein solches Geschöpf sicher mit größtem Rechte.

Andere dieser seltsamen Wesen, die **Stabheuschrecken** (Taf. 25; 2 u. 3), sind wieder dünnen Zweigen täuschend ähnlich; Rumpf und Beine sind sehr lang und spindeldürr; die Flügel sind nur kurze Stummel, und die Färbung, die aus grauen, braunen und schwarzen Tönen zusammengesetzt ist, gleicht ganz der trockener Ästchen. Dazu werden die Beine meist höchst unsymmetrisch gestellt und tragen an verschiedenen Stellen oft noch lappenartige, unregelmäßige Verbreiterungen, als ob an dem dünnen Zweige ein Stück Rinde losgesplittert wäre. — Die Gespentheuschrecken sind Kinder südlicher Breiten.

3. Gruppe. Laufende Geradflügler (Cursória).

6. Familie. **Schaben** (Bláttidae). An denselben Örtlichkeiten wie das Heimchen findet sich die allgemein bekannte und verhaßte, schwarzbraune **Küchenschabe** (*Periplanéta orientális*), auch „Kakerlak“ oder in verschiedenen Gegenden je nach dem wenig beliebten Nachbarvolke „Russe, Franzose, Schwabe oder Preuße“ genannt. Am Tage hält sie sich in Schlupfwinkeln verborgen; nachts aber kommt sie hervor und benagt alles Genießbare. Das Männchen sieht mit seinen langen Flügeln einem Käfer gar nicht unähnlich. Das Weibchen dagegen besitzt nur Flügelstummel und ist darum flugunfähig. Die Küchenschabe scheint aus dem Morgenlande eingewandert zu sein und die schmutziggelbe, kleinere **deutsche Schabe** (*Blatta germanica*) nach und nach zu verdrängen (vgl. mit



Schaben. M. Männchen. W. Weibchen der Küchenschabe. E. In der Mauerritze ein Eipaket des Tieres. d. Sch. Deutsche Schabe.

deutsche Schabe (*Blatta germanica*) nach und nach zu verdrängen (vgl. mit

Taf. 25. 1. Wandelndes Blatt aus Ostindien (*Phýllium pulchrifólium*). 2. Stabheuschrecke aus Brasilien (*Phibalósóma acánthopus*). 3. Stabheuschrecke mit bedorntem Körper aus Tonkin (*Menexénes mácreus*).



Gespenscheuschrecken.
rcin.org.pl

Ratte!). Beide legen ihre Eier zu Paketen vereinigt ab, und ihre Hinterbeine sind wie bei den Gliedern der

7. Familie, den **Ohrwürmern** (Forficulidae), nicht Sprung-, sondern gewöhnliche Laufbeine. Überall im Garten, wo sich nur ein Versteck bietet, trifft man den **gemeinen Ohrwurm** (Forficula auricularia) an. Er ist ein durchaus harmloser Bursche, der sich von allerlei Pflanzenstoffen, am liebsten von süßem Obste nährt, niemals aber — wie man ihm nachredet — dem Menschen ins Ohr kriecht (Name!), um dort allerlei Unheil anzurichten. Die Zangen, die er am Leibesende trägt, benutzt er vielleicht auch einmal, um wie ein abenteuerlich aufgeputzter Krieger „wilder“ Völker seine Feinde zu schrecken, in der Regel aber dienen sie zu ganz anderen Dingen. Unter den kurzen Flügeldecken finden sich nämlich große Flügel, die der Länge und Breite nach gefaltet sind, aber (im Gegensatze zu anderen Insekten) durch die Brustmuskeln allein nicht entfaltet werden können. Das besorgen eben die Zangen, die vermöge des langgestreckten, biegsamen Hinterleibes (vgl. mit Skorpion) bis unter die Flügeldecken geschoben werden können.

8. Ordnung. Schein-Netzflügler (Archiptera).

Mundteile beißend; erster Brustring frei; beide Flügelpaare gleich, glasartig, netzförmig geädert, meist nicht faltbar. Verwandlung unvollkommen.

Die blaue Libelle oder Wasserjungfer (Aeschna cyanea).

(Länge etwa 65 mm.)

Mit Hilfe der beigefügten Abbildung ist unsere Art aus der großen Zahl der Libellen leicht heraus zu finden; man braucht nur noch ihre

A. **Färbung** zu beachten: An der Stirn findet sich ein schwarzer, T-förmiger Fleck; die mächtigen, zusammenstoßenden Facetten-Augen sehen blau oder grün aus; die Brust zeigt oben auf braunem Grunde zwei gelbgrüne Flecken; der schlanke, braunschwarze Hinterleib ist beim Männchen vorwiegend blau (Name!), beim Weibchen dagegen grün gefleckt; die glasartigen Flügel zeigen am Grunde einen gelblichen Anflug. Unsere Libelle ist also ein gar schmuckes Tier, zumal wenn sie wie im Spiele über Wasser und Wiese dahinschwebt. Doch nicht Spiel treibt sie; ihr kurzes Leben ist vielmehr ein fortgesetztes Morden; denn sie ist

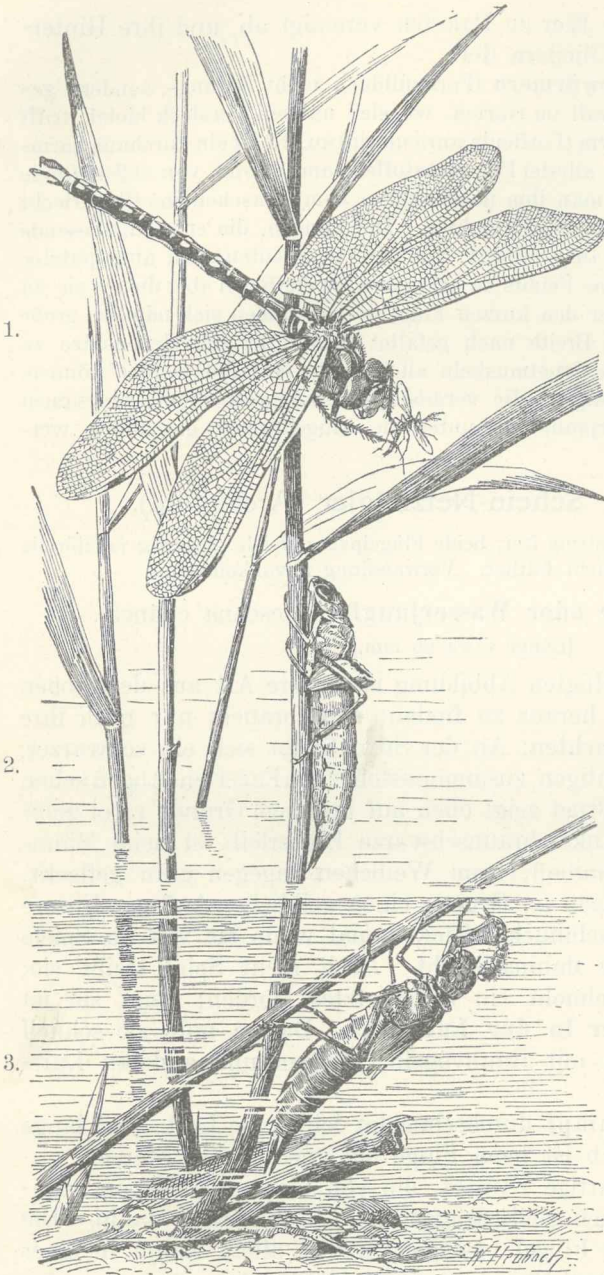
B. **ein Räuber, der in der Luft jagt.** Darum muß sie schnell und gewandt sein. (Vgl. mit Raubvögeln, Wespen und anderen Luftraubtieren!)

1. Der schlanke Rumpf durchschneidet leicht die Luft. Der lange und biegsame Hinterleib ist beim Fluge ein vorzügliches Steuer.

2. Vier große, glasartige Flügel, die von vielen netzförmig angeordneten Adern durchzogen sind, tragen die Libelle leicht dahin. Die starken Muskeln, die die Flügel bewegen, finden allein Raum in einer

3. sehr umfangreichen Brust (s. auch Absch. 7).

4. Da der Kopf mit der Brust nur durch einen dünnen Stiel verbunden und somit sehr beweglich ist, und da ferner



Blaue Wasserjungfer. 1. Männchen, das eine Mücke erbeutet hat. 2. Leere Larvenhaut. 3. Larve mit ausgestreckter Maske. Sie hat eine Mückenlarve ergriffen.

5. die Augen große Halbkugeln darstellen, ist der Räuber imstande, verhältnismäßig weite Umschau zu halten.

6. Hat er ein kleines Insekt, eine Mücke, eine Eintagsfliege oder dgl., erspäht, dann ist es auch alsbald ergriffen. Hierbei kommt ihm die große Beweglichkeit des Kopfes wieder zu statten (wieso?). Das Greifwerkzeug ist die eigentümlich gestaltete Unterlippe, die mit der Oberlippe die übrigen Mundteile fast gänzlich bedeckt. Sie besteht aus drei Abschnitten, von denen die beiden großen, seitlichen die Schenkel einer Zange darstellen. Auf einem Schilfstengel oder dgl. sitzend, hält die Libelle das Mahl. Die scharfzahnigen Ober- und Unterkiefer zerreißen die Beute, die dabei mit

7. den Vorderbeinen festgehalten wird. Da der erste Brustring mit den beiden anderen Ringen nicht verwachsen ist, erhalten diese Beine eine größere Beweglichkeit als im entgegengesetzten Falle. Sonst dienen die Beine nur zum Anklammern. Sie sind

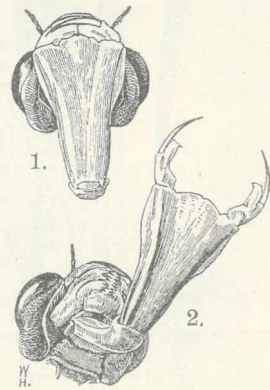
infolgedessen auch nur schwach und leicht, ein Umstand, der für die Fluggewandtheit des Tieres nicht unwesentlich in Betracht kommt. (Vgl. mit Schwalbe, Schmetterling und anderen guten Fliegern!)

8. Da es an und über dem Wasser von Mücken und anderem Geschmeiß wimmelt, treffen wir die Libelle auch dort vorwiegend an. Das Wasser bevorzugt sie als Aufenthalt aber noch aus einem anderen Grunde:

9. das Weibchen vertraut den Wasserpflanzen seine Eier an. (Andere Libellenarten lassen ihre Eier einfach in das Wasser fallen.) Mit Hilfe eines Legebohrers, der sich am vor- und drittletzten Hinterleibsringe befindet, sticht es Pflanzenstengel unter der Wasseroberfläche an und legt in jedes Loch ein Ei. Am Ende des Hinterleibes finden sich ebenso wie beim männlichen Tiere noch zwei andere Anhänge, die eine kleine Zange bilden. Wie das schnell dahin fliegende Männchen mit ihnen das Weibchen festhält, kann man oft beobachten.

C. Larve. Aus den Eiern kommen bald die Larven hervor, die bei den Libellen (sowie bei den Eintagsfliegen und bei anderen Gruppen) allgemein als Nymphen bezeichnet werden. Sie begeben sich sofort in das Wasser, ein Zeichen, daß die Eier dem Pflanzenstengel nur zum Schutze anvertraut wurden.

Gleich dem ausgebildeten Tiere ist die Larve ein vollendeter Räuber. Sie wandert langsam in dem Gewässer umher oder liegt unbeweglich auf dem Grunde, von dem sie sich infolge der braunen Färbung kaum abhebt (Schutz- und Deckfärbung!). Haben die mächtigen Augen eine Beute, ein Wasserinsekt, eine Larve oder dgl., entdeckt, dann schleicht sie sich langsam kriechend näher (Beine sehr lang!). Noch ist sie von dem ahnungslosen Opfer etwa einen Zentimeter weit entfernt, da packt sie es schon und führt es den starken Freßzangen (Ober- und Unterkiefer) zu. Dies geschieht mit Hilfe eines eigentümlichen Fangapparates, der von der Unterlippe gebildet wird und ähnlich wie der menschliche Arm aus drei Abschnitten besteht. Die beiden langen ersten Abschnitte (Ober- und Unterarm) sind während der Ruhe zusammengeklappt, so daß der Mund von unten wie von einer Maske bedeckt wird. (Darum bezeichnet man eine so gebildete Unterlippe auch als Fangmaske.) Das eigentliche Greifwerkzeug, dessen Stiel die beiden ersten Abschnitte sind, wird vom dritten Abschnitte gebildet, der eine Zange oder eine zweifingerige Hand darstellt. Ist die Larve der Beute nahe genug gekommen, dann



Kopf der Larve der blauen Wasserjungfer, von unten gesehen: 1. mit zusammengelegter und 2. mit ausgestreckter Fangmaske.

Außer der Maske sieht man die halbkugeligen Augen, die kleinen Fühler, sowie (in der unteren Fig.) Ober- und Unterkiefer.

streckt sie den Apparat plötzlich aus und ergreift das ahnungslose Opfer. (Vgl. mit der Schnellzunge des Chamäleons und der Klappzunge der Frösche!)

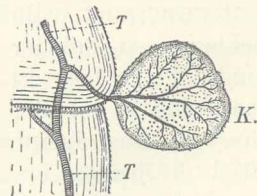
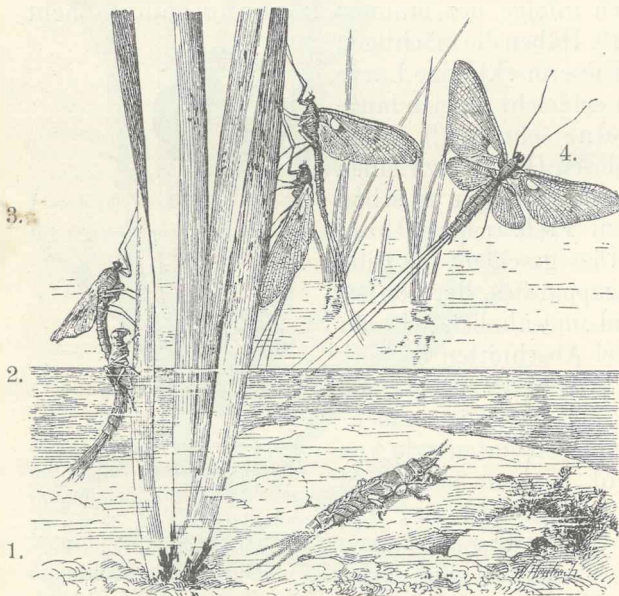
An einer gefangenen Larve läßt sich leicht beobachten, daß sie (außer wenn sie sich in das fertige Insekt verwandeln will) nie zur Wasseroberfläche emporkommt, obgleich sie doch wie alle Insekten durch Lufttröhren (Tracheen) atmet. Der Gasaustausch erfolgt bei ihr durch sehr feine, kiemenartige Blättchen, in denen zahlreiche feinste Verzweigungen der Atemröhren endigen („Tracheenkiemen“), und zwar finden sich diese Blättchen bei der Larve unserer Art (und der vieler anderer Arten) im Endabschnitte des Darmes, der darum immer von neuem mit sauerstoffreichem Wasser gefüllt werden muß („Darmatmung“). Jagt man die Larve in einem Wassergefäße ein wenig, dann sucht sie schwimmend zu entkommen, indem sie heftig Wasser aus dem Enddarme ausstößt (vgl. mit Tintenfisch). Und weiß man es so abzapfen, daß man in diesem Augenblicke das Vorderende der Larve hinabdrückt, dann sieht man den Wasserstrahl ziemlich hoch über den Wasserspiegel empor-spritzen. Dieser eigentümlichen Art, sich schnell fortzubewegen, bedient sich das Tier aber nur ausnahmsweise, z. B. um einem Feinde zu entgehen.

Die Verwandlung der Larve zum fertigen Insekt erfolgt allmählich ohne Puppenruhe wie bei der Heuschrecke; denn die Lebensweise beider (Räuber!) ist eben trotz des verschiedenen Wohnortes im wesentlichen dieselbe.

Hat die Larve einige Jahre im Wasser gelebt, dann kriecht sie an einer Wasserpflanze empor; die Haut reißt entzwei, und die Libelle schwingt sich in die Luft.

Anderer Schein-Netzflügler.

1. Familie. Libellen (Libellulidae). Außer der soeben betrachteten Libelle gibt es

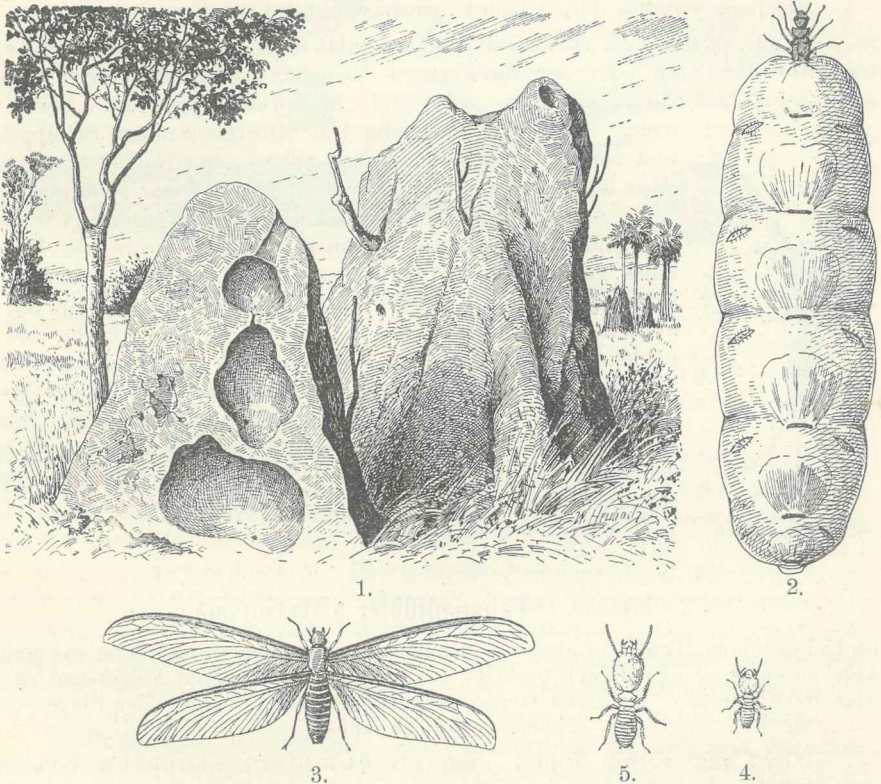


Gemeine Eintagsfliege (*Ephemera vulgata*) und ihre Verwandlung (s. Text). Daneben eine Tracheenkieme der Larve, etwa 25mal vergr. T. Atemröhre oder Trachee, die einen Seitenast in die Kieme K. sendet.

bei uns noch eine große Menge anderer Arten, die — abgesehen von Einzelheiten — alle denselben Bau haben, dieselbe Lebensweise führen und als Larven im Wasser leben. Ihnen sehr nahe steht die

(2.) Familie der Eintagsfliegen (Epheméridae). Alle Arten sind überaus zarte Geschöpfe, die an den zwei oder drei langen Borsten am Ende des Hinterleibes leicht kenntlich sind (4) und besonders an warmen Augustabenden („Augustfliegen“) oft in ungezählten Scharen auftreten. Als ausgebildete Insekten leben sie nur ganz kurze Zeit (Name!) und nehmen keine Nahrung zu sich. Eigentümlicherweise häuten sie sich noch einmal (3), nachdem sie der Larve (Nympe) entschlüpft sind (2). Die leeren Häute bleiben an Wasserpflanzen und anderen Gegenständen haften und werden darum als „Uferhaft“ bezeichnet. Die Larven (1) sind gleichfalls Wassertiere. Sie atmen durch blattförmige Tracheenkiemen (s. Libelle), die sich an den Seiten des Hinterleibes finden und behufs Erneuerung des Atemwassers (s. Fische und Krebse) beständig in schlagender Bewegung sind.

3. Familie. Termiten (Termitidae). Die Termiten sind Bewohner wärmerer Länder und leben wie die Ameisen in wohlgeordneten Staaten.



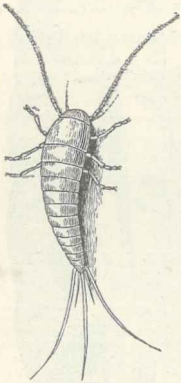
Termiten (dargestellt ist eine Art aus Ceylon). 1. Backofenförmige Bauten. Ein Bau ist geöffnet. 2. Weibchen, dessen Hinterleib durch die Entwicklung der Eierstöcke unförmig angeschwollen ist. 3. Geflügeltes Männchen. 4. Arbeiter. 5. Soldat.

Darum und wegen der Färbung ihrer Larven nennt man sie auch „weiße Ameisen“. Ihr Gemeinwesen besteht ebenfalls aus geflügelten Männchen und Weibchen, die aber die Flügel bald verlieren, und aus ungeflügelten Tieren. Letztere treten (wie bei einigen ausländischen Ameisenarten) wieder in zwei Formen auf: als eigentliche Arbeiter mit kleinerem Kopfe und schwächeren Oberkiefern, und als großköpfige Tiere mit mächtigen Kiefern, denen die Verteidigung obliegt, und die darum als „Soldaten“ bezeichnet werden. Auch die Wohnungen der Termiten sind sehr verschieden. In Afrika baut eine Art 4—5 m hohe, zuckerhutförmige Hügel, die so fest sind, daß sie selbst den tropischen Regengüssen standhalten. Alles Genießbare bildet die Nahrung der Tiere. Häufig dringen sie in die Wohnungen der Menschen ein und zerstören alles, was ihren scharfen Freßzangen nicht widersteht. Da sie im Dunkeln arbeiten, höhlen sie die Gegenstände — mit Vorliebe die Balken der Häuser — zumeist nur aus, die dann bei leichter Erschütterung in sich zusammenfallen.

9. Ordnung. Flügellose (Apterygota).

Mundteile beißend; Flügel fehlen; entwickeln sich ohne Verwandlung.

Zu diesen niedrigst stehenden Insekten zählt einer unserer Hausgenossen, das **Silberfischchen** oder der **Zuckergast** (*Lepisma saccharina*), ein langgestrecktes, schnelles Tierchen mit drei langen Borsten am Leibesende. Von der Bedeckung mit silberglänzenden Schuppen und von der Vorliebe für Zucker hat es seine Namen erhalten. Aber auch Wolle, Papier u. dgl. dienen ihm zur Nahrung.



Silberfischchen.

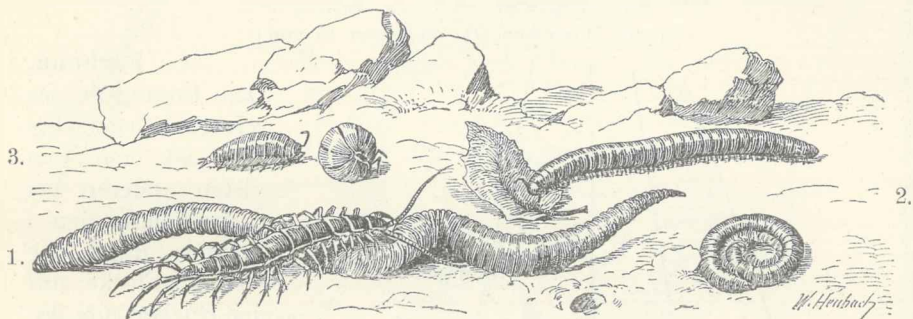
Auf der Oberfläche stehender Gewässer finden wir oft zu Tausenden winzige, schwarze Geschöpfe, die mit Hilfe eines gabelförmigen Anhanges am vorletzten Hinterleibsringe tüchtige Sprünge ausführen und darum **Wasser-Spring-schwänze** (*Podura aquatica*) genannt werden. Einer ihrer nächsten Verwandten, der **Gletscherfloh** (*Desoria glacialis*), bewohnt die Eiswüsten der Alpengletscher. Während des größten Teiles seines Lebens ruht er erstarrt im Eise. Nur wenn in dem kurzen Sommer die Sonne heiß auf den Gletscher herabbrennt und Eis und Schnee schmelzen, ist das seltsame Tierchen am Tage in Bewegung, um aber nachts jedesmal wieder zu erstarren.

2. Klasse. Tausendfüßler (Myriápoda).

Durch Luftröhren (Tracheen) atmende, flügellose Gliederfüßler, deren Körper aus zwei Abschnitten (Kopf und Rumpf) besteht. Der Kopf besitzt ein Paar Fühler und zwei oder drei Kieferpaare; der meist langgestreckte Rumpf trägt an fast allen Ringen ein oder zwei Paar Beine.

Nicht gar selten findet man an dumpfen, feuchten Orten, namentlich unter Steinen und Moos, einen Tausendfuß. Er ist wie alle Glieder dieser Tierklasse ein nächtliches Geschöpf und dementsprechend von unscheinbarer Färbung. Im allgemeinen haben die Tiere einen

langgestreckten, wurmförmigen Körper. Daher erscheint uns auch die große Anzahl der Beine wie bei den gleichfalls wurmförmigen Raupen (s. S. 354, 4) sehr vorteilhaft. (Allerdings tausend Beine, wie der Name sagt, besitzen die Tiere nicht.) Da nun alle Ringe des Rumpfes gleichmäßig mit Beinen ausgerüstet, und die Tausendfüßler stets flügellose Geschöpfe sind, finden wir im Gegensatz zu den (ausgebildeten) Insekten (s. S. 345) niemals, daß einige Ringe zu einem besonderen Brustabschnitte verschmolzen wären. Wohl aber ist stets ein deutlicher Kopfabschnitt vorhanden, dessen Panzer den beißenden Mundteilen eine feste Stütze bietet, und der die Fühler und zahlreichen Punktaugen (s. S. 351) trägt. — Alle Arten pflanzen sich durch Eier fort. — Unter den Tausendfüßlern, die uns zu Gesicht kommen, kann man leicht zwei Gruppen unterscheiden:



Tausendfüßler. 1. Steinkriecher, der einen Regenwurm überfallen hat. 2. Gem. Tausendfuß und 3. Kugelassel, beide ausgestreckt und zusammengerollt.

Schnell dahin huschen (1. Ordnung) die Bandasseln (Chilópoda), die ihren Namen von dem breiten, bandartigen Leibe und der Ähnlichkeit mit den Asseln (s. das.) tragen. Die Biegsamkeit des Leibes und die Länge der Beine (an jedem Ringe des Rumpfes ein Paar) geben ihnen die Gewandtheit und Schnelligkeit, deren sie als Räuber bedürfen. Größe und Stärke der Mundteile entsprechen dieser Lebensweise. Durch giftige Bisse überwältigen die flinken Geschöpfe selbst Tiere, die ihnen an Größe weit überlegen sind (Insekten, Würmer, Schnecken). Das vorderste Beinpaar bilden die von je einem Kanale durchbohrten Giftzangen. Während die bei uns heimischen Arten, wie der abgebildete, überall häufige **Steinkriecher** (*Lithóbius forficátus*), verhältnismäßig kleine Tiere sind, erreichen diejenigen wärmerer Länder häufig eine Länge von 20 cm und mehr. Einige der dort lebenden **Skolopender** (*Scolopéndra*) können durch ihre Bisse sogar dem Menschen gefährlich werden.

(2. Ordnung). Die Schnurasseln (*Diplópoda*) dagegen sind harmlose Tierchen, die sich zumeist von modernden Pflanzenteilen ernähren. Wir finden daher bei ihnen keine Giftzangen und nur schwache Fraßwerkzeuge. Auf den kurzen Beinchen, die sich an jedem Ringe des meist drehrunden oder schnurförmigen (Name!) Rumpfes in zwei Paaren finden (nur die ersten Ringe be-

sitzen je ein Paar), kriechen sie langsam dahin. Naht eine Gefahr, dann nehmen sie sich ähnlich wie viele andere langsame und wehrlose Tiere (Beispiele!): aus Öffnungen am Rücken lassen sie Tröpfchen einer übelriechenden Flüssigkeit hervortreten, rollen sich zusammen und stellen sich tot. So nimmt der allbekannte **gemeine Tausendfuß** (Julus) erschreckt die Form einer Spiralfeder an, während die **Kugelassel** (Glómeris), die gleichfalls häufig anzutreffen und einer Assel sehr ähnlich ist, dann einer Kugel gleicht (Name!).

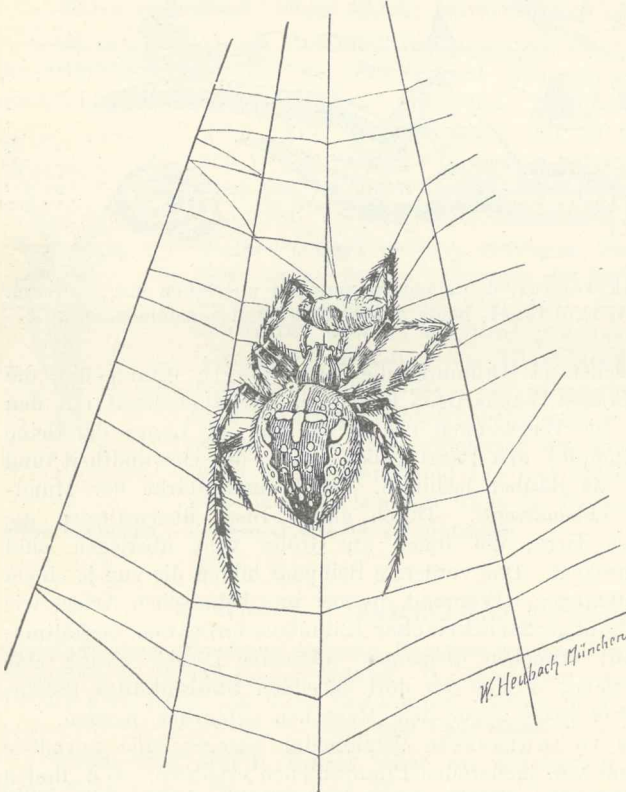
3. Klasse. **Spinnentiere** (Arachnoidea).

Luftatmende, flügellose Gliederfüßler, deren Kopf und Brust in der Regel zu einem Abschnitte (Kopfbreite) verschmolzen sind. Kopfbrust mit 2 Kiefer- und 4 Bein-Paaren; Hinterleib ohne Beine.

i. Ordnung. **Echte Spinnen** (Araneina).

Die Kreuzspinne (Aranéa diademata).

(Länge: Männchen 10, Weibchen 15 mm.)



Kreuzspinne (Weibchen) auf einem Abschnitte des Netzes (etwa 2mal vergr.). Die Fliege, die sich im Netze gefangen hat, ist umspinnen, der Fangfaden z. T. zerrissen.

A. **Färbung.**

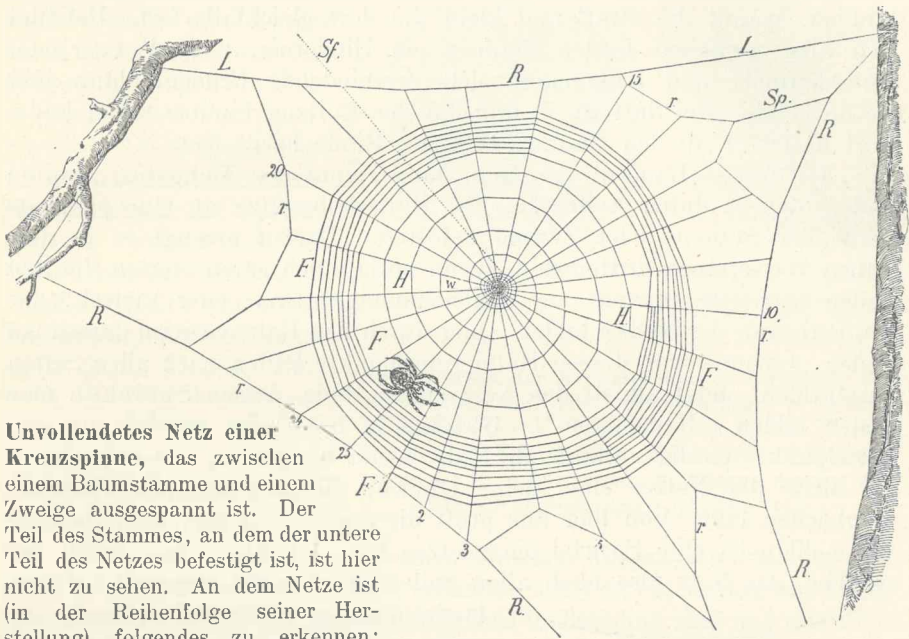
Das braungelb bis schwärzlich gefärbte Tier ist von den vielen anderen bei uns heimischen Spinnen durch die weißen Flecke auf der Rückenseite des Hinterleibes, die zu einem Kreuze angeordnet sind (Name!), leicht zu unterscheiden. Die Beine sind heller und dunkler geringelt. Das Kleid unserer Spinne ist also sehr unscheinbar, ganz passend zu dem

B. **Aufenthalte,**

den sie liebt: zu den dunklen Gebüsch, den Baumstämmen, Mauern, Gartenpfählen und dgl., zwischen denen sie ihr Netz ausspannt (Schutz gegen kerb-

tierfressende Vögel!). Am liebsten siedelt sie sich in der Nähe des Wassers an; denn dort findet sie am reichlichsten ihre

C. Nahrung, die vorwiegend aus Fliegen und Mücken besteht. Da sie aber flügellos ist, vermag sie ihrer Beute nicht in deren Reich, die Luft, zu folgen; auch laufend würde sie nicht genug der leichtbeschwingten Geschöpfe erbeuten können: sie muß daher eine Veranstaltung treffen, der flüchtigen Zweiflügler trotzdem habhaft zu werden. Gleich dem Vogelfänger, der auch seiner Beute nicht folgen kann, stellt sie ein



Unvollendetes Netz einer Kreuzspinne, das zwischen einem Baumstamme und einem Zweige ausgespannt ist. Der Teil des Stammes, an dem der untere Teil des Netzes befestigt ist, ist hier nicht zu sehen. An dem Netze ist (in der Reihenfolge seiner Herstellung) folgendes zu erkennen:

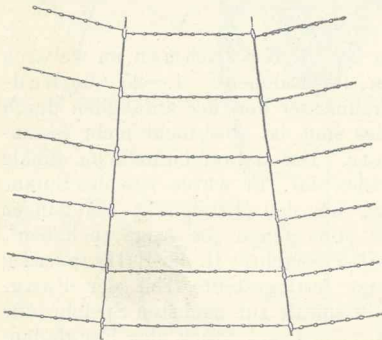
L. Laufseil (das mit in den Rahmen einbezogen ist). R. Netzrahmen im weiteren und r. im engeren Sinne. Sp. ein Spannfaden des Rahmens. 1.—25. die Radspalten; zwei von ihnen rühren von dem Durchmesser her, der anfänglich durch den Rahmen gezogen wurde; welche Speichen dies sind, ist aber nicht mehr festzustellen. W. die zentrale Decke oder die Warte. Der darauf befindliche dunkle Fleck stellt ein Häufchen zusammengeknäulter Fäden dar. Er wurde von der Spinne etwa in der Mitte des Durchmessers niedergelegt, um den Mittelpunkt des ganzen Netzes, von dem ja sämtliche Speichen ausgehen, stets genau „im Auge zu haben“. Nach Fertigstellung des Netzes wird der Fadenhaufen verzehrt. H. die Hilfsspirale; ihr Endstück ist bereits zerstört. F. der bis jetzt fertiggestellte Teil der Fangspirale. Die Spinne schreitet soeben über die Hilfsspirale zur nächsten Speiche und wird an diese durch Andrücken der Spinnwarzen ein neues Stück des Fangfadens befestigen. Wie zu sehen ist, hat die Spinne die Richtung des Fadens mehrfach gewechselt. Sf. der Signalfaden, der allerdings erst nach Fertigstellung des Netzes gezogen wird. Er ist daher durch eine punktierte Linie angegeben.

1. Netz auf. Wie sie diese kunstvolle Fangvorrichtung anfertigt, und durch welche Körpereinrichtungen sie dazu befähigt wird, wollen wir genauer betrachten.

a) Wie sie das Netz webt. Das Netz wird mehr oder weniger senkrecht zwischen zwei Gegenständen ausgespannt, nehmen wir an, zwischen zwei Bäumen. Das erste, was die Weberin tut, ist, daß sie einen wagerechten Faden zwischen beiden zieht, der stark genug und genügend befestigt ist, sie zu tragen. Kann sie über Zweige wie über eine Brücke von dem einen Baume zum andern gehen, dann trägt sie den zuvor an der Rinde des ersten Baumes festgeklebten Faden hinüber, spannt ihn straff und klebt ihn dort gleichfalls fest. Befindet sich aber zwischen beiden Bäumen ein Hindernis, z. B. Wasser oder ein Abgrund, und fehlt eine solche verbindende Brücke, dann läßt sie den Faden frei flattern, so daß ihn der Luftzug hinübertragen kann. Dort haftet er an den Rauigkeiten der Rinde leicht fest.

Ist dieses „Laufseil“ gezogen, dann spinnt das Tier einen zweiten Faden, den es durch Andrücken der Hinterleibsspitze an eine passende Stelle der Stämme oder Zweige befestigt. Darauf erzeugt es in derselben Weise einen dritten und, wenn nötig, auch einen vierten, fünften Faden usw.: es entsteht ein ungleichmäßiges Drei- oder Vieleck, das den Rahmen des Netzes bildet. Quer durch den Rahmen wird darauf ein Faden gespannt, von dessen Halbierungspunkte Fäden nach allen Seiten ausstrahlen. Jetzt ähnelt das Netz einem Rade, dessen Speichen jene Fäden bilden („Radspinnen“). Gleichzeitig mit ihnen werden um den Mittelpunkt spiralgig verlaufende Fadenbogen hergestellt. So entsteht in der Mitte des Netzes eine kleine Decke, die sich mit der Radnabe vergleichen läßt. Von hier aus prüft die Spinne mit den Vorderbeinen, wo wohl noch eine Speiche einzusetzen sei. Ist dies, wenn nötig, geschehen, das Netz also nach allen Seiten gleichmäßig gespannt, so ver-

bindet das Tier alle Speichen durch eine weite, von innen nach außen laufende Spirale. Dann beginnt es, eine zweite Spirale einzufügen, die in engen Windungen von außen nach innen geführt wird und in einiger Entfernung von der zentralen Decke ihr Ende erreicht. Hierbei wird die erste Spirale, die nur als Brücke zwischen den Speichen diente (Hilfsspirale), wieder zerstört, und das Netz ist fertig. Der Faden der bleibenden Spirale ist nun, wie man bei genügender Vergrößerung sieht, im Gegensatz zu allen anderen Fäden des Netzes,

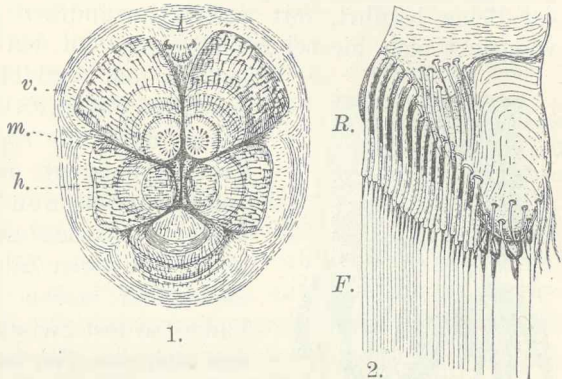


Fäden vom Netze der Kreuzspinne.
Zwischen 2 Radien Teile des klebrigen Fangfadens.

mit sehr vielen Tröpfchen einer Flüssigkeit besetzt, die zäh wie Vogel-leim ist. (Überzeuge dich hiervon, indem du die verschiedenen Fäden des Netzes berührst!) Er bildet das eigentliche Fangwerkzeug und wird darum als Fangfaden bezeichnet. Das Netz der Spinne stellt also eine Vereinigung von Netz und Leimrute des Vogelfängers dar und ist mithin ein sehr vollkommenes Werkzeug.

b) Zahlreiche große Spinnrüsen, die im Hinterleibe liegen und dessen auffallende Größe bedingen, liefern den Stoff für das kunstvolle Werk.

c) Der flüssige Spinnstoff verläßt den Körper durch sechs kleine, warzenartige Erhebungen am Ende des Hinterleibes, die Spinnwarzen. Diese tragen wieder etwa sechshundert feinste Röhren, die Spinnröhren. Drückt das Tier die Warzen an einen Gegenstand, so bleibt etwas von dem hervorgepreßten Spinnstoffe daran kleben. Entfernt es sich darauf von dieser Stelle oder läßt es sich von dem Gegenstande herabfallen, so wird der zähe Spinnstoff, der weiter aus



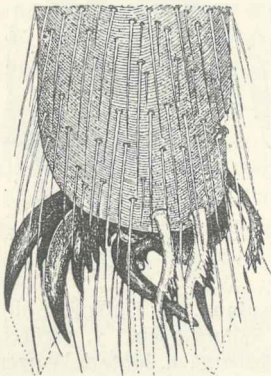
Spinnwarzen der Kreuzspinne. 1. Unterseite des Hinterleibes mit den 6 Spinnwarzen. v. vordere, m. mittlere (nur z. T. sichtbare), h. hintere Warzen (vergr.). 2. Eine mittlere Spinnwarze, von innen gesehen. R. Spinnröhren. F. Fäden, die aus den Röhren hervorkommen (stärker vergr.).

den Röhren hervortritt, zu je einem Fädchen ausgezogen. Indem sich diese vereinigen und an der Luft erhärten, entsteht ein starker und fester Spinnfaden. Aber selbst wenn alle Drüsen in Tätigkeit sind und aus allen Röhren Spinnstoff fließt, ist dieser Faden doch noch so dünn, daß er sich zu dem Menschenhaare etwa so verhält wie ein Zwirnsfaden zu einem — Schiffstau. Da der Faden aus vielen Fädchen entsteht, erstarrt er nicht allein sehr schnell an der Luft, sondern erhält auch die große Gleichmäßigkeit und Festigkeit, die wir an ihm bewundern. (Führe dies näher aus! Was ist fester: ein Eisenstab oder ein gleichstarkes Tau aus Eisendraht? Vgl. Hebels „Spinnlein“!)

Durch kräftiges Hervorpressen des Spinnstoffes vermag die Spinne die Fäden auch frei zu erzeugen. Dieses „Fadenschießen“ ist allerdings nur bei bewegter Luft von Erfolg: der Wind muß nämlich den Faden ergreifen und immer weiter ausziehen. Klebt der Faden dabei an einem Gegenstande fest, so vermag die flügellose Spinne — wie wir oben gesehen haben — selbst an Orte zu gelangen, die sie laufend nicht erreichen kann.

d) Bei der Herstellung des Netzes bedient sich die Kreuzspinne der beiden vorderen Beinpaare als Tast- und Meßwerkzeuge. — Die langen Beine entspringen wie bei den Insekten an der Brust, die aber mit dem Kopfe zu einem Abschnitte, dem Kopfbruststücke, verschmolzen ist. Da dieser Abschnitt die Muskeln einschließt, die die Mundteile (s. Absch. 3) und Beine bewegen, finden wir ihn im Gegensatze zu dem viel weicheren Hinterleibe von einer starken Chitinhülle umschlossen. Beide Rumpfabschnitte sind nur durch ein dünnes Stielchen miteinander verbunden.

e) Die Spinne bewegt sich, indem sie die Fäden nur mit den Enden der Beine berührt, mit großer Gewandtheit über das Netz dahin. Sie verstrickt sich hierbei im Gegensatze zu den Fliegen und Mücken nicht in ihm und zerreißt auch nicht einen einzigen der zarten Fäden. Zu dieser erstaunlichen Leistung ist sie durch die eigentümlich geformten Fußklauen befähigt, mit denen sie übrigens nur auf die trockenen Fäden des Gespinnstes tritt. Diese Werkzeuge sind große, kammartige Gebilde. Da deren Zähne in sehr spitzen Winkeln aneinander stoßen, so können die elastischen Fäden so fest zwischen diese geklemmt werden, daß sich das Tier an jeder Stelle des senkrecht stehenden Netzes, ja selbst an jedem frei herabhängenden Faden zu halten vermag.



Kl. O.K. B.

Endglied vom Fuße der Kreuzspinne, schräg von der Seite gesehen. Kl. die kammförmigen Fußklauen. K. die Krallen. B. die gezähnten Borsten, O. die Öffnung zwischen der Krallen und einer dieser Borsten, durch die der Faden läuft.

Neben den beiden kammförmigen Klauen finden sich am Ende der Füße — wie das Mikroskop zeigt — noch mehrere gezähnte Borsten und eine stark gebogene Krallen, die sich wie die Finger und der Daumen der Hand gegenüberstehen. Betrachtet man den Fuß schräg von der Seite, so erkennt man, daß sich zwischen einer dieser Borsten und der Krallen eine Öffnung befindet. Durch diese „Öse“ läßt die Spinne den Faden gleiten, wenn er sich nicht mit anderen Fäden vereinigen oder vorzeitig an einem Gegen-

stande haften soll. Hierbei tritt besonders das vierte Beinpaar in Tätigkeit.

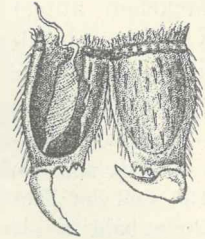
2. Sinneswerkzeuge. Ist das Netz fertig, dann begibt sich die Spinne entweder auf den Anstand zu der zentralen Decke, die daher auch als „Warte“ bezeichnet wird, oder sie versteckt sich in irgend einem Schlupfwinkel, zu dem sie aber einen „Signalfaden“ zieht. Ist eine Beute in das Netz geraten und an den klebrigen Tröpfchen des Fangfadens haften geblieben, dann merkt sie dies durch die Erschütterung des ganzen Apparates oder der stets straff gespannten Signalleine sofort und stürzt hinzu. Wird das Netz dagegen durch den Wind er-

schüttert, so rührt sie sich nicht vom Platze, ein Zeichen ihres außerordentlich feinen Gefühles. Das Gesicht des Tieres dagegen ist sicher recht schwach trotz der acht Augen (zeichne ihre Stellung auf!), die sich am Vorderrande des Kopfbruststückes finden. Auch Gehör und Geruch soll die Kreuzspinne besitzen.

3. Mundwerkzeuge. Durch einen giftigen Biß mit den nadelspitzen, klauenförmigen Endgliedern der Oberkiefer wird das Opfer getötet. Die Klauen sind nämlich von je einem Kanale durchbohrt, der das von einer Drüse erzeugte Gift in die Wunde des Beutetieres leitet. Während der Ruhe werden die Klauen (wie die Klinge eines Taschenmessers in die Scheide) gegen den muskulösen Hauptteil der Oberkiefer geschlagen. Nachdem die Beute oft noch durch einen Faden fest umsponnen ist, wird sie an den verschiedensten Stellen von den Kieferklauen durchbohrt und mit Verdauungssäften durchtränkt, so daß ihre inneren Organe verflüssigt werden. Darauf treten die Unterkiefer in Tätigkeit, die mit einem langen, beinartigen Taster versehen sind. Sie drücken die bereits halbverdaute Beute an oder in den Mund, durch den alles Genießbare aufgesogen wird.

4. Eigenschaften. Die Kreuzspinnen sind auf das angewiesen, was ihnen „in das Maul fliegt“. Jede einzelne muß ein Stellnetz weben, und von Geselligkeit kann bei ihnen daher keine Rede sein. Die Ungeselligkeit erstreckt sich sogar so weit, daß Männchen und Weibchen sich außer der Paarungszeit gegenseitig „spinnefeind“ sind, und wenn das kleinere Männchen sich vor dem viel größeren Weibchen nicht in acht nimmt, dann kann es gar leicht kommen, daß es von dem „stärkeren Geschlecht“ einfach — aufgefressen wird. Auch die Fähigkeit der Spinnen, lange zu hungern, hängt mit der Art ihres Nahrungserwerbes innig zusammen (Beweis!).

D. **Atmung.** Als ein Landbewohner atmet die Spinne wie die Insekten durch Luftröhren (Tracheen, s. S. 349), zu denen noch zwei größere Atemräume, sog. Lungen, hinzutreten. Die Eingänge zu letzteren sind die beiden Spalten, die man auf der Unterseite des Hinterleibes und zwar in dessen vorderen Teile deutlich sehen kann. In diese sackförmigen Räume ragen von einer Wand her zahlreiche Blättchen, die wie die Blätter eines Buches angeordnet sind („Fächertracheen“). In den sehr zarten, beständig von Luft umspülten Blättern erfolgt der Austausch der Atemgase (s. S. 19). — Da bei den Spinnen die Atmung z. T. also an bestimmte Körperstellen (nämlich an die Fächertracheen) geknüpft ist, muß das Blut zu ihnen geführt werden, das Blutgefäßsystem also vollkommener sein als bei den Insekten (s. S. 350).



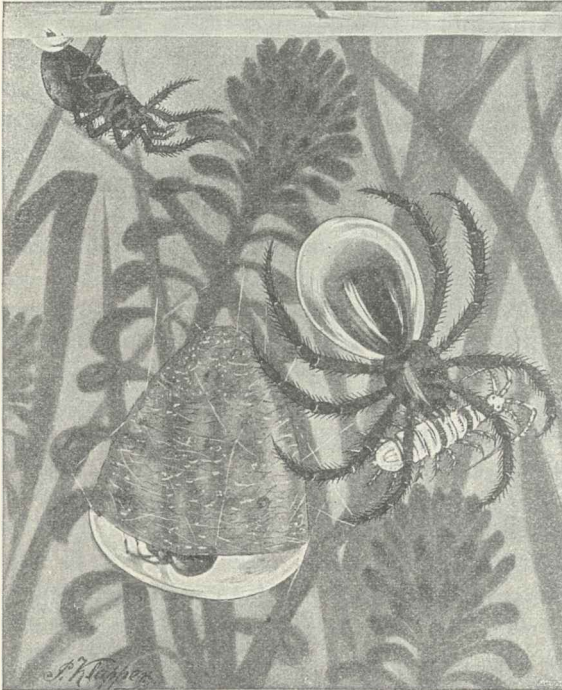
Oberkiefer einer Spinne.

Das Grundglied links ist geöffnet, so daß die Giftblase zu sehen ist. (Vergr.)

E. Fortpflanzung. Im Spätherbst legt die weibliche Kreuzspinne eine Anzahl gelblicher Eier, die sie zum Schutze gegen Nässe und Feinde mit einem festen Gespinste umgibt. In irgend einem Verstecke wird das Säckchen aufgehängt. Wenn im Frühjahr die Insekten wieder erwachen, entschlüpfen den Eiern die jungen Spinnlein, die dem Muttertiere durchaus ähnlich sind und darum keine Verwandlung durchlaufen wie die Insekten.

Andere echte Spinnen.

Gar mancherlei Spinnen begegnen uns in Haus und Hof, in Wald und Flur. Alle sind der Kreuzspinne sehr ähnlich gebaute Räuber, die bald im schnellen Laufe, bald im plötzlichen Hervorstürzen aus einem Hinterhalte, bald durch Netze verschiedenster Form ihre Beute erjagen. Die Verfertigerin der „Spinnengewebe“ in den Ecken von Zimmern, Ställen, Böden u. dgl. ist die **Hausspinne** (*Tegenaria domestica*). Das Gewebe, das ihr zugleich als Wohnung dient, wird stets wagerecht ausgespannt und ist von Trichter- oder Röhrenform. —



Wasserspinnen.

Das obere Tier nimmt von der Oberfläche des Gewässers Luft mit in das Wasser hinab; beim mittleren, das eine Wasserassel verzehrt, ist der Hinterleib von einer Luftblase völlig umgeben; das untere befindet sich in dem luftgefüllten Wohngehäuse. (Etwa 2 mal nat. Gr.)

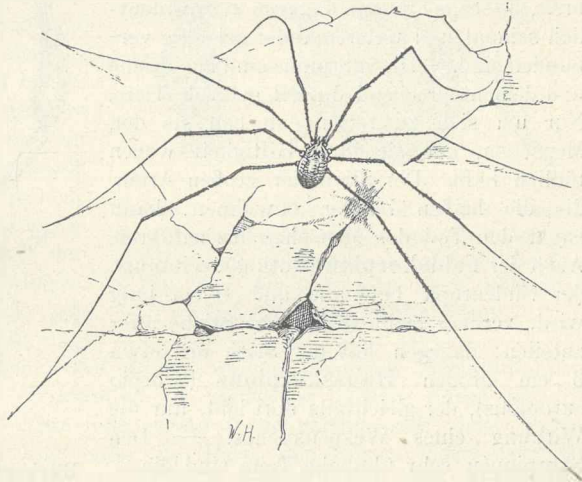
Eine Art, die **Wasserspinne** (*Argyroneta aquatica*), bewohnt sogar das Wasser, und zwar trifft man sie besonders in Tümpeln und Gräben an, die reich an Pflanzenwuchs sind. Sie spinn im Wasser ein zierliches Wohngehäuse, das einer kleinen Taucherglocke nicht unähnlich ist, durch Fäden an Pflanzen verankert und mit Luft gefüllt wird. Die Luft trägt sie von der Oberfläche des Gewässers herbei. Ihr Hinterleib, dessen Spitze sie bei dieser Arbeit allein über das Wasser erhebt, ist nämlich mit feinen, dichtstehenden Härchen besetzt und von zahlreichen Spinnfäden bedeckt. Daher haftet an ihm, wie an einem Sammetläppchen, das man ins Wasser taucht, eine beträchtliche Luftmenge, die als große, quecksilberglänzende Blase mit in die

Tiefe genommen wird. Von dem Wohnhause aus betreibt sie die Jagd auf allerlei kleine Wassertiere, besonders auf die langsamen Asseln. Da sie stets auf dem Rücken schwimmt, liegt die Luftblase vorwiegend auf der Unterseite, also dort, wo sich die Atemorgane öffnen. — Untersucht man die zarten Fäden, die an sonnigen Herbsttagen über Feld und Wiese schweben, den „fliegenden Sommer“ (welchen Namen führen sie noch?), dann findet man auf diesem oder jenem Faden eine kleine Spinne. Sie baute sich dieses Luftschiff selbst, und zwar auf folgende Weise: Nachdem sie einen erhöhten Punkt, eine Erdscholle oder dgl., bestiegen hatte, spann sie einige am Boden befestigte kurze Fäden, die sie ergriff, um einen Halt zu gewinnen. Dann drückte sie die Spinnrüden noch einmal gegen die Unterlage und hob den Hinterleib empor. Es entstand ein Faden, der bald vom Winde erfaßt, länger und immer länger gezogen, hin und her geweht und verwirrt wurde, so daß sich ein kleines „Floß“ bildete. Endlich hob der Wind das „Floß“ und seine Erbauerin empor, und die Reise begann. Vielleicht strandet das Schiffein — wie es der Wunsch der Schifferin ist — an einem Orte, an dem sie sichere Winterruhe halten kann, um im nächsten Jahre ihre Art weiter auszubreiten. — Gegen viele Spinnen warmer Länder sind selbst unsere größten nur Zwerge. Die bekannteste jener Riesinnen ist die pelzartig behaarte **Vogelspinne** (*Avicularia*) Südamerikas, die selbst kleinere Vögel überwältigt.

Andere Spinnentiere.

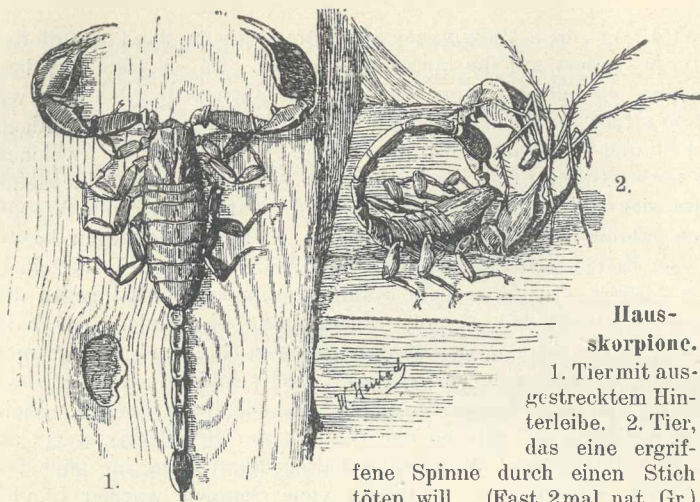
Außer den echten Spinnen zählt man zur Klasse der Spinnentiere noch eine große Anzahl sehr verschieden gestalteter Geschöpfe. Allgemein bekannt ist der zur

(2.) Ordnung der Afterspinnen (*Phalangina*) gehörige, langbeinige **Weberknecht** oder **Kanker** (*Phalangium parietinum*). Am Tage sitzt er träge an Wänden oder unter Steinen; nachts aber macht er springend auf allerlei kleine Insekten und Spinnen Jagd. Ein Netz verfertigt er nicht. Die Oberkiefer enden in kleinen Scheren (s. Flußkrebse), und der undeutlich gegliederte Hinterleib sitzt dem Kopfbruststücke in ganzer Breite an.



Weberknecht (etwa $\frac{2}{3}$ nat. Gr.).

3. Ordnung. Die Skorpione (*Scorpionina*) sind einem Flußkrebse äußerlich viel ähnlicher als einer Spinne. Wie dieser besitzen sie einen langgestreckten Leib, schreiten auf vier Beinpaaren einher, und die großen, beinartigen und scherenträgenden Taster des Unterkiefers können wohl das fünfte



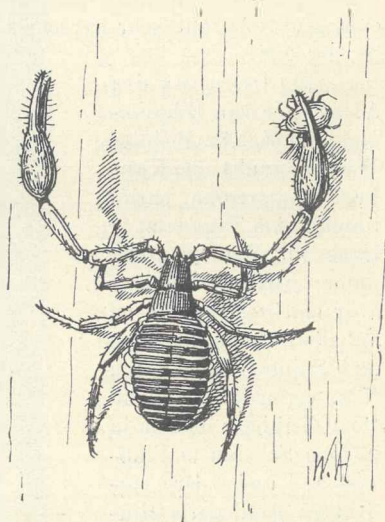
1. Tier mit aus-
gestrecktem Hinter-
leibe. 2. Tier,
das eine ergrif-
fene Spinne durch einen Stich
töten will. (Fast 2mal nat. Gr.)

Brustbeinpaar
des Krebses
vortäuschen.
Auch die kleinen
Oberkiefer sind
scherenförmig.
Hat der Skor-
pion mit Hilfe
dieser Greif-
werkzeuge eine
Beute (ein In-
sekt oder eine
Spinne) gefan-
gen, dann hält
er sie empor, um
ihr den töd-
lichen Giftstich
zu versetzen.

Haus- skorpione.

Der Giftstachel liegt aber am Ende des Körpers. Soll er über oder gar noch vor den Kopf gebracht werden, dann muß der Rumpf des Tieres nicht allein sehr langgestreckt, sondern auch überaus biegsam und beweglich sein (vgl. mit Ohrwurm!). Dies ist auch der Fall; denn der Hinterleib besteht aus deutlich geschiedenen Ringen, von denen die sieben vorderen zwar breit, die sechs hinteren dagegen außerordentlich schmal und untereinander gelenkig verbunden sind. — Die Skorpione sind nächtliche und dementsprechend dunkel gefärbte Tiere. Nur um sich zu retten, stechen sie den Menschen, der sie ihrer Giftigkeit wegen tödlich haßt. Der Stich der großen Arten, die die heißen Länder bewohnen, kann sogar den Tod des Menschen herbeiführen. Auch der **Feldskorpion** (*Buthus occitanus*), der Südeuropa bewohnt und 8 cm lang wird, vermag recht gefährliche Stiche auszuteilen; dagegen hat der Stich des etwa 3 cm großen **Hausskorpions** (*Scorpio europæus*), der gleichfalls dort lebt, nur die Wirkung eines Wespenstiches. — Den Skorpionen sehr ähnliche Tiere sind die

(4. Ordnung.) Afterskorpione (*Pseudoscorpionina*), von denen der etwa 3 mm große **Bücherskorpion** (*Chelifer cancröides*) der bekannteste ist. Er lebt im Moose, unter der Rinde der Bäume und an ähnlichen Orten. Vermöge des stark abgeplatteten Rumpfes vermag er sich auch zwischen den Blättern vermodernder Bücher aufzuhalten, woselbst er wie im Freien Jagd



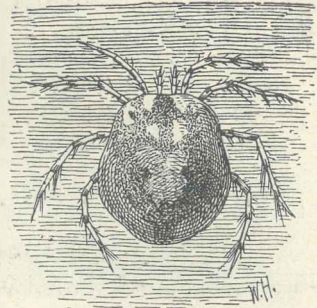
Bücherskorpion, der eine Milbe er-
griffen hat (8mal nat. Gr.).

auf Milben, Bücherläuse (d. s. kleine Geradflügler) und andere kleine Kerbtiere macht. Mit dem Fehlen des Giftstachels steht die abgerundete Form des wenig beweglichen Hinterleibes im Einklange.

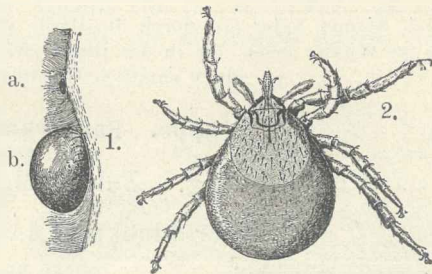
5. Ordnung. Milben (Acarina). Von diesen durchweg kleinen Tieren sind die herrlich scharlachrote **Sammetmilbe** (*Trombidium holosericeum*) und die **Wassermilben** (*Hydrachnidae*) die bekanntesten Erscheinungen. Ersterer begegnen wir häufig im Grünen, und letztere finden sich als zumeist lebhaft gefärbte Tierchen in Seen, Teichen und Tümpeln oft in großer Menge. Beide zeigen uns das Charakteristische der Milben deutlich: den gedrungenen, ungegliederten Rumpf, an dem weder Kopf, noch Brust, noch Hinterleib zu unterscheiden sind. Sie sind entweder nur während der Jugend, oder aber das ganze Leben hindurch Schmarotzer, die von den Säften anderer

Tiere leben. — Unter den Milben steht das Schmarotzertum überhaupt in hoher Blüte: Die **Käfermilbe** (*Gamasus coleopratorum*) lebt blutsaugend an solchen Insekten, die viel am Boden zu tun haben. Die **Vogelmilbe** (*Dermanyssus avium*), die sich gern in Vogelbauern und Hühnerställen einnistet, überfällt die Vögel während der Nacht. Die **Zecken** oder **Holzböcke** (*Ixodidae*) leben auf Bäumen und Sträuchern, besonders in trockenen Wäldern. Sie lassen sich auf vorübergehende Säugetiere oder Menschen herabfallen, um ihnen mit Hilfe eines Saugrüssels

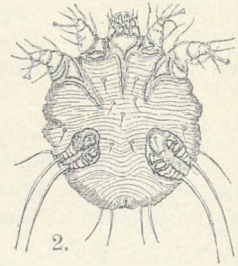
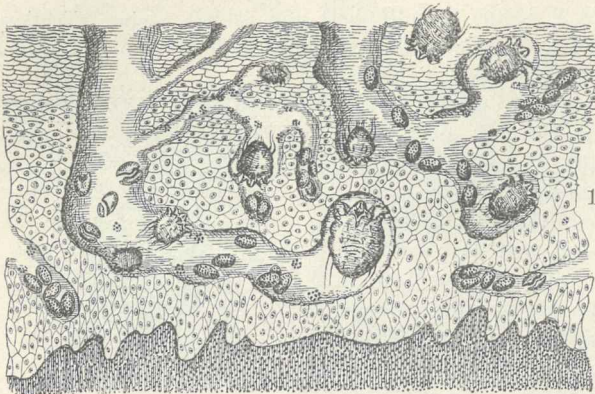
Blut zu entziehen. Die Weibchen, die ja eines großen Überschusses an Nahrung für die Bildung der Eier bedürfen, schwellen infolgedessen bis zu Bohnengröße an. Diese merkwürdige Vergrößerung des Hinterleibes ist möglich, weil dessen weiche, dehnbare Chitinhülle ähnlich wie der Balg einer Harmonika in zahlreiche Falten gelegt ist. Je mehr sich der Darm mit Blut füllt, desto mehr glätten sich diese Falten. Durch Betupfen mit Öl zwingt man die Tiere, den Rüssel loszulassen, der bei Anwendung von Gewalt in der Wunde verbleibt und eine Entzündung verursacht. — An hartem Käse und als weißer Überzug auf getrockneten Früchten (Pflaumen) lebt die **Käsemilbe** (*Tyroglyphus siro*) und ihre Sippschaft oft millionenweise. — Zu den Milben zählt auch der mikroskopisch kleine Parasit, der sich in die Haut des Menschen bohrt, dort lange, haarfeine Gänge frißt, sich unglaublich schnell vermehrt und jene ekelhafte Hautkrankheit erzeugt, die man Krätze nennt. Es ist die



Eine Wassermilbe
(etwa 10 mal nat. Gr.).



Zecke. 1. Zwei Tiere, die sich auf der behaarten Haut eines Säugetieres festgesogen haben (nat. Gr.); a. noch nicht vollgesogen, b. vollgesogen. 2. Ein Tier, das sich noch nicht vollgesogen hat, bei etwa 10 mal. Verg.



Krätzmilbe. 1. Stück der menschlichen Oberhaut, von Krätzmilben zerstört, von Krätzmilben zerstört. In den Gängen größere und kleinere Tiere, sowie Eier, die z. T. bereits gesprengt sind. 2. Einzelnes Tier, von unten gesehen (60mal vergr.).

Krätzmilbe (*Sarcoptes scabiei*). Auch die „Räude“ der Hunde und anderer Haustiere wird durch Milben verursacht.

4. Klasse. **Krebse oder Krustentiere** (Crustacea).

Durch Kiemen (oder nur durch die Haut) atmende Gliederfüßler, die fast ausschließlich im Wasser leben, die in der Regel zwei Paar Fühler besitzen, und deren Leibsringe sämtlich Gliedmaßen tragen können.

1. Gruppe. **Panzerkrebse** (Thoracostraca).

i. Ordnung. **Zehnfüßige Krebse** (Decapoda).

Der Flußkrebs (*Astacus fluviatilis*).

(Länge bis 20 cm.)

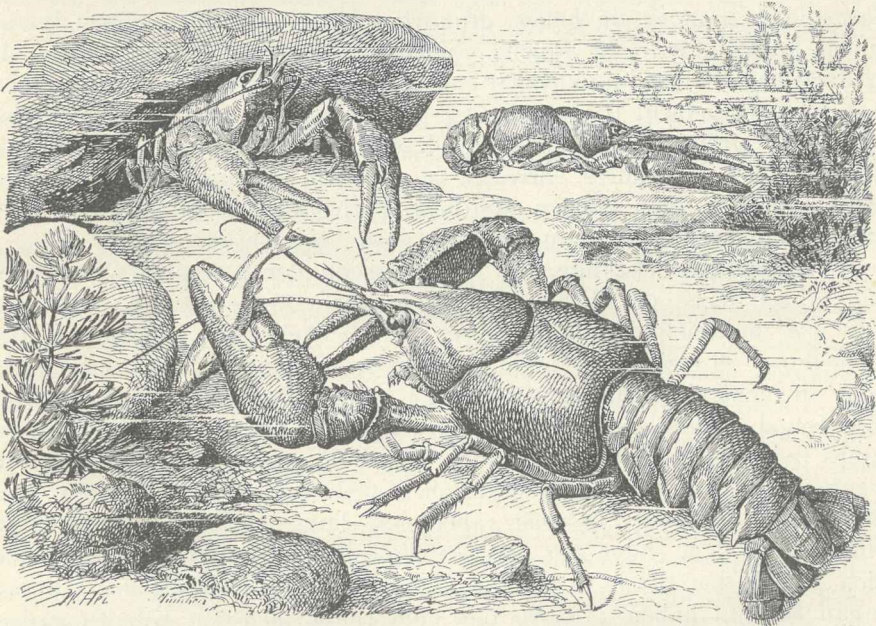
I. Vom Vorkommen und Aufenthalte des Krebses.

So reich Bäche, Flüsse (Name!) und Seen unseres Vaterlandes dereinst an Krebsen waren, so arm sind sie jetzt daran. In vielen Gewässern sind die Tiere, die der Mensch des wohlschmeckenden Fleisches wegen sehr hochschätzt, sogar gänzlich ausgerottet. In erster Linie hat dies eine Krankheit verschuldet, die im Jahre 1876 zuerst in Frankreich auftrat und sich immer weiter nach Osten verbreitete, die Krebspest. Aber auch der Mensch ist nicht schuldlos an der Entvölkerung der Gewässer. Man betrieb den Fang vielfach rücksichtslos, verschonte weder Junge, noch eiertragende Weibchen (s. Absch. III.) und zerstörte auf diese Weise den Nachwuchs. Man leitete ferner giftige Fabrikabwässer in die Bäche und Flüsse und tötete so die empfindlichen Tiere; denn reines Wasser ist das erste, was der Krebs verlangt. (Welche Anforderungen er weiter an sein Wohngewässer stellt, werden wir im folgenden noch erfahren.)

Tagsüber ruht der Krebs in sicherem Verstecke, unter Steinen, zwischen den Wurzeln der Uferpflanzen oder auch in Höhlungen, die er sich mit Hilfe der Scheren selbst gräbt. Darum liebt er zweitens auch nur solche Gewässer, in denen er derartige Schlupfwinkel findet, oder in deren Ufer er sie graben kann. Mit Eintritt der Dunkelheit erst verläßt er das Versteck, um auf Nahrung auszugehen.

II. Vom Körperbau des Krebses.

A. **Gliederung des Körpers.** Auf den ersten Blick sehen wir, daß der Rumpf des Krebses aus zwei deutlich geschiedenen Abschnitten besteht. Der vordere Abschnitt entspricht dem Kopfe und der Brust des Insektenleibes, die beide (wie bei den Spinnen) zu dem Kopfbruststücke innig verschmolzen sind. Ihre ursprüngliche Grenze aber wird durch die gebogene Querfurche des Rückenschildes, der den ganzen Körperteil bedeckt, noch angedeutet. (Die Krebse, deren Kopfbruststück ganz oder teilweise von einem solchen Schilde oder Panzer bedeckt wird, bilden die große Abteilung der „Panzerkrebse“. — Der Schild führt den Küchennamen „Krebsschilde“.) Vom Kopfbruststücke ist der etwas schmalere Hinterleib („Krebsschwanz“) deutlich geschieden. Beide Abschnitte tragen eine große Anzahl von Gliedmaßen, die entsprechend den verschiedenen Arbeiten, die sie zu leisten haben, auch sehr verschieden gebildet sind.



Flußkrebse. Das Tier im Hintergrunde ist schwimmend dargestellt.

B. Panzer. Alle Teile des Körpers werden von einem festen Panzer umgeben, der dem Tiere ein wichtiges Schutzmittel gegen Feinde und Verletzungen ist. Er besteht wie der aller Gliederfüßler aus Chitin, erhält aber durch eingelagerte Kalksalze eine große Festigkeit. (Krustentiere.) — Entferne die Kalksalze durch Einlegen in verdünnte Salzsäure! Was ist die weiche, biegsame Masse, die übrig bleibt?) Der Kalk wird wie bei den Weichtieren (s. Weinbergschnecke) durch die Nahrung aufgenommen und vom Blute mit dem Chitin zugleich an der gesamten Oberfläche des Körpers abgeschieden. Darum stellt der Krebs an sein Wohngewässer die dritte Forderung, daß es kalkhaltig sei.

Wie alle Gliederfüßler muß auch der wachsende Krebs von Zeit zu Zeit den Panzer abwerfen, um einen weiteren zu bilden (s. S. 345, 6). Da die neue, sehr weiche Hülle das Tier („Butterkrebse“) gänzlich wehrlos macht, sucht es sich so lange zu verstecken, bis der Panzer wieder hart ist. Und dies geschieht ziemlich schnell (in 8—10 Tagen); denn bereits vor der Häutung hat sich im Körper ein Vorrat von Kalk angehäuft und zwar in Form der beiden linsenförmigen „Krebssteine“ oder „Krebsaugen“, denen man früher besondere Heilkraft zuschrieb. Sie finden sich in der Seitenwand des Magens, werden bei der Häutung aufgelöst und in das Blut übergeführt. — In dem Panzer hat auch die Färbung des Tieres ihren Sitz, die sich dem Untergrunde des Wohngewässers in hohem Grade anschmiegt. Lebt der Krebs in klaren Seen, dann trägt er ein helles, grünliches Kleid (so findet man z. B. in einem kristallklaren See Polens „hellgrüne, fast weiße Tiere“!); haust er dagegen auf dem dunklen Grunde der Flüsse, dann ist er braun bis fast schwarz gefärbt (Bedeutung?). — Die Färbung wird durch mehrere Farbstoffe (grüne, braune, blaue und rote) hervorgerufen. Je nachdem der eine oder der andere vorwiegt, je nachdem ist auch der Krebs gefärbt. Beim Kochen werden sämtliche Farbstoffe bis auf das Rot zerstört; darum erscheint dann das Tier eben „rot wie ein Krebs“.

C. Sinneswerkzeuge. 1. Selbst wenn der Krebs im Verstecke ruht, ragen meist die Fühler daraus hervor. Sie bewegen sich scheinbar wie im Spiele hin und her; in Wirklichkeit aber prüfen sie die Umgebung, ob nicht eine Beute in schnellem Vorstoße zu erhaschen sei, oder ob nicht ein Räuber in der Nähe laure. Von diesen empfindlichen Tast- und wahrscheinlich auch Geruchswerkzeugen besitzt der Flußkrebse (wie alle Krebse) zwei Paare. Die Fühler des ersten oder inneren Paares tragen je zwei kurze „Geißeln“, während die des zweiten oder äußeren Paares mit je einer, aber sehr langen „Geißel“ ausgerüstet sind. — An dem ersten der drei Grundglieder der inneren Fühler findet sich eine kleine Blase, in der die Naturforscher gleichfalls ein Sinnesorgan erkannt haben. Ob es aber zum Hören oder zur Erhaltung des Gleichgewichtes dient, ist noch unentschieden.

2. Da, wo der Rückenschild in einen nach vorn gerichteten Fortsatz, den sog. Schnabel, übergeht, finden sich die beiden großen Augen, die ganz wie die zusammengesetzten Augen der Insekten gebaut sind (s. S. 351). Da sie auf Stielen stehen, die nach allen Seiten bewegt werden können, vermag der Krebs einen weiten Umkreis zu überblicken (Nahrung, Feinde!) und selbst nach hinten zu schauen, was bei der Flucht (s. S. 456, 2) von großem Vorteile ist. Während der Ruhe werden die Augen in Gruben neben dem „Schnabel“ gelegt, der ihnen zugleich ein Schutz gegen Verletzung von vorn ist.

D. Ernährungswerkzeuge. Der Krebs ist ein Allesfresser. Würmer, Schnecken, Fische, Frösche — kurz: allerlei tierische Stoffe verzehrt er mit Vorliebe. Aus Not oder zur Abwechslung verspeist er auch die Wurzelstöcke und jungen Triebe der Wasserpflanzen. Aas jedoch berührt er nur bei sehr großem Hunger. Da er ein sehr gefräßiges Tier ist, meidet er schnellfließende, weil nahrungsarme Gewässer.

1. Der Krebs ist nicht imstande, seine Beute etwa wie ein Fisch ganz zu verschlingen; denn sein bauchständiger Mund ist nicht erweiterungsfähig, weil er ja nur eine Öffnung in dem starren Panzer darstellt. Außerdem muß er die Beute festhalten; denn sonst würde sie — zumal in fließendem Wasser — bald hinweggespült werden.

2. Er besitzt daher Werkzeuge, die zum Festhalten und Zerstückeln der Nahrung dienen. Das sind die mächtigen Scheren des ersten Brustbeinpaars (s. Absch. E), die infolge ihrer großen Kraft zugleich vortreffliche Verteidigungswaffen darstellen. Sie kommen — wie die Scheren der Tiere überhaupt — dadurch zustande, daß sich das letzte Glied des Beines gegen einen Fortsatz des vorletzten Gliedes bewegt. Diese Scheren können jedoch nicht zum Munde geführt werden (Versuch!), wohl aber

3. die weit kleineren Scheren der beiden folgenden Beinpaare. Letztere überreichen die abgezupften Nahrungsstücke

4. den Mundgliedmaßen, die in sechs Paaren vorhanden sind. Das vorderste, Oberkiefer genannte Paar, besitzt einen harten, gezähnelten Kautheil, der sich als das Hauptwerkzeug der Nahrungszerkleinerung ohne weiteres zu erkennen gibt. (Vgl. mit dem Oberkiefer derjenigen Insekten, die gleichfalls beißende Mundteile besitzen!) Die beiden folgenden Paare, die Unterkiefer, entbehren solch harter Kautheile, ebenso die drei letzten Paare, die mehr beinartig sind und deshalb Kieferfüße genannt werden. Sie alle dienen daher weniger dazu, die Nahrung zu zerkleinern, sondern haben vielmehr die Aufgabe, die Brocken, die den letzten Kieferfüßen von den Scheren gereicht werden, weiterzugeben und davor zu schützen, daß sie vom Wasser weggespült werden. Die große Anzahl der Mundgliedmaßen ist für den Krebs daher sicher ein Vorteil. Desgleichen wird uns die nach hinten

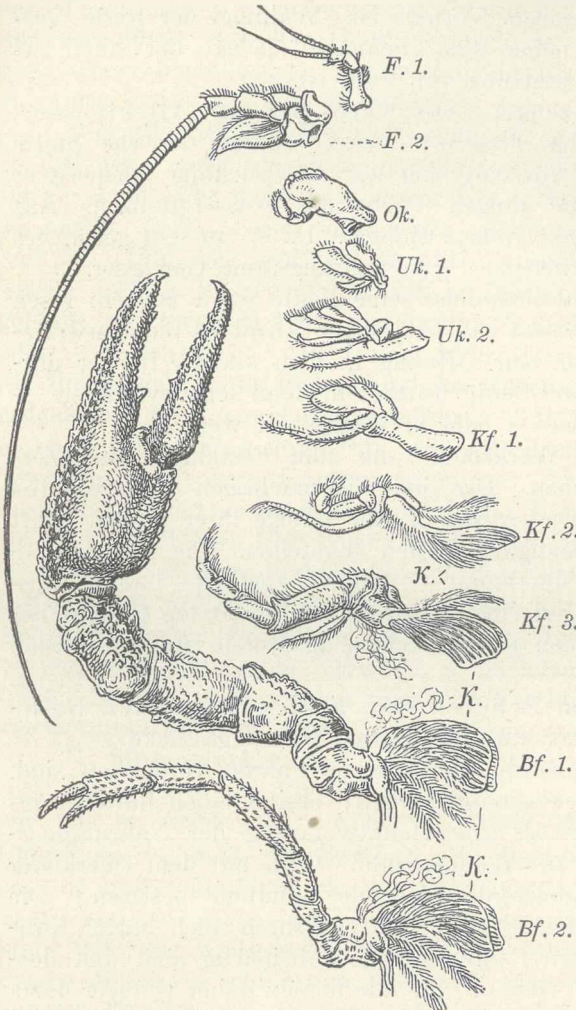
zunehmende Größe dieser Körperanhänge wohl verständlich. Das letzte Paar, das alle übrigen Mundteile von unten her bedeckt, ist infolge des scharfen Innenrandes des längsten Gliedes vortrefflich zum Abschuppen der Fische geeignet. (Über die Bedeutung dieser Gliedmaßen als Hilfswerkzeuge der Atmung s. Absch. F.)

5. Die völlige Zerkleinerung der Nahrung erfolgt ähnlich wie bei den

körnerfressenden Vögeln und mehreren Insekten im Magen. Dort finden sich nämlich stumpfhöckerige, chitinöse Kauplatten, die durch starke Muskeln gegeneinander gerieben werden.

**E. Bewegungs-
werkzeuge.** 1. Auf den fünf langen Beinpaaren der Brust („Zehnfüßige Krebse“) schreitet der Krebs langsam dahin (Schreitfüße). Rückwärts geht er, wenn er nicht erschreckt wird, niemals. (Darum ist auch die Rendensart „er geht den Krebsgang“ ungenau.) Die mächtigen Scheren des ersten Beinpaares werden beim Kriechen in der Regel nicht mit verwendet, wohl aber als Kletterwerkzeuge beim Überschreiten von Hindernissen. Welche Arbeiten sie sonst noch leisten, haben wir bereits früher gesehen (vgl. Absch. I und Absch. D. 2).

2. Naht sich dem Krebs aber ein Feind, dann flieht er, so schnell er kann, in ein Versteck. Und zwar erfolgt die



Die rechten Gliedmaßen der zehn ersten Paare des Flusskrebse, von unten gesehen (wenig verkl.).

F. 1. und 2. erster und zweiter Fühler.

Ok. Oberkiefer. Uk. 1. u. 2. erster u. zweiter Unterkiefer. Kf. 1., 2. u. 3. erster bis dritter Kieferfuß. Bf. 1. u. 2. erstes und zweites Beinpaar der Brust. K. Kiemen.

Flucht stoßweise schwimmend durch kräftige Schläge des Hinterleibes. Da diese Schläge nach vorn gerichtet sind, muß sich der Krebs rückwärts bewegen. (Steht man im Vorderteile eines Bootes und drückt mit dem Ruder das Wasser nach vorn vom Boote weg, dann bewegt sich letzteres rückwärts. — Wie benimmt sich der Krebs, wenn man ihn aus dem Wasser hebt? — Warum vermag er schwimmend nicht einen Fisch oder Frosch zu erbeuten?) Der Hinterleib ist also ein sehr wichtiges Bewegungswerkzeug.

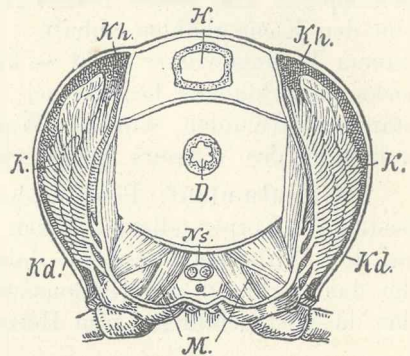
a) Abgesehen von dem hindurchziehenden Enddarme ist daher sein gesamter Innenraum nur von Muskeln ausgefüllt. (Vgl. mit dem Schwanz der Fische!)

b) Die zu den Schlägen notwendige Beweglichkeit erhält er dadurch, daß alle Ringe seines Panzers deutlich voneinander geschieden sind (vgl. dag. Kopfbruststück!).

c) An den beiden Seiten sind die Ringe verbreitert und so gebogen, daß der ganze Hinterleib eine Hohlschaukel darstellt, mit der eine große Wirkung beim Schläge gegen das Wasser erzielt wird.

d) Auch die sog. Schwanzflosse bewirkt eine starke Vergrößerung der Fläche. Sie besteht aus fünf Platten. Die mittlere Platte stellt den letzten Körperring dar (denn sie trägt ja den After!), und in den Seitenplatten sind leicht die stark verbreiterten Äste der sog. Afterfüße zu erkennen, die dem vorletzten Ringe, wie allen anderen Ringen des Hinterleibes auf der Unterseite ansitzen (s. Absch. III. 1).

F. Atemwerkzeuge. Als echtes Wassertier atmet der Krebs durch Kiemen wie z. B. der Fisch. Sie liegen an den Seiten des Kopfbruststückes in der sog. Kiemenhöhle und sitzen als sehr zarte Blättchen und Fäden dem zweiten und dritten Paare der Kieferfüße und den vier ersten Paaren der Brustfüße an. Wie bei den Fischen die Kiemendeckel, bedecken bei dem Krebse die Seitenteile des Rückenschildes schützend die zarten Organe, und wie bei jenen muß auch hier ein Wasserstrom beständig an den Kiemen vorbeifließen. Betrachtet man einen Krebs, den man in ein Glasgefäß gesetzt hat, von unten, dann sieht man, daß das plattenförmige zweite Unterkieferpaar sehr schnell hin und her schwingt, und daß auch die geißelförmigen Anhänge der beiden letzten



Querschnitt durch die Brust des Flußkrebse. (Etwas schematisch.)

H. Herz. D. Darm. Ns. die beiden durchschnittenen Nervenstränge. K. Kiemen. Kd. Kiemendeckel. Kh. Kiemenhöhle. M. Muskulatur der Beine.

Kieferfüße in beständiger Bewegung sind. Setzt man nun dem Wasser eine kleine Menge eines schwer löslichen Farbstoffes (z. B. Karmin) zu, dann bemerkt man, wie die Farbstoffkörnchen von den schwingenden Mundteilen nach vorn gestrudelt werden, ein Zeichen, daß der Atemstrom von hinten nach vorn gerichtet ist, der Richtung beim Schwimmen also entsprechend.

Die zarten Kiemen könnten ihre Arbeit aber nicht mehr leisten, wenn Schmutzteile sich auf ihnen ablagern oder den Ausfluß der Kiemenhöhle verstopfen würden. Daher besitzt der freie Rand des Rückenschildes, der dem Körper eng anliegt, einen Haarbesatz, der wie ein Seihapparat alle festen Beimengungen des einströmenden Atemwassers von den Kiemenhöhlen abhält. — Darum verlangt der Krebs auch von seinem Wohngewässer, daß es klar, und daß dessen Boden nicht mit lockerem Schlamme bedeckt sei, den das dahinschreitende Tier ja beständig aufwühlen würde. (Warum können die Krebse längere Zeit außerhalb des Wassers leben? vgl. mit Fischen S. 312!)

G. Blutumlauf. Beim Krebse sind also die Atemorgane auf wenige bestimmte Körperstellen, nämlich die Kiemen, beschränkt. Ähnlich wie bei den Wirbeltieren müssen daher auch Blutgefäße vorhanden sein, die das (farblose) mit Kohlensäure beladene Blut zu den Kiemen und das daselbst gereinigte zum Herzen führen (vgl. dag. S. 350, 5).

III. Von der Vermehrung und den Feinden des Krebse.

1. Vermehrung. Während des Winters und Frühjahrs bemerkt man unter den Krebsen, die zum Kaufe angeboten werden, immer eine Anzahl, an deren Afterfüßen zahlreiche Eier haften. Das sind Weibchen. Sie tragen die Eier bis zum Ausschlüpfen der Jungen mit sich herum, schützen sie dadurch gegen Gefahren und führen ihnen durch beständige Bewegung der Afterfüße stets frisches Wasser zu. Letzteres ist umso notwendiger, als die Weibchen während dieser Zeit sich in ihre Höhlen zurückziehen und nur selten auf Nahrungserwerb ausgehen. Auch die jungen Krebschen lassen sich noch eine Zeitlang von der Mutter herumtragen, indem sie sich mit den Scheren an den Borsten der Afterfüße anklammern. Diese Brutpflege macht uns auch verständlich, warum der Krebs eine weit geringere Zahl von Eiern erzeugt als z. B. die Fische. In ihr besitzt er auch ein sehr wichtiges Mittel, sich gegen seine zahlreichen



Junge Flußkrebse, an einem Hinterleibsfüße der Mutter haftend.
E. gesprengte Eischale.

Taf. 26. 1. Hummer, aus seinem Verstecke hervorkommend, im Kampfe mit einer Languste (2). 3. Heuschreckenkrebs, schwimmend, der mit Hilfe der Raubbeine einen Fisch ergriffen hat; 4. kriechendes Tier.



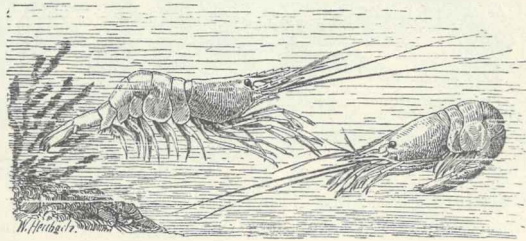
Hummer, Languste und Heuschreckenkrebs.

2. **Feinde** zu halten. Fischotter und Wasserratte, Aal und Barsch sind es besonders, die vereint mit dem Menschen ihm nach dem Leben trachten. Als weitere Schutzmittel gegen diese Feinde haben wir bereits kennen gelernt: das Höhlenleben, die Färbung, die Sinnesschärfe, die schnelle Flucht, den harten Panzer und die kräftigen Scheren.

Andere zehnfüßige Krebse.

Was die Insekten für das Land, das sind die Krebse für das Wasser. In unermeßlicher Zahl und erstaunlicher Mannigfaltigkeit bewohnen sie besonders das Meer und bilden für den Menschen vielfach eine ergiebige Erwerbsquelle. Unter den Krebsen der europäischen Küsten ist der **Hummer** (*Hómarus vulgáris*; Taf. 26, 1), der aber der Ostsee leider fehlt, sicher am wichtigsten. Unter Steinen, in Felshöhlen und im Pflanzengewirr lauert das riesige Tier (bis 45 cm) auf vorbeischwimmende Beute, die es durch plötzliches Hervorschnellen der mächtigen, zahnbewehrten Scheren ergreift. Derartige Verstecke findet es aber nur auf felsigem Boden. Darum bewohnt es auch nur Meeresabschnitte mit solchem Untergrunde, dem seine Färbung stets aufs genaueste entspricht (Bedeutung?). — Ein sehr ähnlicher Krebs, die **Languste** (*Palinúrus vulgáris*; Taf. 26, 2), findet sich an der Süd- und Westküste von England und Irland und besonders häufig im Mittelmeere. Die Brustbeine tragen keine Scheren; dafür aber werden ihre klauenförmigen Endglieder gegen die vorletzten Glieder taschenmesserartig eingeschlagen. Der Brustpanzer ist mit starken Stacheln bewehrt. — Weit ins Binnenland hinein versendet man in gekochtem Zustande kleine Seekrebse, die

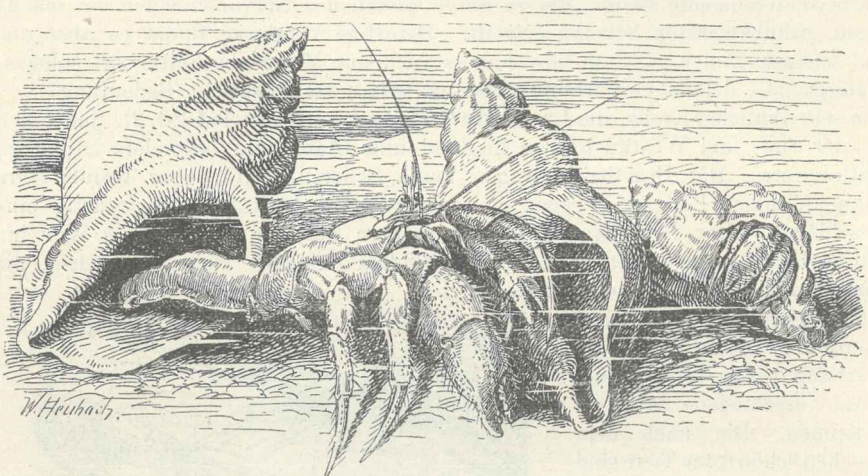
Garneelen, die gemeinhin aber „Krabben“ genannt werden. Schon durch die Färbung geben sie sich als zwei verschiedene Arten zu erkennen. Die nach dem Kochen schön roten Tiere sind **Granaten** (*Palæmon squilla*). Sie werden gewöhnlich als Ostseekrabben bezeichnet, kommen aber wie die andere



Garneelen (und zwar Granaten oder „Ostseekrabben“).

Form in allen europäischen Meeren vor. Die gekocht mehr grauen Krebse dagegen sind „Nordseekrabben“ oder **Sandgarneelen** (*Crangon vulgáris*). Beide sind lebend so ausgesprochen sandfarben, daß sie sich von dem Meeresboden kaum abheben. Durch den langen Hinterleib mit den großen, als Ruder wirkenden Afterfüßen und der langen Schwanzflosse geben sie sich als vortreffliche Schwimmer ohne weiteres zu erkennen. — Vollkommen schwimmunfähig dagegen sind die erwachsenen **Einsiedlerkrebse** (*Pagúridae*; s. auch Taf. 32, 1), weil ihr Schwimmwerkzeug, der Hinterleib, mit zunehmendem Alter so weich wird, daß sie in einer Schnecken- schale Schutz dafür suchen müssen und somit zum „Einsiedler“ (Name!) werden. Rückwärts kriechen sie in das fremde Haus, das sie nur verlassen, wenn es ihnen zu klein wird, d. h. wenn sie bei zunehmendem Wachstum keinen Raum mehr darin finden. Dann müssen sie es mit einem größeren vertauschen. Mit Hilfe der zu Haftwerkzeugen umgewandelten Anhänge des Hinterleibes und der

letzten Brustbeine halten sie sich in der Wohnung fest. Nur die hart gepanzerten Körperteile und die langgestielten Augen schauen daraus hervor. Im Schutze dieser festen Burg gehen sie auf Raub aus. Naht sich ja einmal eine Gefahr, dann ziehen sie sich soweit als möglich in die Feste zurück und versperren den Eingang mit einer der zwei Scheren, die, dieser Aufgabe entsprechend, viel größer ist als die der anderen Seite. Einige Arten dieser seltsamen Einsiedler suchen sich zudem noch durch ein eigentümliches „Freundschaftsbündnis“ zu schützen, das sie mit Seerosen eingehen (s. Taf. 32, 1). Auf den Schneckenchalen, die sie bewohnen, findet man nämlich regelmäßig gewisse Seerosenarten angesiedelt, und man hat beobachtet, daß der Krebs, wenn er ein anderes Heim bezieht, seine Genossin sorgsam mit den Scheren abhebt und auf das neue Haus setzt. Den Krebs, der im Schutze der brennenden Nesselfäden der Seerose steht, die jedes empfindliche Tier sorgsam meidet, wagt infolgedessen

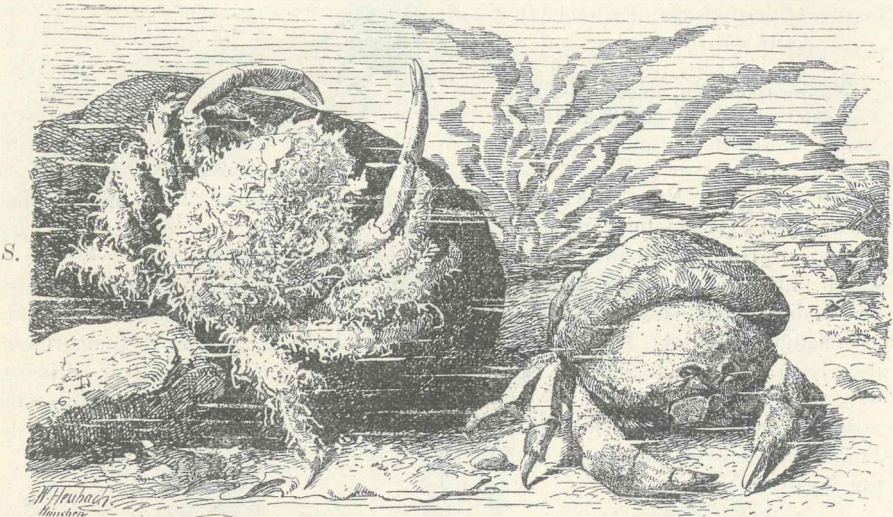


Einsiedlerkrebs. Das Tier hat das in der Mitte liegende, ihm zu klein gewordene Schneckenhaus verlassen, um das größere zu beziehen. Rechts ein Schneckenhaus, dessen Eingang ein anderer Einsiedlerkrebs mit den Scheren verschließt.

nicht so leicht ein Feind anzugreifen. Und für die Seerose ist der Platz auf dem Schneckenhause ein ganz ausgezeichneter; denn manch ein Brocken fällt von dem „Tische“ des Hauswirtes für sie ab, und von ihrem Ansiedlungsorte aus vermag sie auf den beständigen Wanderungen, die der Krebs der Nahrung wegen unternimmt, sicher reichlichere Beute zu machen, als wenn sie auf einem Felsen säße und warten müßte, bis ihr der Zufall etwas zuführte. Wir haben es hier also mit einem „Genossenschaftsleben“ (Symbiose) zweier durchaus verschiedener Wesen zu tun, von dem beide („Tischgenossen“) einen Vorteil haben. — Da alle bisher erwähnten Krebse einen wohlausegebildeten Hinterleib (Schwanz) besitzen, bezeichnet man sie als langschwänzige Zehnfüßler (*Macrúra*).

Ihnen steht eine große Anzahl von Krebse gegenüber, bei denen der Hinterleib sehr kurz und unter das meist scheibenförmige Kopfbruststück geschlagen ist. Sie bilden die Gruppe der kurzschwänzigen Zehnfüßler oder

der Krabben (*Brachyúra*). Zwischen den Steinen des Strandcs oder auf dem felsigen Grunde unserer Meere sind die bis 5 cm lange **Strandkrabbe** (*Cárcinus maenas*) und der größere (12 cm) **Taschenkreb** (*Cancer pagúrus*) häufig anzutreffen. An Stelle des verkümmerten Hinterleibes dienen diesen Tieren die verbreiterten Brustbeine als Ruder. Vor allen Dingen aber bewegen sie sich laufend fort. Da ihre Kiemenhöhlen sehr dicht verschlossen sind, finden sich unter ihnen viele Strandbewohner, die ohne Schaden eine Zeitlang außerhalb des Wassers leben können. Einige sind sogar vollendete Landtiere. Langsame, nur das Wasser bewohnende Krabben — wie z. B. die im Mittelmeere und an den Westküsten Europas häufige, bis 18 cm lange **Seespinne** (*Maja squinado*) — gleichen oft wandelnden Gärten, so dicht ist ihr Rücken mit festgewachsenen Tangen, Schwämmen, Polypenstöckchen u. dgl. bedeckt. Dadurch sind die Tiere sowohl gegen den lauernnden Feind, als auch gegen die zu beschleichende Beute vorzüglich gedeckt. Mehrere Arten verstehen es, sich diese „Maskengarderobe“ selbst

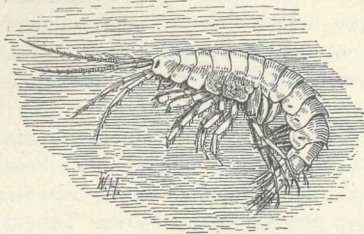


Seespinne (S.) und **Wollkrabbe**, die einen lebenden, orangefarbenen Schwamm (*Suberites*) über den Rücken hält. (Verkl.)

anzulegen. Sie bedecken den Rücken mit jenen Fremdkörpern, und einige sogar — wie die **Wollkrabbe** (*Dromia vulgaris*) des Mittelmeeres und der Nordsee — halten solche mit den Scheren der beiden letzten Beinpaare beständig über sich.

2. Ordnung. Maulfüßler (*Stomatópoda*). Zu den Panzerkrebsen zählt auch der abenteuerlich gestaltete **Heuschreckenkrebs** (*Squilla mantis*; Taf. 26, 3 und 4) des Mittelmeeres. Bei ihm sind aber die drei letzten Brustringe nicht vom Rückenschilder bedeckt, und die beiden ersten Paare der Brustbeine bilden Hilfswerkzeuge der Verdauung (Kieferfüße). Die zweiten Kieferfüße sind mächtige Raubbeine (s. Gottesanbeterin), mit denen das Tier seine Beute ergreift, und die letzten drei ebenso gestalteten, aber kleineren Kieferfußpaare dienen zum Zerfleischen des Opfers („Maulfüßler“).

2. Gruppe. Ringelkrebse (Arthrostraca).

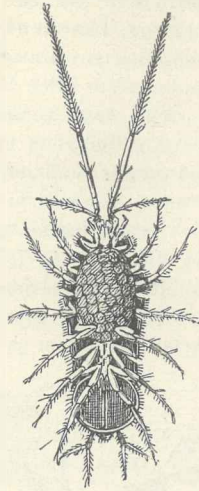


1.

1. Bach-Flohkrebs (*G. pulex*).

Durch die seitlichen Teile der Brustplatten schwimmen die Eier hindurch. (3 mal nat. Gr.)

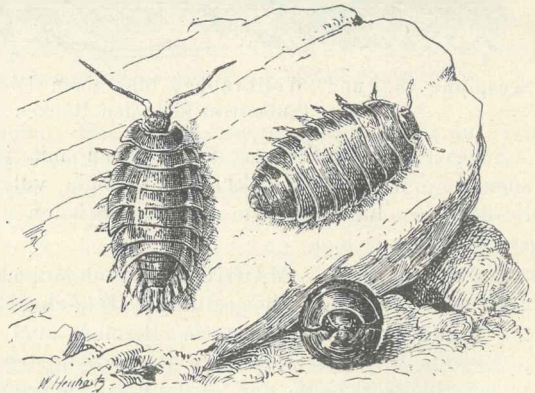
2. Wasserassel, von unten gesehen, um den mit Eiern gefüllten Brutraum zu zeigen. (2 mal nat. Gr.)



2.

zubewegen, den Namen **Flohkrebs** (*Gammarus*) tragen. Die drei letzten, nach oben gerichteten, großen Beine der Brust und die drei letzten, gespaltenen Hinterleibsbeine dienen ihnen als Springstangen. Sie schwimmen durch kräftige Schläge des beweglichen Hinterleibes. Hierbei kommt ihnen die Gestalt des Rumpfes zugute, der stark gekrümmt und seitlich zusammengedrückt ist. Die drei vorderen Hinterleibsbeine sind auch beim ruhenden Tiere in steter Bewegung, um den Kiemenanhängen der Brustbeine frisches Wasser zuzustrudeln. Beim Weibchen bilden Platten unter der Brust, die sich zusammenneigen, einen Hohlraum zur Aufnahme der Eier. — Die Mehrzahl der Flohkrebs lebt im Meere und am Meeresstrande.

4. Ordnung. Die Asseln (*Isópoda*) dagegen sind breite, flachgedrückte Tiere. Sie bewegen sich nur langsam kriechend auf dem Boden dahin oder rudern träge durch das Wasser. Die Kiemen werden von den umgewandelten Hinterleibsbeinen gebildet, die man bei der überall häufigen **Wasserassel** (*Asellus aquaticus*) darum auch in steter Bewegung sieht. — Auch die Landasseln atmen durch Kiemen. Da in den Kiemen



1.

2.

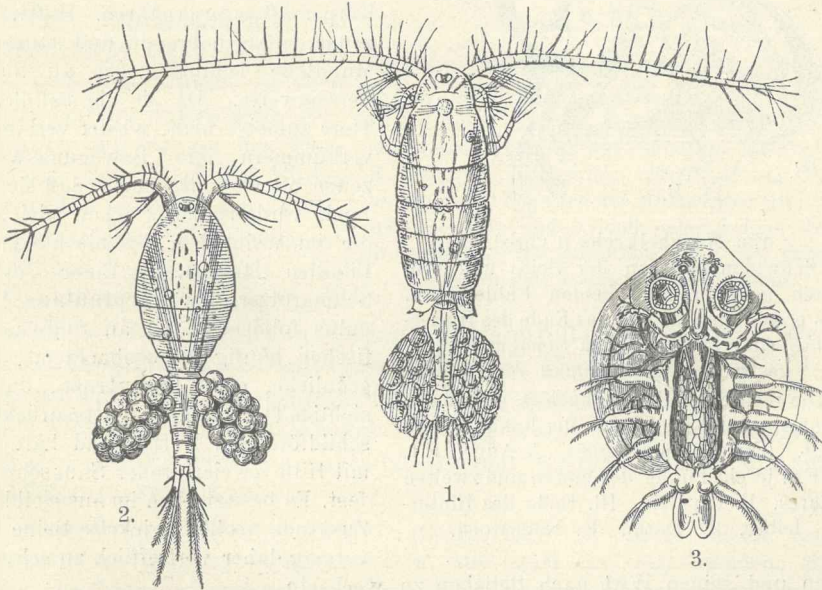
Asseln. 1. Eine Mauerassel, 2. zwei Rollasseln, kriechend und zusammengerollt. (Etwa 2 mal nat. Gr.)

der Gasaustausch nur so lange erfolgt, als sie feucht sind, leben die Tiere alle an dumpfen, feuchten Örtlichkeiten. Viele von ihnen, wie z. B. die allbekannte **Mauerassel** (*Oniscus*), halten es nicht einmal eine Nacht in gewöhnlicher Zimmerluft aus. Ein häufiges Tier ist auch die **Rollassel** (*Armadillidium vulgare*; vgl. mit Kugelassel S. 442). — Bei den Asseln findet sich dieselbe Brutpflege wie bei den Flohkrebse.

3. Gruppe. Niedere Krebse (Entomóstraca).

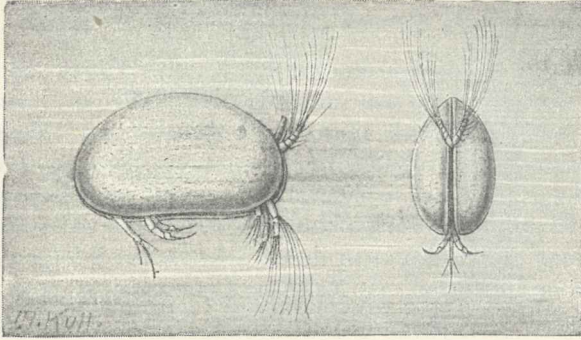
Wenn man mit einem feinen Gaze-netze durch das Wasser eines Teiches oder Tümpels streicht und das umgewendete Netz in einem Schälchen mit Wasser ausspült, wird man wohl zumeist eine Menge winziger Geschöpfe erbeutet haben. Neben Insektenlarven, Wassermilben und Infusorien besteht das Gewimmel in der Schale zumeist aus Krebsen, die allerdings mit dem Flußkrebse wenig Ähnlichkeit haben. Alle sind höchstens einige Millimeter groß; viele von ihnen aber haben infolge der Massenhaftigkeit, in der sie auftreten, als Nahrung für zahlreiche größere Tiere eine hervorragende Bedeutung im Haushalte der Natur. Unter den gefangenen Krebschen lassen sich leicht drei Gruppen unterscheiden:

5. Ordnung. Ruderfußkrebse (*Copépoda*) sind die schnell dahinhüpfenden, schlanken Tiere, die uns als wichtige Fischnahrung vom



Ruderfußkrebse des Süßwassers. 1. u. 2. Zwei freilebende, sehr häufige Arten, sog. **Hüpfertinge** (etwa 30 mal vergr.). Weibliche Tiere 1. von *Diaptomus* und 2. von *Cyclops*. Sie tragen am letzten Leibesabschnitte einen, bzw. zwei Eiballen. 3. Eine schmarotzende Art, die **Karpfenlaus** (8 mal vergr.).

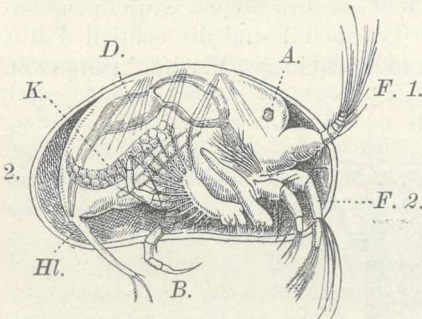
Heringe her bereits bekannt sind. Unter ihnen finden sich sehr viele (Weibchen), die einen oder zwei Eiballen bis zum Ausschlüpfen der Larven mit sich herumtragen. Alle sind von solcher Zartheit (Wassertiere! s. Süßwasserpolypt), daß sie durch die gesamte Oberfläche des Körpers atmen können und darum der Kiemen entbehren. Viele besitzen nicht einmal ein Herz. Vorn an der Stirne zwischen dem langen ersten Fühlerpaare



tragen sie ein Auge. Sie vermehren sich gleich den Gliedern der beiden anderen Gruppen erstaunlich schnell, so daß sie in kurzer Zeit stehende Gewässer oft zu Millionen bevölkern.

Zahlreiche Ruderfußkrebse sind Schmarotzer. Während sie in

der Jugend frei umherschwimmen, setzen sie sich später besonders auf Fischen fest, um sich von deren Körpersäften zu ernähren. Haftwerkzeuge, sowie bohrende und saugende Mundteile befähigen sie zu dieser Lebensweise. Da sie die befallenen Tiere zumeist nicht wieder verlassen, verkümmern ihre Bewegungswerkzeuge oft so vollkommen, daß sie nur noch verdauenden Säcken gleichen, die im weiblichen Geschlechte große Eiballen tragen. Einer dieser Schmarotzer, die **Karpfenlaus** (*Argulus foliaceus*), ist an Süßwasserfischen häufig zu beobachten. Das grünliche, etwa linsengroße, durchsichtige Tier hat einen plattgedrückten, schildförmigen Körper und hält sich mit Hilfe zweier großer Saugscheiben fest. Es besitzt auch im ausgebildeten Zustande wohlentwickelte Beine und vermag daher vortrefflich zu schwimmen



Ein Muschelkrebs (Cýpris).

1. Schwimmend, von der Seite und von unten gesehen. Die beiden Fühlerpaare, das erste Beinpaar und das Ende des Hinterleibes sind zwischen den Schalen hervorgestreckt. (Etwa 20mal vergr.)
2. Die rechte Schale ist abgelöst, so daß das nunmehr halbierte Tier in der linken Schale liegt. (Etwa 30mal vergr.) A. Auge. F. 1. u. F. 2. je ein Fühler des ersten und zweiten Paares. B. ein Bein. H. Ende des Hinterleibes. D. Darm. K. Keimstock.

men und seinen Wirt nach Belieben zu wechseln.

6. Ordnung. Muschelkrebse (Ostrácoda) nennt man die Tierchen der zweiten Gruppe, weil sie äußerlich einer winzigen Muschel ähnlich sind. Wenn sie aber zwischen den beiden Schalen die als Ruder dienen-

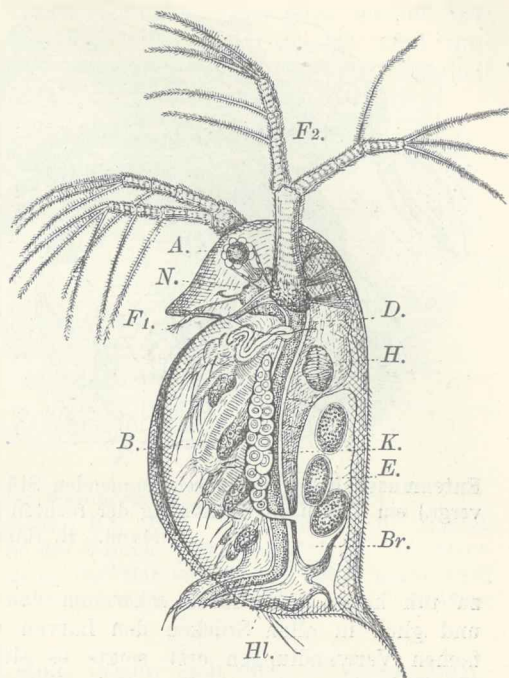
den Fühler oder einen anderen Körperteil hervorstrecken, dann ist leicht zu erkennen, daß wir es in ihnen nicht mit Weichtieren, sondern mit Gliederfüßlern zu tun haben.

7. Ordnung. Blattfußkrebse (Phyllópoda). Von einer sattelförmigen Schale umschlossen ist der Körper anderer Tierchen, der sog. **Wasserflöhe** (Dáphnia). Sie lassen sich von den Muschelkrebsen aber leicht durch die beiden großen, armartigen Werkzeuge (zweites Fühlerpaar) unterscheiden, die sie am Kopfe tragen, und mit deren Hilfe sie sich schlagend durch das Wasser bewegen. Die meisten dieser zarten Wesen sind von glasartiger Durchsichtigkeit, so daß man nicht allein alle inneren Teile und den Raum, in dem sich die Larven entwickeln, sondern auch den Schlag des Herzens und den Lauf des Blutes von außen beobachten kann. Der blattartigen (kiementragenden) Beine wegen zählt man die Tiere zur Ordnung der Blatt-

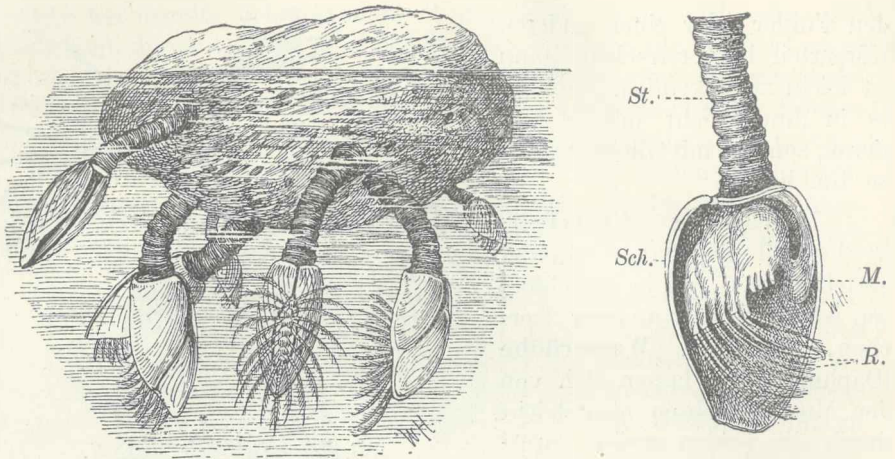
fußkrebse, zu der auch der interessante **Kiemenfuß** (Apus) gehört. Dieser etwa 3 cm große Krebs mit dem mächtigen Rückenschilde und den vielen schwingenden Beinpaaren findet sich nur zur Frühjahrszeit in solchen Gewässern, die vollkommen versiegt waren. Seine Eier müssen nämlich seltsamerweise eine Zeitlang trocken gelegen haben, um sich entwickeln zu können.

8. Ordnung. Rankenfüßler (Cirripédia). Im Meere findet man nicht selten an Tangen, Steinen, Felsen oder auch an Gegenständen, die auf der Oberfläche schwimmen, zierliche Wesen festgewachsen, deren Körper auf beweglichen Stielen sitzen und ähnlich wie Muscheln von harten Schalen umgeben sind. Darum hielt man sie früher auch für solche, und weil man gar glaubte, aus ihnen entstünden Enten, nannte man sie **Entenmuscheln** (Lepas). Erst die Entwicklung des Tieres hat gelehrt, daß wir es hier mit einem Krebse

Schmeil, Lehrbuch der Zoologie.



Ein Wasserfloh (Dáphnia) (etwa 50mal vergr.).
F.1. u. F.2. erstes und zweites Fühlerpaar.
B. ein Bein. A. Auge (mit 8 Linsen). N. Teile
des Nervensystems (Nervenknoten). D. Darm.
H. Herz. K. Keimstock. Br. Brutraum, der
hinten durch 2 Falten des Hinterleibes (Hl.) ge-
schlossen ist und 3 sich entwickelnde Eier
(E.) enthält. Hl. Hinterleib, der ein Stück
zwischen den Schalen heraus schaut.



Entenmuscheln an einem schwimmenden Stück Bimstein (nat. Gr.) Daneben (etwas vergr.) ein Tier nach Entfernung der rechten Schalenhälfte. St. Stiel. Sch. Schale. M. Mund. R. Rankenfüßchen.

zu tun haben. Als Larve schwamm das Tier nämlich frei im Meere umher und glich in allen Stücken den Larven vieler anderer Krebse. Nach mehrfachen Verwandlungen erst setzte es sich fest und nahm jene Gestalt an. Mit Hilfe der zarten, rankenartigen Beinchen („Rankenfüßler“), die man aus einer Spalte der Schalen hervorschauen sieht, strudelt es Nahrung herbei (vgl. mit Teichmuschel). Auch die ungestielten **Seepocken** (Balanus), die man während der Ebbe wie kleine Warzen auf trocken gelegten Felsen, Muschelschalen usw. sitzen findet, sind Glieder dieser Ordnung.

3. Kreis oder Typus: Weichtiere (Mollusca).

Zweiseitig-symmetrische Tiere mit weichem Körper und ohne gegliederte Gliedmaßen, mit einem bauchständigen Bewegungswerkzeuge, dem Fuße, und einer oberhalb des Fußes gelegenen Hautfalte (Mantel), die die Atemwerkzeuge (Kiemen oder Lungen) überdeckt und meist eine Kalkschale ausscheidet.

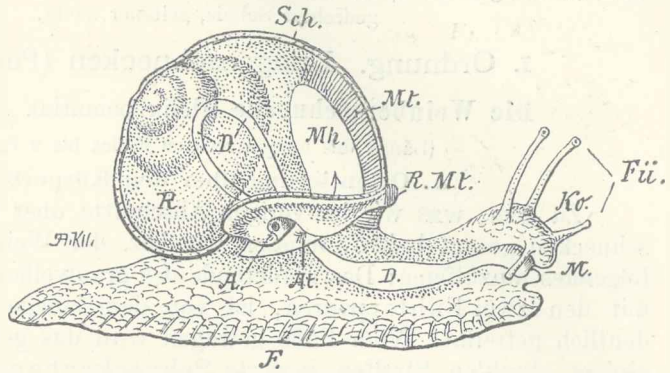
Grundzüge des Bauplanes.

Die Weichtiere, die den großen, weitverzweigten dritten Tierstamm bilden, sind wie die Wirbeltiere und Gliederfüßler zweiseitig-symmetrische Geschöpfe. (S. S. 11. — Bei der Mehrzahl der Schnecken ist die Symmetrie allerdings gestört.) Sie besitzen aber weder wie die ersteren ein inneres, noch wie die letzteren ein äußeres Skelett. Ihr Körper ist vielmehr von weicher Beschaffenheit („Weichtiere“) und

wird von einer schleimigen Haut bedeckt. Sie sind darum vorwiegend Wasserbewohner; denn solche brauchen, da sie vom umgebenden Wasser ganz oder teilweise getragen werden, nicht die Festigkeit der Landtiere zu besitzen (s. Fische und Süßwasserpolypt), und sie bedürfen auch keiner Bedeckung, die eine zu große Abgabe von Wasser an die umgebende Luft verhindern müßte (s. Lurche und Weinbergschnecke).

Ogleich die drei Hauptformen der Weichtiere: Schnecke, Muschel und Tinten-

fisch sehr verschieden gestaltet sind, lassen sich doch in ihrem Bauplane gewisse Grundzüge erkennen, die stets wiederkehren. Da die Bezeichnungen der Hauptkörperteile den Landschnecken entlehnt sind, wollen wir uns auch an eine solche halten. Wir sehen an ihr, wenn sie ausgestreckt dahinkriecht, an der unteren oder Bauchseite einen großen, muskulösen Abschnitt, der die Bewegung vermittelt. Er vertritt also die Gliedmaßen der Wirbeltiere und Gliederfüßler und wird darum als Fuß bezeichnet. Über ihm lagert der Rumpf, der die Eingeweide (Darm, Leber, Herz und andere Weichteile) enthält und nach vorn zumeist in einen mehr oder weniger deutlich abgesetzten Kopf übergeht. Die Haut, die den Rumpf einhüllt, bildet oberhalb des Fußes eine herabhängende Falte, die einen Hohlraum überdeckt. Die Falte bezeichnet man, da sie den Körper ganz (Muscheln) oder teilweise (Schnecken und Kopffüßler) mantelartig umgibt, als Mantel und die Höhle als Mantelhöhle. Letztere führt auch den Namen „Atemhöhle“, weil in ihr die Kiemen liegen, oder weil sie als Lunge dient. An der Außenseite scheidet der Mantel eine Schale ab, die für den weichen Körper ein wichtiges Schutzmittel ist. Bez. der beiden anderen Weichtierformen s. Flußmuschel und Tintenfisch. — Die Weichtiere pflanzen sich zu allermeist durch Eier fort.



Bau der Weinbergschnecke (schematisch).

F. Fuß. R. Rumpf. Ko. Kopf. Fü. Fühler. Mt. Mantel. R.Mt. Freier Rand des Mantels. Mh. Mantelhöhle. At. Atemloch. Der Eingang der Mantelhöhle ist durch einen Pfeil kenntlich gemacht. Sch. Schale. M. Mund. D. Darm. A. After.

1. Klasse. Schnecken (Gastrópoda).

Weichtiere mit unsymmetrisch aufgewundenem Rumpfe, mit ausgebildetem Kopfe und sohlenartigem Fuße, der die Mitte der Bauchseite einnimmt; meist mit spiralig gedrehter Schale, seltener nackt.

i. Ordnung. Lungenschnecken (Pulmonáta).

Die Weinbergsschnecke (*Helix pomátia*). Taf. 27, 1.

(Länge des ausgestreckten Fußes bis 9 cm.)

A. Orientierung über den Körperbau.

Zu dem, was wir im vorigen Abschnitte über den Bau der Land-schnecken gesagt haben, müssen wir bez. der Weinbergsschnecke noch folgendes hinzufügen: Das Vorderende des grauweißen Körpers, der Kopf mit den zwei Fühlerpaaren, ist von dem langgestreckten Fuße un-deutlich getrennt. Vom Fuße getragen wird das gelbbraune, meist mit einigen dunklen Streifen gezierte Schneckenhaus oder die Schale, die den Rumpf mit den Eingeweiden umschließt. Rings aus der Mündung der Schale schaut eine hellere, gelbliche Haut hervor: der Rand des Mantels. An der rechten Seite des Mantels bildet und schließt sich von Zeit zu Zeit eine Öffnung, das Atemloch, das in die Mantel- oder Atemhöhle führt. Da die Weinbergsschnecke

B. ein landbewohnendes Weichtier

ist, dient diese Höhlung der Lungenatmung, d. h. an ihrer Innen-wand verlaufen feinverteilte Blutgefäße, durch deren zarte Wände der Gasaustausch (s. S. 19) vor sich geht. — Wie wir oben gesehen haben, weist der nackte, weiche Körper die Weichtiere auf das Leben im Wasser an. Die Weinbergsschnecke ist aber ein Landtier. Sie muß daher gegen die austrocknende Luft und die sengenden Sonnenstrahlen ebenso geschützt sein wie die landbewohnenden Lurche. Fragen wir uns daher: Worin besteht dieser notwendige Schutz gegen den Verlust der Körperfeuchtigkeit?

1. Wie bei den Lurchen ist die Haut mit einem klebrigen Schleime bedeckt, der die Verdunstung verlangsamt (s. auch Absch. C. 1), und wie diese ist die Schnecke

2. ein Feuchtluft-Tier. Nur in taufrischen Nächten und an solchen Tagen ist sie in Bewegung, an denen die Luft mit Wasserdampf gesättigt ist, und Erdboden und Pflanzen vom Regen feucht sind. — Wie belebend Feuchtigkeit auf sie (wie auf alle anderen Land-schnecken) einwirkt, zeigt deutlich folgender Versuch: Man stelle einige Tiere in einem Gefäße in ein trockenes Zimmer, dann wird man sehen,

Taf. 27. 1. Weinbergsschnecke. 2. Gartenschnecke; 2a. ein leeres Haus des Tieres. 3. Hainschnecke; 3a. ein leeres Haus des Tieres. 4. Baumschnecke. 5. Ein schwarzes und ein rotgelbes Exemplar der Wegschnecke. 6. Ackerschnecke.

6

3

4

5



2

1

2a

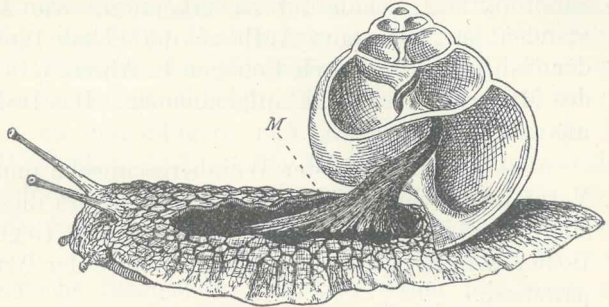
3a

Unsere häufigsten Landschnecken.

wie sie sich alsbald in ihre Schale zurückziehen und so tage-, ja wochen- und monatelang verharren, ohne ein Lebenszeichen von sich zu geben. Schüttet man aber ein wenig Wasser in das Gefäß, so daß die Luft in ihm sich mit Dampf erfüllt, oder besprengt man die Tiere gar damit, dann beginnen sie schon nach kurzer Zeit sich zu regen, und nach etwa einer Stunde kriechen sie bereits im Gefäße umher.

3. Wie die landbewohnenden Lurche bei trockenem Wetter und brennendem Sonnenscheine im sicheren Verstecke ruhen, tut dies auch die Schnecke, jedoch mit dem Unterschiede, daß sie ihr Versteck, d. i. ihr Haus, selbst baut und mit sich herumträgt. Während die Trockenheit länger, dann verdunstet das Wasser des Schleimes, der durch den Mantelrand ausgeschieden wird, und es bildet sich ein papierdünnes Häutchen, das das Tier noch weiter vor zu starker Wasserabgabe schützt (s. auch Absch. C. 5).

a) Form und Größe der Schale. Zerschneiden wir mit einer Laubsäge ein Schneckenhaus der Länge nach, dann sehen wir, daß es aus einem wendeltrep- penartig gewundenen Gange besteht, dessen innere Flächen zu einer „hohlen Spindel“ verwachsen sind, und der nach der Mündung zu immer weiter wird



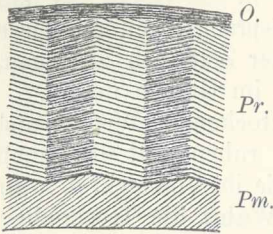
(„Schneckenlinie, schneckenförmig“). Das Haus ist geräumig genug, auch die her- ausstreckbaren Teile

Haus der Weinbergschnecke, geöffnet. M. Muskel, durch den sich das Tier in das Haus zurückzieht (wenig verkl.).

schützend in sich aufzunehmen. Dieses Zurückziehen erfolgt durch Verkürzung eines Muskels, der mit der Spindel verwachsen ist und sich bis zum vorderen Teile des Fußes erstreckt (Spindelmuskel).

b) Bestandteile und Schichten der Schale. Legt man eine Schnecken- (oder Muschel-)Schale in verdünnte Salzsäure, so wird sie unter Entwicklung von Kohlensäure fast gänzlich aufgelöst, ein Zeichen, daß sie zum weitaus größten Teile aus kohlensaurem Kalke besteht. Nur ein zartes, hautartiges Gebilde, das die Form der Schale hat, bleibt zurück. Es besteht aus einem hornartigen, dem Chitin ähnlichen Stoffe, den man Conchiolin nennt. Dieser Stoff findet sich vor allen Dingen in der äußeren Schalenschicht, der sog. Oberhaut. Infolgedessen ist die ganze Schale vortrefflich dagegen geschützt, durch kohlensäurehaltiges Wasser zerstört zu werden, das ja bekanntlich kohlensuren Kalk auflöst. Die mittlere Schalenschicht ist aus dicht geschichteten Kalkprismen zusam-

mengesetzt und wird als Porzellan- oder Prismenschicht bezeichnet. Die innere Schicht, die aus dünnen, wellig gebogenen Kalkblättchen besteht, verleiht der Schale den bekannten (durch Interferenz des Lichtes entstehenden) Perlmutterglanz (Perlmutterschicht). Sie ist bei den Landschnecken im Gegensatz zu den meisten Wasserschnecken allerdings nur sehr dünn.



Schliff durch eine Schneckenschale (schematisch): O. Oberhaut; Pr. Prismenschicht; Pm. Perlmutterschicht.

e) Bildung der Schale. Im Frühjahr sehen wir deutlich, wie die Bildung und das Wachstum der Schale erfolgt. Wir finden dann an ihrer Mündung einen zarten, neugebildeten Ring, der nach und nach immer härter und dicker wird. Er liegt dem Mantel auf und wird von ihm abgeschieden wie der Chitinpanzer der Gliederfüßer von der unter ihm liegenden Hautschicht. (Welche

Unterschiede finden sich aber zwischen beiden Bildungen?) An der Streifung der Schale ist zu erkennen, wie sie nach und nach entstanden ist. Der zum Aufbaue der Schale notwendige Kalk wird mit der Nahrung oder durch Benagen (s. Absch. C. 4) kalkhaltigen Gesteines, des Mauermörtels u. dgl. aufgenommen. Das Bedürfnis nach Kalk macht uns auch den

d) Aufenthalt der Weinbergsschnecke und ihrer landbewohnenden Verwandten verständlich: Nur da, wo es an diesem Stoffe nicht mangelt, sind die Tiere anzutreffen. Darum sind Gegenden mit kalkhaltigem Boden, wie z. B. viele Weinberge (Name der Art), oft wahre Schneckenparadiese.

C. Ein pflanzenfressendes Tier.

1. Kriechend sucht sich die Weinbergsschnecke die aus Blättern bestehende Nahrung. Das Bewegungswerkzeug ist der muskulöse Fuß mit der breiten Kriechsohle. Läßt man eine Schnecke an der Wand eines Glasgefäßes emporkriechen, dann erkennt man, daß die Sohle von der Unterlage nicht abgehoben wird (etwa wie der Fuß eines Säugetieres), sondern langsam dahingleitet. Nur mehrere wellenartige „Schatten“ sieht man von hinten nach vorn über die Sohle hinweghuschen, ähnlich wie Wolkenschatten über die Erde. Auch bemerkt man, wie mit jeder beginnenden Welle das Hinterende der Sohle etwas nach vorn gezogen und mit jeder endigenden das Vorderende ein wenig nach vorn gestreckt wird, und wie die schnell aufeinander folgenden Wellen das Tier langsam vorwärts treiben. (Wie aber diese eigentümliche Bewegung zustande kommt, weiß man gegenwärtig noch nicht genau.)

Ob wir eine Schnecke auf lockeren oder festen Erdboden, auf Glas, Holz oder einen anderen Stoff setzen: immer sehen wir sie gleich schnell

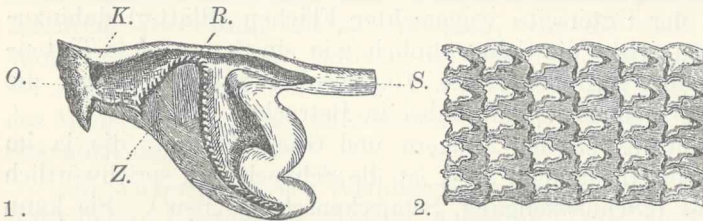
dahinkriechen. Das ist sicher eine sehr auffallende Erscheinung; denn wir wissen alle aus eigener Erfahrung, daß die Reibung zwischen den Sohlen unserer Füße und der Unterlage gar sehr verschieden ist, je nachdem wir über verschiedenen Boden (z. B. Fels- oder Sandboden) schreiten, und daß lockerer Boden sehr hemmend auf unsere Fortbewegung einwirkt. Dieser Nachteil wird bei der Schnecke durch das Schleimband ausgeglichen, das von dem Tiere gleichsam auf den Weg gebreitet wird. Wie jeder schon gesehen hat, haftet der zähe Schleim fest an der Unterlage. Von der Sohle, die ihn ausscheidet, löst er sich dagegen leicht ab. Es handelt sich bei der Schnecke also nicht um die Reibung zwischen der Sohle und der Unterlage, sondern stets nur um die zwischen Sohle und Schleim. Da nun diese Reibung immer die gleiche ist, bewegt sich das Tier auch stets mit derselben Geschwindigkeit vorwärts.

Mit Hilfe dieses eigentümlichen Bewegungswerkzeuges vermag die Schnecke sogar senkrechte Gegenstände (Baumstämme, Felsen) zu ersteigen und an der Unterseite wagerechter Flächen (Blätter) dahinzukriechen. Hierbei wirkt die Sohle ähnlich wie ein Saugnapf (s. Tintenfisch) oder wie die Haftpolster des Fliegenfußes (s. das.). Auch die Klebrigkeit des Schleimes kommt dabei in Betracht.

2. Im Verhältnis zu den Säugern und Gliederfüßlern, die ja im Besitze gegliederter Gliedmaßen sind, ist die Schnecke ein sprichwörtlich langsames Tier („Schneckengang, Schneckenschritt“ usw.). Sie kann es (ebenso wie z. B. die Schmetterlingsraupe) sein; denn sie ist ja ein Pflanzenfresser, der sich ohne große Mühe in den Besitz seiner Nahrung setzen kann. (Räuberische Schnecken vermögen daher nur langsame Tiere zu erbeuten.) Die Langsamkeit hat aber große Gefahren im Gefolge (Feinde: Star, Singdrossel, Spitzmäuse u. a.), die jedoch durch den Besitz der harten Schale wieder ausgeglichen werden. (Warum kann ein schnelles Tier nicht stets solchen „Schlupfwinkel“ mit sich herumtragen?)

3. Die Werkzeuge, die zum Erkennen der Nahrung, wie überhaupt zum Wahrnehmen fremder Gegenstände dienen, finden sich naturgemäß an dem Körperteile, der bei der Bewegung „vorangeht“, am Kopfe (s. dag. Muscheln!). Es sind zwei Paar Fühler (Hörner!) und zwei Augen, die als schwarze Punkte auf dem längeren Fühlerpaare sichtbar sind. Bei der leisesten Berührung werden die hohlen Fühler eingezogen, indem sie sich wie Handschuhfinger einstülpen, und nur allmählich, vorsichtig tastend treten sie wieder hervor. Die Endknöpfchen der langen Fühler dienen auch zum Riechen. (Goethe sagt darum treffend im „Faust“: „Mit ihrem tastenden Gesicht hat sie [die Schnecke] mir schon was abgerochen.“ — Welcher Kinderreim bezieht sich auf die Schnecke?)

4. Die Schnecke muß auch Werkzeuge besitzen, um von den Pflanzen feinste Teilchen abschneiden zu können (vgl. auch S. 128, 2). Diese Werkzeuge und ihr Gebrauch lassen sich am leichtesten an einer Wasserschnecke beobachten, die an der Glaswand des Aquariums dahinkriecht und den grünen Algenbelag abweidet. Die Lippen des Mundes, die bisher geschlossen waren, tun sich auseinander, und ein kleines, braunes Plättchen, der sog. Kiefer, wird sichtbar. Außerdem wird aus der Tiefe der Mundhöhle ein zungenartiges Gebilde hervorgeschoben, das mit einer (aus Conchiolin bestehenden) Platte belegt ist. Betrachtet man letztere unter dem Mikroskope, so sieht man sie mit Tausenden feinsten, nach hinten gerichteter Zähnchen bedeckt, so daß sie einer ungemein zierlichen Raspel, einem winzigen Reibeisen gleicht. Drückt nun die Schnecke diese Reibplatte gegen die Glasscheibe, und bewegt sie das Werkzeug von unten nach oben, so kratzt sie damit jedesmal ein Streifen des Algenbelages ab. Bei härterer Nahrung (Blättern und Stengeln) tritt auch der Kiefer in Tätigkeit, indem er das Pflanzenteilchen abschneidet, das die Reibplatte gegen ihn drückt. — Genau in derselben Weise verzehrt auch die



Mundteile der Weinbergsschnecke.

1. Mundhöhle im Längsschnitte. O. Mundöffnung.
K. Kiefer. Z. Zunge mit der Reibplatte R. S. Schlund.
2. Einige Zahnreihen der Reibplatte bei starker Vergr.

Weinberg-
schnecke mit
den(im wesent-
lichen) ebenso

Weinberg-
schnecke mit
den(im wesent-
lichen) ebenso

gebauten Mundteilen ihre Nahrung. Freilich kann man bei ihr die Mundteile nur selten in Tätigkeit sehen, weil sie ja nur Blätter verzehrt. Wohl aber kann man die Spuren erkennen, die die Zunge (auf Blattflächen, besonders deutlich an Pilzen) und der Kiefer (an den Bißrändern) zurücklassen. Setzt man eine Anzahl Weinbergsschnecken an Kopfsalat, dann kann man die Tätigkeit der Mundwerkzeuge sogar deutlich hören. (Die Tiere „schnurpsen“, würde man in Thüringen und Sachsen sagen. — Kiefer und Reibplatte kann man leicht gewinnen, wenn man den abgeschnittenen Kopf eines Tieres in verdünnter Kalilauge kocht). — Der an den Mund sich anschließende Darm durchzieht den gewundenen Rumpf und endet links neben dem Atemloche.

5. Im Herbst wühlt sich die Schnecke mit Hilfe des Fußes in lockeren, laub- und moosbedeckten Boden ein, verschließt das Haus mit einem festen Kalkdeckel (Winterdeckel) und verfällt in einen Winterschlaf (warum?). So von der Außenwelt vollkommen abgeschlossen, gegen Feinde

und zu starke Wasserabgabe geschützt, ruht sie, bis der einziehende Frühling Kälte und Nahrungsmangel vertreibt. Dann wirft sie den Winterdeckel von der Öffnung des Hauses und erwacht zu neuem Leben.

6. Nur wenn die Weinbergschnecke in großen Massen auftritt, vermag sie dem Menschen einen merklichen Schaden zuzufügen. In einigen Teilen von Süddeutschland, Österreich und Frankreich, sowie in den Ländern des südlichen Europa weiß man sich höchst einfach dadurch schadlos zu halten, daß man sie (gleich mehreren anderen größeren Arten) als beliebte Speise verwendet.

D. Vermehrung.

Findet man im Sommer eine Weinbergschnecke, von der nur der obere Teil des Hauses aus dem Erdboden hervorschaut, dann kann man sicher sein, sie bei dem Geschäfte des Eierlegens ertappt zu haben. Hebt man das Tier empor, dann sieht man eine bis 10 cm tiefe Grube, die es mit Hilfe des Fußes gegraben hat, und die 30, 40 und mehr weiße, erbsengroße Eier enthält. Eine pergamentartige, kalkhaltige Haut (s. dag. Süßwasserschnecken) schützt die Eier gegen Verletzung, und die Feuchtigkeit des Erdreiches bewirkt, daß sie nicht austrocknen. Besucht man die von der Mutter zugescharfte Höhle nach einigen Wochen wieder, dann findet man bereits die zarten, fast durchsichtigen Jungen.

Andere Lungenschnecken.

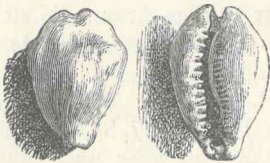
Höchst verschieden an Form und Färbung ihrer Gehäuse sind die Schnecken, die uns im Walde, am Bergeshange, auf Uferpflanzen und an zahlreichen anderen Orten entgegentreten. Unter ihnen sind die Formen, die mit der Weinbergschnecke die große Gattung der **Schmirkelschnecken** (*Helix*) bilden, am häufigsten. In Gärten, Gebüsch u. dgl. leben zwei sehr häufige Arten, die ein gelb oder rot gefärbtes und vielfach noch mit dunklen Bändern geschmücktes Haus tragen. Die kleinere Form, deren Haus an der Mündung stets einen weißen Rand zeigt, ist die überall häufige **Gartenschnecke** (*H. hortensis*; Taf. 27, 2). Das Haus der etwas größeren **Hainschnecke** (*H. nemoralis*; Taf. 27, 3) dagegen hat einen schwarzbraunen „Mundsaum“. An Baumstämmen, aber auch auf Wiesen und im Gebüsch tritt oft in Massen die **Baumschnecke** (*H. arbustorum*; Taf. 27, 4) auf, deren strohgelbes bis kastanienbraunes Haus meist ein schwarzes Band besitzt.

Neben diesen Gehäuse tragenden Formen kommen aber auch einige vor, die nur ein winziges „Überbleibsel“ einer Schale innerhalb des Mantels aufweisen, der als schildförmiges Gebilde der Rückenseite aufliegt („Nacktschnecken“). In feuchten Wäldern und Gebüschern begegnen wir häufig der bis 15 cm langen, rotgelben bis schwarzen **Wegschnecke** (*Arion empiricorum*; Taf. 27, 5), und als eine schlimme Zerstörerin der Saat und des Gemüses (Erdbeeren!) tritt oft die **Ackerschnecke** (*Limax agrëstis*; Taf. 27, 6) auf.

Eine große Anzahl von Lungenschnecken lebt auch im Süßwasser, namentlich in ruhigen Teichen und Tümpeln. Ihre wie der Grund und das Pflanzendickicht grünbraun gefärbten Schalen sind darum weit zarter als die der meisten Landschnecken. Ein Gleiches gilt auch für den Körper der Tiere selbst und sogar für ihre Eier, die von einem Schleime umhüllt (Laich; s. Wasserfrosch) in wurstähnlichen Ballen an Blätter und Steine geklebt werden. Da diese Schnecken ungestielte Augen haben, besitzen sie auch nur zwei (nicht einstülpbare) Fühler. — Von sehr verschiedener Gestalt sind die spitzen Gehäuse der **Schlamm-schnecken** (Limnæa); flach wie ein Teller dagegen sind die der **Tellerschnecken** (Planorbis), die bezeichnend auch „Posthörnchen“ genannt werden.

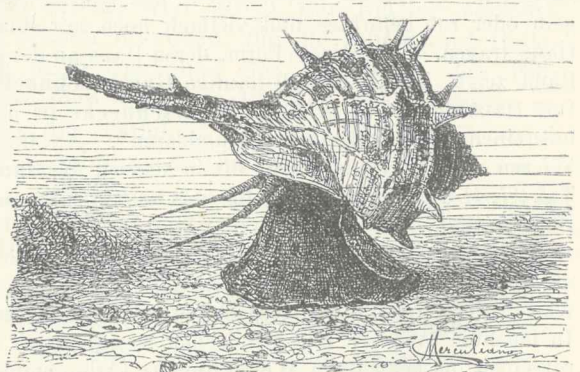
2. Ordnung. Kiemenschnecken (Vorderkiemer, Prosobranchia).

Die durch Kiemen atmenden Schnecken sind durchweg Bewohner des Wassers. Unter den wenigen Arten, die sich im Süßwasser finden, ist die **Deckelsumpfschnecke** (Paludina) am bekanntesten. Sie ähnelt äußerlich den lungenatmenden Wasserschnecken in hohem Grade, ist aber in stände, ihr Haus mit einem Deckel (Name!) zu verschließen, der auf dem hinteren Abschnitte des Fußes angewachsen ist — Welche überreiche Mannigfaltigkeit die Schnecken des Meeres zeigen, ist auch dem Binnenländer bekannt; liebt er es doch, ihre bunten (von der „Oberhaut“ befreiten und polierten) Schalen als Zierat, zu Gebrauchsgegenständen u. dgl. zu benutzen. Die Stärke des Hauses ist stets ein Zeichen dafür, daß dessen Erbauer in der Brandung oder doch auf flachen Gründen lebte, woselbst er dem Wellenschlage stark ausgesetzt war. Das sehen wir z. B. an der **Uferschnecke** (Litorina), die am Strande der Ost- und Nordsee fast überall anzutreffen ist, mehr allerdings noch an den großen, ausländischen Arten, unter denen das **Riesenohr** (Strömbus gigas) besonders hervorragt. Das mächtige Tier bewohnt die Korallenriffe Westindiens; seine Schale wird bei uns vielfach zur Einfassung von Blumenbeeten verwendet. — Hart wie Marmor sind die bekannten, vielfach bunten Schalen der **Porzellan-**



Haus der Kaurischnecke
(wenig verkl.).
(Links von hinten, rechts
von vorn gesehen.)

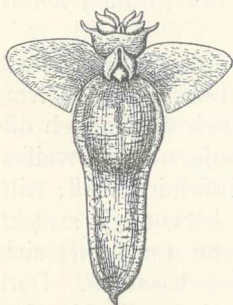
schnecken (Cypræa).
Das Haus einer ihrer Arten, der kleinen **Kaurischnecke** (C. monéta), wird im Inneren Afrikas bekanntlich als Geld ver-



Stachelpurpurschnecke.
Kriechendes Tier (etwa $\frac{1}{2}$ nat. Gr.).

wendet. — Aus dem weißen, an der Luft sich aber rötenden Saft mehrerer Mittelmeerschnecken bereitete man im Altertume die so hochgeschätzte Purpurfarbe. Vor allen Dingen war es die **Stachelpurpurschnecke** (*Murex brandáris*), die diesen wertvollen Stoff lieferte.

3. Ordnung. Flügelschnecken (Pterópoda).



Whalaat (*Clio boreális*).
(1 $\frac{1}{2}$ mal vergr.)

Diese kleineren Weichtiere sind Bewohner der offenen See und besitzen gleich vielen anderen freischwimmenden Meerestieren (s. Qualle) einen gallertartig weichen Körper, der samt der schützenden Schale meist von glasartiger Durchsichtigkeit ist. Der Fuß ist dem Aufenthalte der Tiere entsprechend zu einem Schwimmgorgane umgewandelt. Er besteht aus zwei seitlich gerichteten Lappen, die ganz wie Insektenflügel auf- und niederschwingen. Darum nennen die Fischer des Mittelmeeres die Tiere sehr bezeichnend auch „Seeschmetterlinge“. Viele der zarten Geschöpfe kommen in riesigen Schwärmen vor und bilden darum eine wichtige Nahrung für zahlreiche höhere Tiere, besonders für Fische. — Ja selbst mehrere der riesigen Bartenwale nähren sich vorwiegend von ihnen. Eine Art (*Clio boreális*) wird von den Fischern der Nordmeere sogar direkt als **Whalaat**, d. i. Walspeise bezeichnet.

2. Klasse. Muscheln (Lamellibránchia).

Meist völlig symmetrische Weichtiere mit zweiklappiger Schale, ohne Kopf und mit beilartigem Fuße.

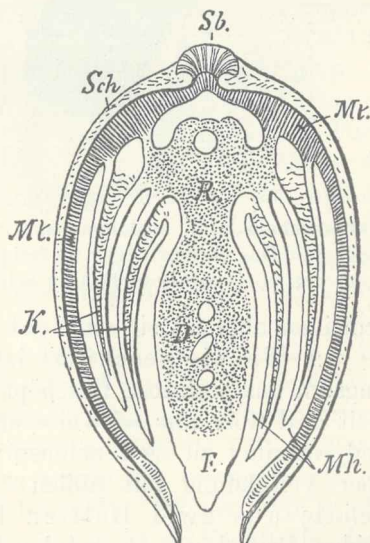
Die Fluß- oder Malermuschel

(*Únio pictórum*).

(Länge bis 9 cm.)

A. Orientierung über den Körperbau.

Die Muschel kann man mit einem Buche vergleichen. Den beiden Pappdeckeln des Einbandes, die am Rücken beweglich miteinander verbunden sind, entsprechen die beiden meist grünlichen Muschelschalen, die früher vielfach als Behälter für Malerfarben benutzt wurden (Name!). Das erste und letzte Blatt des Buches sind die häutigen Mantellappen, die den Schalen eng anliegen (der ganze Innenraum der Muschel zwischen den Mantellappen ist also die



Querschnitt durch eine Muschel
(schematisch).

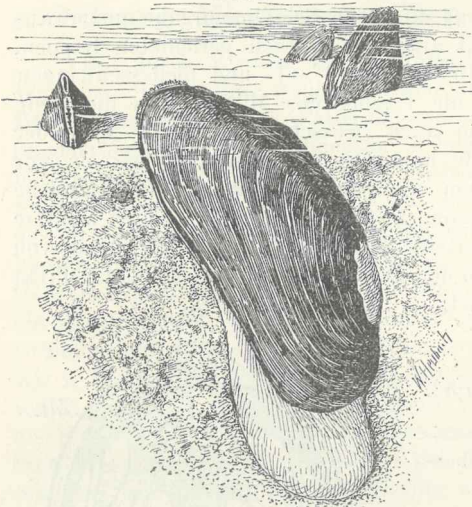
F. Fuß. R. Rumpf; die weißen Stellen im Rumpfe (D.) sind durchschnittene Eingeweide. Mt. Mantel. Mh. Mantelhöhle. Sch. Schale. Sb. Schloßband. K. Kiemen.

Mantelhöhle). Das zweite und dritte Blatt auf jeder Seite wird von den blattförmigen Kiemen gebildet, und alle übrigen Blätter des Buches zusammengenommen stellt der Rumpf mit dem Fuße dar. — Um die Muschel als

B. seßhaften Wasserbewohner

verstehen zu lernen, legen wir einige Exemplare in eine Schüssel mit Wasser, deren Boden mit Kies bedeckt ist. Jeder Fluß (Name!) liefert sie uns.

1. Wie sie sich am Grunde vor Anker legt. Stundenlang können wir vielleicht warten, ehe die Muschel ein Lebenszeichen von sich gibt. Endlich öffnen sich die



Schalen ein wenig, und ein weißer Körper, der beilförmige Fuß, tritt aus der Spalte hervor. Er streckt sich immer mehr und bohrt sich langsam in den Kies ein. Dort findet er Halt, hebt die Muschel auf die Kante, an der sich die Schale öffnet (Bauchkante), und zieht sie schließlich mit dem stumpferen (Vorder-)Ende in den Kies hinein, so daß nach mehreren Stunden endlich nur noch der spitzere (Hinter-)Abschnitt daraus hervorschaut. — So liegt die Muschel meist ruhig an einem Orte. Mit Hilfe des Fußes vermag sie, den Grund des Gewässers durchpflügend, sich zwar auch langsam fortzubewegen; im all-

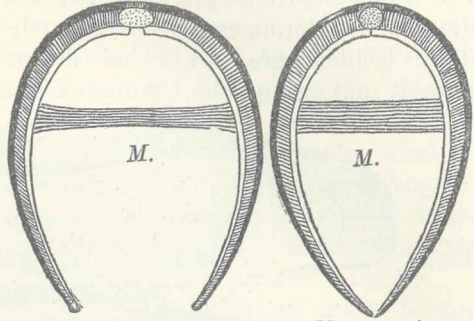
Flußmuscheln, im schlammigen Grunde steckend. Das vorderste Tier ist freigelegt, um den vorgestreckten Fuß zu zeigen.

gemeinen aber ist sie ein seßhaftes Tier.

2. Wie sie geschützt ist. Eine starke Schale umgibt schützend ringsum das wehrlose Geschöpf. Ein solcher Abschluß von der Außenwelt darf aber nur zeitweise erfolgen; denn die Muschel muß ja atmen und Nahrung zu sich nehmen. Beides — Abschluß bei Gefahr, sonst aber Verbindung mit außen — wird nun dadurch erreicht, daß die Schale aus zwei Hälften („Muschelschalen“) besteht, die wie die beiden Deckel des Bucheinbandes am Rücken sich gegeneinander bewegen lassen. Den beweglichen „Büchrücken“ bildet ein elastisches, federndes Band, das Schloßband. Den Verschuß der Schale bewirken zwei Muskeln, die sich quer durch die Muschel ziehen und nicht weit vom Vorder- und Hinterende innen an den Schalenhälften festgewachsen sind („Schließmuskeln“). Ihre Ansatzstellen kann man an der leeren

Schale deutlich sehen, und welche Kraft ihnen innewohnt, weiß jeder, der einmal versucht hat, eine lebende Muschel (etwa eine Auster) zu öffnen. Auch eine seitliche Verschiebung der beiden Schalenhälften ist nicht möglich; denn am Rücken greifen einige zahn- und leistenartige Hervorragungen der einen Hälfte in entsprechende Vertiefungen der anderen („Schloß“ der Schale). Bei abgestorbenen Muscheln wirken die Schließmuskeln selbstverständlich nicht mehr; dann klaffen die Schalenhälften, weil sie vom federnden Schloßbande auseinandergezogen werden. Setzt das lebende Tier die Muskeln außer Tätigkeit, so geschieht natürlich dasselbe.

Bildung und Wachstum der Schale erfolgt wie bei den Schnecken (s. das.) durch den Mantel, der den Schalenhälften



Geöffnete und geschlossene Muschel (schematischer Querschnitt). M. Schließmuskel.

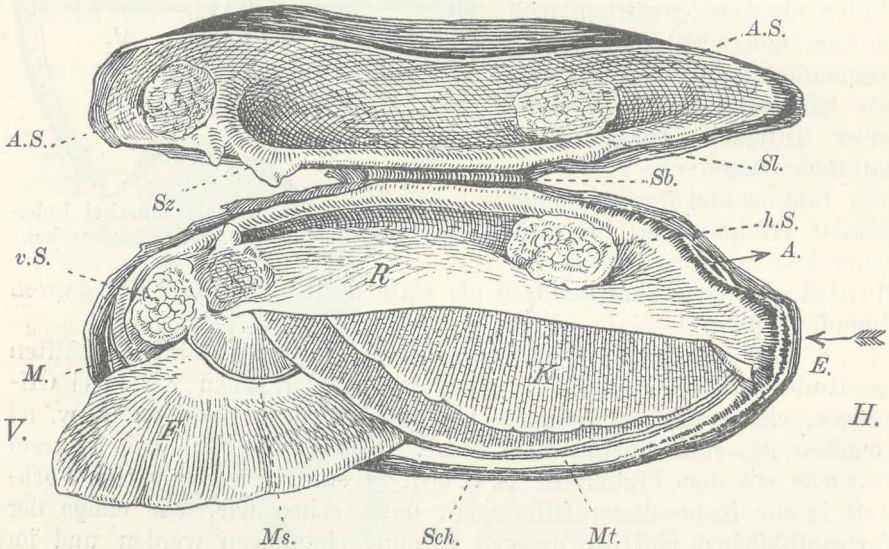
als zarte Haut anliegt und den ganzen Rumpf umgibt.

3. Wie sie atmet und sich nährt. Zwischen den Schalenhälften am Hinterende der gänzlich ungestörten Muschel sehen wir zwei Öffnungen, eine größere untere, die von stachelartigen Gebilden (s. w. u.) umgeben ist, und eine kleinere obere. Bringen wir wie bei unserem Versuche mit dem Flußkrebse (s. S. 457, F) einen feingepulverten Farbstoff in die Nähe dieser Öffnungen, dann sehen wir, wie einige der Farbstoffteilchen von der unteren Öffnung eingesogen werden und im Inneren der Muschel verschwinden, aber nach einem Weilchen aus der oberen Öffnung wieder hervorkommen. Es muß also ein Wasserstrom durch die untere Öffnung in die Muschel ein- und durch die obere wieder austreten.

a) Wie dieser Strom entsteht, zeigt uns das Mikroskop. Betrachten wir nämlich ein kleines Stück einer Kieme oder der inneren Mantelfläche eines soeben geöffneten Tieres (bei stärkerer Vergrößerung), dann sehen wir, wie die Oberfläche dieser Körperteile mit Millionen feinsten Fädchen besetzt ist, die sich so taktmäßig bewegen wie das wogende Getreide im Winde („Flimmerhaare“). Bringen wir in das Wasser, in dem das Teilchen liegt, ein wenig von jenem Farbstoffe, dann sehen wir weiter, wie die Flimmerhaare alle so schlagen, daß die Farbstoffkörnchen nach einer Richtung getrieben werden: Genau so erzeugen sie auch den Wasserstrom, der die ganze Muschel durchfließt.

b) Welche Bedeutung dieser Strom hat, ist leicht einzusehen, wenn man bedenkt, daß die Muschel ein sehaftes Tier ist. Sie

bedarf behufs der Atmung einer beständigen Erneuerung des Wassers, das die Kiemen umspült (vgl. mit Fischen; S. 312, c), und sie bedarf auch der Nahrung, die sie aber schon aus Mangel eines wirksamen Bewegungswerkzeuges nicht frei umherstreifend erbeuten kann wie etwa die Schnecke. Beides, sauerstoffreiches Atemwasser und die nötige Nahrung, führt ihr der Strom zu: Er gibt an das Blut, das die blattförmigen Kiemen durchströmt, Sauerstoff ab und nimmt dafür Kohlensäure auf. Und die winzigen Nahrungsteilchen, die er enthält (mikroskopische Pflanzen und Tiere, sowie verwesende Pflanzen-



Flußmuschel (nat. Gr.). In der rechten (unteren) Schalenhälfte liegt der Weichkörper; die linke Mantelhälfte ist z. T. entfernt. V. Vorder-, H. Hinterende der Muschel. Sb. Schloßband. Sz. und Sl. Zähne und Leisten des Schlosses. Sch. Schalenrand. Mt. Rechte Mantelhälfte. F. Vorgestreckter Fuß. Ms. Die beiden linken Mundsegel; bei M. Eingang zum Munde. K. Die beiden linken Kiemen. R. Rumpf. v.S. u. h.S. vorderer und hinterer Schließmuskel. A.S. Ansatzstellen der Schließmuskeln an der linken Schalenhälfte. E. Einführöffnung. A. Ausführöffnung.

und Tierstoffe, die im Schlamme aufgehäuft sind und über ihm schweben), führt er den sog. Mundsegeln zu, die als je zwei Blättchen rechts und links neben der Mundöffnung liegen. Da diese Blättchen nun gleichfalls mit Flimmerhaaren besetzt sind, werden die Nahrungsteilchen dem Munde zugestrudelt, der ziemlich verdeckt vor dem Fuße liegt.

Dem Wasser sind nunmehr alle die Bestandteile entzogen, deren das Tier zum Leben bedarf. Es wird darum zugleich mit den Auswurfstoffen durch die obere, kleinere Öffnung am Hinterende, die Aus-

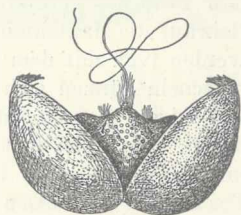
fuhröffnung, ausgestoßen. Die andere Öffnung bezeichnet man im Gegensatz dazu als Einfuhröffnung. Beide sind rinnenförmige Ausbuchtungen der Mantelränder. Berührt man die Ränder nur ganz leise, so ziehen sie sich augenblicklich zusammen, ein Zeichen, daß sie äußerst empfindlich sind. Ein besonders feines Gefühl besitzt das Tier in den stachelartigen Gebilden an der Einfuhröffnung. (Warum finden sich diese Gebilde gerade dort?)

c) Welche Organe der Muschel fehlen. Als ein Tier, das sich nur von mikroskopisch kleinen Teilchen nährt, entbehrt die Muschel aller Werkzeuge, die zum Zerkleinern der Nahrung dienen, z. B. der Kiefer und der Reibplatte, wie sie die Schnecken besitzen. Und da sie die Nahrung nicht sucht, fehlen ihr sowohl Fühler und Augen, als auch der Kopf, der diese Organe z. B. bei den Schnecken trägt. (Einige Muscheln, die sich aber viel mehr bewegen, besitzen dagegen am hervorstehenden Mantelrande eine größere Anzahl von Augen.)

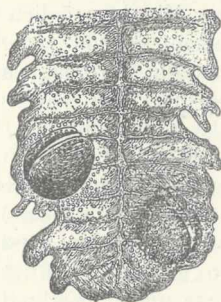
d) Warum die Muschel nur ein Wassertier sein kann. Die Luft enthält nicht genug schwebende Nahrungstoffe, daß ein festsitzendes Tier sich davon nähren könnte; denn die vom Luftzuge aufgewirbelten mikroskopischen Tiere und Pflanzen, sowie die mit emporgerissenen verwesenden Tier- und Pflanzenstoffe sinken bald wieder zu Boden. Zudem würde es einem festsitzenden Tiere auch nicht möglich sein, in der dünnflüssigen Luft einen Strudel zum Herbeiführen der Nahrungstoffe zu erzeugen. Genau entgegengesetzt sind die Verhältnisse in dem an schwebender Nahrung reichen und dichteren Wasser. Festsitzende oder doch in hohem Grade seßhafte Tiere wie die Muscheln können daher nur im Wasser leben. Darum atmen letztere sämtlich auch durch Kiemen (s. dag. Lungenschnecken).

D. Vermehrung.

Aus den sehr zahlreichen Eiern entwickeln sich zwischen den Kiemenblättern der mütterlichen Muschel winzige Larven, die durch den austretenden Wasserstrom ins Freie gelangen. Der Körper dieser Tierchen trägt einen langen Tastfaden und ist von je zwei Schalen umschlossen, die an ihren freien Enden mit einigen kleinen Zähnen versehen sind. Wird das Tastwerkzeug von einem vorbeischwimmenden Fische berührt,



1.



2.

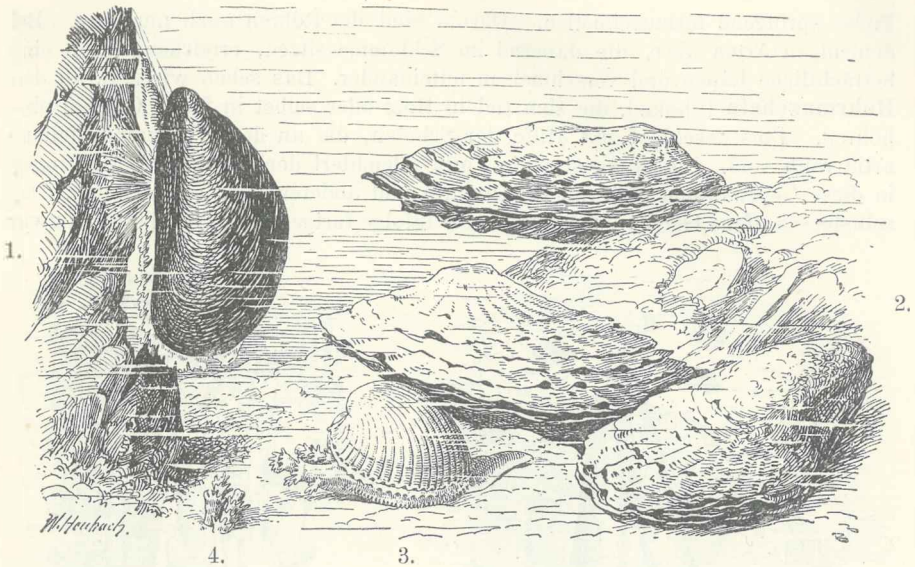
Larve der Flußmuschel.

1. Mit geöffneten Schalen und sichtbarem Tastfaden. 2. Zwei Larven an dem Kiemenblättchen eines Fisches. Die untere der beiden Larven ist von der Haut des Kiemenblättchens bereits überwachsen. (Vergr.)

so dringen die Zähnechen der augenblicklich zusammenklappenden Schalen in dessen Körper ein. Die Haut des Fisches, die dadurch gereizt wird, sucht den lästigen Fremdkörper unschädlich zu machen, indem sie ihn überwuchert. Die Larve, die sich von den Säften ihres Trägers nährt, entwickelt sich aber in dieser Hülle weiter. Ist sie zum fertigen Muscheltiere herangewachsen, so löst sie sich von ihrem Wirte ab und läßt sich zu Boden fallen, um im Schlamme ein selbständiges Leben zu beginnen.

Andere Muscheln.

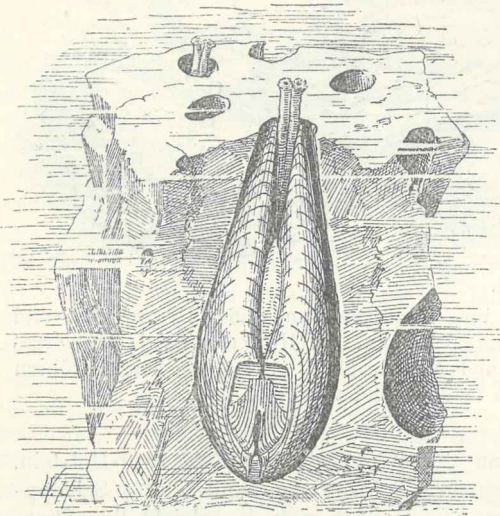
In Teichen findet sich häufig eine Muschelart, die **Teichmuschel** (*Anodonta mutabilis*), die bis 19 cm lang wird. Entsprechend der Ruhe ihrer Wohngewässer besitzt sie eine meist dünnere Schale mit zahnlösem „Schlosse“. — Bei der **Flußperlmuschel** (*Margaritana margaritifera*) dagegen, die schnellfließende Gebirgsbäche bewohnt, treffen wir ein starkes Schloß mit großen Zähnen an. Sie findet sich in Nord- und Mitteleuropa, sowie in Amerika und liefert gleich anderen Süßwassermuscheln Perlen (Name!). Diese Gebilde entstehen dadurch, daß zwischen Mantel und Schale Sandkörnchen oder dgl. geraten, die einen Reiz auf die Mantelhaut ausüben und darum von Perlmutter-schichten umschlossen werden (vgl. mit dem Einkapseln der Trichine!). — Die Perlen der Süßwassermuscheln können sich aber weder an Größe, noch an Glanz und Färbung mit denjenigen messen, die die **echte Meerperlmuschel** (*Avicula margaritifera*) liefert. Das Tier lebt gesellig im Indischen Ozeane auf Bänken, die gewöhnlich nur 8—16 m unter der Oberfläche liegen. Eingeborene Taucher besorgen die Fischerei. Sie lassen sich, um schnell auf den Grund zu kommen, mit einem Steine hinab, raffen so viel Muscheln zusammen, als dies in der kurzen Zeit von einer Minute möglich ist — denn länger können sie nicht unter Wasser verbleiben — und lassen sich dann wieder an einem Seile emporziehen. Die Muscheln wirft man auf Haufen, so daß die Tiere schnell in Fäulnis übergehen und die Perlen von selbst herausfallen. Gleichfalls wertvolle Perlen liefert eine nahe verwandte Art, die an den Küsten Westindiens lebt. Die Schalen aller Perlmuscheln, also auch der des Süßwassers, verwendet man bekanntlich zur Herstellung von allerlei Schmucksachen, Knöpfen und dgl. — Eine andere Bedeutung haben viele Muscheln als Speise für den Menschen. In dieser Hinsicht ist die **gemeine Auster** (*Ostrea edulis*) für das nördliche und westliche Europa von größter Wichtigkeit. Als Larve schwärmt die Auster eine Zeitlang im Meere umher (Verbreitung der Art!), setzt sich dann aber auf Sand, Steinen oder Muschelschalen für immer fest; denn schon nach kurzer Zeit ist eine ihrer Schalenhälften vollkommen mit der Unterlage verwachsen. In dieser immer dicker werdenden Hälfte liegt das Tier wie in einem Schüsselchen, dessen Deckel die flachere und dünnere (obere) Hälfte bildet. An der bewegungslosen Auster ist bald ein Vorn und Hinten nicht mehr zu unterscheiden; das Wasser strömt von allen Seiten zu und ab, und der bedeutungslose Fuß verkümmert gänzlich. Diese Verhältnisse machen es verständlich, daß sich Ansiedlungen der Auster, „Austernbänke“, nur auf festem Untergrunde bilden können, über den eine Meeresströmung hinwegfließt, die den festsitzenden Tieren die nötige Nahrung zuführt. Solche Stellen sind in den deutschen



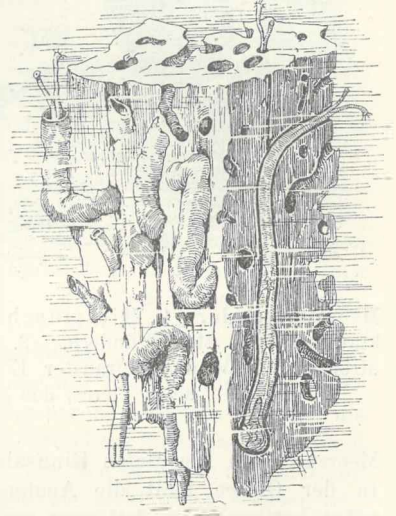
Meeresmuscheln. 1. Miesmuschel mit vorgestrecktem Fuße, Byssusfäden und krausenartigen Mantelrändern. 2. Drei Austern. 3. Herzmuschel mit vorgestrecktem Fuße und gefranster Ein- und Ausfuhröhre. Bei 4. die beiden Röhren eines Tieres, das sich in den Sand vergraben hat.

Meeren allein die tiefen Rinnsale an der Westküste von Schleswig-Holstein. In der Ostsee fehlt die Auster gänzlich. Ihr Fang wird durch Schleppnetze betrieben. — Auf eine andere Weise setzt sich die gleichfalls eßbare **Miesmuschel** (*Mytilus edulis*) fest. Sie besitzt gleich vielen anderen Muscheln (wie z. B. die Meerperlmuschel, s. w. o.) am Fuße eine Drüse, die eine klebrige Flüssigkeit absondert. Bei Berührung mit Wasser erstarrt die Flüssigkeit sofort zu Fäden (Byssus), mit denen das Tier an der Unterlage festhaftet. So findet man die schön blauschalige Muschel an Pfählen („Pfahlmuschel“) oft zu Tausenden sitzen. Vielfach versenkt man Baumstämme u. dgl. ins Meer, um dem wohl-schmeckenden Tiere Plätze zum Ansetzen zu geben. — Eine ganz ähnlich geformte Muschel, die sich gleichfalls durch Byssus festsetzt, ist die **Dreieckmuschel** (*Dreissensia polymorpha*). Sie ist durch Schiffe und Flöße aus dem Schwarzen Meere in sehr viele europäische Flüsse eingeschleppt worden. — In Südeuropa, Schottland und Holland wird auch die **Herzmuschel** (*Cárdium edule*) viel verpeist, die sich an allen europäischen Küsten findet. Ihre Schalen werden mit denen anderer Weichtiere vom Meere oft in solchen Massen an den Strand geworfen, daß man daraus Kalk brennt oder damit Wege bestreut. Die Herzmuschel bohrt sich gern vollkommen in Sand und Schlamm ein (Schutz!). Da sie aber mit dem Wasser in Verbindung bleiben muß (warum?), sind die Mantelränder dort, wo sie die Ein- und Ausfuhröffnung bilden, miteinander verwachsen und zu Röhren ausgezogen, die bis ins freie Wasser vorgestreckt werden. Das Tier bleibt aber ziemlich frei beweglich und vermag sich sogar mit Hilfe des

Fußes springend fortzuschleun. Darum sind die Röhren auch nur kurz. Bei denjenigen Arten aber, die dauernd im Schlamme sitzen, erreichen sie oft eine beträchtliche Länge und verschmelzen miteinander. Das sehen wir z. B. an den **Bohrmuscheln** (Pholas), die sich tief in Holz oder selbst in festes Gestein einbohren. Dies geschieht mit Hilfe der Schalen, die an dem Vorderende feilenartig rau sind. Die langgestreckte Form erleichtert den Tieren das Eindringen in diese Gegenstände (vgl. mit Regenwurm und anderen bohrenden Tieren). Das selbstgeschaffene Gefängnis vermögen sie infolge fortgesetzten Wachstumes zwar



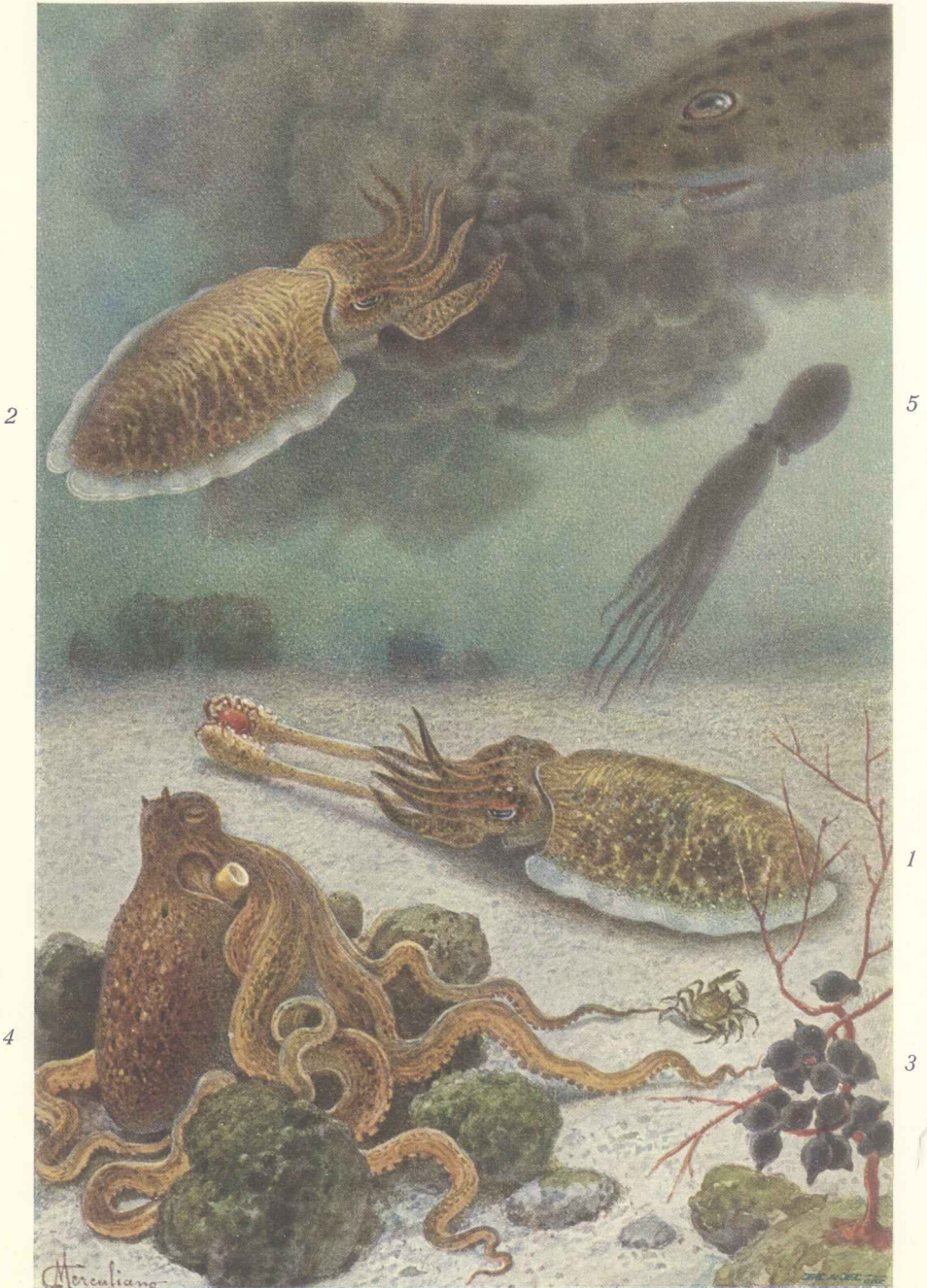
Bohrmuscheln in einem Steine. Das vordere Tier ist freigelegt. Von dem anderen sind nur die beiden „Röhren“ zu sehen.



Pfahlwurm in einem Stück Holz. Rechts ein Tier freigelegt. Von zwei anderen Exemplaren ragen die Röhren aus den Kalkhüllen hervor.

nicht wieder zu verlassen; dafür sind sie aber dort vortrefflich gegen Feinde geschützt. Deshalb können die Schalen auch so klein sein, daß sie den Körper nicht vollkommen umschließen. — In noch weit höherem Grade sehen wir diese Erscheinungen an dem **Pfahl- oder Bohrwurm** (*Terdo navális*) ausgebildet. Er hat viel eher die Gestalt eines Wurmes (Name!) als die einer Muschel und bohrt lange Gänge, die mit einer Kalkschicht ausgekleidet werden, in Pfähle (Name!) und anderes Holzwerk. Durch Zerstören der Holzbauten in Häfen und Dämmen, sowie durch Anbohren von Schiffen, die seinetwegen mit Kupfer beschlagen werden müssen, hat er dem Menschen oft schon großen Schaden zugefügt.

Taf. 28. Gemeiner Tintenfisch (*Sépia*): 1. eine Krabbe ergreifend. 2. von einem Haifische bedroht, den Tintenbeutel entleerend. 3. Eier, an einem Korallenstöckchen befestigt. Seepolyp oder Krake (*Octopus*): 4. Tier in seinem Steinneste, auf Beute lauernd. 5. Schwimmendes Tier.



Tintenfisch und Seepolyp.

3. Klasse. Kopffüßler oder Tintenfische (Cephalópoda).

Völlig symmetrische Weichtiere mit deutlich gesondertem Kopfe und mit Armen, die den Mund umstellen und Saugnäpfe tragen. Der Fuß, dessen Seitenränder sich nach unten zusammenlegen und meist verschmelzen, ist zu einem Trichter umgeformt.

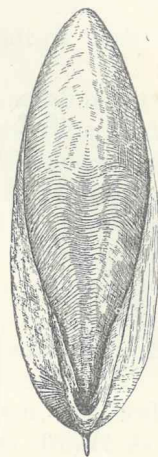
Der gemeine Tintenfisch (*Sépia officinalis*).

Taf. 28, 1—3.

(Länge ohne Fangarme bis 30 cm.)

A. Orientierung über den Körperbau.

Der Tintenfisch besitzt einen deutlich vom Rumpfe abgesetzten großen Kopf mit einer Anzahl sog. Arme, die die Mundöffnung umgeben und an der Innenseite mit Saugnäpfen besetzt sind. Seitlich am Kopfe stehen zwei mächtige Augen. Der plattgedrückte Rumpf trägt jederseits eine häutige Flosse. An der Rückenseite ist mit ihm der Mantel verschmolzen, in dem sich daselbst eine plattenförmige, poröse Schale, der sog. Schulp, findet. An der Bauchseite des Rumpfes bildet der Mantel die Mantelhöhle, aus der der durchbohrte Fuß, der sog. Trichter, hervorragt. — Der Bau des Tintenfisches weicht also wesentlich von dem der Schnecken und Muscheln ab. Wie wir aber bei jenen Tieren einen innigen Zusammenhang zwischen



Schale des gemeinen Tintenfisches, von innen gesehen.

B. Körperbau, Aufenthalt und Lebensweise

fanden, werden wir auch hier eine solche Harmonie entdecken.

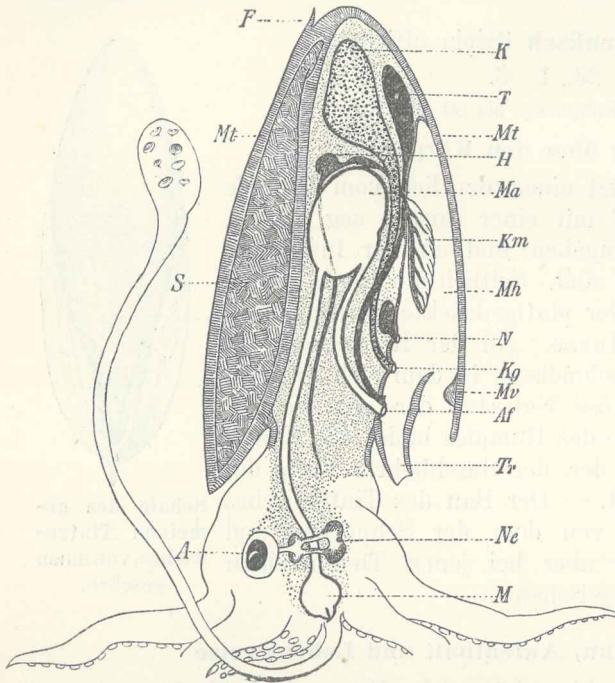
1. Aufenthalt. Der Tintenfisch ist ein Bewohner der See. An den Küsten des Mittelmeeres und den Gestaden von Westeuropa findet er sich überall häufig, so daß er dort vielfach einen wichtigen Gegenstand des „Fischfanges“ bildet. (Sein Fleisch wird gegessen; aus dem Inhalte des Tintenbeutels — s. Absch. 5 — bereitet man eine wertvolle Malerfarbe, die Sepia, und der Schulp wird als Poliermittel verwendet.) Auch in der Nordsee kommt das Tier gelegentlich vor.

2. Atmung. Dem Aufenthalte entsprechend atmet der Tintenfisch durch Kiemen, die sich als zwei zarte, gefiederte Gebilde in der Kiemen- oder Mantelhöhle finden. Das Wasser strömt am freien Mantelrande in die Höhle ein, umspült die Kiemen und wird mit den Auswurfstoffen des Darmes und der Nieren, die beide in die Mantelhöhle münden, wieder ausgestoßen. Letzteres erfolgt durch den röhrenförmigen Trichter, der wie ein Schornstein aus der Höhle hervorragt. Zu diesem Zwecke muß natürlich die Mantelhöhle fest verschlossen werden. Dies geschieht dadurch, daß der Mantelrand fest an den Rumpf gelegt wird.

und daß zwei knopfartige Erhöhungen der inneren Mantelfläche in entsprechende Vertiefungen des Rumpfes gedrückt werden.

3. Bewegung. Wird das Wasser mit großer Heftigkeit durch den Trichter hindurch gepreßt, dann muß das Tier infolge des entstehenden

Rückstoßes schnell rückwärts getrieben werden. (Warum ist ein solcher Zusammenhang zwischen Atmung und Bewegung nur bei Wassertieren möglich? vgl. Larve der Libelle!) Unterstützt wird die Rückwärtsbewegung dadurch, daß der Tintenfisch die Arme abwechselnd ausbreitet und schnell zusammenschlägt; denn auf diese Weise erzeugt er noch einen zweiten, gleichfalls nach vorn gerichteten Wasserstrom. Auch durch diese Tätigkeit der Arme allein vermag er schnell rückwärts zu schwimmen. Vorwärts dagegen kann er sich nur langsam fortbewegen, und zwar geschieht dies durch wellenartige (fortschraubende) Schwin-



Bau des Tintenfisches (schematisch). A. Auge. Af. After. F. Ein Teil der Flosse. H. Herz. K. Keimstock und Kg. dessen Öffnung. Km. Kieme. N. Nierenöffnung. Ne. Hauptteil - des Nervensystems. M. Mundhöhle. Mh. Mantelhöhle. Mt. Mantel. Mv. Knopfförmiger Mantelverschluss. S. Schale (Schulp). T. Tintenbeutel. Tr. Trichter.

gungen der Flossen (s. Absch. A) oder ruderdnd mit Hilfe der vier unteren Arme.

4. Nahrung. Der Tintenfisch ist ein Räuber, dem besonders Fische und Krebse zur Nahrung dienen. Wie aber ist er imstande, diese vielfach recht schnellen Tiere zu erbeuten, da er sich doch nur langsam vorwärts zu bewegen vermag? (Warum kann hierbei die schnelle Rückwärtsbewegung nicht in Betracht kommen? s. Flußkrebse!)

a) Auf dem Meeresgrunde, dem sich seine Färbung schnell so vollkommen anpaßt (s. S. 293), daß man ihn selbst im Aquarium oft

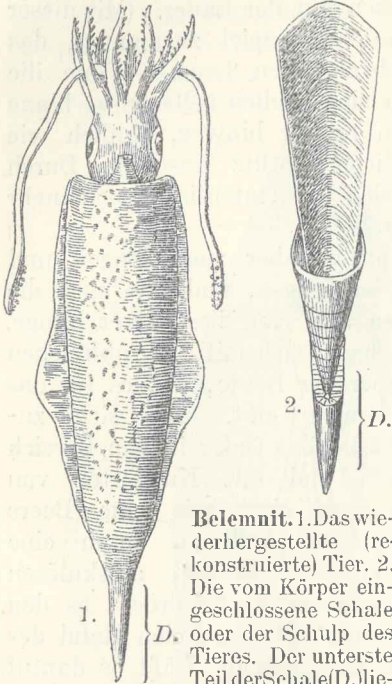
kaum entdecken kann, liegt er unbeweglich auf der Lauer. (Mit dieser Fähigkeit hängt auch das eigentümliche Farbenspiel zusammen, das man an ihm und anderen Kopffüßlern beobachten kann. Wenn die Tiere gereizt werden oder sonstwie erregt sind, ziehen gelbe, rote, blaue und andere Farbtöne schnell über den Körper hinweg, ähnlich wie eine flüchtige Röte über das menschliche Antlitz huscht.) Durch Bedecken mit Sand und Steinchen weiß sich der Tintenfisch noch mehr unkenntlich zu machen (vgl. mit der Scholle!).

b) Das gliedmaßenlose Weichtier bedarf aber zum Fangen und Festhalten der flüchtigen Beute eines Werkzeuges, und das sind die zehn Arme des Kopfes. Zwei von ihnen sind von besonderer Länge. Sie werden wie Lasso ausgeworfen und legen sich mit den zahlreichen Saugnäpfen so fest an und um den Körper der Beute, daß es für das ergriffene Tier meist kein Entrinnen mehr gibt. Die sich zusammenziehenden, langen Arme bringen dann das Opfer in den Bereich der acht kürzeren, die es umklammern und mit Hunderten von Saugnäpfen festhalten. — Jeder Saugnapf sitzt wie eine Beere auf einem Stielchen und besteht aus einem äußeren, durch eine Knorpelrinne gefestigten Ringe und einem mittleren, muskulösen Stempel. Will das Tier den Saugnapf verwenden, so drückt es den Stempel soweit als möglich nach außen und legt den freien Rand des Saugnampfes luftdicht an den betreffenden Gegenstand. Läßt es darauf die Muskeln wieder erschlaffen, so kehrt der Stempel in seine ursprüngliche Lage zurück. Zwischen ihm und dem Gegenstande entsteht daher ein luftverdünnter Raum, so daß infolge des äußeren Luftdruckes (Wasserdruckes) der Saugnapf wie ein Schröpfkopf an dem Gegenstande haftet. — Mit Hilfe der Saugnäpfe vermag sich der Tintenfisch auch auf den Armen gehend, den Kopf nach unten gerichtet, fortzubewegen („Kopffüßler“).

c) Durch kräftige Kiefer und eine Reibplatte in der Mundhöhle (s. S. 472) wird die Beute zerkleinert.

d) Mit der räuberischen Lebensweise steht auch die auffallende Größe der Augen, die ganz ähnlich wie die der Wirbeltiere gebaut sind (s. S. 25), in engster Beziehung (vgl. dag. Schnecken und Muscheln!).

5. Feinde. Größere Fische und Zahnwale trachten dem Räuber nach dem Leben. In den Fähigkeiten, seine Färbung dem Untergrunde schnell anzupassen und geschwind rückwärts durch das Wasser zu eilen, haben wir bereits zwei wichtige Schutzmittel erkannt. Versagen beide, dann greift das Tier noch zu einem dritten, höchst eigentümlichen. Es entleert in die Mantelhöhle einen schwarzbraunen Farbstoff, treibt das gefärbte Wasser durch den Trichter ins Freie und hüllt sich dadurch in eine dunkle Wolke, durch die es den Blicken

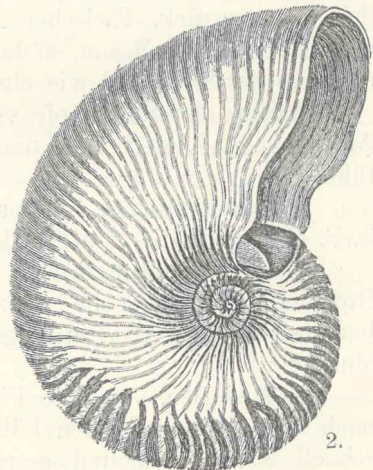
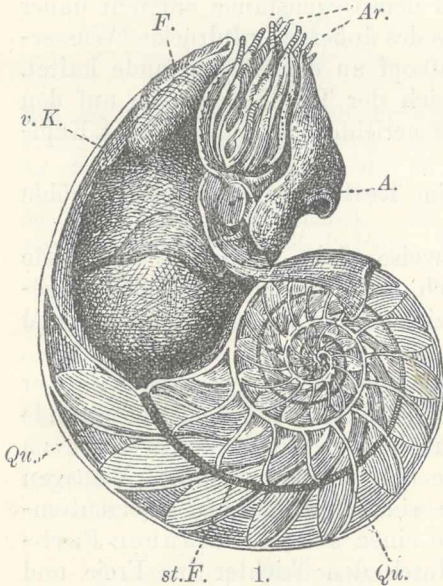


Belemnit. 1. Das wiederhergestellte (rekonstruierte) Tier. 2. Die vom Körper eingeschlossene Schale oder der Schulp des Tieres. Der unterste Teil der Schale (D.) lieferte den Donnerkeil.

des Verfolgers entschwindet. Der Farbstoff (Sepia; s. Absch. 1) wird von einer Drüse erzeugt und in dem sog. Tintenbeutel zu gelegentlicher Verwendung aufgesammelt. (Warum ist der Name „Tintenfisch“ aber nur zur Hälfte richtig?)

Andere Kopffüßler.

1. Die Ordnung der Zweikiemer (Dibranchiata) umfaßt außer dem betrachteten gemeinen Tintenfische noch zahlreiche andere Arten, die gleichfalls räuberische Meeresbewohner sind. Neben solchen mit 10 Armen (Unterord. Zehnfüßler, Decapoda) gibt es auch eine größere Anzahl, denen die beiden längeren Fangarme fehlen (Unterord. Achtfüßler, Octopoda). Unter den letzteren ist der **Seepolyp** oder **Krake** (*Octopus vulgaris*; Taf. 28, 4 u. 5) an den Küsten von Süd- und Westeuropa nicht allein die häufigste, sondern auch die größte und stärkste Art. Mit ausgestreckten Armen, die den sackförmigen Rumpf an Länge weit übertreffen, mißt

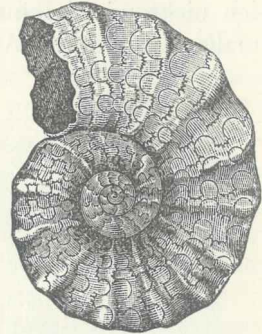


Schiffsboot. 1. Schale, längs durchschnitten, so daß das in der vordersten Kammer (v. K.) liegende Tier zu sehen ist. F. Der durchbohrte Fuß oder Trichter. Ar. Arme. A. Auge. Qu. Querwände der Schale, die von dem

strangartigen Fortsatze des Körpers (st. F.) durchbrochen sind. 2. Schale von außen. (Etwa $\frac{1}{4}$ nat. Gr.)

das riesige Geschöpf oft mehr als 3 m. In Felsenhöhlen oder zwischen Steinen, von den Schalen der verzehrten Muscheln und Krebse umgeben, liegt es auf der Lauer. Fehlt es an einem solchen Verstecke, so trägt der Räuber Steine zusammen und baut es selbst. Die sonst glatte Haut des Lauernden ist jetzt runzelig, und die Färbung gleicht ganz dem Felseneste, das ihn verbirgt. Wie Schlangen umfassen die Arme das ahnungslose Opfer. Da sie am Grunde durch Häute verbunden sind, bildet ihr innerer Abschnitt gleichsam einen Sack, der die Beute fest und sicher umschließt. — Von den inneren Schalen längst ausgestorbener Zehnfüßler, der **Belemniten**, sind in den bekannten „Donnerkeilen“ Überreste versteinert erhalten geblieben. — Diesen mit zwei Kiemen ausgerüsteten Tieren stehen die wenigen Kopffüßler gegenüber, die vier Kiemen besitzen. Sie bilden

die (2.) Ordnung der Vierkiemer (Tetrabranchiata) mit der artenarmen Gattung **Schiffsboot** (Nautilus). Die Tiere sind Bewohner des Stillen und Indischen Ozeans und scheiden eine Schale ab, die ähnlich wie ein Schneckenhaus spiralgewunden ist. Sie ist jedoch durch Querwände, die bei fortgesetztem Wachstum immer neu abgeschieden werden, in eine Anzahl Kammern geteilt. In der vordersten Kammer „wohnt“ das Tier. Die anderen Räume sind mit Luft gefüllt und werden nur von einem strangartigen Fortsatze des Körpers durchzogen. Infolge der luftgefüllten Kammern treibt der Erbauer der Schale an der Oberfläche des Meeres wie in einem kleinen Boote dahin (Name!). Bei Gefahr aber zieht er sich ganz in die „Wohnkammer“ zurück und sinkt schnell in die Tiefe. Die Schale ist also nicht allein Wohnraum, sondern auch Schwimm- und Tauchapparat. — Ganz ähnliche Tiere waren die vorweltlichen Kopffüßler, deren Schalen uns als „Ammonshörner“ versteinert überkommen sind, die **Ammoniten**.



Ein Ammonshorn (Ceratites nodosus) a. d. Muschelkalke. (Etwa $\frac{1}{4}$ nat. Gr.)

4. Kreis oder Typus: Würmer (Vermes).

Zweiseitig-symmetrische Tiere, ohne inneres oder äußeres Skelett und ohne gegliederte Gliedmaßen, aber mit einem Hautmuskelschlauche (s. Regenwurm).

1. Klasse. Ringelwürmer (Annelida).

Körper in eine große Zahl gleichartiger Ringe geteilt.

I. Ordnung. Borstenwürmer (Chaetopoda).

Der Regenwurm (Lumbricus terrestris*).

(Länge bis 30 cm.)

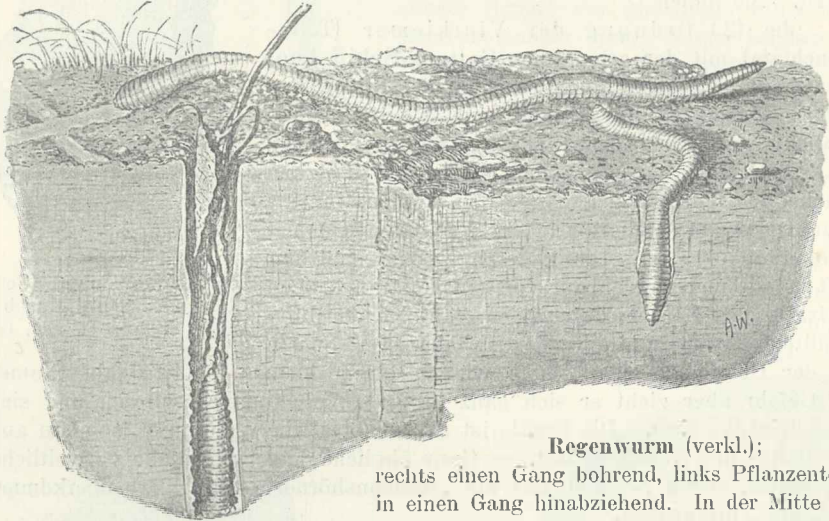
1. Körperbedeckung. Der Körper des Regenwurmes ist von einer weichen und nackten Haut umhüllt, die darum wie die der Weinbergschnecke (s. S. 468, 1) stets mit

*) Diese Linnésche Art ist z. Z. in mehrere einzelne Arten aufgelöst.

a) einer schleimigen Feuchtigkeit bedeckt ist. Wie jenes Tier vermag der Regenwurm deshalb auch nur

b) in feuchter Luft zu leben. Darum kommt er tagsüber bloß bei trübem Wetter und nachts, wenn es taut, zur Erdoberfläche empor; besonders häufig trifft man ihn nach einem Regen an (Name!). Sonst hält er sich

c) in seiner feuchten Erdhöhle versteckt. Darum findet er sich auch nie in trockenem Sandboden (s. auch Absch. 6). — Gerät ein Wurm beim Umgraben des Gartens auf einen festgetretenen Weg, so daß er sich nicht wieder einbohren kann, dann geht er bald zugrunde; denn infolge der starken Abgabe von Körperfeuchtigkeit muß die



Regenwurm (verkl.);
rechts einen Gang bohrend, links Pflanzenteile
in einen Gang hinabziehend. In der Mitte ein
verfallener Gang. Neben dem linken Gange links Kriechspuren, rechts ein Wurm-
häufchen.

2. Atmung, die durch die ganze zarte und feuchte Körperoberfläche (s. S. 294, 4) vermittelt wird, schnell ins Stocken geraten.

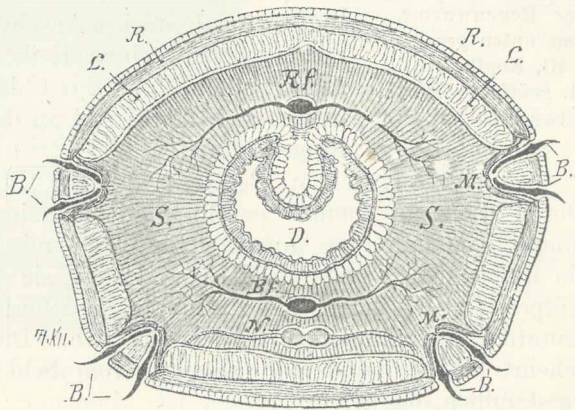
3. Körperform. Infolge seiner langgestreckten Leibesform sind die meist senkrechten, röhrenförmigen Gänge, die der Regenwurm gräbt, nur von geringer Weite. (Inwiefern ist das für ihn von Vorteil? Vgl. mit anderen wühlenden Tieren!) Sie reichen in der Regel nur 50 cm, in Ausnahmefällen aber bis 2 m tief in den Boden. — Infolge der „Wurmform“ findet das Tier auch in dem dichten Mittel (Medium), in dem es lebt, einen verhältnismäßig geringen Widerstand (vgl. S. 304, 1).

4. Färbung. Wie die meisten unterirdisch lebenden Tiere (Beispiele!) besitzen auch viele (nicht alle!) Regenwurmart eine farblose Haut. Das durchscheinende rote Blut gibt dem Körper einen fleischfarbenen Ton (vgl. mit Olm).

5. Bewegung und Bewegungswerkzeuge. a) Durch abwechselndes Lang- und Vorstrecken des Vorderkörpers, durch Verkürzen des Leibes und Nachziehen des Hinterkörpers sehen wir den Regenwurm sich vorwärts bewegen. Wie ist das möglich? Auf diese Weise kriecht weder die Schlange, noch irgend ein anderes Tier außer ihm und seinen Verwandten. In dem eigentümlichen Baue der „Haut“ finden wir die Lösung des Rätsels. Öffnen wir ein in schwachem Spiritus getötetes Tier mit Hilfe einer feinen Schere, dann müssen wir über die auffallende Dicke der „Haut“ staunen. Bei näherem Zusehen aber erkennen wir, daß wir es hier nicht mit der Haut allein zu tun haben, sondern mit einer starken Muskelmasse, die mit ihr zu dem sog. Hautmuskelschlauche innig verwachsen ist. Die Muskelmasse besteht wieder aus zwei Schichten: einer, die ringförmig den Körper umgibt (Ringmuskelschicht), und einer andern, deren Fasern längs verlaufen (Längsmuskelschicht). Zieht sich die erstere an einer gewissen Stelle zusammen, so muß der Körper daselbst dünner, also in die Länge gestreckt werden; tritt aber sodann die letztere in Tätigkeit, dann wird der Körper wieder verkürzt, d. h. die oben gekennzeichnete Bewegung kommt zustande. Rückwärts bewegt sich das Tier in derselben Weise.

b) Die große Dehnbarkeit und Biegsamkeit, die dieser Bewegungsapparat besitzt, wird dadurch noch erhöht, daß er in eine große Anzahl Ringe geteilt ist („Ringelwürmer“). Entsprechend dieser äußeren Ringelung ist auch der Innenraum des Körpers durch zarte Querwände in so viele kammerartige Abschnitte geteilt, als Ringe vorhanden sind.

c) Erleichtert wird die Fortbewegung ganz besonders durch die Tätigkeit winziger Borsten, von denen sich an jedem Ringe acht finden, und die zu vier Längsreihen (zwei seitlichen und zwei an der Unterfläche) angeordnet sind („Borstenwürmer“). Zieht man einen



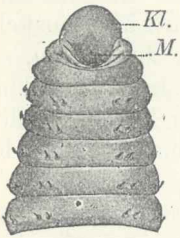
Querschnitt durch den Körper eines Regenwurmes.

(Etwas schematisiert.)

Der Schnitt ist so geführt, daß die Scheidewand S., die sich zwischen je zwei Ringen quer durch das Körperinnere ausspannt, zu sehen ist.

R. Ring-, L. Längsmuskelschicht. B. Borsten. M. Muskeln, die die Borsten bewegen. D. Darm. Rf. u. Bf. Rücken- u. Bauchgefäß, von denen sich je zwei Adern abzweigen. N. Die beiden Hauptnervenstränge, zwei Nervenäste aussendend.

Wurm vorsichtig von hinten nach vorn durch die Fingerspitzen, so sind die Borsten deutlich zu fühlen, und läßt man ihn über Papier kriechen, so ist ihr Rascheln zu hören. Sie stecken in der Haut, werden durch besondere Muskeln vorgestreckt, eingezogen und beim Laufe wie Beine von vorn nach hinten bewegt. Infolge ihrer Kürze vermögen sie den (obendrein noch skelettlosen) Körper nicht von der Unterlage abzuheben; letzterer schleppt vielmehr auf dem Boden dahin, so daß die Fortbewegung nur langsam von statten gehen kann. Man sieht daher die Kriechspur des Regenwurmes auf weichem, feuchtem Boden als deutliche Furche. — Die Borsten sind auch die „Steigeisen“, mit denen der Wurm sich an den Wänden seines Ganges festhält und in ihm auf- und niedersteigt. Da der weiche Körper hier von allen Seiten gestützt ist (ähnlich wie der Körper eines Wassertieres), so erfolgen diese Bewegungen auch mit größter Leichtigkeit.



Vorderer Körperteil des Regenwurmes, von unten gesehen.
Kl. Kopflappen.
M. geöffneter Mund.
(Etwa 5 mal nat. Gr.)

d) Wie der Regenwurm die Gänge bohrt, ist leicht zu beobachten, wenn man ihn auf lockeren Boden legt. Man sieht, wie er das Vorder-(Kopf-)ende des Körpers langstreckt, so daß es ganz dünn und spitz wird, wie er dann mit Hilfe des sehr empfindlichen ersten Ringes, des sog. Kopflappens, tastend eine Ritze am Boden sucht, in die er mit dem Vorderende eindringt, und wie er endlich durch starkes Anschwellen des Kopfendes den Boden wie mit einem Keile auseinander treibt. Das Anschwellen erfolgt durch den muskulösen Schlund, in den sich der Mund an der Unterseite des zweiten Ringes öffnet.

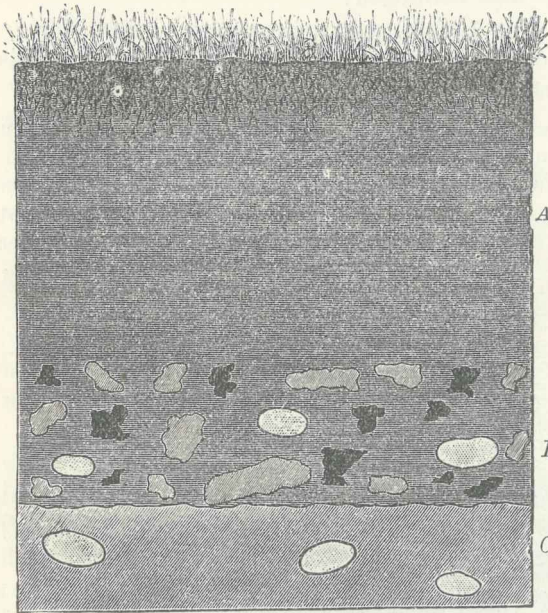
Auch in hartem Boden gräbt der Regenwurm seine Gänge. Durch Bohren kommt er in ihm allerdings nicht vorwärts; er nimmt vielmehr die aufgeweichte Erde mit dem Munde auf, läßt sie durch den Darm wandern und gibt sie durch den am hinteren Körperende liegenden After an der Erdoberfläche in Form der bekannten Wurmhäufchen wieder von sich. Diese Bewegungsweise erscheint höchst wunderbar (Märchen vom Schlaraffenlande!), wird aber verständlich, da ja die

6. Nahrung des Wurmes aus Tier- und Pflanzenstoffen besteht, die im Boden enthalten sind, und um deretwillen er seinen Darm stets mit Erde füllen muß. Darum lebt der Regenwurm auch nur in humusreichem Boden. Die Blätter, Strohhalme u. dgl., die er nachts in seine Gänge zieht, dienen ihm, sobald sie durch Fäulnis zerfallen, gleichfalls als willkommene Speise.

7. Sinnestätigkeit. Überrascht man einen Wurm, wenn er der Erdoberfläche einen Besuch abstattet, so veranlaßt ihn schon die leiseste

Erschütterung des Bodens, schnell in seine Röhre zu flüchten, ein Zeichen, daß ihm ein sehr feines Gefühl eigen ist. Beleuchtet man ihn nachts mit einer Laterne, dann flieht er ebenfalls. Obgleich ihm, wie den meisten unterirdisch lebenden Tieren (Beispiele!), Augen fehlen, ist er gegen Licht doch nicht unempfindlich. Und da er gewisse Speisen bevorzugt (Blätter von Kohl, Möhren usw.), die er selbst aus größerer Entfernung zu finden weiß, muß er auch Geschmack und Geruch besitzen.

8. Die Fortpflanzung erfolgt durch Eier, die von einer an der Luft erhärtenden Schleimhülle schützend umgeben werden. Der Schleim wird von Drüsen abgeschieden, die sich an einer Anzahl von Ringen am Ende des vorderen Körperdrittels finden und eine als Sattel bezeichnete Verdickung der Haut hervorbringen.



Durchschnitt der oberen Schicht eines Ackers, der vor 15 Jahren als wüstes, sumpfiges Stück Land gepflügt, entwässert und dick mit gebranntem Mergel und Kohlschlacken bestreut wurde ($\frac{1}{2}$ nat. Gr.). Durch die Tätigkeit der Regenwürmer wurde im Laufe der Jahre so viel Erde auf die Oberfläche gebracht, daß sich eine 8 cm starke Schicht Ackererde (A.) bildete, Mergel und Schlacken also 8—12 cm tief sanken (in die Schicht B.). — Der aus torfigem Sande bestehende Untergrund C., der nicht mit urbar gemacht wurde, enthält (wie die Schicht B.) einige Quarzrollsteine.

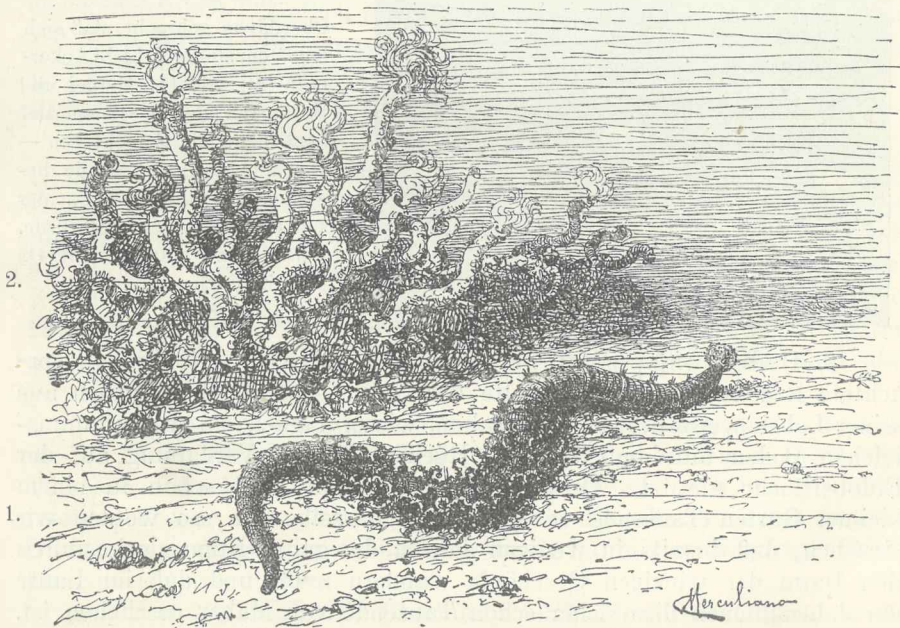
9. Bedeutung. Welch' ungemein wichtige Rolle der verachtete Regenwurm im Haushalte der Natur spielt, geht deutlich aus seiner Lebensweise hervor. Wir sahen, wie er täglich ein wenig humusreichen Boden aufnimmt und die Rückstände der Verdauung auf der Erdoberfläche absetzt. Denken wir nun daran, daß schon in einem kleinen Garten Tausende von Würmern dasselbe tun, so werden wir einsehen, daß bereits in wenigen Jahren die ganze Humusdecke durch den Darm der winzigen Geschöpfe wandern muß, und daß im Laufe der Jahrtausende dies sicher schon Tausende von Malen geschehen ist. Die schwachen Würmer bringen die unteren Schichten langsam nach

oben und lassen die oberen wieder verschwinden. Sie pflügen also den Boden, wie der Landmann es tut. Da ihre Gänge immer wieder einstürzen, so daß neue gegraben werden müssen, lockern sie die Erde beständig. Sie bringen die einzelnen Bodenteile immer von neuem mit Luft und Wasser in Berührung, beschleunigen also deren Zerfall und Zersetzung. Den so zubereiteten Boden düngen sie sodann gleichsam, indem sie Blätter u. dgl. in ihre Höhlen ziehen, und das Ganze mischen sie endlich innig durcheinander wie der Gärtner, der eine gute Blumenerde herstellen will.

Wo der Regenwurm in riesigen Mengen auftritt, kann er allerdings auch schädlich werden, weil er dann alle jungen Pflänzchen in seine Röhren zieht. Daß er aber die Wurzeln der Pflanzen benage — wie man ihm oft nachredet — ist sicher unrichtig; denn wie sollte er mit seinem zahnlosen Maule dies vermögen?

Der Mensch hat also allen Grund, das ungemein wichtige Tier zu schützen, zumal ja eine fast unabsehbare Schar von Feinden (Beispiele!) dem wehrlosen Geschöpfe unablässig nach dem Leben steht.

10. Verwandte. Gleich dem Regenwurme sind auch alle anderen Würmer ihrer Körperbeschaffenheit entsprechend auf Feuchtigkeit angewiesen. Viele (wie die meisten Ringelwürmer) leben daher im Wasser. Die nächsten Verwandten des Regenwurmes, die vielgestaltigen Borstenwürmer, sind zumeist Bewohner des Meeres. Am sandigen Strande eingegraben, findet sich der



1. Sandwurm und 2. Röhrenwürmer (verkl.).

regenwurmähnliche, aber mit äußeren, roten Kiemen ausgestattete **Sandwurm** oder **Pier** (*Arenicola marina*), der an den deutschen Küsten zu Millionen gefangen und als Angelköder benutzt wird („Köderwurm“). — Wer einmal ein Seewasser-Aquarium besucht hat, kennt auch die auf Muschelschalen, Steinen u. dgl. sitzenden Röhren, die sich die **Röhrenwürmer** (*Serpula*) zum Schutze des weichen Leibes bauen (vgl. mit den Larven der Köcherfliegen). In diesen Röhren steigen die Tiere wie der Regenwurm in seinem Gange gewandt auf und ab, und über die Öffnung heben sie die federigen, meist prächtig gefärbten Kiemen, die zugleich zum Einstrudeln der Nahrungsteilchen dienen (s. S. 478).

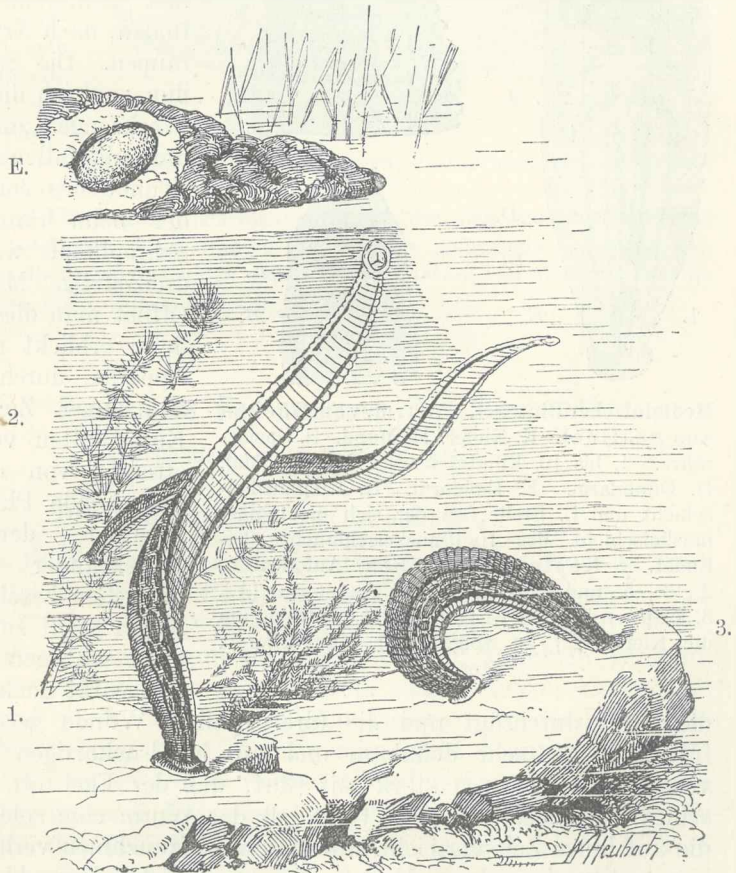
2. Ordnung. Blutegel (Hirudínea).

Der medizinische Blutegel (*Hirudo medicinalis*).

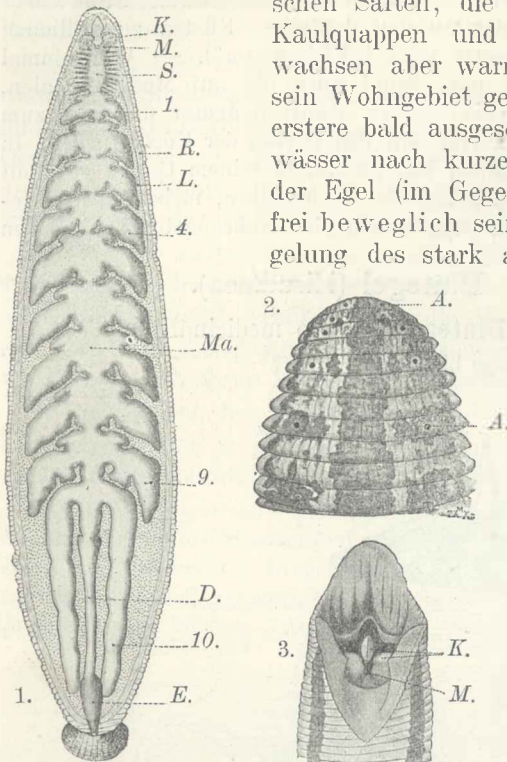
(Länge bis 20 cm.)

Der Blutegel ist ein Grundbewohner des Süßwassers von sehr wechselvoller, meist grünbrauner Färbung (vgl. mit anderen Grundbewohnern!).

Wie die Mehrzahl der freilebenden Würmer besitzt er Augen, die als dunkle Punkte auf den vorderen Körperringen sichtbar sind. Er ist ein Schmarotzer; denn seine Nahrung besteht aus tier-



Medizinischer Blutegel. 1. Tier, das sich mit dem hinteren Saugnapfe an einem Steine festgelegt hat. 2. Schwimmendes und 3. spannerartig kriechendes Tier. E. Eiballen im Uferrande.



Medizinischer Blutegel. 1. Wurm, vom Rücken aus geöffnet. K. Kiefer. M. Mund. S. Speiseröhre. 1. bis 10. Blindsäcke des Magens (Ma). D. Dünndarm. E. Enddarm. R. Ringmuskelschicht und L. Stelle, an der sich die Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauches befindet. 2. Kopfende von oben. Auf dem 1., 2., 3., 5. und 8. Ringe je ein Augenpaar (A.). 3. Kopfende von unten, etwas geöffnet, um die Kiefer (K.) zu zeigen. M. Mundöffnung. (Vergr.)

schen Säften, die er in der Jugend Schnecken, Kaulquappen und anderen „Kaltblütlern“, erwachsen aber warmblütigen Tieren entzieht, die sein Wohngebiet gelegentlich betreten (Name). Da erstere bald ausgesogen sind und letztere das Gewässer nach kurzer Zeit wieder verlassen, muß der Egel (im Gegensatz z. B. zum Bandwurm) frei beweglich sein. Er schwimmt durch Schlängelung des stark abgeplatteten Körpers sehr

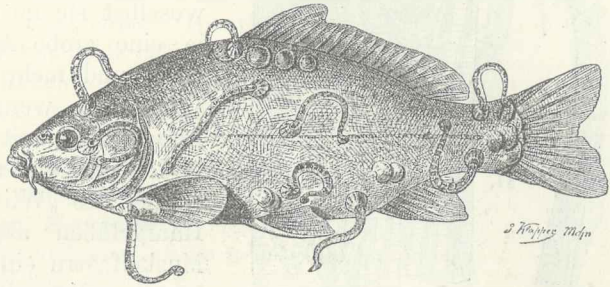
geschickt und kriecht mit Hilfe der Saugnäpfe (s. Tintenfisch), die sich am Vorder- und Hinterende des Leibes finden, nach Art der Spannerraupen. Die Saugnäpfe sind ihm zugleich die notwendigen Werkzeuge zum Festhalten am überfallenen Tiere. Im Grunde des vorderen Napfes, der beim Saugen wie ein Schröpfkopf wirkt, ist der dreizipfelige Mund sichtbar. Öffnet man diesen ein wenig, dann erblickt man auch den Apparat, durch den sich der Blutsauger Zugang zu den Körpersäften verschafft: drei strahlig von einem Punkte ausgehende Platten, die sog. Kiefer, deren gebogene Außenränder mit scharfen Zähnen besetzt sind. Jeder Kiefer stellt somit einen Teil einer winzigen Kreissäge dar und wirkt auch wie diese. Ist

die Haut durchsägt und die (dreistrahlige) Wunde geschaffen, dann füllt sich der sehr dehnbare und mit blindsackartigen Erweiterungen versehene Magen so stark mit Blut, daß der Egel oft das Vierfache seines Umfanges erreicht. Und daß der Wurm eine solche Blutmenge, die auf lange Zeit vorreicht, auf einmal aufzunehmen vermag, ist durchaus notwendig; denn Monate können verstreichen, bis ihm wieder einmal Gelegenheit wird, ein warmblütiges Tier „zur Ader zu lassen.“ Auf der blutsaugenden Ernährungsweise des Egels beruht bekanntlich

seine Verwendung in der Heilkunde (darum „medizinischer B.“). — Im Spätsommer verlassen die erwachsenen Weibchen das Wasser, bohren sich in die feuchte Erde des Uferrandes ein und legen dort eine Anzahl Eier, die sie mit erhärtendem Hautschleime schützend umhüllen (Kokon).

Ein weit häufigerer Bewohner unserer Gewässer ist der (sog. **unechte**) **Pferdeegel** (*Aulāstomum gulo*), der aber kein Blutsauger ist (Kiefer stumpf), sondern Schnecken, Würmer und andere kleine Tiere unzerstückelt verschlingt.

— Besonders an karpfenartigen Fischen trifft man häufig langgestreckte, meist gelb und braun geringelte Würmer an, die sich mit Hilfe zweier Saugnapfe festgelegt haben oder spannerartig fortbewegen.



Fischegel an einem jungen, fast schuppenlosen Karpfen.

Es sind **Fischegel** (*Piscicola géometra*), die sich von dem Schleime und Blute der befallenen Tiere nähren und diesen gefährliche Wunden beibringen. Treten die Schmarotzer in größerer Anzahl auf, so peinigen sie die überfallenen Tiere nicht selten langsam zu Tode.

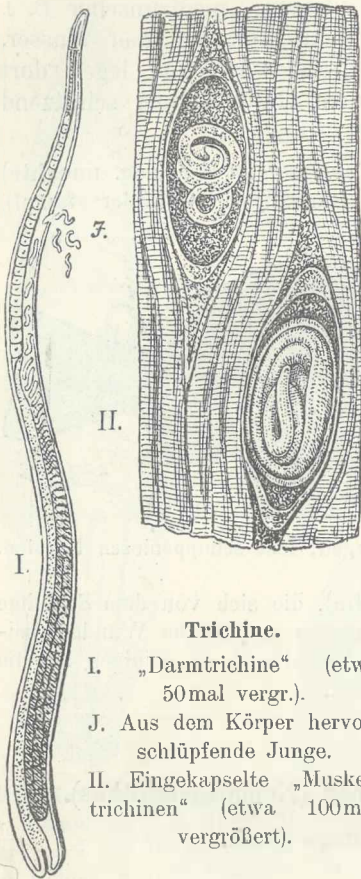
2. Klasse. **Rund- oder Fadenwürmer** (Nemathelminthes).

Körper zylindrisch, nicht in Ringe geteilt.

Die Trichine (*Trichinella spiralis*).

Im Jahre 1835 fand ein englischer Student in den Muskeln einer menschlichen Leiche spiralig zusammengerollte, weiße, augenlose (vgl. mit Bandwurm!) Würmchen von etwa 1 mm Länge. Die Tiere waren von einer kleinen Kapsel umgeben und wurden Trichinen genannt. Später fand man sie auch in den Muskeln von Schwein, Kaninchen, Maus, Ratte und noch mehreren anderen Tieren; aber die Frage, wie sie wohl dorthin gelangt seien, konnte man nicht beantworten. Erst im Jahre 1860 gelang es drei deutschen Naturforschern, die trichinöses Fleisch an Schweine und Kaninchen verfütterten, einiges Licht in die Lebensgeschichte des gefährlichen Wurmes zu bringen. Sie ist kurz folgende:

Verzehrt ein Mensch oder eins der genannten Tiere Fleisch mit eingekapselten Trichinen, dann löst der Magensaft die Kapseln auf. Die freige-



Trichine.

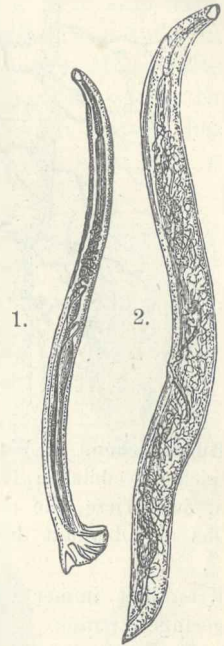
- I. „Darmtrichine“ (etwa 50mal vergr.).
- J. Aus dem Körper hervorschlüpfende Junge.
- II. Einkapselte „Muskeltrichinen“ (etwa 100mal vergrößert).

wordenen Würmer wandern in den Dünndarm und entwickeln sich hier zu geschlechtsreifen Darmtrichinen. Während die Männchen, die eine Größe von etwa 1,5 mm erreichen, bald absterben, bohren sich die 3—4 mm langen Weibchen in die Schleimhaut des Darmes ein und gelangen in die Lymphgefäße, woselbst sie im Laufe einiger Wochen je eine große Anzahl lebender Junge (1500 und mehr) hervorbringen. Diese Würmchen werden zumeist von der Lymphflüssigkeit in den Blutstrom befördert, der sie schnell über den ganzen Körper des „Wirtes“ verteilt. Von den Haargefäßen aus dringen sie in die Muskelfasern ein, wachsen dort schnell heran, rollen sich sodann spiralig auf und werden endlich von der oben erwähnten zitronenförmigen Kapsel eingeschlossen. So können die „Muskeltrichinen“ sehr lange ruhen, ohne zu sterben. Werden sie aber mit dem Fleische ihres „Wirtes“ vielleicht nach Jahren von einem der genannten Tiere oder vom Menschen verzehrt, dann entwickeln sie sich weiter zum fertigen, vermehrungsfähigen Wurme.

Beim Menschen rufen die einwandernden Trichinen eine heftige, bisweilen tödlich verlaufende Krankheit hervor, die Trichinenkrankheit oder Trichinose. Da wir den gefährlichen Wurm allein durch das Schwein erwerben, darf man nur solches Schweinefleisch verzehren, das durch mikroskopische Untersuchung als trichinenfrei erkannt ist, und auch dann sollte man es nur genießen, wenn es völlig durchgekocht, durchgebraten oder durchgeräuchert ist.

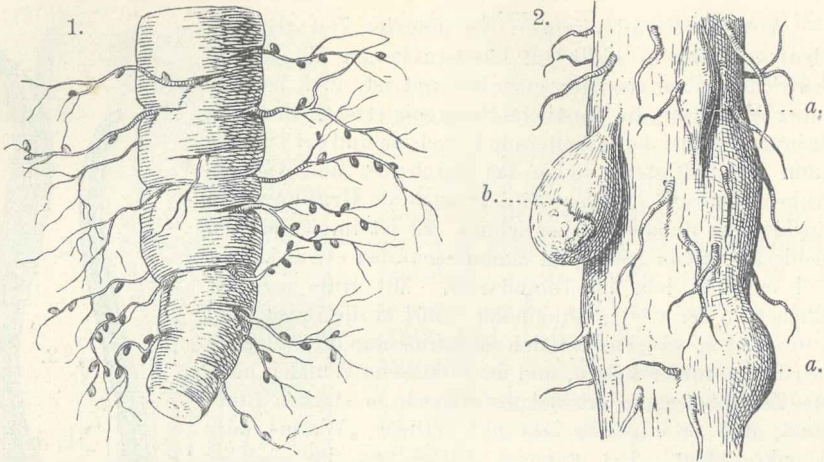
Die eigentlichen Träger der Trichinen scheinen die Ratten zu sein, die ja weder die schwächeren Artgenossen noch die Leichen solcher verschonen und sich so immer von neuem „infizieren“, d. h. den Schmarotzer in ihren Körper überführen. Und von den Ratten erwirbt ihn wieder das Schwein, falls es eine trichinöse Rattenleiche frisst. Darum sollten diese lästigen und gefährlichen Nager sorgsam von Schweineställen ferngehalten werden.

Andere Rundwürmer. In jüngster Zeit tritt ein Fadenwurm, der in südlichen Ländern längst als gefährlicher Schmarotzer des Menschen bekannt ist, auch bei uns in einer Weise auf, die ernstliche Besorgnis erregt. Er findet sich besonders bei den Arbeitern in Ziegeleien und bei Tunnelbauten Beschäftigten, sowie bei Bergleuten und anderen „Grubenarbeitern“. Daher wird er auch als **Grubenwurm** (*Ancylóstoma duodenale*) bezeichnet. Er ist im weiblichen Geschlechte etwas größer, im männlichen aber etwas kleiner als 1 cm und lebt im Dünndarme. Mit Hilfe scharfer Zähne in der weiten Mundhöhle bohrt er die Darmwand an, um Blut zu saugen. Da sich im Darne nun oft Tausende dieser Schmarotzer finden, und da verlassene Wunden noch lange Zeit bluten, so erleidet der Mensch so starken Blutverlust, daß er ernstlich erkrankt. Diese „Wurm- oder Grubenkrankheit“ hat zumeist Erblindung im Gefolge und endet nach langem Siechtume oft mit dem Tode. Die Eier des Schmarotzers verlassen den Darm des Kranken mit dem Kote und entwickeln sich im Schlamme u. dgl. zu kleinen Würmern, die mit dem Trinkwasser wieder in den menschlichen Darm gelangen können. Auch durch die Haut sollen sie sich in den Körper des Menschen einbohren. Gründliche Vergiftung (Desinfektion) der menschlichen Auswurfstoffe und größte Sauberkeit sind die Mittel, die weitere Verbreitung der Seuche zu verhindern. — Ein weit harmloserer Wurm, der im Darne des Menschen, besonders der Kinder schmarotzt, ist der **Spulwurm** (*Ascaris lumbricoides*), dessen Weibchen eine Länge von 40 cm erreichen kann. — Der 1—2 cm lange Wurm, der häufig in großer Anzahl im Mastdarme der Menschen (hauptsächlich von Kindern) lebt, ist der **Springwurm** (*Oxyuris vermicularis*). — In schwachem Essig und sauer gewordenem Kleister trifft man oft in Menge das 1—2 mm lange **Essigälchen** (*Anguillula aceti*) an. — Untersucht man die faserige Masse, die in „gichtkranken“ Weizenkörnern enthalten ist, so erkennt man, daß sie aus lauter eingetrockneten Würmchen besteht. Werden diese Körner mit ausgesät, so erwachen die Würmer, die als **Weizenälchen** (*Tylénchus scandens*) bezeichnet werden, aus der „Trockenstarre“ und dringen in die jungen Getreidepflänzchen ein. In den Fruchtknoten vermehren sich später die gefährlichen Schmarotzer, so daß wieder „Gichtkörner“ entstehen. — Ein anderer überaus gefährlicher Feind des Landmannes ist das **Rübenälchen** (*Heteródera schachtii*), das in den feinsten Wurzelästen, besonders der Zuckerrübe, lebt. Haben die Tiere ihre Entwicklung beendet, so sieht man an den erkrankten Wurzeln kleine Knöllchen: das sind die Weibchen, die mit dem Hinterabschnitte ihres Körpers ins Freie ragen und zu je einer mit Eiern angefüllten Brutkapsel angeschwollen sind. Später lösen sich diese Eibehälter von der Pflanze ab, so daß bald der ganze Ackerboden verseucht ist. Pflanzt man fortgesetzt Zuckerrüben auf ein solches Feld, so breitet sich die



Grubenwurm.

1. Männchen, 2. Weibchen. (Etwa 7mal nat. Gr.)



Rübenäulen. 1. Wurzel einer Zuckerrübe, deren feinste Verzweigungen mit zahlreichen weiblichen Tieren besetzt sind (nat. Gr.). 2. Teil einer solchen Wurzelfaser. a. Zwei Tiere, die noch von der Oberhaut der Wurzel bedeckt sind, b. Weibchen, das die Oberhaut durchbrochen hat und zur Brutkapsel angeschwollen ist (vergr.).

Krankheit immer weiter aus; es liefert, weil „rübenmüde“, daher auch nur geringe Erträge.

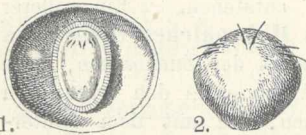
3. Klasse. Plattwürmer (Plathelminthes).

Körper abgeplattet, nicht in Ringe geteilt (bei den Bandwürmern aus einer kleineren oder größeren Zahl von „Gliedern“ bestehend).

i. Ordnung. Bandwürmer (Cestodes).

Der Rinderbandwurm des Menschen (*Tænia saginata*).

1. Ei und Keimling. Der Bandwurm, von dem hier die Rede ist, lebt im Dünndarme des Menschen. Die mikroskopisch kleinen Eier des Schmarotzers gelangen mit dem Kote des „Wirtes“ ins Freie. Dann aber haben sie schon ihre erste Entwicklung durchlaufen. Innerhalb der Eischale findet sich nämlich bereits die Anlage des späteren Bandwurmes, der sog. Keimling, der von einer starken, widerstandsfähigen Hülle umgeben ist. Infolgedessen vermag das überaus zarte Wesen Nässe und Trockenheit, Kälte und Wärme lange Zeit hindurch zu ertragen. Soll aus ihm aber wieder ein Wurm hervorgehen,



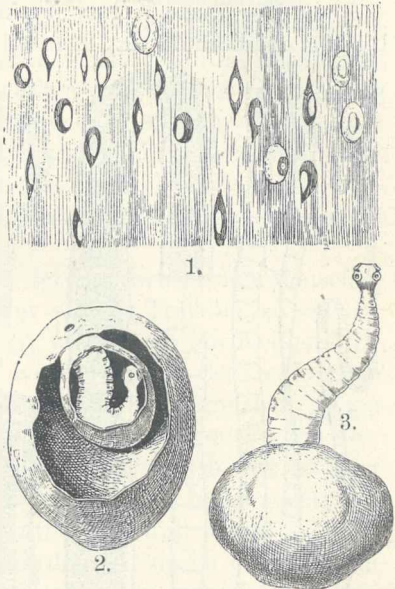
1. Ei und Keimling des **Rinderbandwurmes**. 1. Geöffnetes Ei; der Keimling ist sichtbar. 2. Freigewordener Keimling.

dann muß er in den Magen eines Rindes gelangen. Dies geschieht, indem das Tier mit der Nahrung die Eier zufällig aufnimmt. Sie sind vielleicht mit dem Dünger auf die Wiese gelangt, oder haften sonstwie an dem Futter, das man dem Rinde reicht. Durch die scharfen Magensäfte werden Eischale und Hülle zerstört, so daß der Keimling frei wird. Er gelangt in den Darm, bohrt sich mit Hilfe von drei Paaren beweglicher Haken durch die Darmwand, kommt in den Blutstrom und setzt sich in einem Muskel oder in einem anderen Organe fest.

2. Finne. Die nunmehr überflüssigen Haken verschwinden, und der Keimling bildet sich zu einer erbsen- bis bohngroßen Blase um, die als Blasenwurm oder Finne bezeichnet wird. Von der Wand der Blase stülpt sich ein hohler Zapfen nach innen, der am Grunde seiner Höhlung schon bei schwacher Vergrößerung vier winzige Saugnäpfe (s. Tintenfisch) erkennen läßt. Stirbt das Rind, und wird es verscharrt, so gehen auch die Finnen zugrunde, wird es aber geschlachtet und sein Fleisch in ungekochtem Zustande vom Menschen verzehrt, dann entwickelt sich die Finne weiter. Das Rind ist also nur der „Zwischenwirt“ des Bandwurmes.

3. Bandwurm. Im Magen des Menschen wird die Blase verdaut, der hohle Zapfen aber von den scharfen Säften nicht angegriffen. Er stülpt sich vielmehr wie ein Handschuhfinger nach außen um, so daß die Saugnäpfe nach außen zu liegen kommen, und wandert in den Dünndarm. Um durch den Verdauungsvorgang nicht wieder aus dem Körper des Wirtes entfernt zu werden, muß er sich hier gleichsam vor Anker legen. Dies geschieht durch die Saugnäpfe, die sich fest an die Darmwand ansaugen.

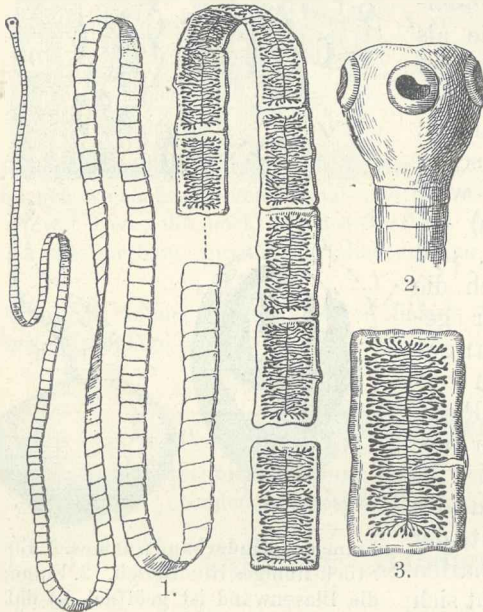
a) Den Teil des Zapfens, der die Saugnäpfe trägt, bezeichnet man nunmehr als „Kopf“. An seinem Hinterende, dem Halse, bildet sich durch eine ringförmige Furche bald ein sog. Glied, das aber mit dem Kopfe im Zusammenhange bleibt. Bald wird vor diesem Gliede noch ein zweites, drittes usw. abgeschnürt, die alle durch Wachstum stark an Größe zunehmen. Auf diese Weise entsteht nach und nach eine bandartige (Name!),



Finne des Rinderbandwurmes. 1. Ein Stück finniges Rindfleisch. 2. Finne; die Blasenwand ist geöffnet, so daß der zukünftige Bandwurm sichtbar ist. 3. Finne, aus der der Bandwurm hervorgestülpt ist.

Gliederkette, die eine Länge von 10 m und mehr erreicht. Sie bildet mit dem Kopfe, der sie erzeugt hat, den Bandwurm. Schließlich löst sich das Endglied (d. i. also das älteste aller Glieder) von der Kette los und wird mit dem Kote aus dem Darne gestoßen. Das gleiche Schicksal trifft dann das nunmehr letzte, also zweitälteste Glied u. s. f., und in demselben Maße, wie sich die „reifen“, kürbiskernähnlichen Glieder ablösen, bilden sich am Kopfe andere, so daß ihre Gesamtzahl 1000 und mehr betragen kann.

b) Der ganze Körper des Wurmes ist überaus weich und wasserhaltig. Außerhalb des menschlichen Darmes würde er bald vertrocknen; in ihm aber findet er stets die Feuchtigkeit, die für seine Existenz notwendig ist.



Ausgewachsener **Rinderbandwurm**. 1. Der ganze Wurm. Das letzte Glied hat sich von der Kette abgelöst. 2. Kopf. 3. Reifes Glied.

c) Wie die meisten tierischen Schmarotzer, die im Inneren anderer Tiere oder in Pflanzen leben (Beispiele!), ist auch der Bandwurm augenlos und von weißer Färbung.

d) Im menschlichen Magen und Dünndarme verwandelt sich die aufgenommene Nahrung nach und nach zu einer milchigen Flüssigkeit. In ihr sind die für den Aufbau unseres Leibes nötigen Nährstoffe gelöst vorhanden, so daß sie von der Darmwand aufgesogen werden können. Dieser Nährsaft oder Chylus bildet die Nahrung des Bandwurmes. Er schwimmt also gleichsam in einer Nährflüssigkeit. Da er

nun, wie soeben erwähnt, einen überaus zarten Körper besitzt, so vermag er diese auch mit der gesamten Oberfläche aufzunehmen. Er bedarf daher auch keines Darmes. Deshalb fehlen ihm auch Anfang und Ende eines solchen, d. h. Mund und After.

e) Die reifen Glieder sind prall mit Eiern gefüllt. Diese liegen in einem Eibehälter, der aus einem längsverlaufenden Mittelstamme und 25—30 nach beiden Seiten abgehenden Seitenästen besteht. Die ins Freie gelangten Glieder bewegen sich dort noch eine kurze Zeit; dann aber gehen sie zugrunde. Die Eier jedoch — man hat berechnet, daß jedes Glied deren etwa 8000 enthält — werden dadurch frei: Wir wären

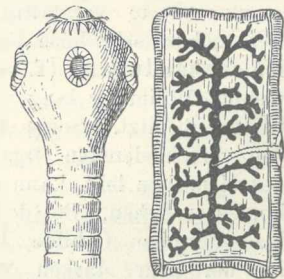
somit zu dem Ausgangspunkte unserer Betrachtung zurückgekehrt und hätten den Kreis geschlossen, in dem sich die Entwicklung des Bandwurmes bewegt.

Ob eines der widerstandsfähigen Eier von einem Rinde aufgenommen wird, und ob die vielleicht daraus hervorgehende Finne in den Magen eines Menschen gerät, ist freilich überaus zweifelhaft. Bei der riesigen Zahl von Eiern, die ein Bandwurm in seinem Leben hervorbringt, und die sich auf Millionen beziffert, ist dies jedoch nicht unwahrscheinlich. Eine solche Menge von Eiern vermag der Wurm aber hervorzubringen; denn er „schwimmt“ ja beständig im Nahrungsüberflusse und kann im Gegensatze zu den Tieren, die ihre Nahrung selbst erwerben und verarbeiten müssen, den bei weitem größten Teil der aufgenommenen Stoffe zur Bildung der Eier verwenden. Die Nachteile der schmarotzenden Lebensweise (Unsicherheit im Schicksale der Eier) werden also von den Vorteilen derselben (leichte und reiche Ernährung und darum große Eierzahl) wieder ausgeglichen.

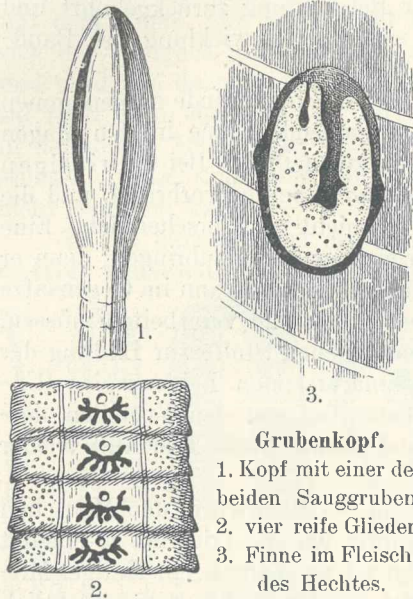
4. Bandwurm und Mensch. Wenn der Bandwurm den Menschen auch bei weitem nicht in dem Maße gefährdet wie die Trichine, so erzeugt er doch allerlei Verdauungsstörungen oder ist wenigstens ein lästiger Mitesser, der so bald als möglich entfernt werden muß. Sehr gefährlich kann er aber dadurch werden, daß seine Eier in den menschlichen Magen geraten, weil sich dann die Keimlinge im Menschen (besonders im Gehirn und in den Augen) zu Finnen entwickeln. Obgleich wir es hier mit dem gemeinsten Bandwurme des Menschen zu tun haben, der fast über die ganze Erde verbreitet ist (Rind!), tritt dieser Fall jedoch überaus selten ein (häufig aber bei dem Bandwurme, den wir durch das Schwein erhalten: s. u.). Um sich vor dem Schmarotzer zu schützen, sollte niemand rohes, sowie ungenügend gekochtes oder gebratenes Rindfleisch genießen, jeder sich der größten Reinlichkeit befleißigen und besonders menschliche Auswurfstoffe von sich selbst und dem Rinde fernhalten.

Andere Bandwürmer.

Außer vom Rinderbandwurme ist der Mensch besonders noch von zwei anderen Arten bedroht, gegen deren Einwanderung er sich aber gleichfalls durch entsprechende Vorsichtsmaßregeln schützen kann. Der eine dieser Feinde ist der sog. **Schweinebandwurm des Menschen** (*T. solium*), so genannt, weil wir ihn durch den Genuß finnigen Schweinefleisches erhalten. Während er früher sehr häufig war, verschwindet er infolge der behördlich angeordneten, sorgfältigen Fleischschau gegenwärtig immer mehr. Er ist dadurch sicher zu erkennen, daß sein Kopf



Kopf und reifes Glied vom **Schweinebandwurm des Menschen.**



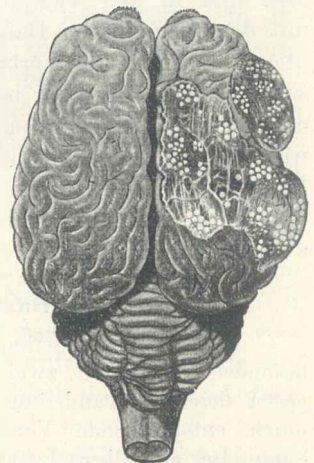
Grubenkopff.

1. Kopf mit einer der beiden Sauggruben.
2. vier reife Glieder.
3. Finne im Fleische des Hechtes.

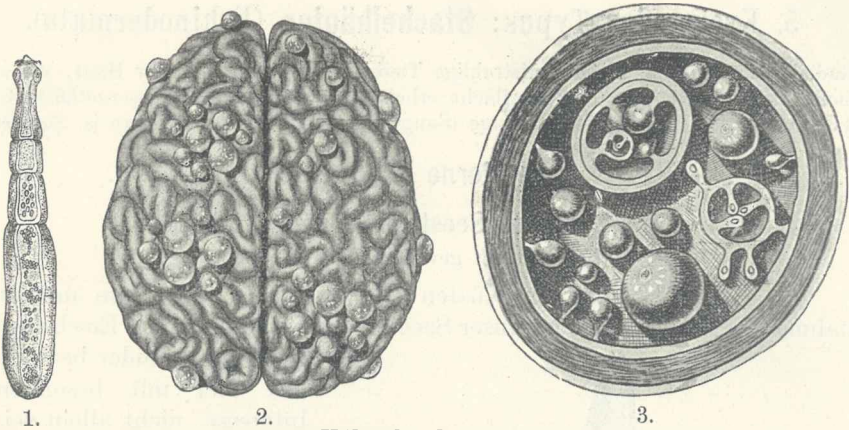
Quesenbandwurm (*Tænia coenurus*), dessen Finne im Gehirne der Wiederkäuer, besonders der Schafe, lebt und die tödlich verlaufende Drehkrankheit erzeugt. Die Finne, die man als Quese oder Drehwurm bezeichnet, bildet eine Blase, die oft die Größe eines Hühnereies erreicht. An ihrer Wand sprossen zahlreiche Bandwurmköpfe hervor, von denen jeder im Darne des Hundes zu einem Wurme auswachsen kann. Um die Krankheit, die dem Landmanne oft großen Schaden zufügt, in der Herde nicht zu erhalten oder gar weiter zu verbreiten, ist selbstverständlich notwendig, daß das Gehirn verstorbener, drehkranker Tiere sorgfältig vernichtet werde. — Der andere sehr böse Gast des Hundes ist der **Hülsenbandwurm** (*T. echinococcus*), der nur wenige Millimeter lang wird und drei oder vier Glieder besitzt. Seine Finne dagegen, die in den verschiedensten Organen der Haustiere und des Menschen lebt, kann die Größe eines Kinderkopfes erreichen. Bei den Haustieren bleibt das blasenförmige Gebilde in der Regel einfach; an der sehr starken Wand aber bilden sich sog. Brutkapseln, die zahlreiche Bandwurmköpfe erzeugen. Beim Menschen dagegen entstehen in der Blase zuerst „Tochterblasen“, in diesen

neben vier Saugnäpfen noch einen Kranz kleiner Haken besitzt (daher auch Hakenbandwurm) und seine Eibehälter jederseits nur 8—10 Seitenäste zeigen. — Die andere Art, der **Grubenkopff, Fisch- oder breite Bandwurm** (*Dibothriocephalus latus*), lebt als Finne, die aber nicht die Form einer Blase besitzt, in zahlreichen Fischen, von denen namentlich Hecht, Quappe und Barsch für den Menschen in Betracht kommen. Daher findet sich der weitverbreitete Schmarotzer auch sehr häufig in Ländern, in denen viele Fische gegessen werden. Er hält sich nur durch zwei langgestreckte Saugnäpfe (Grubenkopff!) an der menschlichen Darmwand fest, und seine meist breiten, aber kurzen Glieder besitzen rosettenförmige Eibehälter.

Zwei ungemein gefährliche Bandwürmer beherbergt unser treuester Genosse, der Hund. Der eine ist der



Finne des Quesenbandwurmes im Gehirne eines Schafes. Die beiden „Quesen“ oder „Drehwürmer“ finden sich in der rechten Hälfte des Großhirnes. Die weißen Punkte stellen die Bandwurmköpfe dar (verkl.).

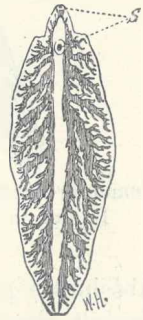


1. Der Bandwurm (etwa 10mal nat. Gr.). 2. Großhirn des Menschen mit zahlreichen Finnen des Wurmes (verkl.). 3. Eine Finne, geöffnet. Man sieht zahlreiche Brutkapseln, von denen wieder zwei, um die darin knospenden Bandwurmköpfe zu zeigen, durchschnitten sind (nat. Gr.).

sogar vielfach wieder „Enkelblasen“, an denen sich erst die Brutknospen entwickeln. Wie gefährlich für Leib und Leben ein solcher Schmarotzer ist, geht schon aus seiner Größe hervor. Darum: Hüte dich vor dem Hunde! Vor allen Dingen dulde nie, daß er dir Gesicht oder Hände belecke!

2. Ordnung. Saugwürmer (Trematodes).

Die Glieder dieser großen Abteilung sind Plattwürmer, die schmarotzend an und in anderen Tieren leben. Im Gegensatz zu den Bandwürmern haben sie einen ungegliederten, meist blattförmigen Körper. Ein oder mehrere Saugnäpfe dienen ihnen zum Festhalten am Körper des Wirtes. Sie besitzen einen gegabelten und vielfach verzweigten Darm, entbehren aber eines Afters; denn sie nehmen ja eine fast völlig verdaute Nahrung auf, die kaum unverdauliche Rückstände ergibt. — Von den vielen Arten sei nur eine erwähnt, der **Leberegel** (*Distomum hepaticum*). Der nur 3 cm lange Wurm lebt besonders in den Gallengängen der Leber (Name!), namentlich der Schafe, und erzeugt hier die sog. Leberfäule, an der oft ganze Schafherden zugrunde gehen. Das Tier durchläuft eine sehr verwickelte Verwandlung: der im Wasser schwimmende Keimling bohrt sich in eine kleine Schlammschnecke ein, vermehrt sich daselbst, tritt später wieder ins Freie, kapselt sich an Wasserpflanzen oder bei Überschwemmungen an Wiesengräsern ein und wird von den Weidetieren beim Verzehren dieser Pflanzen mit aufgenommen.



Leberegel.

S. Die beiden Saugnäpfe. Das baumartig verzweigte Gebilde ist der Darm. (Wenig vergr.)

5. Kreis oder Typus: Stachelhäuter (Echinodermata).

Radial-symmetrische, meist fünfstrahlige Tiere mit Hartteilen in der Haut, die sich meist als Stacheln über die Oberfläche erheben, und mit einem Wassergefäßsysteme, das sich in die Bewegungswerkzeuge (Saugfüßchen) fortsetzt. Seetiere (s. Seestern).

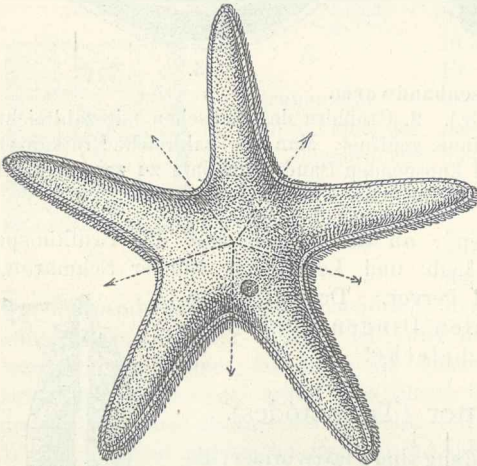
1. Klasse. Seesterne (Asteroidea). Taf. 29.

Der gemeine Seestern (*Astérias rúbens*).

(Durchmesser gewöhnlich 10—15 cm.)

1. Heimat. An den Küsten aller europäischen Meere mit Ausnahme des Mittelmeeres ist unser Seestern eine sehr bekannte Erscheinung.

Der Binnenländer betrachtet das Tier mit besonderem Interesse, nicht allein seiner wechselvollen



Gemeiner Seestern, von oben gesehen und durch Radien in 5 symmetrische Teile zerlegt.
(Etwa $\frac{1}{2}$ nat. Gr.)

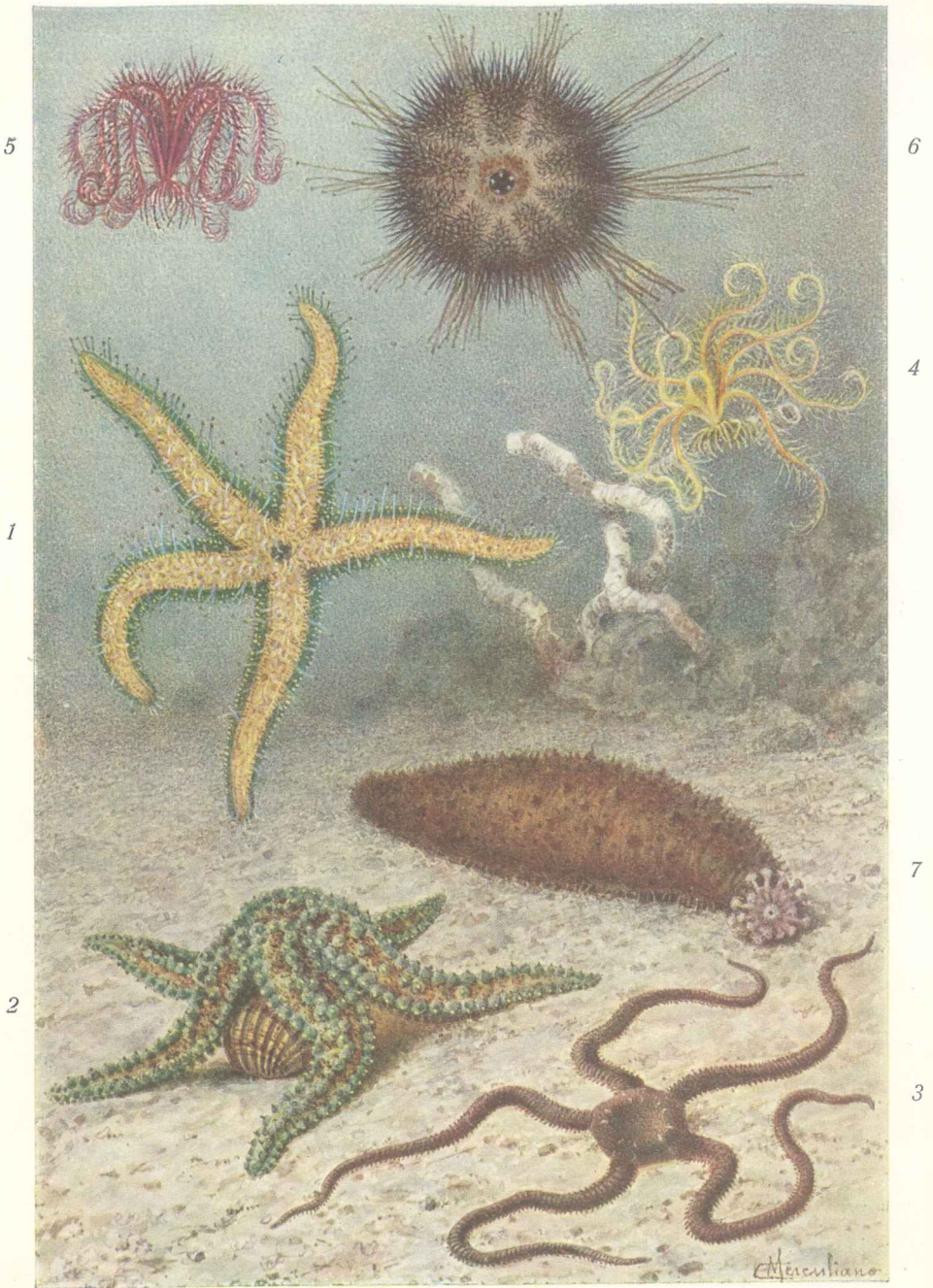
2. Färbung wegen (rot, gelb, braun bis fast schwarz), sondern vor allen Dingen, weil es eine ihm vollkommen fremdartige

3. Gestalt besitzt: Im Gegensatz zu den bisher betrachteten, zweiseitig-symmetrischen Geschöpfen haben wir es hier mit einem strahlig- oder radial-symmetrisch gebildeten Tiere zu tun (s. S. 12). Von dem scheibenförmigen mittleren

Abschnitte gehen 5 Strahlen oder Arme aus. Das Tier hat daher die Gestalt eines fünfstrahligen Sternes (Name!). (Da die einzelnen Strahlen im wesentlichen gleich gebaut sind, so kehrt beim Seesterne die Fünfzahl auch bez. anderer Körperteile häufig wieder. Ein gleiches gilt von den meisten anderen Stachelhäutern.)

4. Körperbedeckung. In der weichen Haut finden sich zahlreiche Kalkplatten, die ein wichtiges Schutzmittel des langsamen,

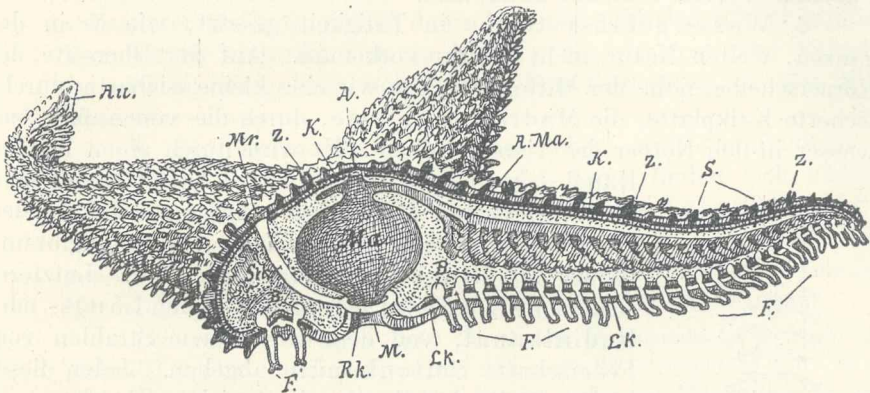
Taf. 29. 1. Ein Seestern (*Astérias glaciális*), von unten gesehen, mit Hilfe sehr vieler Saugfüßchen an der zu denkenden Glasscheibe des Aquariums haftend. 2. Dasselbe Tier, eine Herzmuschel (*Cárdium*) aussaugend. 3. Ein Schlangensterne (*Ophioderma longicauda*). 4. Mittelmeer-Haarstern, auf der leeren Röhre eines Röhrenwurmes (s. S. 493) sitzend. 5. Dasselbe Tier, schwimmend. 6. Stein-Seeigel, mit den z. T. lang ausgestreckten Saugfüßchen, wie der Seestern in Fig. 1 an der Glasscheibe festgesogen. 7. Röhren-Seewalze mit hervorgestrecktem Fühlerkranze.



Stachelhäuter des Mittelmeeres.

wehlosen und darum besonders schutzbedürftigen Tieres darstellen. Trotz dieser Panzerung besitzen der Körper und besonders dessen Arme eine große Beweglichkeit; denn die Platten sind leicht gegeneinander verschiebbar. Nach dem Tode aber machen sie den Körper starr (vgl. mit den Gliederfüßlern!).

Nach außen erheben sich die Platten zu vielen Stacheln, die das Tier gleichfalls gegen Angriffe schützen („Stachelhäuter“). Zwischen diesen Gebilden finden sich auf beweglichen Stielen zahlreiche winzige Zangen, deren Bedeutung noch nicht sicher erkannt ist. Die Mehrzahl der Naturforscher neigt dahin, sie als Werkzeuge zum Reinigen der Haut anzusehen; denn es ist in der Tat auffällig, wie blank und rein die Seesterne (und Seeigel) stets sind. Und doch ist ihr Stachelkleid sicher als Ansiedlungsort für allerlei Pflanzen und Kleintiere sehr geeignet, weit geeigneter als der



Schnitt durch die Scheibe und einen Arm eines Seesternes. (Schematisch.)

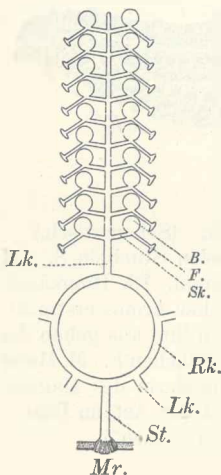
K. Kalkplatten in der Haut (schwarz gezeichnet), die sich zu vielen Stacheln S. und mehreren Zangen Z. erheben. Mr. Madreporplatte. Stk. Steinkanal. Rk. Ringkanal. Lk. Längskanal. Links ist dieser Kanal, der sich am Grunde des linken Armes erstreckt, quer durchschnitten und darum als weißer Körper gezeichnet. Von ihm aus gehen die (rechts nicht sichtbaren) Seitenkanäle zu den Bläschen B. und den Füßchen F. M. Mund (weit geöffnet dargestellt). Ma. Magen. A.Ma. Ein Ast oder Blinddarm des Magens, der sich in den rechten Arm erstreckt; links vom Steinkanale ist der Ast im Durchschnitte gezeichnet. A. After. Au. Gesichtswerkzeuge „Augen“.

Panzer der Krabben (s. S. 461), den man oft mit Fremdkörpern fast ganz überwachsen findet.

5. Bewegungswerkzeuge. Betrachtet man einen kriechenden Seestern, so sieht man, wie unter den Armen eine Menge weißer „Fädchen“ hervorkommen, gerade als ob Würmer aus seinem Innern kröchen. Das sind Hauterhebungen, sog. Saugfüßchen, deren das Tier viele Hunderte besitzt, wie ein Blick auf seine Unterseite lehrt. In Rinnen, die sich vom Munde (der sich also auf der Unterseite befindet!) bis zu den Spitzen der Arme erstrecken, sitzen sie in zwei Doppelreihen dicht

nebeneinander. (In der Abbildung auf Seite 505 sind links der Deutlichkeit wegen nur zwei einfache Reihen angedeutet). In der Ruhe erscheinen sie wie kleine Hautwarzen. Will das Tier sich aber fortbewegen, so strecken sie sich in die Länge und richten sich alle nach der Seite, nach der die Bewegung erfolgen soll. Dann saugen sie sich mit den freien Enden, die je eine kleine Saugscheibe darstellen (s. Saugnäpfe des Tintenfisches), an der Unterlage fest und verkürzen sich darauf, so daß der Körper wie an ebenso vielen Seilen nach vorn gezogen wird. Endlich lösen sie sich wieder von der Unterlage los, und das Spiel beginnt von neuem. Selbst an senkrechten Wänden (Glasscheiben des Aquariums) vermag der Seestern mit ihrer Hilfe emporzukriechen, und auch beim Verzehren der Beute (s. Absch. 7) leisten sie Helferdienste. — Diese eigentümlichen Füßchen werden nun mit Hilfe eines

6. Wassergefäßsystemes in Tätigkeit gesetzt, wie es in der ganzen, weiten Natur nicht wieder vorkommt. Auf der Oberseite der Körperscheibe, nahe der Mitte, erblicken wir eine kleine, siebartig durchlöchernte Kalkplatte, die Madreporenplatte, durch die von außen Seewasser in den Körper des Tieres einfließt. Es wird durch einen kleinen



Wassergefäßsystem eines Seesterns (Schemata). Mr. Madreporenplatte. St. Steinkanal. Rk. Ringkanal. Lk. Längskanäle, von denen nur der nach oben gehende vollständig gezeichnet ist. Sk. Seitenkanäle. B. Bläschen. F. Füßchen.

Kanal — weil seine Wände verkalkt sind, nennt man ihn Steinkanal — zu einem anderen geleitet, der den Darm in der Nähe des Mundes wie ein Ring umgibt und darum als Ringkanal bezeichnet wird. Letzterer schickt bis zur Spitze jedes Armes einen Längs- oder Radialkanal, von dem wieder wie Strahlen vom Federschatte Seitenkanäle abgehen. Jeder dieser kleinen Seitenkanäle erweitert sich nach oben und innen zu einem Bläschen und setzt sich nach unten und außen in den Hohlraum eines der schlauchförmigen Füßchen fort, die wir kennen gelernt haben. Ziehen sich die Muskeln in der Wandung eines solchen Bläschens zusammen, dann wird Wasser in den schlauchförmigen Fuß gepumpt, der sich infolgedessen langstreckt wie ein Wurm. Ziehen sich aber umgekehrt die Muskeln in der Wandung des Fußes zusammen, so daß er sich verkürzt, dann tritt das Wasser in das betreffende Bläschen zurück. — Der Seestern hat es nun in seiner Gewalt, entweder in alle, oder in viele, oder in nur wenige Füßchen zugleich Wasser zu treiben, je nachdem es die Arbeiten erheischen, die gerade ausgeführt werden sollen.

7. Nahrungswerkzeuge. Der Seestern ist ein unersättlicher Räuber. Infolge seiner Langsamkeit kann er sich natürlich nur festsitzender oder

sehr langsamer Tiere bemächtigen. Außer Aas bilden darum Muscheln und Schnecken seine Hauptnahrung. Auf Austernbänken und Miesmuschelbäumen ist er daher regelmäßig anzutreffen. Er umfaßt die Beute mit den biegsamen Armen, aus denen zahlreiche Saugfüßchen hervorstreckt sind, und preßt den zahnlosen Mund auf deren Schalenöffnung. Das überfallene Weichtier verschließt natürlich sein Haus so fest wie möglich oder zieht sich, so weit es kann, in dasselbe zurück. Es nützt ihm aber nichts! Nach einiger Zeit hat der Räuber schon den Widerstand gebrochen, wahrscheinlich durch einen giftigen Saft, der das Opfer betäubt oder tötet. In die klaffende Muschel oder in das Schneckenhaus senkt er nun seinen sackartigen Magen, der aus dem Munde hervorgestülpt wird und die Nahrung außerhalb des Körpers verdaut. Kleine Weichtiere nimmt der Seestern auch ganz in den Magen auf. Nach vollendeter Mahlzeit gibt er dann die leeren Schalen wieder von sich. — Vom Magen erstreckt sich in jeden Arm ein Ast oder Blinddarm, der sich weiter gabelig teilt. Der After liegt (etwa) in der Mitte der Oberseite.

8. Sinnesorgane. Die Saugfüßchen sind empfindliche Tastwerkzeuge, und an den Spitzen der Arme finden sich kleine, rote Punkte, in denen die Naturforscher Gesichtswerkzeuge erkannt haben.

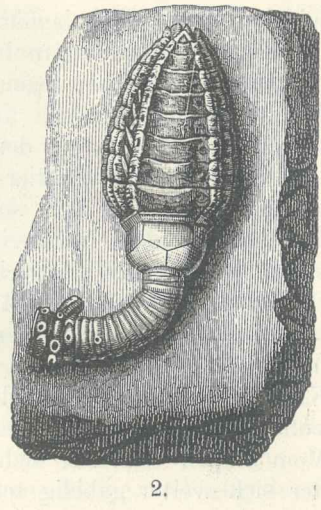
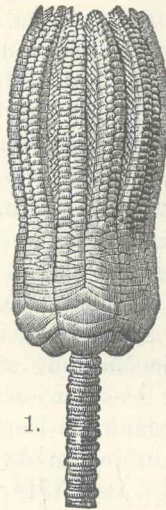
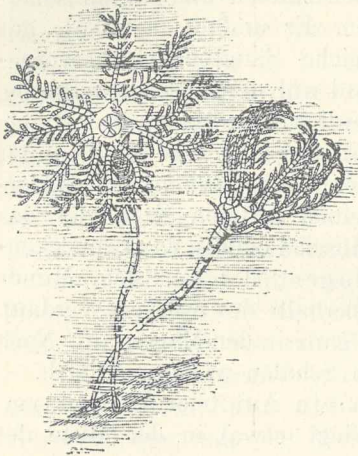
9. Die Vermehrung erfolgt durch Eier. Die daraus hervorgehenden, freischwimmenden Larven machen eine sehr umständliche Verwandlung durch, ehe sie die Gestalt der Eltern erlangen.

Der auf der farbigen Tafel 29, 1 und 2 abgebildete Seestern (*Astérias glaciális*) besitzt schärfer abgesetzte Arme als die betrachtete Art. Er erreicht einen Durchmesser von 40 cm und kommt außer im Mittelmeere in fast allen anderen europäischen Meeren vor.

2. u. 3. Klasse. **Schlangensterne** (Ophiuroídea) und **Haarsterne** (Crinoídea).

1. Die Schlangensterne sind den Seesternen äußerlich sehr ähnlich. Ihre Arme aber sind — wie die auf Taf. 29, 3 abgebildete, im Mittelmeere lebende Art (*Ophiodérma longicauda*) zeigt — deutlich von der Körperscheibe abgesetzt, lang, dünn und schlangenartig biegsam (Name!). Bei einigen Arten, die man darum als „Medusenhäupter“ bezeichnet (erkläre den Namen!), sind sie baumartig verzweigt.

2. Die Haarsterne oder Seelilien sind eine im Aussterben begriffene Tiergruppe (versteinerte Seelilien!), von der sich nur spärliche Reste in die Jetztzeit hinüber gerettet haben. Die seltsamen Geschöpfe bewohnen meist die tiefsten Gründe des Meeres, in die niemals ein Strahl des belebenden Sonnenlichtes hinabdringt. Der kleine, kelchförmige Körper sitzt auf einem langen, am Boden festgewurzelten, gegliederten Stiele und trägt einen Kranz vielfach verzweigter Arme (Haarsterne!), so daß das zarte, oft farben-



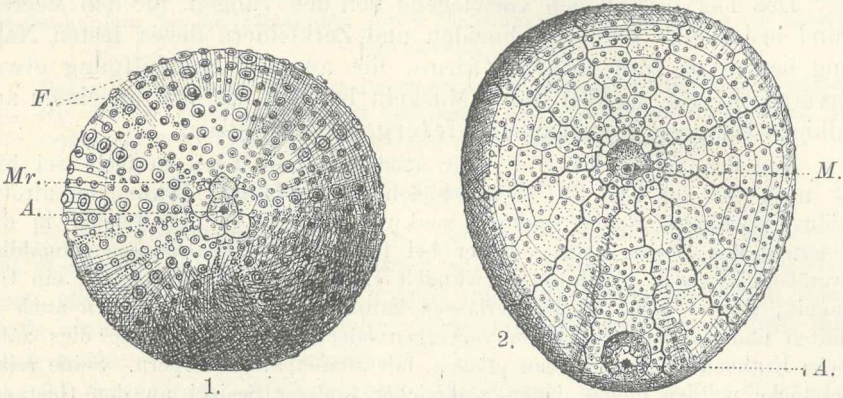
Jugendform
des Mittelmeer - Haarsternes. (1. *Enocrinus liliiförmis*; 2. *Cupressocrinus crassus*).
 (12 mal nat. Gr.) (1/3 nat. Gr.)

prächtige Wesen eher einer Blume als einem Tiere gleicht (Seelilie!). Wie alle festsitzenden Geschöpfe (s. S. 477, b) nähren sich auch die Haarsterne von mikroskopisch kleinen Tieren und Pflanzen, sowie von den verwesenden Stoffen, die im Wasser schweben. Durch Nimmerhaare, die sich in Rinnen der Arme befinden, wird die Nahrung zu dem nach oben gerichteten Munde gestrudelt. In den Küstenregionen gibt es Arten, die nur in der Jugend festsitzen, dann sich aber gleichsam auf eine höhere Stufe tierischen Lebens erheben: sie lösen sich von den Stielen, klettern mit Hilfe rankenartiger Klammerfüße auf Tangen u. dgl. umher, oder schwimmen frei durch das Wasser dahin. Eines dieser eigentümlichen Tiere ist der **Mittelmeer-Haarstern** (*Antedon rosacea*), dessen freischwimmende Form wie zahlreiche andere Seetiere in herrlichen Farben erstrahlt (Taf. 29, 4 u. 5).

4. u. 5. Klasse. **Seeigel** (Echinoidea) und **Seewalzen** (Holothurioidea).

1. Seeigel. Mit dieser gestaltenreichen Gruppe wollen wir uns bekannt machen, indem wir eine Art, den **gemeinen Seeigel** (*Echinus esculentus*), kurz betrachten. Er lebt in den nordeuropäischen Meeren mit Ausnahme der Ostsee und hat mit dem Seesterne äußerlich nur wenig Ähnlichkeit. Denken wir uns aber die Arme eines Seesternes so über den Rücken gebogen, daß deren Ränder zusammenstoßen, und denken uns ferner die Kalkplatten zu einem festen Gerüste verschmolzen, dann haben wir die Apfelform des Seeigels: unten den Mund, oben den After und zwischen beiden die fünf Doppelreihen der Saugfüßchen, die durch Öffnungen des Kalkpanzers ins Freie treten. Während

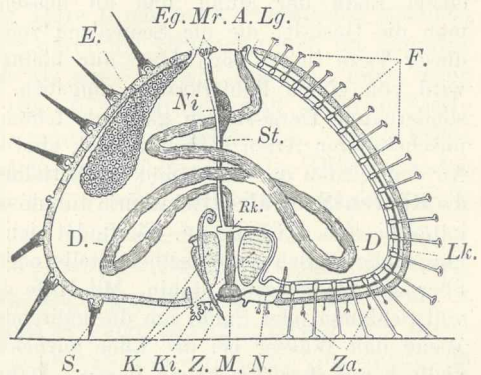
bei dem Tiere Mund und After sich also ungefähr gegenüber liegen, gibt es aber auch zahlreiche andere Formen, bei denen der After weit aus der



Seeigelschalen, von denen die Stacheln entfernt sind. 1. von einer regulären und 2. von einer irregulären Art. F. Öffnungen der Schale, durch die die Füßchen hindurchtreten. Mr. Madreporitenplatte. M. Mund. A. After.

Mitte, zuweilen sogar bis in die Nähe des Mundes gerückt ist. Der Körper dieser irregulären Seeigel kann daher wie der der zweiseitig-symmetrischen Tiere nur durch einen Schnitt in zwei spiegelbildlich gleiche Teile zerlegt werden, während der der regulären Seeigel meist deutlich radial-symmetrischen Bau zeigt.

Auf der Oberfläche der Kalkschale finden sich zahlreiche fast halbkugelige Höckerchen, auf denen je ein Stachel eingelenkt ist. Diese nach allen Seiten starrenden, langen, spitzen Gebilde stellen eine vortreffliche Schutzwehr des Seeigels dar (vgl. mit Igel; Name!). Da sie durch Muskelfasern, die an der Schale angeheftet sind, bewegt werden können, dienen sie zugleich der Fortbewegung: Das Tier schreitet auf ihnen wie auf Stelzen einher. Die Hauptbewegungswerkzeuge sind jedoch die Füßchen, die sehr lang vorgestreckt werden können. Zwischen den Stacheln finden sich auch zahl-



Bau eines Seeigels (Schema). Das Tier ist durchschnitten gedacht und haftet mit den Füßchen der Mundfläche an einem festen Gegenstande. A. After. D. Darm. E. Eierstock und Eg. seine Öffnung. F. Füßchen. K. Kiefergerüst. Ki. Kieme. Lk. Radial verlaufendes Wassergefäß, das dem Längskanale der Seesterne entspricht. Lg. dessen Öffnung nach außen. M. Mund. Mr. Madreporitenplatte. N. Nerv, der dem Radialkanale folgt. Ni. Niere. Rk. Ringkanal. S. Stachel. St. Steinkanal. Z. Zahn. Za. „Zangen“.

reiche „Zangen“, wie wir sie bereits beim Seesterne kennen gelernt haben.

Das Tier nährt sich vorwiegend von den Tangen, die den Meeresgrund bedecken. Zum Abschneiden und Zerkleinern dieser festen Nahrung besitzt es fünf scharfe Zähne, die aus der Mundöffnung etwas hervorragen. Sie werden durch Muskeln bewegt, die sich an einem aus kalkigen Spangen bestehenden Kiefergerüst ansetzen.

Von den zahlreichen, oft sehr sonderbar gestalteten Seeigeln sei hier nur noch der auf Taf. 29, 6 abgebildete **Stein-Seeigel** (*Strongylocentrotus lividus*) erwähnt. Er ist dadurch merkwürdig, daß er tiefe Löcher in den Felsgrund des Meeres bohrt, die er bei fortgesetztem Wachstume allmählich vergrößert (Name!). Dadurch verwandelt er aber seine Wohnung in ein Gefängnis, das er nicht wieder verlassen kann. Vielfach hält er sich auch in Klüften und Spalten der Felsen verborgen oder bedeckt sich, wie dies zahlreiche Krabben (s. das.) zu tun pflegen, mit allerlei Fremdkörpern. Seine reifen Eierstöcke werden gleich denen zahlreicher anderer Seeigel an den Gestaden der Adria und des Mittelmeeres roh wie Austern verspeist. Auch an der Küste von Frankreich und Südingland kommt das Tier, das einen Schalendurchmesser von 6 cm erreicht, vielfach vor.

2. Seewalzen. Denkt man sich einen Seeigel stark in die Länge gezogen, so daß ein walzenförmiger Körper (Name!) entsteht, an dessen einem Ende der Mund und an dessen anderem der After liegt, so hat man die Gestalt, die die Seewalzen zeigen. In der meist lederartigen Haut dieser Tiere finden sich aber nur kleine Kalkausscheidungen, und der Mund wird von einem Fühlerkranze umgeben. Während der deutschen Ostsee die sonderbaren Tiergestalten gänzlich fehlen, und die Nordsee nur von wenigen unscheinbaren Arten bewohnt wird, sind die wärmeren Meere sehr reich daran. An den Küsten der Adria und des Mittelmeeres trifft man neben anderen Formen die **Röhren-Seewalze** (*Holothuria tubulosa*; Taf. 29, 7), die bis 30 cm lang werden kann, besonders häufig an. Sie findet sich in flachem Wasser, liegt oft stundenlang unbeweglich an derselben Stelle oder kriecht langsamer als eine Schnecke über den Meeresgrund dahin. Mit Hilfe der kurzen Fühler stopft sie den Darm voll Schlamm oder Sand, um die nährenden Bestandteile daraus zu entnehmen. Wenn das Wasser bei der Ebbe zurücktritt, bleiben die eigentümlichen Tiere vielfach auf dem Trockenen liegen. Dann ziehen sie die empfindlichen Fühler ein und verkürzen den Körper, so daß sie unappetitlichen Würsten ähneln. Durch die derbe, lederartige Haut sind sie gegen die sengenden Sonnenstrahlen geschützt. Berührt man eines dieser wie tot daliegenden Geschöpfe, so belehrt uns ein aus dem After hervorkommender Wasserstrahl, daß das Leben in ihnen nicht erloschen ist. Das Wasser erfüllt das zweiästige, baumartig verzweigte Atemorgan (Wasserlunge), das mit dem Enddarme in Verbindung steht. Bei stärkerer Berührung zieht sich das Tier krampfartig zusammen, und alle Eingeweide spritzen aus dem Inneren hervor. — Mehrere Arten, die an den Küsten der malayischen und australischen Gewässer leben, werden in großen Massen gefangen. Sie liefern den sog. Trepang, eine Speise, die in China überaus beliebt ist.

6. Kreis oder Typus: Hohl- oder Pflanzentiere (Coelenterata).

Radial-symmetrische, vier- oder sechsstrahlige Tiere. Sie besitzen nur einen einzigen Körperhohlraum, der die Leibeshöhle, sowie den Darm und die Blutgefäße der höheren Tiere vertritt.

Bevor wir in die Betrachtung der einzelnen Abteilungen der Hohltiere eintreten, sehen wir uns als Einführung in den Bau dieses weitverzweigten Tierstammes eine leicht verständliche und jedermann zugängliche Art näher an, nämlich den

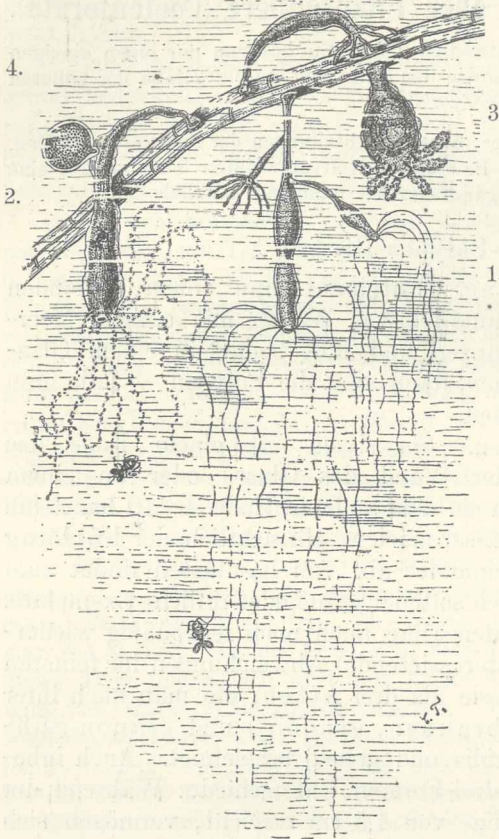
Süßwasser-Polypen (Hydra).

1. Vorkommen und Fang. Entnimmt man einem stehenden oder fließenden Süßgewässer (Name!) etwas Wasser mit einigen Meerespflanzen oder untergetauchten Pflanzen und läßt beides in einem Glasgefäße einige Stunden ruhig stehen, dann sind die Polypen — falls man Glück hatte — leicht zu erkennen.

2. Aussehen und Arten. Sie sitzen mit einem Ende des zylindrischen Körpers an der Wand des Glases oder an einem anderen Gegenstande und lassen an dem anderen Ende 4—10 haarfeine Fädchen, sog. Arme, frei im Wasser spielen. Hinsichtlich der Färbung weichen die Polypen stark voneinander ab. Am häufigsten findet man bräunliche, seltener grüne und noch seltener graue oder rötliche Exemplare. Da nun diese verschieden gefärbten Tiere auch noch regelmäßig wiederkehrende (aber uns hier nicht interessierende) Abweichungen im feineren Baue zeigen, unterscheidet man sie als drei Arten, die man nach ihrer vorwiegenden Färbung als den braunen, grünen*) und grauen Süßwasser-Polypen (*H. fusca*, *viridis* und *grisea*) bezeichnet. Auch in bezug auf die Größe zeigen die drei Formen Unterschiede: Während der grüne Polyp höchstens eine Länge von 1,5 cm erreicht, vermögen sich die beiden anderen Arten 2 bis 3 cm lang auszustrecken. Der Körper der Tiere ist nämlich ungemein dehnbar. Berührt man z. B. einen vollkommen ausgestreckten Polypen auch nur ganz leise, dann zieht er sich augenblicklich zusammen, so daß er einer winzigen Kugel oder Birne gleicht, an der die soeben noch zentimeterlangen Arme nur noch als Höckerchen erscheinen.

3. Körperbeschaffenheit und Aufenthalt. Nehmen wir einen Polypen aus dem Wasser, dann sinkt er sofort in sich zusammen, so daß er nur noch einem Schleimklümpchen gleicht. Diese auffällige

*) Der grüne Polyp hat seine Färbung von eingelagerten, einzelligen Algen (Zoochlorélla). Sie bilden aus der Kohlensäure, die das Tier ausatmet, organische Stoffe, geben aber andererseits Sauerstoff und wahrscheinlich auch Nahrungsstoffe, die sie bereitet haben, an den Polypen ab. Wir haben es hier also wie beim Einsiedlerkrebse und der Seerose (s. S. 460) mit einem „Genossenschaftsleben“ (Symbiose) zu tun, das aber zwischen einem Tiere und einer Pflanze geführt wird und bei mehreren anderen (grüngefärbten) Tieren wiederkehrt.



Stüßwasser-Polypen, an der Wurzel einer Wasserpflanze sitzend (vergr.).

1. Tier mit zwei Knospen und mit ausgestreckten Armen, gleich dem benachbarten Tiere (2) einen Ruderfußkrebs (s. S. 463) ergreifend.
2. Tier mit halbausgestreckten Armen und einem Ei.
3. Tier, stark zusammengezogen.
4. Spannerartig kriechendes Tier.

und die Beute ist bald in das Innere des zylindrischen Körpers befördert.

a) Da sich der Polyp ausschließlich von Krebschen und anderen kleinen Wassertieren ernährt, bedarf er besonderer Fangwerkzeuge, als die wir die Arme soeben erkannt haben. (Vgl. dag. die Wassertiere, die sich die Nahrung herbeistrudeln wie z. B. die Muscheln!)

b) Warum blieb der Krebs aber wie festgebannt an dem Arme haften? Legt man einen lebenden Polypen, den man mit einem dünnen Gläschen (Deckgläschen) bedeckt hat, unter das Mikroskop, dann sieht

Veränderung der Gestalt wird uns verständlich, wenn wir das Tier in ein Uhrgläschen mit Wasser bringen und — nachdem es sich wieder ausgestreckt hat — durch das Mikroskop betrachten. Soviel wir auch suchen: wir finden nichts, was ihm Halt und Stütze geben könnte (vgl. dag. Wirbeltiere und Gliederfüßer!). Darum kann der Polyp nur im Wasser leben, das ihn trägt und von allen Seiten stützt. Und im Wasser findet er auch allein den notwendigen Schutz gegen Verdunstung, dessen er des weichen, vollkommen ungeschützten Körpers wegen bedarf.

4. Körperbau und Nahrung. Bringen wir in das Gefäß zu den Polypen eine Anzahl jener winzigen Krebschen, wie sie sich in jedem Tümpel finden (s. S. 463), dann können wir leicht beobachten, wie unsere Gefangenen Nahrung zu sich nehmen. Kommt ein Krebs mit einem Arme eines Polypen in Berührung, dann hält er in seinen Schwimmbewegungen inne und bleibt wie festgebannt hängen. Ist der Polyp hungrig, dann verkürzt er den Arm; die anderen Arme greifen helfend zu,

man (schon bei schwacher Vergrößerung), wie in der äußeren Hautschicht der Arme und des Körpers (s. Absch. 4, d) eine große Zahl heller Bläschen liegt. Jedes Bläschen besitzt im Inneren einen 2. spiralgig aufgerollten, hohlen Faden, der von einer giftigen Flüssigkeit umspült wird, und trägt außen einen kleinen, dornartigen Fortsatz. Kommt ein vorbeischwimmendes Tier mit diesem Fortsatze in Berührung,



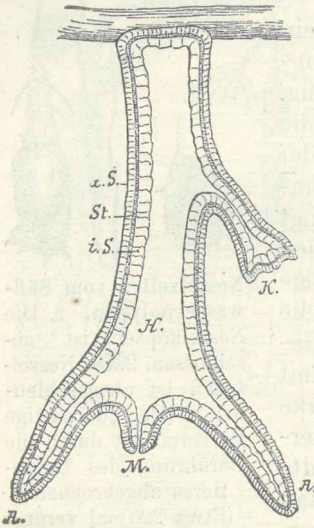
Nesselzellen vom Süßwasserpolypen. 1. Die Nesselkapsel ist geschlossen. 2. Der Nessel-faden ist ausgeschleudert. (Der „dornartige Fortsatz“ ist durch die Berührung des Beutetieres abgebrochen.) (Etwa 225 mal vergr.)

dann explodiert die Blase gleichsam; sie preßt die Flüssigkeit mit großer Kraft in den Faden, der sich infolgedessen wie ein Handschuhfinger umkrem-pelt und aus der Blase hervorschnellt. Dringt der Faden, der am Grunde einige Widerhäkchen trägt, dabei in das Tier ein, so leitet er die giftige Flüssigkeit in dessen Körper über. Und wird die Beute von einer größeren Anzahl vergifteter Geschosse getroffen, dann erscheint sie wie gelähmt an den Arm des Räubers gefesselt. — Auf die starke Haut des Menschen vermögen diese Waffen allerdings keine Wirkung auszuüben. Viele Verwandte des Süßwasser-Polypen dagegen können mit genau ebenso gebauten Organen dem Menschen Schmerzen, teilweise sogar sehr heftige, zufügen. Einige brennen, wie wenn man glühendes Eisen berührt, und die Mehrzahl wirkt, als ob man in Brennesseln griffe. Von dieser Wirkung führen die Organe den Namen „Nesselkapseln“ und die Geschosse selbst die Bezeichnung „Nessel-fäden“. Die Zellen in denen je eine solche Kapsel gebildet wird, werden „Nesselzellen“, und die Tiere, die mit den eigentümlichen Waffen bewehrt sind, „Nesseltiere“ genannt.

c) Die Öffnung, durch die wir den Krebs in das Innere des Polypen verschwinden sahen, ist der Mund des Tieres. Sie dient aber, da eine zweite Körperöffnung fehlt, zugleich als After.

d) An einem Längsschnitte durch den Polypen kann man deutlich sehen, daß der Mund in einen geräumigen Hohlraum führt, der sich auch in die Arme fortsetzt. Dieser Raum entspricht erstlich der Leibeshöhle, in der bei den höheren Tieren die Eingeweide liegen; er besorgt ferner die Verdauung, die bei jenen im Dar-me erfolgt, und er führt endlich auch allen Teilen des Körpers die verdaute Nahrung zu, wie dies bei jenen durch Vermittlung der Blutgefäße geschieht. Der Polyp ist also ein sehr einfach gebautes Wesen, und da auch alle seine Verwandten nur einen einzigen solchen Hohlraum besitzen, nennt man sie bezeichnend „Hohl-tiere“. Die Wände, die diesen Hohlraum einschließen, bestehen stets nur aus zwei Hautschichten, die aus zahlreichen Zellen zusammengesetzt sind. Zwischen den beiden Haut-

schichten findet sich noch eine ganz dünne, nicht aus Zellen bestehende Schicht, die ein wenig fester als jene ist und darum als Stüttschicht bezeichnet wird. Denkt man sich durch die Mitte des Hohlraumes eine Längsachse gezogen, dann liegen alle Körperteile gleichmäßig um diese Linie geordnet: der Polyp zeigt also (gleich allen anderen Nesseltieren) einen strahlig- oder radial-symmetrischen Bau wie die Stachelhäuter (s. S. 504).



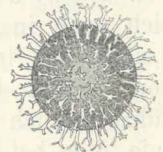
Längsschnitt durch einen Süßwasser-Polypen
(schematisch).

Tier an einem Pflanzenstengel sitzend und mit der Mundöffnung M. nach unten gerichtet (um den Vergleich mit der Qualle zu erleichtern). A. Zwei Arme. H. Körperhohlraum. a.S. äußere und i.S. innere Hautschicht. St. Stüttschicht. K. Knospe.

5. Vermehrung. a) Gibt man den Polypen Gelegenheit, reichlich Nahrung zu sich zu nehmen, so braucht man sicher nur einige Tage zu warten, um zu sehen, wie am Körper des einen oder anderen Tieres ein kleiner Auswuchs entsteht, in den sich der Hohlraum erstreckt. Er wächst schnell in die Länge, an seinem freien Ende bilden sich Arme und ein Mund, schließlich löst er sich vom Körper des alten Polypen ab, und — ein junges Tier ist entstanden. Da dieser Vorgang an die Knospbildung der Pflanzen erinnert, bezeichnet man ihn als Knospung und den Auswuchs selbst als eine Knospe.

b) Läßt man die Polypen aber längere Zeit hungern, versiegen ihre Wohngewässer oder tritt kalte Witterung ein (im Frühjahr, Herbst oder Winter), dann bilden sich an dem zylindrischen Körper gleichfalls kleine Auswüchse, die aber je ein Ei enthalten. Ist das Ei reif, dann fällt es ab. Da es jedoch von einer starken Chitinhülle (s. S. 343) umgeben ist, vermögen ihm weder Frost, noch Trockenheit etwas an-

zuhaben. Das ist aber für die Erhaltung eines Tieres, das von der Winterkälte getötet wird, und das beim Austrocknen seines Wohngewässers zugrunde geht, von größter Wichtigkeit! Gleichzeitig ist die Erzeugung solch winziger Eier, die der Wind weit verwehen kann, ein vortreffliches Mittel, die Art weiter zu verbreiten. Somit wird uns verständlich, warum die Eier gerade bei Nahrungsmangel, beim Eintrocknen des Gewässers und bei kalter Witterung gebildet werden.



Reifes Ei vom braunen Süßwasserpolypen.
(Stark vergr.)

1. Unterkreis. Nesseltiere (Cindária).

Hohltiere mit Nesselkapseln (s. S. 513, b).

1. Klasse. Quallen und Polypen (Polypomedúsa).

Die Polypen dieser Abteilung ohne Schlundrohr und ohne Scheidewände des Körperhohlraumes (s. Korallen S. 520).

i. Ordnung. Lappen- oder Schirmquallen (Acaléphae).

Die Ohrenqualle (*Aurélia aurita*). Taf. 30, 1.

(Scheibendurchmesser bis 40 cm.)

1. Vorkommen. Wer jemals das Meer gesehen hat, dem sind unter den vielgestaltigen Bewohnern der unendlichen Wasserfläche sicher die seltsamen Quallen aufgefallen. Und wer einmal eine der europäischen Küsten betreten hat, dem ist die Ohrenqualle, die im Spätsommer und Herbst oft in unzählbaren Massen auftritt, gewiß eine bekannte Erscheinung.

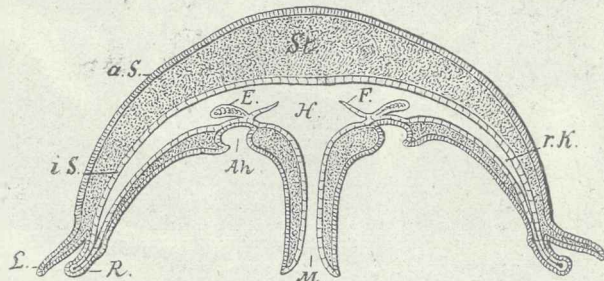
2. Körperbeschaffenheit und Färbung. Wenn eine unge- stüme Welle eines der Tiere an den Strand wirft, dann zerfließt sein weicher, wasserhal-

tiger Körper in kurzer Zeit. Das Reich der zarten, durchsichtigen Geschöpfe ist eben die Flut (s. S. 512, 3). In ihr

schweben oder schwimmen die meist bläulich oder rötlich angehauchten Tiere graziös und scheinbar in tiefstem Frieden dahin. Wer aber schon im Bade mit ihnen zusammengetroffen ist,

weiß, daß sie die Bezeichnung „Nesseltiere“ nicht ganz umsonst tragen; sie nesseln allerdings nur wenig.

3. Körperbau. Die Qualle hat mit dem Süßwasser-Polypen äußerlich nur geringe Ähnlichkeit; bei näherem Zusehen findet man jedoch, daß die Grundzüge im Bauplane beider durchaus dieselben sind. Dies zeigt leicht ein Vergleich obenstehender mit der auf S. 514 gegebenen Abbildung. Denkt man sich nämlich den Körper des Polypen zur Scheibenform abgeplattet und die Stüttschicht im unteren Teile des Polypenkörpers zu einer starken Gallertschicht verdickt; denkt man sich

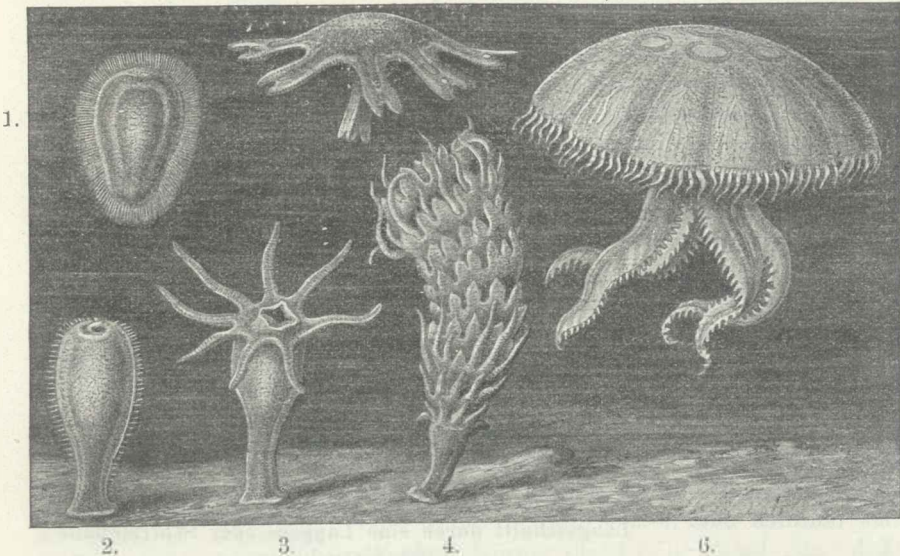


Längsschnitt durch eine Lappen- oder Schirmqualle (schematisch).

a.S. äußere und i.S. innere Hautschicht. St. Stütz- oder Gallertschicht. M. Mundöffnung. H. Körperhohlraum. r.K. radienartig nach dem Schirmrande verlaufender Kanal. E. Eierstock. F. Ein Faden, der in den Körperhohlraum vorspringt. Ah. Aushöhlung an der Unterseite des Schirmes. L. Lappen des Schirmrandes, der einen Randkörper R. bedeckt.

ferner die Unterseite der Scheibe so nach innen gebogen, daß ihr mittlerer Abschnitt wie der Klöppel einer Glocke oder der Stiel eines Schirmes („Schirmquallen“) nach unten hängt, und denkt man sich endlich den Klöppel oder Stiel, an dessen Ende sich der Mund befindet, zu vier lappenartigen, gefransten Fortsätzen (sog. Mundarmen) ausgezogen: so hat man die Form, die unsere Qualle zeigt. Um das Bild zu vervollständigen, braucht nur noch einiges hinzugefügt zu werden: Der Mund führt (wie beim Süßwasser-Polypen) in den verdauenden Hohlraum, von dem aus zahlreiche Kanäle radienartig zum Schirm-

5.



Entwicklung der Ohrenqualle. 1. Freischwimmende Larve. 2. Jüngere und 3. ältere Polypenform, die sich bei 4. in eine Anzahl Scheiben geteilt hat. 5. Die abgelöste, oberste Scheibe, d. i. eine junge Qualle, die zur ausgebildeten Form 6. heranwächst. (1—5 vergrößert; 6 junges Tier.)

rande verlaufen. — Als freilebendes Tier besitzt die Qualle an dem gelappten Schirmrande („Lappenqualle“) viele fühlartige Fäden und eine Anzahl kleiner Körper, die Sinnesorgane tragen (Rand- oder Sinneskörper). Letztere vermitteln Gesichts- und vielleicht auch Gehöreindrücke. Als freilebendes Tier vermag sich die Qualle auch willkürlich fortzubewegen. Zieht sie die Schirmränder kräftig zuzusammen, so wird das im Innenraume der Glocke befindliche Wasser ausgestoßen, und sie schwimmt mit der gewölbten Körperseite voran ruckweise durch die Flut dahin (vgl. mit Tintenfisch).

Taf. 30. Ein Schwarm der Ohrenqualle. 2. Wurzelqualle. 3. Leuchtqualle. (Kleine Exemplare.)



Die Übereinstimmung zwischen Qualle und Polyp ist aber nicht etwa zufällig; denn tagtäglich ist noch zu beobachten, wie sich aus dem einen der beiden Tiere das andere — entwickelt. Verfolgen wir darum kurz die

4. Entwicklung der Qualle. Aus dem Quallenei geht eine eiförmige Larve hervor, die sich eine Zeitlang freischwimmend durch das Meer bewegt. Dann setzt sie sich auf einen festen Gegenstand nieder und nimmt die Gestalt eines Polypen an, der durch ringförmige Einschnürungen bald in eine Anzahl Scheiben geteilt wird. Die oberste Scheibe löst sich endlich los und wird zu einer Qualle, wie wir sie soeben kennen gelernt haben; dann folgt die zweite, nunmehr endständige Scheibe u. s. f. Aus dem Ei der Qualle entsteht also ein polypenartiges Wesen, das durch Teilung wieder Quallen erzeugt. Unser Tier tritt also in zwei voneinander vollkommen verschiedenen Generationen — als Polyp und Qualle — auf, die miteinander regelmäßig abwechseln. Darum nennt man diese Art der Fortpflanzung „Generationswechsel“.

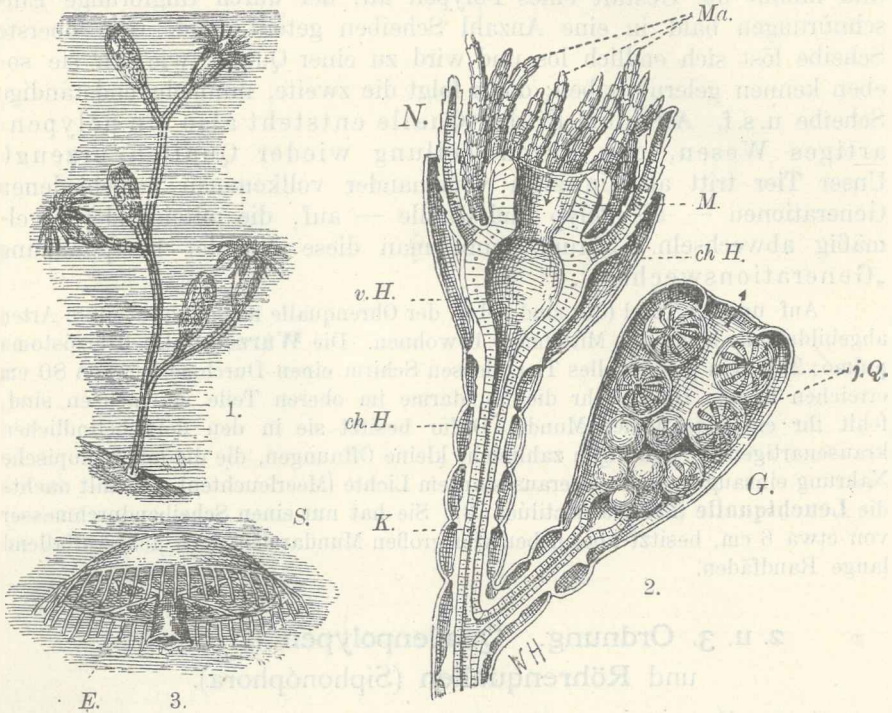
Auf unserer Tafel (30) sind neben der Ohrenqualle noch zwei weitere Arten abgebildet, die beide das Mittelmeer bewohnen. Die **Wurzelqualle** (*Rhizostoma pulmo*; 2) ist ein prachtvolles Tier, dessen Schirm einen Durchmesser von 80 cm erreichen kann. Da bei ihr die Mundarme im oberen Teile verwachsen sind, fehlt ihr ein eigentlicher Mund. Dafür besitzt sie in den dort befindlichen krausenartigen Wucherungen zahlreiche kleine Öffnungen, die die mikroskopische Nahrung einsaugen. — In überaus starkem Lichte (Meerleuchten) erstrahlt nachts die **Leuchtqualle** (*Pelágia noctilúca*; 3). Sie hat nur einen Scheibendurchmesser von etwa 6 cm, besitzt aber neben vier großen Mundarmen noch acht auffallend lange Randfäden.

2. u. 3. Ordnung. Quallenpolypen (Hydroídea) und Röhrenquallen (Siphonóphora).

1. Quallenpolypen. Ein Glied dieser vielgestaltigen Gruppe haben wir im **Süßwasser-Polypen** (*Hydra*) bereits kennen gelernt, der uns in den Bau der Hohltiere im allgemeinen und in den der Nesseltiere im besonderen eingeführt hat. Außer ihm und einem anderen Tiere, das vom Brackwasser aus immer weiter in das Süßwasser einwandert, sind alle anderen Arten Bewohner des Meeres. Sie unterscheiden sich aber vom Süßwasser-Polypen meist dadurch, daß die durch Knospung (s. S. 514, a) erzeugten Polypen alle miteinander in Verbindung bleiben. So entstehen durch fortgesetzte Knospung schließlich Kolonien oder Tierstöcke, die bald einem kleinen Baume oder Strauche, bald einem zarten Moospolster oder dgl. ähneln („Pflanzentiere“). Alle Tiere der Polypenkolonie stehen aber durch einen Kanal, der Stamm und Äste des Stockes durchzieht, untereinander in Verbindung, so daß die Nahrung, die der eine Polyp erbeutet, auch allen anderen „Personen“ des Gemeinwesens zugute kommt. Ein solcher, oft stark verzweigter Stock bedarf natürlich besonderer

Stützeinrichtungen, durch die die einzelnen Teile im Wasser aufrecht erhalten werden. (Vgl. mit stockbildenden Korallen und mit einzeln lebenden Polypen!) Die Körperoberfläche scheidet darum eine chitinöse Hülle (s. S. 343) aus, die den Stamm, die Äste und meist auch die Einzeltiere röhrenförmig umgibt.

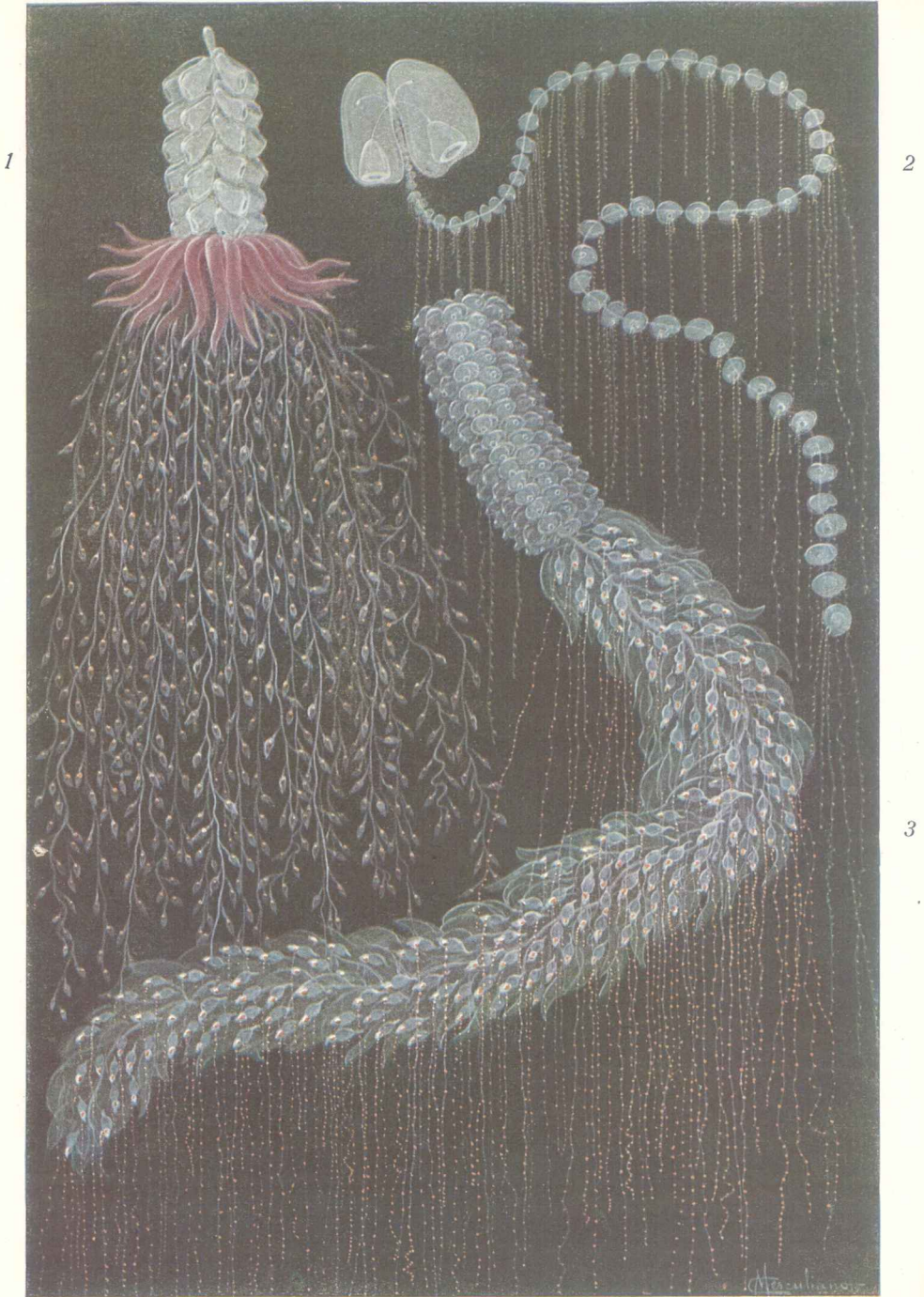
In den Polypenstöcken tritt eine höchst merkwürdige Teilung der Arbeit ein. Neben solchen Tieren, die für die Nahrung zu sorgen haben und darum die Gestalt der Polypen besitzen (Nährtiere), sprossen nämlich andere hervor, deren Aufgabe allein die Vermehrung und Ausbreitung der Art ist (Geschlechts-



Ein Quallenpolyp.

1. Ein kleiner Polypenstock (*Obelia geniculata*), der sich an den europäischen Küsten des Atlantischen Ozeans, sowie in der Nordsee findet (vergr.). 2. Ein Teil des Stockes bei stärkerer Vergr. im Längsschnitte. N. ein Nähr-, G. ein Geschlechtstier. Ma. Mundarme. M. Mund und v.H. verdauender Hohlraum. K. Kanal, der die einzelnen Glieder des Stockes verbindet. ch.H. die chitinöse Hülle des Stockes. Im Innern des Geschlechtstieres (G.) zahlreiche Knospen, von denen die älteren sich bereits zu jungen Quallen (j.Q.) ausgebildet haben. Diese Quallen werden frei und entwickeln sich zu je einer wie in Fig. 3 dargestellten Saumqualle (vergr.). E. Eier dieser Qualle, aus denen wieder je ein Polyp (Polypenstock) hervorgeht.

Taf. 31. 1. *Physophora hydrostatica*. 2. *Praya diphyes*. 3. *Forskália contórta*. — Alle drei Arten sind Bewohner des Mittelmeeres. Deutsche Namen besitzen sie nicht; der Name der ersten Art würde in wörtlicher Übersetzung „Blasenträger“ oder „Blasenqualle“ lauten.

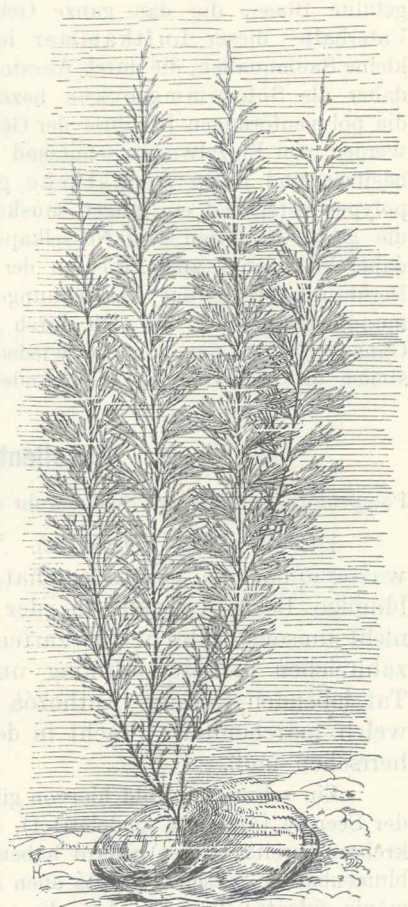


Röhrenquallen.

tiere). Letztere nehmen nach und nach vollkommen die Gestalt einer Qualle an, lösen sich vom Stocke los und schwimmen als wirkliche winzige Quallen davon. Sie unterscheiden sich von den Lappenquallen aber u. a. dadurch, daß sie am Schirmrande niemals Randlappen, sondern einen nach innen gerichteten Saum besitzen, der die Schirmöffnung verengt (daher Saumquallen). Da aus den Eiern dieser Quallen Polypenstöcke entstehen, an denen erst die neue Quallengeneration wieder hervorsproßt, haben wir es auch hier mit einem Generationswechsel zu tun (s. S. 517).

Bei zahlreichen Arten — zu denen auch die S. 518 abgebildete gehört — bleiben die Geschlechtstiere zwar beständig mit dem Stocke in Verbindung; sie erzeugen aber junge Quallen, die sich ablösen und davonschwimmen. Endlich gibt es auch Formen, bei denen die Quallen- oder Polypengeneration gänzlich fehlt. Zu ersteren gehört das sog. **Seemoos** (*Sertularia argentea*), dessen Stöcke in den seichten Wattenmeeren der Nordsee z. T. förmliche Wiesen bilden. Die zierlichen, moosähnlichen Gebilde (Name!) werden dort in Massen gesammelt und getrocknet, um in Fabriken grün gefärbt und wie „künstliche Blumen“ zum Schmucke von Ampeln u. dgl. verwendet zu werden.

2. Die Röhrenquallen (Taf. 31) sind freischwimmende Tierstöcke, die den offenen Ozean bewohnen, und in denen eine sehr weitgehende Arbeitsteilung zu beobachten ist. Im Gegensatz zu den festsitzenden Tierkolonien (Quallenpolypen, Korallentiere u. dgl.) entbehren sie daher auch aller jener Einrichtungen, die ihnen einen Halt oder eine Stütze gewähren könnten. Gleich vielen anderen Tieren der Hochsee sind sie vielmehr von größter Zartheit, von glasartiger Durchsichtigkeit und oft mit den herrlichsten Farben geschmückt. Viele von ihnen gleichen — wie unsere Tafel erkennen läßt — lebenden Blumenguirlanden, die durch die kristallene Flut dahinschweben. Wie eine Guirlande aus Blättern und Blüten besteht, die an einem Faden oder dgl. befestigt sind, so setzen auch sie sich aus zahlreichen Einzelwesen zusammen, die einem gemeinsamen Strange entspringen. Dieser Stamm ist ein Kanal, der die von gewissen Personen erbeutete und verarbeitete Nahrung allen Personen der Kolonie zuleitet. An seinem oberen Ende trägt er bei den meisten Arten eine mit Luft



Der als „**Seemoos**“ bezeichnete Polypenstock.

gefüllte Blase, die das ganze Gebilde im Wasser aufrecht zu halten hat. Unterhalb dieser Luftkammer folgen einige wenige große oder zahlreiche kleine Saumquallen, die durch Ausstoßen des Wassers den Stock fortbewegen und daher als Schwimglocken bezeichnet werden. Noch weiter unten haben die polypenförmigen Ernährer der Gesamtheit ihren Platz. Diese Nährpolypen werden von Einzelwesen schützend bedeckt, die die Form fester Gallertplatten besitzen und daher Deckstücke genannt werden. Am Grunde jedes Nährpolypen entspringt ein langer, muskelreicher Strang mit zahlreichen Seitenfäden, die ganze Batterien von Nesselkapseln tragen. Wir haben in den Strängen daher Werkzeuge zum Erbeuten der Nahrung oder Fangfäden vor uns, deren Berührung oft heftige Verbrennungen verursacht. Andere polypenartige, aber mundlos sind, die sich durch große Reizbarkeit auszeichnen, dienen dem Ganzen als Taster, und in wieder anderen, den Geschlechtstieren, entstehen die Nachkommen des wunderbaren Gemeinwesens.

2. Klasse. Korallentiere (Anthozóá). Taf. 32.

Polypenförmige Tiere mit Schlundrohr und Längsscheidewänden im Körperhohlraume.

1. Seerosen (Actiniária). Wer schon vor dem Becken eines Seewasseraquariums gestanden hat, in dem Seerosen nackte Felsen in blumige Beete verwandeln, der weiß, daß diese Tiere ihren Namen nicht umsonst führen: die zarten, farbenprächtigen Geschöpfe mit den zahlreichen die Mundöffnung umgebenden Fangarmen gleichen in der Tat lebenden Blumen (Anthozóá = Blumentiere) und lassen uns ahnen, welch' märchenhafte Pracht in den „Korallengärten“ der südlichen Meere herrschen muß.

Ein schwaches Bild hiervon gibt uns auch die beigegefügte Tafel (32). Außer der Seerose (*Adámisia rondelêti*; 1), die wir als Gesellschafterin des Einsiedlerkrebsses bereits kennen gelernt haben, erblicken wir dort noch andere Arten der blumenhaften Wesen. Rechts oben am Felsen hat sich die **Seeanemone** (*Anemónia sordáta*; 2) angesiedelt, die soeben einen Fisch ergriffen hat. Unten erblicken wir in zwei Exemplaren die **gemeine Seerose** (*Actinia equina*; 3 a u. b), die auch in der Nordsee vorkommt, sowie eine dritte Art (*Cereáctis aurantiaca*; 4), aus deren Mundöffnung das Hinterende eines halberdauten Fisches hervorragt. Aus dem Sande streckt eine andere prachtvolle Form (*Ceriánthus membraná ceus*; 5), die gleichfalls einen kleinen Fisch erbeutet hat, einen Teil ihres weichen Körpers hervor, und im Hintergrunde sitzt auf einem Steine ein überaus zartes Geschöpf (*Alicia costae*; 6).

Die Tiere gleichen äußerlich großen Quallenpolypen (s. Süßwasser-Polyp), unterscheiden sich von ihnen aber dadurch, daß der Mund durch das sog. Schlundrohr wie eine kurze Speiseröhre in den Körperhohlraum eingestülpt, und daß letzterer wie eine Mohnkapsel durch radiale Scheidewände in eine Anzahl Kammern geteilt ist. Die Scheidewände gehen von der Leibeswand aus, stehen am oberen Teile mit dem Schlundrohre in Verbindung, ragen aber unterhalb desselben wie



9

10

11

2

7

1

8

3b

4

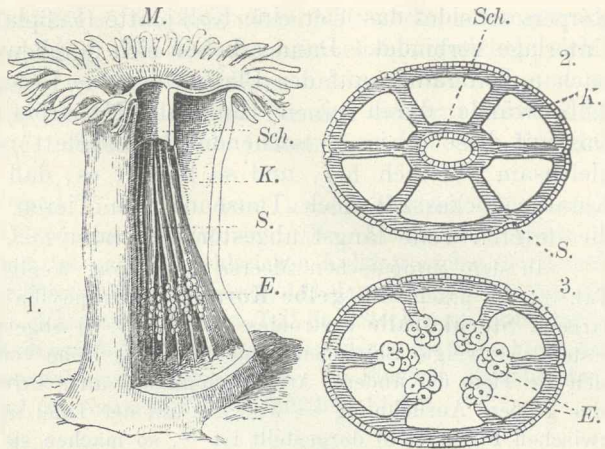
3a

Kulissen frei in den Hohlraum. Jede Kammer setzt sich oben in einen hohlen, ungefiederten Arm fort. Die Anzahl der Arme beträgt (wie bei der folgenden Gruppe) stets sechs oder ein Mehrfaches davon.

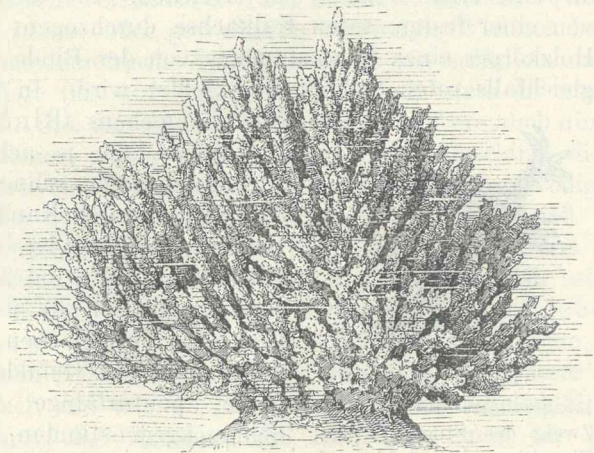
Berührt man eine Seerose, dann zieht sie sich so stark zusammen, daß das soeben noch blumenhafte Wesen jetzt einem formlosen Knollen gleicht (s. Taf. 32, 1. 3b und 4).

2. Steinkorallen (Madreporaria). Im Gegensatz zu den einzeln lebenden Seerosen bleiben bei dieser Gruppe der Korallen die durch Knospung (s. S. 514, a) entstehenden jungen Tiere mit den elterlichen und unter sich in Verbindung. Es bilden sich also Tierstöcke, wie wir dies bereits bei den Quallenpolypen gesehen haben. Und wie dort finden sich auch hier Einrichtungen — meist steinharte Kalkausscheidungen (Name!) —, die der Kolonie den notwendigen Halt geben. Jeder Korallenstock nimmt seinen Anfang von einem Einzelwesen, das sich an einem festen Gegen-

stande, meist an einem Felsen oder Steine, festsetzt und zu einer kleinen Seerose heranwächst. Auf der Unterseite des zylindrischen



Bau einer Seerose (schematisch). 1. Tier, aus dem ein keilförmiges Stück herausgeschnitten ist. M. Mund. Sch. Schlundrohr. K. eine durch den Schnitt geöffnete Kammer, die sich in den vordersten Arm rechts fortsetzt. S. Scheidewände, an deren unterem Teile sich Eier E. gebildet haben. 2. Querschnitt durch den oberen Körperteil. 3. Querschnitt durch den unteren Körperteil an der Stelle, an der sich die Eier finden.

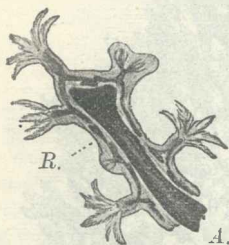


Steinkoralle.

Körpers scheidet das Tier eine Kalkplatte (Fußplatte) aus, die es mit der Unterlage verbindet. Dann erheben sich durch weitere Kalkabscheidung nach außen radiär auf der Platte stehende Leisten (Sternleisten), deren Außenwände durch einen Ringwall (Mauerblatt) verbunden werden. Das auf diese Weise entstehende „Kalkskelett“ schiebt den Polypenleib gleichsam vor sich her, und so kommt es, daß an den Zweigen eines Korallenstockes oft noch Tausende von Tieren weiterbauen, während die unteren Teile längst abgestorben sind.

In den europäischen Meeren leben nur wenige Arten, von denen auf Taf. 32 die prachtvolle **gelbe Koralle** (*Dendrophyllia rænea*; 7) und die orange-farbene **Sternkoralle** (*Astroïdes calyculâris*; 8) abgebildet sind. Während die erstere verzweigte Bäumchen bildet, die eine Höhe von $\frac{1}{2}$ m erreichen, breiten sich die Tiere der anderen Art nebeneinander aus. Erreichen diese Ansiedelungen eine größere Ausdehnung — wie dies auf der Tafel im Hintergrunde (besonders zwischen Fig. 5 u. 6) dargestellt ist —, so machen sie den Eindruck eines Teppichs, der auf dem-Grunde des Meeres ausgebreitet ist. — Andere Korallentiere bauen in den wärmeren Meeren mit vereinten Kräften meilenlange Riffe, die in den prächtigsten Farben erstrahlen. Und daß wir den winzigen, zarten Tieren die Entstehung großer Inselgruppen, ja ganzer Gebirge zu verdanken haben, ist allgemein bekannt.

3. Rindenkorallen (*Alcyonaria*). Wesentlich anders als die Stöcke der Steinkorallen sind die gebaut, die von den Tieren dieser Gruppe aufgeführt werden. Dies zeigt uns deutlich die **Edelkoralle** (*Corallium rubrum*; 9), die das Mittelmeer bewohnt und sich auf Felsen meist in einer Tiefe von 100—200 m ansiedelt. Ihre Stöcke bilden Bäumchen, die eine Höhe von 30 cm erreichen. Sie sind in allen ihren Teilen von einer festen, roten Kalkachse durchzogen, die — ähnlich wie der Holzkörper eines Baumstammes von der Rinde — von einer weicheren, gleichfalls roten Schicht überkleidet wird. In dieser „Rinde“ des Korallenbäumchens (Rindenkorallen!) sitzen die Einzeltiere, die je acht gefiederte Arme besitzen und zarten, schneeweißen Blüten gleichen. Alle stehen durch Kanäle, die die Rinde durchziehen, untereinander in Verbindung. Wie das Mikroskop zeigt, sind in der Rinde Kalkkörperchen eingelagert, die die Form dorniger Spindeln besitzen. Aus gleichen, aber innig miteinander verschmolzenen Gebilden besteht die marmorharte, politurfähige Achse, die zu allerlei Schmuckgegenständen, namentlich zu „Perlen“, verarbeitet wird. Die Korallenfischerei, die besonders an den Jonischen Inseln, sowie bei Algier und Tunis gute Erträge liefert, wird in der Weise betrieben, daß man ein Balkenkreuz,



Edelkoralle.

Längsschnitt durch einen Zweig des Stockes. Die Einzeltiere haben bis auf eins ihre Arme entfaltet. A. Kalkachse. R. Rinde mit den (dunkel gehaltenen) Kanälen. (Vergr.)

Edelkoralle. Alle stehen durch Kanäle, die die Rinde durchziehen, untereinander in Verbindung. Wie das Mikroskop zeigt, sind in der Rinde Kalkkörperchen eingelagert, die die Form dorniger Spindeln besitzen. Aus gleichen, aber innig miteinander verschmolzenen Gebilden besteht die marmorharte, politurfähige Achse, die zu allerlei Schmuckgegenständen, namentlich zu „Perlen“, verarbeitet wird. Die Korallenfischerei, die besonders an den Jonischen Inseln, sowie bei Algier und Tunis gute Erträge liefert, wird in der Weise betrieben, daß man ein Balkenkreuz,

das durch Steine beschwert und mit altem Netzwerke behangen ist, über den Meeresboden schleppt. Die Korallenbäumchen verwickeln sich in die Maschen des Netzes, werden abgerissen und mit dem Kreuze emporgezogen. Nachdem die Rinde durch Bürsten entfernt worden ist, erhält man das feste „Skelett“, das früher fast wie ein Edelstein geschätzt wurde.

Auf unserer Tafel sind noch zwei andere Rindenkorallen abgebildet: Der **Korkpolyp** (*Alcyonium palmátum*; 10), dessen verzweigte Stöcke Felsen angeheftet sind, ist nur von zahlreichen Kalkkörperchen durchsetzt. Die prachtvolle **Seefeder** (*Pennátula phosphórea*; 11) dagegen ist von einem hornigen Skelette durchzogen. Während der untere Teil des Stockes stielartig ist und die ganze Kolonie im sandigen Boden verankert, trägt der obere die in Fiederblättchen (Name!) angeordneten zahlreichen Einzeltiere. Im Finstern erstrahlt der Stock, wenn er berührt wird, in einem milden, grünlichen Lichte.

2. Unterkreis. Schwämme (Spongiária).

Hohltiere ohne Nesselkapseln (s. S. 513, b).

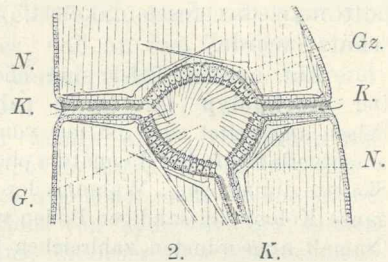
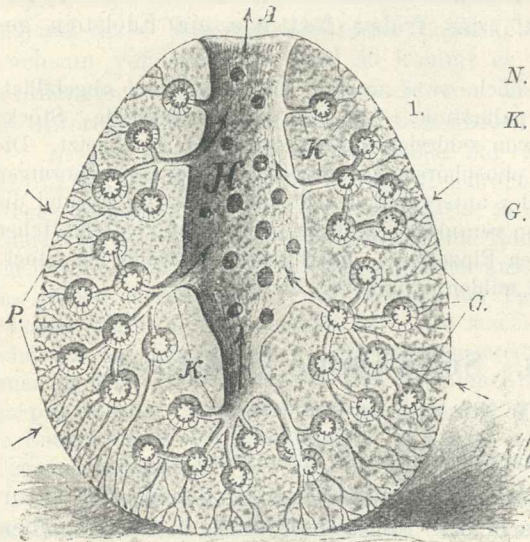
Die Süßwasser-Schwämme (Spongilla).

1. Vorkommen. Süßwasser-Schwämme (von denen die Naturforscher mehrere Arten unterscheiden) findet man häufig in Seen, Teichen, Flüssen und Kanälen als grüne (s. S. 511, Anm.) oder graue Massen von sehr verschiedener Größe, die an Steinen, Brückenpfeilern und anderen Gegenständen festsitzen. Ihre

2. Gestalt ist sehr verschieden. Bald bilden sie Krusten oder Klumpen, bald sind sie baum- oder geweihartig verzweigt. Vielfach besitzen sie eine durchaus unsymmetrische Form. Das muß uns auffallen, da sonst ja im Baue der Tiere (bis auf wenige Ausnahmen) stets die strengste Symmetrie herrscht. Und das ist für die Mehrzahl der Tiere auch durchaus notwendig; denn ebenso wenig wie man eine Dampfmaschine, die sich fortbewegt (Lokomotive), unsymmetrisch bauen kann, ebenso wenig kann ein sich bewegendes Tier eine solche Gestalt besitzen (Beweis!). Feststehenden Dampfmaschinen dagegen kann man eine beliebige Form geben, und festsitzende Tiere brauchen nicht symmetrisch gebaut zu sein.

3. Bau. a) Ein solch ungeformter Klumpen soll ein lebendes Wesen sein? Gewiß! Den Beweis können wir leicht erbringen, wenn wir einen losgelösten Schwamm schnell in ein Gefäß mit Wasser setzen und unseren Versuch mit den Farbstoffkörnchen wiederholen (s. Flußkrebs und Flußmuschel). Kommen die Körnchen einer der großen Öffnungen zu nahe, die wir auf der Oberfläche des Schwammes erblicken, dann werden sie fortgewirbelt: ein Zeichen, daß aus der Öffnung ein Wasserstrom hervorkommt, der Schwamm also ein belebtes Wesen sein muß.

b) Wie bei den Muscheln (s. S. 477, a) entsteht der Strom durch die beständige Bewegung von Flimmerhärchen, die auf besonders geformten Zellen stehen. Mit diesen Zellen sind die Wände kleiner Hohlräume,



Bau eines Schwammes

(schematisch). 1. Längsschnitt durch einen jungen Schwamm. 2. Eine Geißelkammer (stärker vergr.). P. Poren auf der Oberfläche des Schwammes. K. Kanäle, die das Wasser zu den Geißelkammern G. und von ihnen aus zu dem Körperhohlraum H. führen. Die Kammern sind mit Zellen (Gz.) ausgekleidet, die je ein Flimmerhaar besitzen.

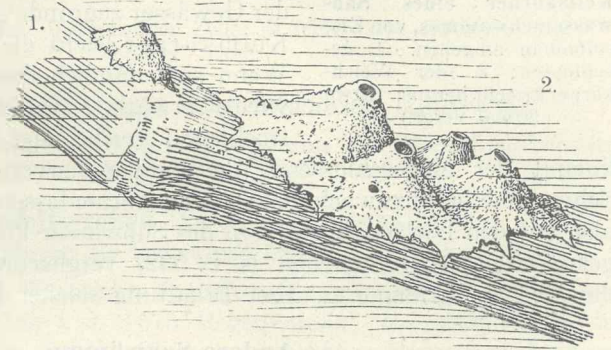
A. Auswurfsöffnung des Schwammes. N. Nadeln. — Die Pfeile geben die Richtung des Wasserstromes an.

der sog. Geißelkammern, ausgekleidet. Zu ihnen wird das Wasser durch zahlreiche Kanäle geleitet, die sich in vielen kleinen Poren auf der Oberfläche des Schwammes öffnen. Von den Kammern aus leiten es andere Kanäle zu dem gemeinsamen Hohlraum, aus dem es durch eine der erwähnten großen Öffnungen (Auswurfsöffnungen) endlich ausgestoßen wird, wie wir oben gesehen haben.

c) Wie bei den Muscheln führt der Wasserstrom dem Schwamme beständig neues Atemwasser und zugleich die Nahrung zu. Letztere kann natürlich nur wie bei jenen Tieren aus den kleinsten Lebewesen und fein im Wasser verteilten, verwesenden Stoffen bestehen; denn größere Tiere kann ein Schwamm nicht erbeuten. Ihm fehlen ja alle Fangwerkzeuge, wie solche z. B. seine nächsten Verwandten, die gleichfalls festsitzenden Polypen besitzen.

d) Besondere Organe für die Atmung, Verdauung usw. finden wir hier ebenso wenig wie bei den Nesseltieren: es ist gleichfalls nur ein einziger Körperhohlraum vorhanden, der allerdings (s. Absch. 3 b) in viele Kanäle und Kammern geteilt ist. Darum werden auch die Schwämme den Hohltieren zugezählt.

An den gefundenen Schwämmen sehen wir aber mehrere Auswurfsöffnungen, denen doch auch mehrere solcher verzweigter Hohlräume entsprechen müssen! Das ist wohl der Fall, aber nur bei älteren, größeren Schwämmen. Ein junger Schwamm besitzt (wie in der Abb. S. 524 angegeben ist) stets nur eine Auswurfsöffnung; erst wenn sich durch seitliche Knospung aus ihm neue Einzeltiere gebildet haben, die alle mit ihm in Verbindung bleiben, finden wir mehrere solcher Öffnungen. Ein älterer Schwamm ist also ein Tierstock, der aus einem Einzelwesen durch Knospung hervorgegangen ist (s. S. 514 und 517).



1. **Junger Schwamm**, der noch ein Einzeltier darstellt.
 2. **Junger Tierstock**, der aus 5 Einzelwesen besteht.
 Beide auf einem Schilfstengel und etwa 30mal vergr.

e) Der eigentliche Körper des Schwammes ist noch viel weicher als der des Süßwasserpolyphen. Erst durch Tausende von harten, zweispitzigen Nadeln erhält er eine gewisse Festigkeit. Sie bestehen vorwiegend aus Kieselsäure, die von dem Schwamme aus dem Wasser aufgenommen und wieder abgeschieden wird. Bündelweise legen sich die Nadeln zusammen und bilden ein festes Gerüst, wie an getrockneten Schwämmen deutlich zu sehen ist.

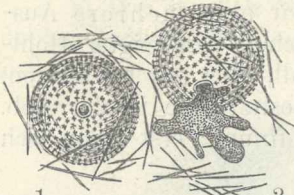
4. Vermehrung. Außer durch Knospen vermehren sich die Süßwasserschwämme durch Eier, die im Innern des Schwammkörpers gebildet werden. An dem Orte ihrer Entstehung entwickeln sie sich bereits zu winzigen Larven, die durch eine Auswurfsöffnung ins Freie gelangen und etwa die Größe von Aufgüßtierchen (s. S. 527) besitzen. Wie diese schwimmen sie mit Hilfe zahlreicher Wimpern durch das Wasser, setzen sich aber schon kurze Zeit nach ihrem Freiwerden an einem Gegenstande fest, um sich dort zu jungen Schwämmen umzubilden.



Larve eines Süßwasserschwammes.

Die stabförmigen Gebilde im Innern sind Kieselnadeln (etwa 180mal vergr.).

Außerdem kommt bei den Süßwasserschwämmen noch eine sehr eigentümliche Art der Vermehrung vor: Kleine Teile des Weichkörpers umgeben sich mit je einer festen Hülle, in die vielfach noch eigentümlich geformte

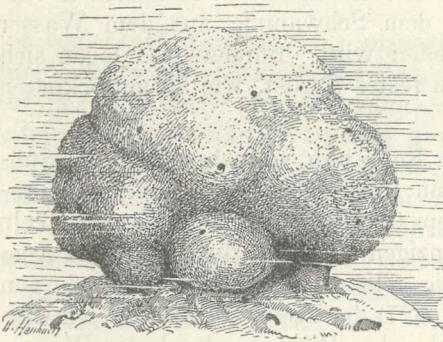


1.
Keimkörner eines Süßwasserschwammes, von Kieselnadeln umgeben. 1. geschlossen; 2. der Weichkörper kriecht heraus. (Etwa 30mal vergr.)

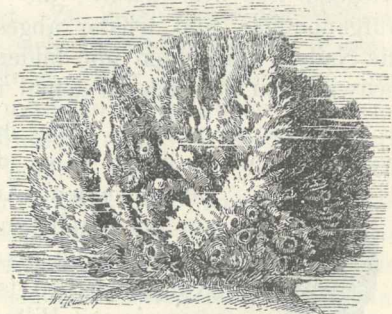
Kieselnadeln eingelagert sind. Die so entstehenden Gebilde haben etwa die Größe von Senfkörnern und sind so hart, daß sie fortspringen, wenn man sie z. B. mit einer Nadel zu zerdrücken sucht. Während die Schwämme (bis auf wenige Ausnahmen) von der Winterkälte getötet werden oder beim Austrocknen der Gewässer zugrunde gehen, überdauern diese Keimkörner leicht die ungünstige Jahreszeit. Wenn sich nämlich das Wasser im Frühjahr wieder erwärmt, oder wenn sich die ausgetrockneten Teiche oder Tümpel wieder bilden, kommt der eingeschlossene Weichkörper hervor, um zu einem neuen Schwamme heranzuwachsen. Die Keimkörner lassen sich in ihrer Bedeutung also mit den hartschaligen Eiern des Süßwasser-Polypen oder mit den eingekapselten Aufgüßtierchen (s. S. 532) vergleichen. (Warum bedürfen die Meeresschwämme zu ihrer Erhaltung solcher Keimkörner nicht?)

Andere Schwämme.

Im Gegensatz zum Süßwasser ist das Meer überreich an Schwämmen der verschiedensten Form und Färbung. Alle sind wie die Süßwasserschwämme festsitzende, meist Stöcke bildende Tiere, deren weicher Leib durch kieselige oder kalkige Nadeln, oder durch hornartige Fasern gestützt ist. Unter den wenigen, die für den Menschen Bedeutung haben, ragt der **Badeschwamm**



1.



2.

Badeschwamm. 1. Tierstock mit Weichkörper. 2. Abgestorbener Tierstock. Der Weichkörper ist verfault, so daß nur das Horngerüst übriggeblieben ist.

(*Euspongia officinalis*) weit hervor, der das Mittelmeer und besonders die Adria bewohnt. Sein weiches und elastisches Hornskelett, das genau die Gestalt wiedergibt, die er im Leben hat, ist allgemein bekannt. Die Schwämme werden mit langen Gabeln vom Meeresgrunde losgelöst, am Lande geknetet, von den verfaulten Weichteilen gereinigt und endlich im Süßwasser ausgewaschen. —

Die mit großen, kreisrunden Löchern versehenen minderwertigen Schwämme, die bei uns gleichfalls viel im Gebrauch sind, entstammen einer anderen Art, dem sog. **Pferdeschwamme** (*Hippospóngia equina*) von der afrikanischen Mittelmeerküste.

7. Kreis oder Typus: Urtiere (Protozoa).

Der Körper besteht aus einer einzigen Zelle; es fehlen also die Organe der „höheren“ Tiere.

1. Klasse. Aufgußtierchen oder Infusorien (Infusória).

Urtiere von bestimmter Körperform, deren Oberfläche ganz oder teilweise mit Wimpern besetzt ist, mit Mund- und Afteröffnung.

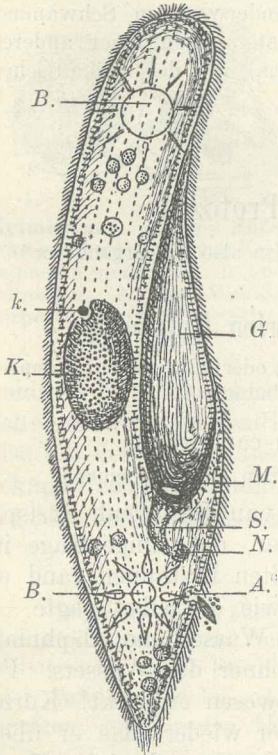
Das Pantoffeltierchen (*Paramécium caudátum*).

(Zugleich eine Schilderung der Urtiere und Infusorien im allgemeinen.)

Der berühmte, holländische Naturforscher van Leeuwenhoek (spr. Leewenhuck) untersuchte i. J. 1675 Regenwasser, das einige Tage in einem Gefaße gestanden hatte. Zu seinem größten Erstaunen fand er fast jeden Tropfen von Tieren belebt, die — wie er selbst sagte — mehr als zehntausendmal kleiner waren als die Wasserflöhe (*Dáphnia*), d. h. als die damals bekannten kleinsten Bewohner des Wassers. Er hatte die Wunderwelt der mikroskopischen Lebewesen entdeckt! Kurze Zeit darauf fand er die Tierchen in dem Wasser wieder, das er über Pfeffer, Ingwer und andere Gewürze gegossen hatte und einige Tage später untersuchte. Durch Übergießen von allerlei Pflanzen-, Tier- und Mineralstoffen suchte man auch später die kleinen Geschöpfe zu erlangen. Daher nannte man sie Aufgußtierchen oder Infusorien, und diesen Namen führen sie heute noch.

Eine große Menge von Aufgußtierchen bekommen wir leicht zu Gesicht, wenn wir wie ihr Entdecker vorgehen: Wir übergießen etwas grobgeschnittenes Stroh mit Wasser und bringen nach mehreren Tagen einen Tropfen der faulenden Flüssigkeit oder ein wenig von dem weißlichen Häutchen, das sich an deren Oberfläche gebildet hat, unter das Mikroskop. Welch ungeahntes Leben erschließt sich dann dem staunenden Blicke! Neben vielen Tausenden von Spaltpilzen oder Bakterien (s. Lehrbuch der Botanik), die sich z. T. in lebhafter Bewegung befinden, erkennen wir meist mehrere Wechseltierchen (s. S. 538), während zahlreiche Infusorien hurtig durch das Gesichtsfeld dahinschwimmen.

1. Name. Unter den Aufgußtierchen des Präparates ist die uns hier interessierende Art leicht zu erkennen. Sie zeichnet sich durch besondere Größe aus und besitzt im Umriß die Form einer Schuhsohle. Da der Körper des kleinen Wesens an einer Längsseite stark einge-



Pantoffeltierchen.

K. großer und k. kleiner Kern.
 G. Grube. M. Mund. S. Schlund,
 an dessen Grunde sich soeben
 ein Nahrungsbläschen N. bildet.
 Die zahlreichen unbezeichneten
 kugeligen Gebilde sind wei-
 tere Nahrungsbläschen. A.
 After, aus dem soeben unver-
 daute Reste ausgestoßen wer-
 den. B. Die beiden pulsieren-
 den Bläschen in verschiedenen
 Graden der Füllung. (Vgl. hier-
 aufhin auch die anderen Abb.
 des Pantoffeltierchens!) Von
 den Wimpern der Oberfläche
 sind nur die am Rande stehend,
 sichtbar. (Etwa 300mal vergr.)

krümmen, kräftig nach hinten und strecken sich darauf langsam wieder. Infolgedessen bewegt sich das Tierchen ähnlich wie ein Boot, das durch Tausende von Rudern getrieben wird, langsam vorwärts. Dabei dreht

buchtet ist, zeigt es aber außerdem auch deutlich die Gestalt eines kleinen Pantoffels. Dieser Tatsache verdankt es den bezeichnen- den Namen Pantoffeltierchen.

2. Einzelligkeit. Wie ein Haus aus vielen Steinen, ist der Leib aller Tiere, die wir bisher betrachtet haben, aus einer sehr großen Anzahl von Zellen aufgebaut (s. S. 1 u. 2). Der Körper des Pantoffeltierchens dagegen besteht nur aus einer einzigen Zelle: er ist ein Klümpchen von Ur- bildungsstoff oder Protoplasma (kurz: Plasma), in dem als etwas festere Gebilde ein großer und ein kleiner Kern vor- handen sind. Das Pantoffeltierchen stellt also (wie alle anderen Urtiere) gleichsam eine „freilebende Zelle“ dar.

Es ist wie die Zelle im allgemeinen da- her auch nur von geringer Größe (Länge etwa $\frac{1}{4}$ mm), und es fehlen ihm infolge- dessen auch alle die Organe (Muskeln, Darm, Augen u. dgl.), die wir bei höheren Tieren antreffen; besteht doch schon ein einziges dieser Werkzeuge meist aus vielen Tausenden von Zellen. (Urtiere sind „Organismen ohne Organe“.) Beim Pantoffeltierchen spielen sich also alle Lebenstätigkeiten, die bei den höheren Tieren von Millionen meist sehr ver- schieden gebildeter Zellen geleistet werden, in einer einzigen Zelle ab.

3. Bewegung. Das erste, das wir an dem Tierchen in der Regel beobachten, ist, daß es lebhaft durch den Wassertropfen dahinschwimmt. Bei näherem Zusehen erkennen wir, daß diese Ortsveränderung durch zahllose Wimpern zustande kommt, von denen die gesamte Oberfläche bedeckt ist. Die winzigen „Härchen“ befinden sich wie ein Getreidefeld beim Winde in wogen- der Bewegung: sie schlagen, indem sie sich

es sich aber, einer Schiffsschraube vergleichbar, fortgesetzt um seine Längsachse.

Die schlagenden Wimpern wären gleich den Rudern jedoch unfähig, das „Boot“ vorwärts zu treiben, wenn sie nicht feste Stützpunkte besäßen. Diese finden sie in der etwas verdichteten oberflächlichen Schicht des weichen Plasmaleibes.

Infolge dieser verhältnismäßig festen „Zellhaut“ besitzt das Tierchen — wie wir bereits gesehen haben — auch eine bestimmte Gestalt. (Vgl. dagegen die Wurzelfüßler!) Daß es trotzdem seine Form bis zu einem gewissen Grade ändern kann, ist leicht zu erkennen, wenn es sich z. B. durch die Zwischenräume von Algenfäden drängt, die man mit ihm in den Wassertropfen gebracht hat. Dann erscheint es fast wie ein Stück plastischen Tones. Ist das Hindernis überwunden, dann kehrt das Tierchen jedoch stets wieder in die normale Ei- oder Pantoffelform zurück.

4. Ernährung. An den Tieren unseres Präparates ist ferner unschwer zu beobachten, wie sie Nahrung aufnehmen, die hier vorwiegend aus Spaltpilzen besteht. Pantoffeltierchen dagegen, die in Teichen, Tümpeln, Pfützen und ähnlichen Wasseransammlungen leben, nähren sich — wie leicht festzustellen ist — besonders von winzigen Algen, von kleineren Aufgußtieren, sowie von allerlei verwesenden Tier- und Pflanzenstoffen. (Sehr deutlich ist die Nahrungsaufnahme zu verfolgen, wenn man dem Wasser des Präparates etwas Karmin oder Indigo in feingepulvertem Zustande beifügt und den Weg verfolgt, den die Farbstoffkörnchen nehmen.)

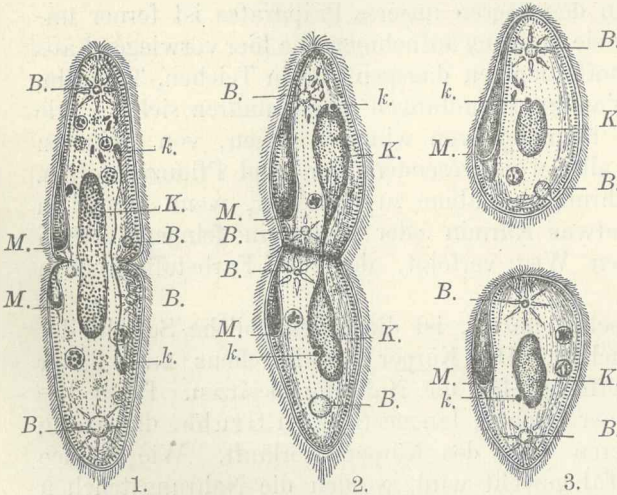
Wie wir bereits gesehen haben, ist die oberflächliche Schicht des Plasmaleibes etwas verdichtet. Der Körper des Tierchens muß daher eine besondere Eingangsöffnung für die Nahrung besitzen. Diese befindet sich am Grunde einer flachen, langgestreckten Grube, die schräg zur Längsachse im vorderen Teile des Körpers verläuft. Wie Schnee durch den Wind in ein Tal geweht wird, werden die Nahrungsteilchen durch schwingende Wimpern in die Grube getrieben. Von hier aus gelangen sie durch die genannte Öffnung, den Zelmund, in einen kleinen Kanal, der in das Innere des weichen Plasmaleibes führt. Am Ende dieses sog. Schlundes sammeln sich die eingestrudelten Nahrungsteilchen in einem Wassertropfen an. Hat dieser eine gewisse Größe erreicht, dann wird er mit einem kleinen Ruck in das Innere des Weichkörpers gestoßen. Dort finden wir bereits mehrere solcher „Nahrungsbläschen“, die langsam nach dem vorderen Teile des Leibes wandern, um darauf wieder in den hinteren Abschnitt einzutreten. Auf ihrem Wege nehmen die Bläschen nach und nach an Größe ab: das Wasser, mit dem die Nahrungsteile aufgenommen wurden, verschwindet, und diese selbst zerfallen immer mehr, ein Zeichen, daß ihre verdaulichen Stoffe aufgelöst und

vom Protoplasma des Tieres aufgenommen werden. Die unverdaulichen Reste treten schließlich in der Nähe des Hinterendes durch eine sich bildende und wieder verschwindende Öffnung der verdichteten Oberfläche, den sog. After, ins Freie.

Die Wassermengen, die aus den Nahrungsbläschen fortgesetzt in das Plasma eindringen und daher gleichfalls aus dem Körper entfernt werden müssen, sammeln sich durch sternförmig angeordnete Kanäle in zwei Hohlräumen, die sich darauf nach außen entleeren. Da sich die Füllung und Entleerung in regelmäßigen Zeitabständen wiederholt, bezeichnet man die Hohlräume als pulsierende Bläschen. Sie verrichten zugleich wahrscheinlich ähnliche Dienste wie die Nieren der höheren Tiere, d. h. sie befördern die Stoffe, die für das Leben unbrauchbar sind, in flüssiger Form nach außen.

5. Fortpflanzung. Wie außerordentlich schnell sich das Pantoffeltierchen vermehrt, ist an dem hergestellten Aufgusse leicht zu

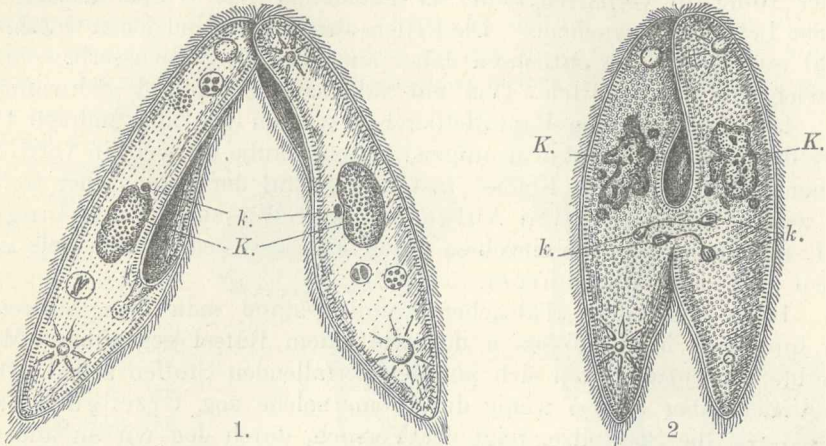
beobachten. In einigen Wochen sind die Nachkommen eines einzigen Tieres sicher Millionen. Die Vermehrung erfolgt durch Zweiteilung. Dieser Vorgang verläuft im wesentlichen so, daß sich die Kerne stark in die Länge strecken, um endlich in je zwei Teile zu zerfallen, und daß auch das Protoplasma dieser Teilung folgt. Hat sich in den Stücken, die je eine Hälfte der beiden Kerne enthalten, das fehlende zweite pulsierende Bläschen, und am unteren Stücke der neue Mund gebildet, so trennen sich beide voneinander und schwimmen als selbständige Tiere davon.



Teilung des Pantoffeltierchens. 1. Teilung beginnt: Körper hat sich in der Mitte eingeschnürt. Kerne (K. u. k.) sind stark in die Länge gestreckt. Am unteren Teilstücke bildet sich der Mund (M.). In beiden Stücken ist das zweite pulsierende Bläschen (B.) entstanden. 2. Teilung weiter fortgeschritten: Körper hat sich tiefer eingeschnürt. Der kleine Kern ist bereits geteilt; der große wird demnächst zerfallen. Mund des unteren Abschnittes schon größer. 3. Teilung beendigt. Bei dem oberen Tiere öffnet sich das untere pulsierende Bläschen soeben nach außen. (Etwa 250mal vergr.)

An Tieren des Aufgusses kann man häufig auch beobachten, wie sich je zwei mit der Mundseite aneinanderlegen und eine innige Ver-

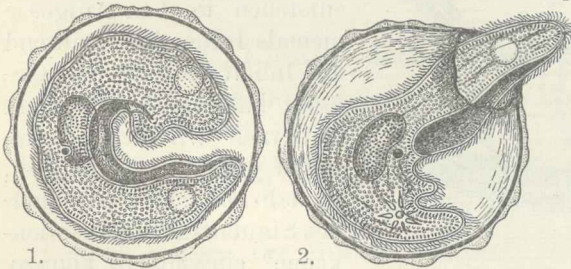
schmelzung (Konjugation) eingehen. Als das Wichtigste bei diesem sehr verwickelten Vorgange sei nur erwähnt, daß zwischen beiden Tieren Stücke des kleinen Kernes ausgetauscht werden. Nachdem dies geschehen ist, trennen sich die Infusorien wieder, und die verloren ge-



Verschmelzung zweier Pantoffeltierchen. 1. Die Tierchen haben sich soeben mit ihren Oberenden zusammengelegt. 2. Verschmelzung vollendet: Der Mund beider Tierchen ist verschwunden; Stücke der kleinen Kerne (k.) werden ausgetauscht; die großen Kerne (K.) haben unregelmäßige Form angenommen. (Etwa 250mal vergr.)

gangenen Mundöffnungen bilden sich von neuem. Welche Bedeutung hat diese seltsame Erscheinung? Zahlreiche Beobachtungen haben gezeigt, daß sich die Infusorien durch Teilung nicht ins Ungemessene vermehren können, daß sie aber durch die zeitweise innige Vereinigung diese im Schwinden begriffene Fähigkeit wieder erlangen. Die Verschmelzung hat also gleichsam eine Erneuerung der sich vereinigenden Tiere im Gefolge.

6. Aufenthalt. Das Pantoffeltierchen ist gleich allen anderen Urtieren



Eingekapselte Pantoffeltierchen. 1. Tierchen, ganz von der Kapsel eingeschlossen. 2. Das Tierchen tritt aus der gesprengten Kapsel wieder hervor. (Etwa 250mal vergr.)

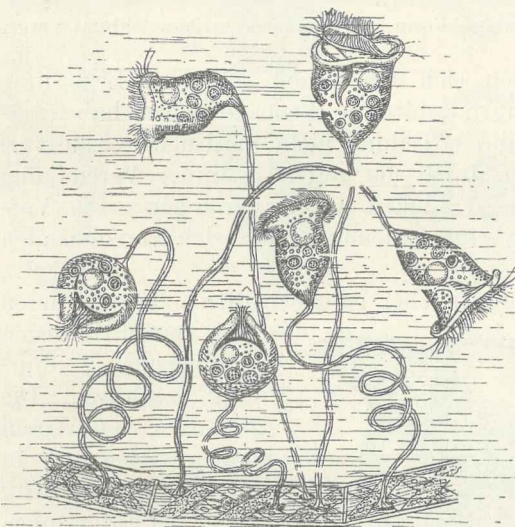
durch kein Mittel gegen todbringende Verdunstung geschützt. Die überaus zarten Wesen können daher nur in feuchter Umgebung leben. Bis auf wenige, die meist in anderen Tieren oder im Menschen schmarotzen, sind sie alle Wasserbewohner.

Haben die Pantoffeltierchen stark unter Nahrungsmangel zu leiden, gefriert oder verdunstet die Flüssigkeit, die von ihnen belebt wird, dann umgeben sie sich mit je einer starken, kapselartigen Hülle. So gegen den sicheren Untergang geschützt, vermögen sie lange Zeit in todähnlicher Ruhe zu verharren, um bei Benetzung mit Wasser wieder zu neuem Leben zu erwachen. — Die Urtiere des Meeres sind jenen Gefahren nicht ausgesetzt. Sie entbehren daher auch des für Süßwasserbewohner so wichtigen Schutzmittels. (Vgl. mit Süßwasser-Polyp und -Schwamm!)

Die eingekapselten Pantoffeltierchen werden wie alle anderen Urtiere des Süßwassers mit dem aufgewirbelten Staube oft weithin verweht. Daher finden sich ihre „Keime“ fast überall auf der Erde; daher treten die zarten Wesen in allen Aufgüssen und Wasseransammlungen auf, und daher sind die einzelnen Arten sehr weit verbreitet. Viele von ihnen sind sogar Weltbürger.

Bevor man diese Tatsachen kannte, stand man dem Auftreten der Infusorien in Aufgüssen u. dgl. wie einem Rätsel gegenüber. Man glaubte, sie entwickelten sich aus den zerfallenden Stoffen selbst. Daß die Urtiere aber ebenso wenig durch eine solche sog. Urzeugung entstehen wie die Spaltpilze, zeigt der Versuch, durch den wir an anderer Stelle (Lehrbuch d. Botanik) diese Pilze als die Erreger aller Fäulnis erkannt haben: Wir übergießen in zwei Glaskolben irgend einen

Tier- oder Pflanzenstoff mit Wasser. Während wir den einen Kolben offen stehen lassen, kochen wir den Inhalt des anderen, so daß alle darin enthaltenen „Infusorienkeime“ getötet werden. Verschließen wir diesen Kolben darauf sofort mit einem Wattepfropf, so entstehen in dem Aufgusse niemals Infusorien, während der Inhalt des offenen Gefäßes bald davon wimmelt. Entfernen wir den Wattepfropf jedoch für einige Zeit, so daß mit dem eindringenden Staube auch „Infusorienkeime“ einwandern können, dann ist auch dieser Aufguß bald von zahlreichen Urtieren belebt.



Glockentierchen, auf einem Algenfaden sitzend. Zwei Tiere haben den Wimperkranz eingezogen, die anderen strudeln Nahrung herbei (stark vergr.).

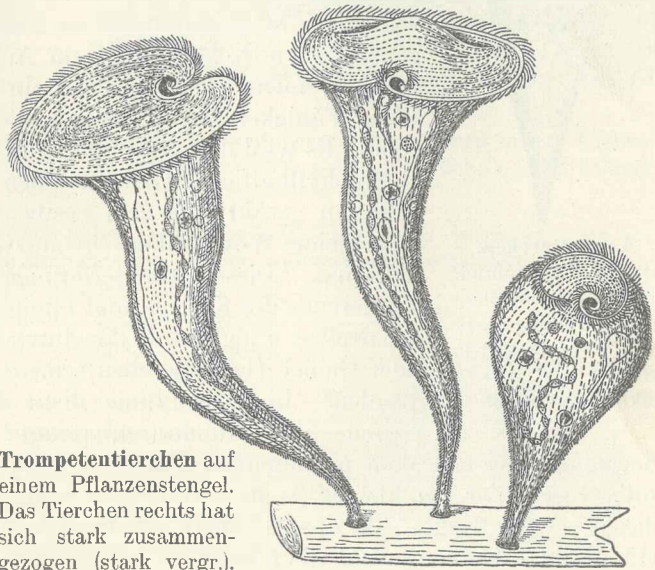
Andere Infusorien.

Es gibt wohl kaum ein Gewässer, das nicht von höchst verschieden gestalteten Infusorien bewohnt wäre. Neben freischwimmenden gibt es auch viele festsitzende Arten. Eine der letzteren ist das **Glockentierchen** (Vorticella). Es findet sich an Wasserpflanzen, Steinen u. dgl. oft in so großen Mengen, daß die Gegenstände aussehen, als ob sie mit einem feinen Schimmel bedeckt wären. Das zierliche Geschöpf gleicht einer kleinen Glocke (Name!) mit einem

sehr langen Stiele, der auf der Unterlage festgewachsen ist, weit ausgestreckt und wie eine Spiralfeder zusammengezogen werden kann. Der „Glockenmund“ ist von Wimperhärchen umstellt, die in beständiger Bewegung sind, um Nahrung herbei zu strudeln. — Einen ähnlichen Wimperapparat besitzt das nach seiner Gestalt treffend als **Trompetentierchen** (Stentor polymorphus) bezeichnete

Infusor. Das häufig anzutreffende, verhältnismäßig große Tier (1 mm) hat einen perlschnurartigen Kern. Obgleich es sich frei bewegen kann, sitzt es doch meist anderen Gegenständen an, und zwar oft in solchen Mengen, daß diese wie mit einem zarten Flaume überzogen erscheinen.

Trompetentierchen auf einem Pflanzenstengel. Das Tierchen rechts hat sich stark zusammengezogen (stark vergr.).



Infusor. Das häufig anzutreffende, verhältnismäßig große Tier (1 mm) hat einen perlschnurartigen Kern. Obgleich es sich frei bewegen kann, sitzt es doch meist anderen Gegenständen an, und zwar oft in solchen Mengen, daß diese wie mit einem zarten Flaume überzogen erscheinen.

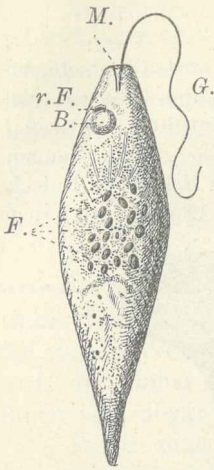
2. Klasse. Geißeltierchen (Flagellata).

Urtiere von bestimmter Körperform; mit wenigen langen Wimpern oder Geißeln oder nur mit einem solchen Gebilde. Oft mit Mund- und Afteröffnung.

Das Augentierchen (Euglena viridis).

(Länge etwa 0,12 mm.)

Das Wasser der Gräben, Tümpel, Pfützen u. dgl. erscheint oft lebhaft grün, selbst dann noch, wenn man eine Probe davon in einem Glasgefäße gegen das Licht hält. Wie das Mikroskop zeigt, rührt diese Färbung in den allermeisten Fällen von einem grünen Tierchen her, das in der Flüssigkeit in ganz unglaublichen Mengen vorkommt. Dieses



Augentierchen.

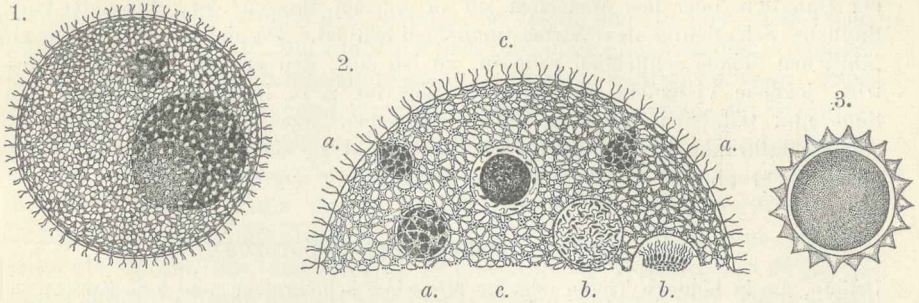
G. Geißel. M. Mund.
B. pulsierendes Bläschen. F. Grüne Farbstoffkörperchen. r.F. roter Fleck. (Etwa 200mal vergrößert.)

sog. Augentierchen kann sehr verschiedene Gestalten annehmen, kehrt jedoch stets wieder in die normale Spindelform zurück. Die Grünfärbung, die an besondere Körperchen gebunden ist, rührt von demselben Farbstoffe her, der den Pflanzen das grüne Aussehen verleiht und als Blattgrün oder Chlorophyll bezeichnet wird. Vermöge dieses Stoffes sind die Pflanzen bekanntlich imstande, die Kohlensäure der Luft in ihre Bestandteile zu zerlegen und den aufgenommenen Kohlenstoff zum Aufbaue ihres Leibes zu verwenden. (Näheres s. Lehrbuch der Botanik.) Diese Fähigkeit ist daher auch dem Augentierchen eigen. Es wird deshalb auch gleich zahlreichen anderen chlorophyllhaltigen Geißeltierchen vielfach zu den Pflanzen gezählt. In dem Besitze eines Mundes zeigt das kleine Wesen aber ein unzweifelhaft tierisches Merkmal. Dieses trichterförmige Gebilde liegt am Vorderende des Körpers und nimmt die festen Teilchen (Spaltpilze u. dgl.) auf, die durch eine lange Wimper oder Geißel (Geißeltierchen!) in die Öffnung gestrudelt werden. In erster Linie dient die Geißel, die im Grunde des Mundes entspringt, jedoch der Fortbewegung. Neben dem pulsierenden Bläschen befindet sich ein lebhaft roter Fleck, der ein kleines Auge vortäuschen kann (Name!). Mit Hilfe dieses „Augenflecks“ ist das Tierchen allerdings nicht imstande, Gegenstände zu erkennen, wohl aber kann es — wie aus sorgfältigen Untersuchungen zu schließen ist — mit ihm hell und dunkel unterscheiden. (Der Kern ist am unverletzten lebenden Tiere nicht zu erkennen.)

Läßt man das von Augentieren belebte grüne Wasser in einem engen Glasgefäße längere Zeit stehen, so sammeln sich die kleinen Wesen bald in einer dicken Schicht an der Oberfläche an. (Mangel an Atemluft!) Werden die Verhältnisse in dem Gefäße nach einigen Tagen noch ungünstiger (wieso?), so sieht man, wie die Tierchen Kugelform annehmen und sich einkapseln (vgl. S. 532).

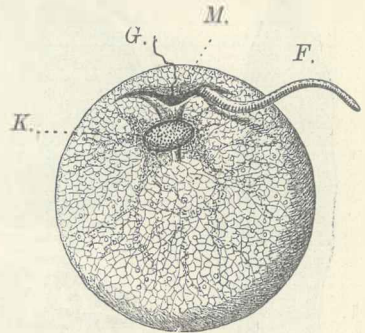
In dem Wasser der Teiche und Tümpel finden sich oft in großen Mengen freischwebende, grünliche Kugeln, die einen Durchmesser von fast 1 mm erreichen. Das sind die interessanten Kolonien des **Kugeltierchens** (*Volvox globátor*). Unter dem Mikroskope erblicken wir in einer solchen Wasserprobe Gebilde von wunderbarer Zartheit: Hunderte oder Tausende von grünen Geißeltierchen sitzen in der Wand kristallener Kugeln, deren Innenraum von durchsichtigem Schleime angefüllt ist. Jedes Tierchen streckt zwei Geißeln ins Freie, durch deren Schwingungen die ganze Kolonie langsam durch das Wasser

rollt. Vielfach sieht man in einer Kugel wieder kleine Kugeln schwimmen: es haben sich Tochterkugeln gebildet. Mehrere Einzelwesen sind nämlich in



Kugeltierchen. 1. Kolonie mit drei Tochterkugeln verschiedenen Alters (150mal vergr.). 2. Teil einer Kolonie, in der Dauerformen gebildet werden; s. Text (200mal vergr.). 3. Dauerform (250mal vergr.).

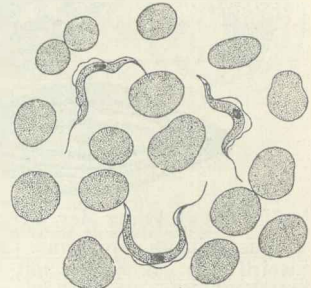
die Tiefe gesunken und haben sich durch Teilung stark vermehrt. Da die Teilstücke aber im Zusammenhange bleiben und sehr dicke Zellwände erhalten, rücken sie immer mehr auseinander, so daß daraus schließlich neue Kugeln hervorgehen. Platzt die Mutterkugel, so werden die Tochterkugeln frei. Nicht selten trifft man auch Kolonien an, die ein wesentlich anderes Aussehen besitzen: Mehrere Einzeltiere sind stark flaschenförmig vergrößert (a), während sich andere in eine sehr große Anzahl von Teilstücken aufgelöst haben (b). Verschmilzt eines der Teilstücke mit einer „Flasche“, so geht aus dieser eine Dauerform (c) hervor: sie umgibt sich mit einer zackigen Schutzhülle und sinkt zu Boden, um sich nach längerer Ruhe durch Teilung wieder zu einer Kolonie zu entwickeln.— Einem Geißeltierchen des Meeres, dem **Leucht-**



Leuchttierchen.

G. Geißel. M. Mund. K. Kern.
F. Fühlerartiger Körperfortsatz.
(Etwa 40 mal vergr.)

tierchen (*Noctiluca miliaris*), verdanken wir in erster Linie die Erscheinung des Meerleuchtens. Das kugelige Geschöpf lebt in den tieferen Wasserschichten, steigt aber in manchen Nächten, zu ungeheuren Scharen vereinigt, empor. Wenn dann die Oberfläche des Meeres von sanften Wellen gekräuselt wird, oder wenn die Brandung leise gegen den Strand schlägt, oder wenn ein Ruder in die Salzflut taucht: so erstrahlt das Wasser in magischem Lichte. — Unter den Geißeltierchen gibt es aber auch zahlreiche Arten, die in höheren Tieren oder im Menschen schmarotzen und in-
folgedessen Krankheiten hervorrufen. Zu diesen zählt auch der **Erreger der Seuchen**, die durch



Erreger der Tsetseuchen
zwischen roten Blutkörper-
chen des Rindes
(etwa 1000 mal vergr.).

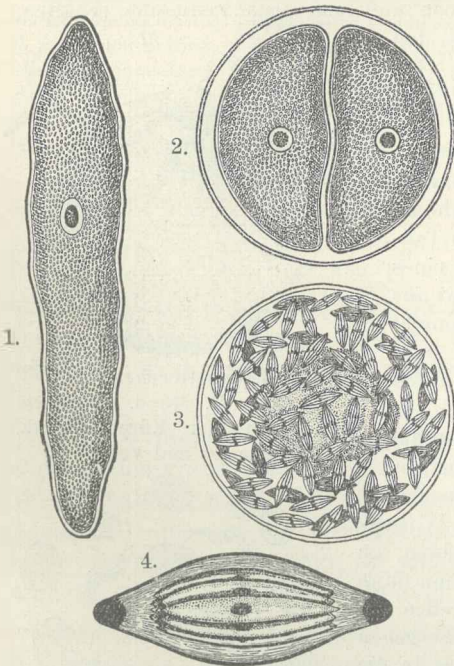
die früher (s. S. 416) erwähnten **Tsetsefliegen** verbreitet werden. Das wie ein Wurm gestaltete kleine Wesen (*Trypanosoma*) kommt in der Blutflüssigkeit der Haustiere oder des Menschen oft in solchen Massen vor, daß eine empfindliche Schädigung des Wirtes unausbleiblich ist. Da die Haustiere dem gefährlichen Feinde schließlich erliegen, so ist dort, wo er besonders stark auftritt, jegliche Viehzucht unmöglich. Dies ist z. B. in weiten Bezirken von Süd- und Ostafrika der Fall. Beim Menschen erzeugt der Schmarotzer die sog. Schlafkrankheit: der davon Befallene sinkt in einen tiefen Schlaf, magert immer mehr ab und geht endlich an Entkräftung zugrunde.

3. Klasse. Sporentiere (*Sporozöa*).

Urtiere, die in höheren Tieren oder im Menschen schmarotzen und zum Zwecke der Vermehrung in zahlreiche Körper, sog. Sporen, zerfallen.

Wir bekommen ein Glied dieser vielgestaltigen Tiergruppe leicht zu Gesicht, wenn wir einen Regenwurm töten, seinen Hautmuskelschlauch vor dem sog. Sattel öffnen, von dem weißlichen Organe, das sich dort an

der Bauchseite befindet, ein kleines Stück abschneiden und dieses wiederholt in einen Tropfen Wasser tauchen. Ist der Regenwurm — wie in fast allen Fällen — mit dem Schmarotzer behaftet, so erblicken wir mit Hilfe des Mikroskopes in dem Präparate ein wurmförmiges (aber einzelliges!) Wesen, das man als **Gregarine** (*Monocystis ágilis*) bezeichnet. Es nimmt wie der Bandwurm die flüssige Nahrung, von der es umspült wird, mit seiner ganzen Oberfläche auf. Daher finden wir bei ihm im Gegensatz zu den Infusorien auch keine Werkzeuge zum Herbeistrudeln der Nahrung, keinen Mund, keine Nahrungsbläschen, keinen After, ja nicht einmal ein pulsierendes Bläschen. Das Tierchen ist also wie zahlreiche andere Schmarotzer (Beispiele!) sehr einfach gebaut. Neben den Gregarinen findet man in dem Präparate in der Regel noch eigentümliche Kapseln, die entweder zwei große



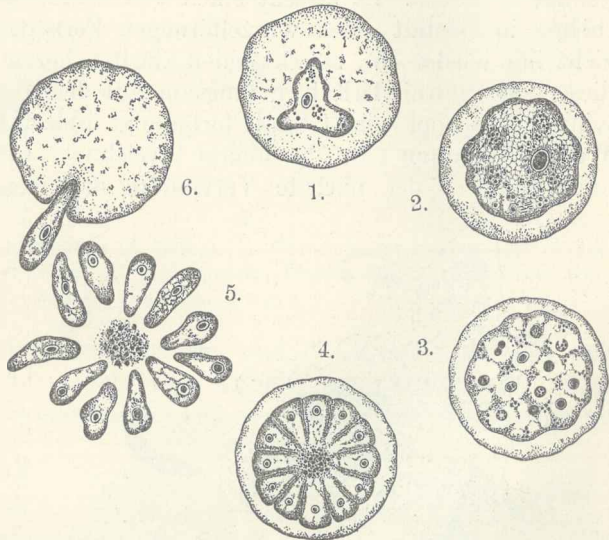
Entwicklung der Gregarine.

1. Ausgebildete Gregarine. 2. Kapsel mit zwei Tieren. 3. Kapsel mit Sporen. (Der Deutlichkeit wegen sind weit weniger Sporen angegeben als wirklich vorhanden sind.) 4. Eine Spore mit acht Keimen. (Fig. 1—3 etwa 250 mal, Fig. 4 etwa 750 mal vergr.).

„Plasmaballen“ oder zahlreiche gerstenkornähnliche Gebilde enthalten: beides sind Entwicklungszustände des Scharotzers. Haben die Gregarinen nämlich ihre volle Ausbildung erlangt, so legen sich je zwei zusammen, runden ihre Körper ab und umgeben sich mit einer gemeinsamen kugeligen Hülle. Später zerfallen die eingekapselten Tiere in zahlreiche Teile. Diese verwandeln sich in jene gerstenkornähnlichen Körper, die wie die Fortpflanzungskörper der „Blütenlosen Pflanzen“ als Sporen bezeichnet werden. Bei starker Vergrößerung erkennt man, daß jede Spore wieder mehrere „Keime“ enthält, aus denen im Körper anderer Regenwürmer von neuem Gregarinen hervorgehen können. Dies ist natürlich nur möglich, wenn die Sporen aus dem Körper des befallenen Wurmes ins Freie gelangen und dort durch andere Würmer aufgenommen werden. Da nun jede Gregarine in eine sehr große Anzahl von Sporen zerfällt, und diese durch feste Schalen geschützt sind, so ist es nicht unwahrscheinlich, daß einige den weiten und gefährvollen Weg von einem Regenwurm zum anderen zurücklegen. (Vgl. mit den zahlreichen und dickschaligen Eiern des Bandwurmes und anderer Scharotzer!)

Andere Sporentiere sind die Erreger gefährlicher Krankheiten, unter denen das **Wechselfieber**, **Sumpffieber** oder die **Malaria** für den Menschen von besonderer Bedeutung ist, eine Seuche, der wir bereits früher

(s. S. 419) Erwähnung getan haben. Die einzelligen Scharotzer (Plasmöidium), die diese weit verbreitete Erkrankung hervorrufen, besitzen in der Entwicklungsform, von der aus wir ihren Lebenslauf kurz verfolgen wollen, die Gestalt von Wechseltierchen (s. S. 538). Sie leben im Blute des Menschen, dringen in die roten Blutkörperchen ein, wachsen auf deren Kosten (1 u. 2) und zerfallen darauf in



Der Erreger des Wechselfiebers und seine Entwicklung in den roten Blutkörperchen des Menschen.

eine Anzahl von Teilstücken (3 u. 4). Sobald sie frei werden (5), wandern sie in andere Blutkörperchen ein (6) und vermehren sich dort in derselben Weise. Wiederholt sich dieser Vorgang öfter, so werden immer mehr Blutkörperchen zerstört, so daß der Mensch an seiner Gesundheit aufs empfindlichste geschädigt

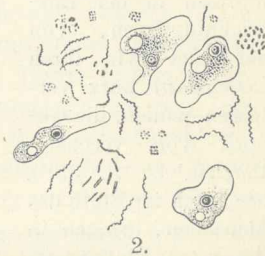
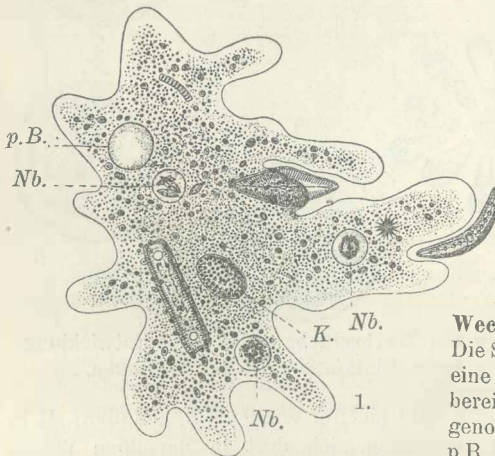
wird. Später bildet der Schmarotzer zweierlei Formen, die sich jedoch erst im Darne der bereits früher erwähnten Fiebermücke (*Anopheles*; s. S. 419) vereinigen. Dorthin gelangen sie, wenn der Mensch von diesem Blutsauger gestochen wird. In der Mücke erfolgt auch die sehr umständliche Weiterentwicklung des Schmarotzers, der in den Speicheldrüsen des Insekts schließlich in sehr viele bewegliche Keime zerfällt. Sticht die Mücke jetzt einen Menschen, so impft sie ihm mit dem Speicheltropfen, den sie in die Wunde fließen läßt, auch die Keime des Sporentieres und damit die gefährliche Krankheit selbst ein.

4. Klasse. **Wurzelfüßler** (*Rhizópoda*).

Urtiere von unbestimmter Körperform; mit veränderlichen und einziehbaren Fortsätzen des Protoplasmas (Scheinfüßchen); ohne bestimmte Mund- und Afteröffnung.

Das Wechseltierchen (*Amöba*).

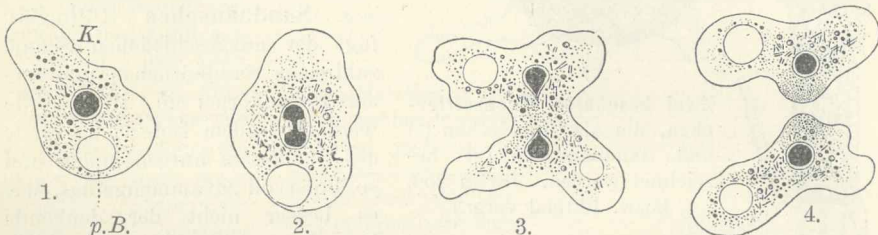
Stellen wir aus dem Häutchen des Strohaufgusses, in dem wir das Pantoffeltierchen fanden, abermals ein Präparat her, so werden wir neben diesem und verschiedenen gestalteten Spaltpilzen oder Bakterien leicht Wesen entdecken, die winzigen Schleimklümpchen gleichen. Anfänglich ist ein solches „Klümpchen“ mehr oder weniger abgerundet, dann aber bekommt es Leben. Es streckt einen Teil seines weichen Protoplasma-leibes in Gestalt eines wurzelförmigen Fortsatzes aus (Wurzelfüßler!), zieht ihn wieder ein, streckt einen zweiten hervor und kriecht mit Hilfe dieser sog. Scheinfüßchen langsam auf der Glasplatte dahin. Da das winzige Geschöpf seine Gestalt fortgesetzt ändert, hat man es treffend als **Wechseltierchen** (*Amöba limax*) bezeichnet. Sehr leicht erkennen wir auch, daß es der nächste Verwandte des gleichbenannten Tierchens



bläschen. 2. *A. limax*. Vier Exemplare des Tierchens zwischen Spaltpilzen des Strohaufgusses (500mal vergr.).

(*A. proteus*) ist, an dem wir uns (S. 2) das Wesen der tierischen Zelle klar gemacht haben, das aber nicht in faulenden Aufgüssen, sondern auf dem schlammigen Grunde von Tümpeln, Teichen und ähnlichen Wasseransammlungen lebt.

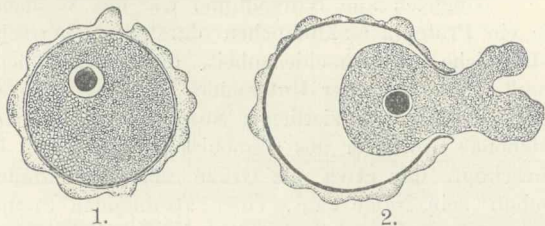
Beobachten wir eins der Tierchen längere Zeit hindurch, so sehen wir weiter, wie es einen Spaltpilz, ein faulendes Strohteilchen oder dgl. mit den Scheinfüßchen umfließt, wie diese Nahrungsstoffe nach und nach in den Hauptteil des Körpers wandern, und wie deren unverdauliche Reste an irgend einer Stelle des Leibes wieder ausgestoßen werden. Deutlicher sind diese Erscheinungen allerdings an der anderen, schlammbewohnenden Art zu verfolgen, die infolge ihrer beträchtlicheren Größe einzellige Algen u. dgl. verzehrt. Während das Pantoffeltierchen und alle anderen Infusorien eine Mund- und eine Afteröffnung besitzen, ist bei den Wechseltierchen also nichts davon zu entdecken. Der weiche Körper dieser Wesen, der an seiner Oberfläche nicht verdichtet ist, macht diese Öffnungen entbehrlich. Die Wechseltierchen sind daher — wie wir bereits gesehen haben — auch in stande, bald diesen, bald jenen Teil ihres Leibes fußartig auszustrecken und wieder einzuziehen, so daß ihnen eine bestimmte Gestalt fehlt. Sie sind also noch weit einfacher gebaut als



Zweiteilung eines Wechseltierchens (*A. limax*). 1. Tierchen vor Beginn der Teilung. 2. Kern (K.) beginnt sich zu teilen. 3. Kern geteilt, Plasma folgt. 4. Teilung vollendet. (750fache Vergr.)

die bisher betrachteten Urtiere; ja sie sind die Wesen, die auf der niedrigsten Stufe alles tierischen Lebens überhaupt stehen.

Als Ausscheidungswerkzeug besitzen sie wie das Pantoffeltierchen je ein pulsierendes Bläschen, das wie ein Loch im Protoplasma erscheint. Die bei jenem Tiere verfolgte Vermehrung durch Zweiteilung ist an der schlammbewohnenden Art selten zu beobachten, umso häufiger und leichter aber bei der Form, die in



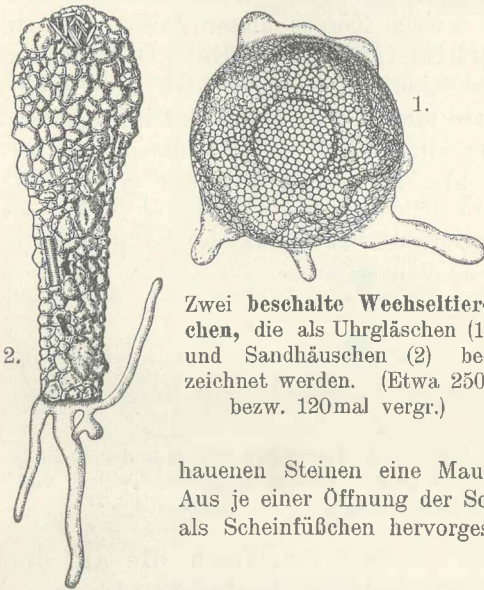
Einkapselung eines Wechseltierchens. (*A. limax*). 1. Einkapseltes Tier, das bei 2. die gesprengte Kapsel wieder verläßt (bei 900fach. Vergr.)

den faulenden Aufgüssen lebt. Läßt man den Strohaufguß aber längere Zeit stehen, so sieht man, wie die Teilung immer seltener auftritt. Die Verhältnisse in der Flüssigkeit scheinen für die Wechseltierchen sehr ungünstig geworden zu sein; denn sie umgeben sich jetzt mit je einer dicken, höckerigen Kapsel, in der sie längere Zeit wie tot verharren können. Von der schützenden Hülle umgeben, vermögen sie sogar ein völliges Austrocknen ihres Wohngewässers zu überstehen. Gelangen sie aber wieder in günstige Verhältnisse, so zerreißen die Hüllen und die wiedererwachten „Plasmaklumpchen“ schlüpfen daraus hervor, um das unterbrochene Leben fortzusetzen.

Als Wechseltierchen, deren weicher Leib von einer schützenden Schale bedeckt ist, sind zwei andere Wurzelfüßler zu nennen, die gleichfalls am

schlammigen Grunde stehender Gewässer leben. Das eine dieser Wesen baut seine uhrglasartige, braune Hülle aus einem chitinartigen Stoffe, der vom Protoplasma abgeschieden wird. Wir bezeichnen es daher als **Uhrgläschen** (Arcelella). Das andere dagegen, das sog. **Sandhäuschen** (Difflogia), fügt der ausgeschiedenen Schale zahlreiche Sandkörnchen und andere Fremdkörper ein. Diese Stoffe werden von dem Tiere vom Grunde des Gewässers aufgenommen und so kunstvoll zusammengefügt, wie es besser nicht der denkende Mensch vermag, der aus unbe-

Zwei beschaltete Wechseltierchen, die als Uhrgläschen (1) und Sandhäuschen (2) bezeichnet werden. (Etwa 250, bzw. 120mal vergr.)



hauenen Steinen eine Mauer, einen Damm oder dgl. herstellt. Aus je einer Öffnung der Schale wird ein Teil des Protoplasmas als Scheinfüßchen hervorgestreckt.

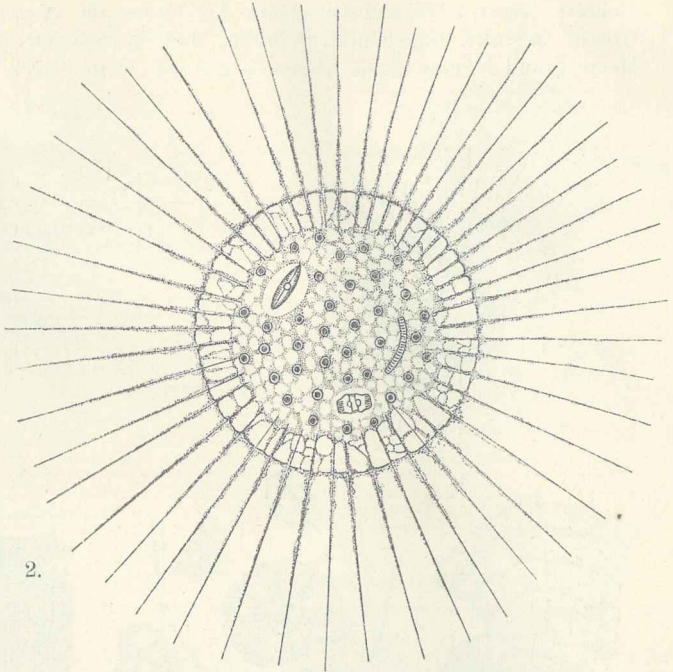
Andere Wurzelfüßler.

Obleich alle Wurzelfüßler wie das Wechseltierchen im wesentlichen nur je ein Protoplasmaclumpchen darstellen, herrscht unter ihnen doch eine erstaunliche Formverschiedenheit, die unsere höchste Bewunderung hervorrufen muß. Welch großer Unterschied besteht z. B. schon zwischen den Wechseltierchen und dem zierlichen **Sonnentierchen** (Actinosphærium), das gleichfalls stehende Gewässer des Binnenlandes bewohnt! Das überaus zarte, milchweiße Geschöpf, das etwa die Größe eines Stecknadelkopfes erreicht, ähnelt, wie schon sein Name sagt, einer strahlenden Sonne: es besitzt einen kugeligen Körper, von dem radienartig nach allen Seiten nadelförmige Scheinfüßchen ausgehen. Daß ein solches Wesen im Gegensatze zu dem Wechseltierchen nur im freien Wasser leben kann, ist leicht einzusehen (vgl. mit anderen frei-

schwebenden Tieren!). Bei genauerer Untersuchung sieht man, daß das Körperprotoplasma eine schaumige Beschaffenheit besitzt: wir erkennen leicht die großbläsige Außenschicht, in der sich die pulsierenden Bläschen bilden, sowie die dichtere, kleinfläsige Innenschicht mit den Nahrungsbläschen und den zahlreichen kleinen Kernen.

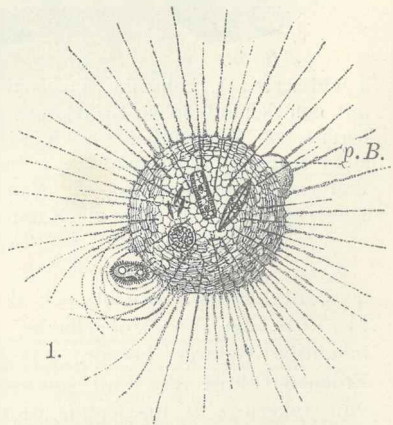
Eine noch weit größere Mannigfaltigkeit als die wenigen im Süßwasser lebenden Wurzelfüßler zeigen die fast zahllosen Arten, die das Meer bewohnen. Sie gliedern sich in zwei große Gruppen, von denen die Tiere der einen ihren weichen Plasmaleib meist mit überaus zierlichen Schalen umhüllen. Diese Schalen bestehen zu einem großen Teile aus kohlsaurem Kalke

und sind mit je einer Öffnung oder mit vielen kleinen Poren versehen, durch die die fadenförmigen Scheinfüßchen ins Freie treten. Nach diesen „Löchern“ werden die Tiere **Lochträger** (Foraminifera) genannt. Die Schalen haben — wie schon die Abbildungen S. 542 erkennen lassen — sehr verschiedene Form. So besteht die des **Kugelträgers** (*Globigerina bulloides*), der in der Nordsee häufig vorkommt, aus mehreren kugeligen Abteilungen; das Gehäuse des im Mittelmeere lebenden **Vielmundes** (*Polystomella strigillata*) dagegen gleicht einem Schneckenhause, dessen Innenraum jedoch in zahlreiche Kammern geteilt ist, und das Kalkgerüst einer anderen Mittelmeerform, des **Füllhorns** (*Peneroplis*), hat mit dem gleichnamigen Geräte große Ähnlichkeit.



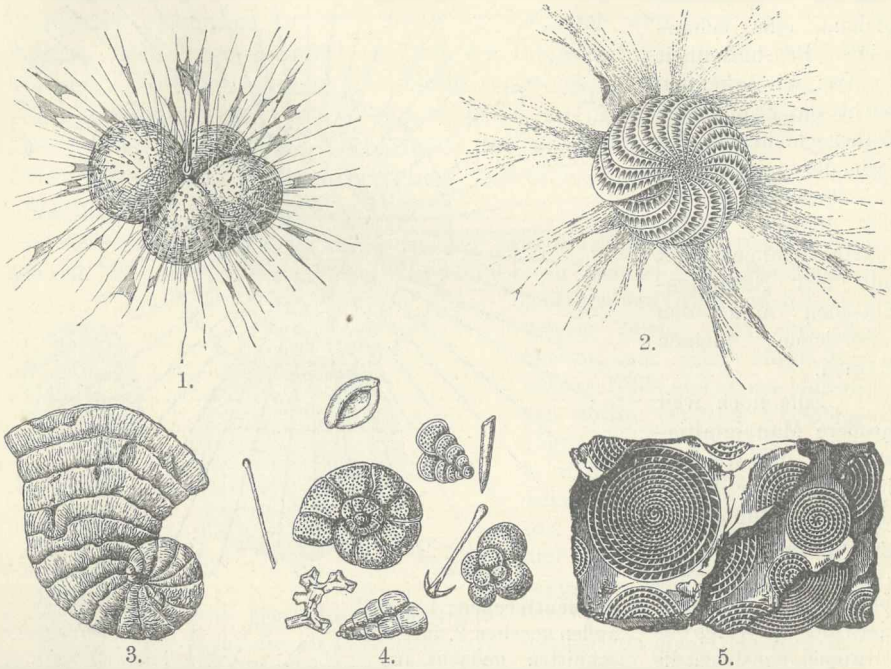
2.

Sonnentierchen: 1. von außen gesehen, 2. durchschnitten gedacht (im „optischen Durchschnitte“). Im Innern der Tierchen mehrere Nahrungskörper (Kieselalgen). Das erste Tier hat ein Infusor ergriffen. p. B. das pulsierende Bläschen. (40 bzw. 90mal vergr.)



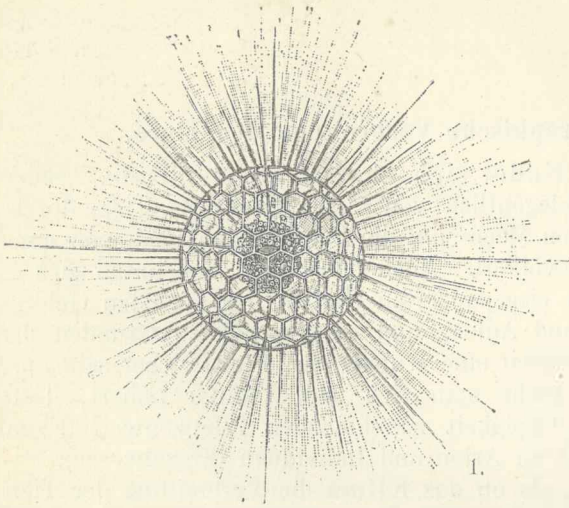
1.

Mehrere dieser zierlichen Geschöpfe bewohnen die oberen Wasserschichten der Ozeane in solch ungeheuren Scharen, daß die Schalen abgestorbener Tiere den Meeresgrund in mächtigen Ablagerungen auf weite Strecken hin bedecken (Globi-

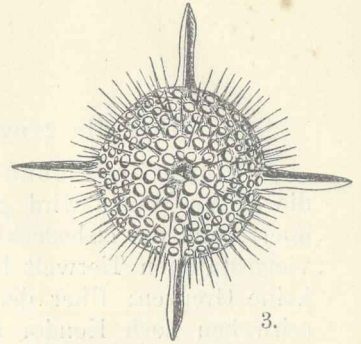


Lochträger: 1. Lebender Kugelträger und 2. lebender Vielmund. Beide haben mit den Scheinfüßchen Kieselalgen (Diatomeen) umflossen. 3. Leere Schale des Füllhorns. 4. Bestandteile der Kreide: neben fünf Schalen verschiedener Lochträger sieht man eine Kieselnadel von einem Schwamme, zwei Bruchstücke solcher Nadeln und einen Schwammrest. 5. Nummulitenkalk. Die Schalen der Nummuliten sind gesprengt, so daß man die Kammerung des Innenraumes sehen kann. (1—4 stark vergr., 5 nat. Gr.)

gerinenschlamm). Erhebt sich der Meeresboden in einer fernen Zukunft einmal bis über die Wasseroberfläche, so gehen aus diesen Ablagerungen vielleicht mächtige Gebirge hervor, wie dies bereits in früheren Zeitabschnitten der Erdentwicklung der Fall gewesen ist. Auf diese Weise sind vor Millionen von Jahren z. B. die Kreide und ein gewisser, weit verbreiteter Kalkstein entstanden. Während die Kreide, wie eine einfache mikroskopische Untersuchung lehrt, im wesentlichen aus sehr kleinen Schalen besteht, haben für jenen Kalkstein Tiere von ganz auffallender Größe das Baumaterial geliefert. Die gekammerten Schalen dieser längst ausgestorbenen Wurzelfüßler haben nämlich nicht nur die Gestalt, sondern auch die Größe kleiner Geldstücke. Nach ihrer Form (nummulus = ein kleines Geldstück) nennt man die Tiere Nummuliten und den Kalk, der ihnen seine Entstehung verdankt, Nummulitenkalk.



1.



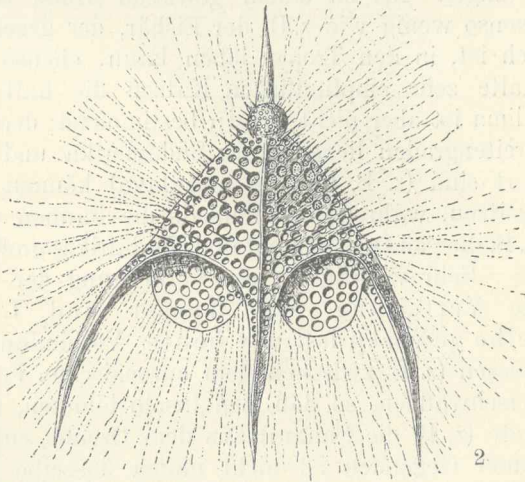
3.

Strahlentierchen. 1. Lebende Gitterkugel; 2. lebendes Helmtierchen und 3. Kieselgerüst des Stachelsternes. (Stark vergr.)

Die Glieder der zweiten Gruppe meeresbewohnender Wurzelfüßler, die **Strahlentiere** (Radiolária), zeichnen sich dadurch aus, daß sie den inneren Teil ihres Protoplasmaleibes nebst dem Kerne (oder den Kernen) von einer Hülle oder Kapsel umgeben, während sich der andere Teil außerhalb von dieser befindet. Der Weichkörper wird in der Regel durch ein Kieselskelett gestützt, das bei den einzelnen Arten die allergrößte Verschiedenheit zeigt. Bald besteht es wie bei der

Gitterkugel (*Heliosphæra actinóta*) und dem **Stachel-**

sterne (*Actinómma asteracanthion*) aus gegitterten Kugeln mit kleineren oder größeren Stacheln, bald gleicht es wie beim **Helmtierchen** (*Dictylopódium trilobum*) einem zierlichen Helme, bald einer Glocke, einem Wappenschilde u. dgl., und bald ist es aus Röhren, Ringen oder Stacheln zusammengesetzt. Abgestorben sinken die Tierchen auf den Meeresgrund, woselbst ihre Skelette oft einen Hauptbestandteil des Sandes ausmachen oder wie die der Lochträger ausgedehnte Ablagerungen der Tiefsee bilden. Gleich jenen Wurzelfüßlern sind sie auch an der Bildung gewisser Gesteinsarten beteiligt. Ob man nun lebende Strahlentiere oder die Überreste abgestorbener untersucht, immer wird man über die wunderbare Schönheit ihrer Skelette staunen und nicht anstehen, diese — trotz ihrer mikroskopischen Kleinheit — zu den herrlichsten Wunderwerken der vielgestaltigen Natur zu zählen.



2.

Über die geographische Verbreitung der Tiere.

Tierisches Leben findet sich überall auf der Erde. Selbst die ödeste Wüste wird gelegentlich von einem flüchtigen Tiere durchquert, und die eisbedeckten Meere um die Pole werden noch von einer vielgestaltigen Tierwelt bevölkert. Auch nach oben und unten gibt es keine Grenzen: Über den eisgepanzerten Gipfeln der höchsten Gebirge schweben noch Kondor und Adler, und in den tiefsten Gründen des Meeres hat man in der Neuzeit eine wunderbare Welt höchst seltsamer Tierformen entdeckt. Je mehr man sich dem Äquator nähert, desto reicher wird mit der an Üppigkeit zunehmenden Pflanzenwelt (Flora) auch die Tierwelt (Fauna) an Arten und Individuen (Einzelwesen).

Hiernach scheint es, als ob das Klima die Verbreitung der Tiere bedingte. Bis zu einem gewissen Grade ist dies sicher richtig; denn ebenso wenig wie z. B. der Eisbär, der gegen die Polarkälte unempfindlich ist, in den Tropen leben kann, ebenso wenig vermögen die gegen Kälte sehr empfindlichen Katzen die kalte Zone zu bewohnen. Das Klima ist aber nicht allein bestimmend; denn Gebiete, die unter gleichen Breitengraden liegen (z. B. Südamerika und Afrika) oder sogar benachbart sind (z. B. Celebes und Java) können eine verschiedene Tierwelt besitzen, während andererseits die Faunen verschieden warmer Gebiete (z. B. die von Deutschland und Nordafrika) große Ähnlichkeit zeigen können.

Sehr wichtig für die Verbreitung der Tiere ist die Tatsache, daß die Verteilung von Wasser und Land nicht immer dieselbe gewesen ist, wie heute. Verbindungsbrücken zwischen Ländermassen (z. B. zwischen dem europäischen Festlande und Großbritannien) verschwanden, so daß sich Inseln bildeten, und andererseits stiegen Gebiete (z. B. die Sahara) aus dem Ozeane empor. Auch das Klima einzelner Gegenden ist nicht immer dasselbe geblieben. In Mitteleuropa lebten z. B. zur Tertiärzeit Löwen und während der darauffolgenden Eiszeit Renntiere, Eisbären, Mammute und andere Tiere des hohen Nordens.

Ein Hauptmittel für die Verbreitung der Tiere ist auch deren Wanderfähigkeit. Man denke nur an die Wanderratte, die sich in etwa 150 Jahren über ganz Europa verbreitete und die Hausratte daselbst fast gänzlich ausrottete. Daß auch der Mensch nicht ohne Einfluß auf die Verbreitung der Tiere gewesen ist, zeigen z. B. schon die Kaninchen Australiens und die verwilderten Rinder- und Pferdeherden Südamerikas.

Bei der Beurteilung der Fauna eines Gebietes legen die Naturforscher besonderes Gewicht auf die daselbst auftretenden Säugetiere.

Auf sie gründet man in erster Linie die Einteilung der Erde in folgende sechs große Provinzen oder Regionen*):

1. Die paläarktische Region besteht aus Europa, dem nördlichen Asien bis zum Himalaja und Nordafrika bis zur Sahara. Charakteristische Tiere: Pferd, Kamel, Hirsche, Rinder und Schafe. Es fehlen die großen Säugetiere: Elefant, Nashorn, Flußpferd usw.

2. Die nearktische Region umfaßt Nordamerika bis zu den Wüsten von Mexiko. Die Fauna ist der der paläarktischen viel ähnlicher als der der neotropischen. Charakteristische Tiere: Büffel, Gabelantilope. Von Süden dringen mehrere Arten ein, z. B. die Kolibris.

3. Die indische Region: Asien südlich vom Himalaja und die großen Sundainseln mit Ausnahme von Celebes. Wichtige Tierformen: Orang-Utan, fruchtfressende Fledermäuse, Tiger, indischer Elefant, indisches Nashorn, Zebu, Pfau, Fasanen, Gavial.

4. Die äthiopische Region umfaßt Afrika südlich der Sahara, Südarabien und Madagaskar (das besonders wegen seines Reichtumes an Halbaffen eine scharf gesonderte Unterregion bildet). Charakteristische Tierformen: Gorilla, Schimpanse, Paviane, Löwe, Panther, Leopard, Hyäne, afrikanischer Elefant, afrikanisches Nashorn, Flußpferd, Zebra, Giraffe, Antilopen, Kaffernbüffel.

5. Die neotropische Region umschließt Südamerika und Mittelamerika bis zur Nordgrenze von Mexiko. Wichtige Formen: Die breitnasigen Affen, Vampir, Jaguar, Puma, Lamas, Faultiere, Ameisenbär, Gürteltiere, Beutelratten, Kolibris.

6. Die australische Region umfaßt Australien, die australische Inseln und Celebes. Charakteristische Tiere: Beuteltiere, Schnabeltier, Ameisenigel (andere eingeborene Säuger fehlen), Emu, die Paradiesvögel auf Neu-Guinea und der Kiwi Neuseelands.

*) Angeführt sind nur Tierformen, die in dem Buche berücksichtigt wurden.

Namen- und Sachverzeichnis.

- Aal 325.
 Aar 190.
 Aaskäfer 384.
 Abendpfauenauge 364.
 Abgottschlange 280.
 Abramis 318.
 Abraxas 371.
 Acalephae 515.
 Acarina 451.
 Acherontia 363.
 Acht, goldene 361.
 Achtfüßler (Tintenfische) 486.
 Acipenser 334.
 Ackermännchen 225.
 Ackerschnecke 473.
 Acrididae 431.
 Actinia 520.
 Actiniaria 520.
 Actinosomma 543.
 Actinosphaerium 540.
 Aculeata 393.
 Adamsia 520.
 Adler 194.
 Admiral 361.
 Aeschna 435.
 Affen 30.
 Affen d. alt. Welt 35.
 Affen d. neuen Welt 38.
 Affen, menschenähnliche 35.
 Affe, türkischer 38.
 Afterraupen 411.
 Afterskorpion 450.
 Afterspinnen 449.
 Agrotis 386.
 Ai 167.
 Alauda 218. 219.
 Alaudidae 218.
 Albatros 265.
 Albino 64. 116.
 Alcedo 208.
 Alces 142.
 Alcidae 267.
 Alcyonaria 522.
 Alcyonium 523.
 Alicia 520.
 Alken 267.
 Alligator 286.
 Alpaka 149.
 Alpenhase 109.
 Alpenmurmeltier 100.
 Alpensteinbock 134.
 Amazonenpapagei 211.
 Amber 166.
 Amblystoma 304.
 Ameisen 405.
 Ameisen, weiße 440.
 Ameisenbär 168.
 Ameiseneier 407.
 Ameisenigel 175.
 Ameisenjungfer 420.
 Ameisenlöwe 420.
 Ammer 217.
 Ammoniten 487.
 Ammonshörner 487.
 Amosba 2. 538.
 Amphibia 291.
 Amphioxus 340.
 Amphipoda 462.
 Amsel 226.
 Anakonda 280.
 Anas 257. 262.
 Anchovis 325.
 Ancylostoma 497.
 Anemonia 520.
 Angoraziege 134.
 Anguilla 325.
 Anguillula 497.
 Anguis 274.
 Annelida 487.
 Anodonta 480.
 Anopheles 419. 538.
 Anser 262.
 Antedon 508.
 Anthonomus 388.
 Anthozoa 520.
 Anthropomorpha 35.
 Antilocapra 136.
 Antilopen 134. 136.
 Anura 295.
 Apfelblütenstecher 388.
 Apfelwickler 372.
 Aphaniptera 420.
 Aphidae 425.
 Aphis 425.
 Aphrophora 425.
 Apis 393.
 Aptera 428.
 Apterygota 440.
 Apteryx 248.
 Apus 465.
 Aquila 194.
 Arachnoidea 442.
 Aranea 442.
 Araneina 442.
 Arcella 540.
 Archiptera 435.
 Arctiidae 364. 365.
 Arctomys 100.
 Ardea 251.
 Ardeidae 251.
 Arenicola 493.
 Argulus 464.
 Argynnis 361.
 Argyroneta 448.
 Arion 473.
 Armadillidium 463.
 Aromia 391.
 Arthropoda 342.
 Arthrostraca 462.
 Artiodactyla 118.
 Artiodactyla non ruminantia 118.
 Artiodactyla ruminantia 124.
 Arvicola 106.
 Arvicolidae 106.
 Ascaris 497.
 Asellus 462.
 Asroides 522.
 Asseln 441. 462.
 Astacus 452.
 Asterias 504.
 Asteroidea 504.
 Astur 194.
 Ateuchus 379.
 Athalia 411.
 Athene 201.
 Atmung 9. 19. 29.
 Auchenia 148.
 Auerhuhn 245.
 Auerochs 124.
 Aufgubtiere 527.
 Augenfalter 361.
 Augentierchen 533.
 Augustfliegen 439.
 Aulastomum 495.
 Aurelia 515.
 Ausscheidungsorgane 21.
 Auster 480.
 Aves 175.
 Avicula 480.
 Avicularia 449.
 Axolotl 304.
 Bache 122.
 Bachflohkrebs 462.
 Bachstelze 225.
 Badeschwamm 526.
 Balæna 165.
 Balaenoptera 155.
 Balanus 389.
 Balanus 466.
 Bandasseln 441.
 Bandwurm, breiter 502.
 Bandwürmer 498. 502.
 Bankivahuhn 239.
 Barbe 318.
 Bären 69. 72.
 Bärenspinner 364. 365.
 Barsch 326.
 Barten 163.
 Bartenwale 165.
 Bartgeier 195.
 Baumfalk 194.
 Baumlerche 219.
 Baumarder 61.
 Baumschnecke 473.
 Baumspanner 372.
 Baumweißling 361.
 Baupläne der Tiere 13.
 Beerenwanze 424.
 Beifußeule 370.
 Bekassine 254.
 Belemniten 487.
 Bergeidechse 273.
 Bettwanze 422.

- Beutelmarder 173.
 Beutelmaulwurf 173.
 Beutelratten 173.
 Beuteltiere 170.
 Beutelwolf 173.
 Bewegung 8.
 Bezuarziege 133.
 Biher 101.
 Bibergeil 101.
 Biene 393.
 Biesfliegen 417.
 Bindegewebe 5.
 Birkhuhn 245.
 Bison 131. 134.
 Bitterling 318.
 Blasenqualle 518.
 Blasenträger 518.
 Blasenwurm 499.
 Bläuhuhn 256.
 Blatta 434.
 Blattfußkrebse 465.
 Blattgrün 534.
 Blatthornkäfer 373.
 378.
 Blattidae 434.
 Blattkäfer 391.
 Blattläuse 425.
 Blattlauslöwe 421.
 Blattnasen 86.
 Blattschmetterling 360.
 Blatt, wandelndes 434.
 Blattwespen 411.
 Blauhais 335.
 Bläulinge 361.
 Blaumeise 229.
 Blauwal 155.
 Blei 318.
 Blindschleiche 274.
 Blumentiere 520.
 Blumenvögel 214.
 Blutegel 493.
 Blutkreislauf 28.
 Blutkörperchen 3.
 Blutlaus 426.
 Blutströpfchen 365.
 Boa 280.
 Boarmia 372.
 Bockkäfer 390.
 Bohrmuscheln 482.
 Bohrwurm 482.
 Bombinator 300.
 Bombus 404.
 Bombycidae 365.
 Bombyx 365.
 Bonasa 245.
 Borkenkäfer 389. 390.
 Borstenwürmer 487.
 Bos 124. 131.
 Bostrychidae 389.
 Bostrychus 390.
 Botaurus 252.
 Brachkäfer 379.
 Brachsen 318.
 Brachycera 412.
 Brachyura 461.
 Bradypus 167.
 Brassens 318.
 Brautfisch 165.
 Breitnasen (Affen) 38.
 Bremse 416. 417.
 Brenner 388.
 Brillenschlange 283.
 Brombeerfalter 362.
 Bruchus 389.
 Brüllaffen 38.
 Brummer 416.
 Brutbeutel 172.
 Brutschmarotzer 208.
 Bubalus 131.
 Bubo 200.
 Buchdrucker 390.
 Bücherläuse 451.
 Bücherskorpion 450.
 Buchfink 214.
 Buckelochse 131.
 Bückling 322.
 Büffel 131.
 Bufo 299.
 Buntspecht 201. 206.
 Bupalus 371.
 Büschelkiemer 334.
 Bussard 190. 193.
 Buteo 190.
 Buthus 450.
 Byssus 481.
 Cacatuidae 211.
 Calandra 389.
 Calosoma 380.
 Camelidae 145.
 Camelopardalis 143.
 Camelus 145. 148.
 Cancer 461.
 Canidae 52.
 Canis 52. 55. 59.
 Capra 133.
 Caprimulgus 213.
 Carabidae 379.
 Carabus 379.
 Carassius 318.
 Carcharias 335.
 Carcinus 461.
 Cardium 481. 504.
 Carnivora 40.
 Caropocapsa 372.
 Carpocoris 424.
 Castor 101.
 Castoridae 101.
 Casuarius 248.
 Catarrhini 35.
 Catocala 370.
 Cavicornia 124.
 Cephalopoda 483.
 Cerambycidae 390.
 Cerambyx 391.
 Ceratites 487.
 Cercopithecus 37.
 Cereactis 520.
 Cerianthus 520.
 Cervina 136.
 Cervus 136. 141.
 Cestodes 498.
 Cetacea 155.
 Cetonia 379.
 Chaetopoda 487.
 Chamæleon 275.
 Charadriidae 255.
 Cheimantobia 371.
 Chelidon 222.
 Chelifer 450.
 Chelone 291.
 Chelonia 286.
 Chelonidae 291.
 Chersidae 290.
 Chilopoda 441.
 Chiroptera 79.
 Chitin 343.
 Chlorophyll 534.
 Chrysomela 392.
 Chrysomelidae 391.
 Chrysopa 421.
 Chrysotis 211.
 Cicada 425.
 Cicindela 380.
 Ciconia 249.
 Ciconidae 249.
 Cimex 422.
 Cindaria 515.
 Cirripedia 465.
 Clio 475.
 Clupea 321. 325.
 Clydesdale 150.
 Cnethocampa 369.
 Cobitis 318.
 Coccidae 427.
 Coccinella 392.
 Coccinellidae 392.
 Coccothraustes 216.
 Coccus 427.
 Coceygomorphae 206.
 Cochenillelaus 428.
 Coelenterata 511.
 Coleoptera 373.
 Colias 361.
 Collocalia 213.
 Columba 235.
 Columbinae 235.
 Concholin 469.
 Conchylis 373.
 Copepoda 463.
 Corallium 522.
 Coronella 280.
 Corvidae 231.
 Corvus 231.
 Cossus 364.
 Coturnix 244.
 Cotyle 222.
 Crangon 459.
 Crex 256.
 Cricetus 104.
 Crinoidea 507.
 Crocodilina 284.
 Crocodilus 284.
 Crossopus 93.
 Crotalus 283.
 Crustacea 452.
 Cucullia 370.
 Cuculus 206.
 Culex 418.
 Curculionidae 388.
 Cursors 245.
 Cursoria 434.
 Cyclops 463.
 Cyclostomi 339.
 Cygnus 262.
 Cynipidae 410.
 Cynips 410.
 Cynocephalus 37.
 Cynomys 101.
 Cynopithecini 37.
 Cypæra 474.
 Cupressocrinus 508.
 Cypris 464.
 Cyprinus 315.
 Cypselomorphae 212.
 Cypselus 212.
 Dachs 64.
 Dafila 262.
 Dama 141.
 Damhirsch 141.
 Daphnia 465.
 Darmatmung 319.
 438.
 Darmtrichine 496.
 Dasselfliege 417.
 Dasypus 170.
 Dasyurus 173.
 Decapoda (Krebse) 452.

- Decapoda (Tintenfische) 486.
 Deckelsumpfschnecke 474.
 Deckstücke 520.
 Deilephila 362.
 Delphine 165.
 Dendrocopus 201. 206.
 Dendrophyllia 522.
 Dermanyssus 451.
 Dermestes 385.
 Desoria 440.
 Deutsche Schabe 434.
 Devexa 143.
 Diaptomus 463.
 Dibothriocephalus 502.
 Dibranchiata 486.
 Dictylopodium 543.
 Didelphys 173.
 Diffugia 540.
 Dingo 56.
 Diomedea 265.
 Diplopoda 441.
 Diptera 412.
 Distelfink 216.
 Distomum 503.
 Dohle 233.
 Dohnen 227.
 Dompfaff 217.
 Donnerkeile 487.
 Donnendreher 228.
 Dorsch 331.
 Draco 274.
 Drahtwürmer 386.
 Drehkäfer 383.
 Drehkrankheit 502.
 Drehwurm 502.
 Dreiecksmuschel 481.
 Dreissensia 481.
 Drohnen 393.
 Dromæus 248.
 Dromedar 145.
 Dromia 461.
 Drosseln 226.
 Drüsen 4.
 Dryocopus 206.
 Dryophanta 410.
 Dyticidae 381.
 Dytiscus 381.
 Echidna 175.
 Echinodermata 504.
 Echinoidea 508.
 Echinus 508.
 Ectopistes 238.
 Edelfink 214.
 Edelhirsch 141.
 Edelkarpfen 316.
 Edelkoralle 522.
 Edelmarder 61.
 Edentata 167.
 Egel 493.
 Eichelhäher 234.
 Eichenblatt-Gallwespe 410.
 Eichenbock 391.
 Eichen-Prozessions spinner 369.
 Eichenrose 410.
 Eichenspanner 372.
 Eichhörnchen 95.
 Eidechsen 271. 273.
 Eiderente 262.
 Einhufer 151.
 Einsiedlerkrebis 459.
 Eintagsfliegen 439.
 Eisbär 72.
 Eisvogel 208.
 Elateridae 385.
 Elch 141.
 Elefant 110. 116.
 Elen, Elentier 141.
 Elephas 110.
 Elfenbein 79. 113.
 Ellritze 327. [116.
 Elster 233.
 Emberiza 217.
 Emse 405.
 Emu 248.
 Emydæ 286.
 Emys 286.
 Encrinus 508.
 Engerling 377.
 Engraulis 325.
 Ente 257.
 Entenmuschel 465.
 Entenvogel 257. 261.
 Entomostraca 463.
 Epeira 442.
 EpheMERIDAE 439.
 Epithelien 4.
 Equidae 149.
 Equus 149. 154.
 Erbsenkäfer 389.
 Erbsenwickler 373.
 Erdflöhen 391.
 Erdhummel 404.
 Erdkröte 299.
 Erdräupen 370.
 Erdsänger 225.
 Erinaceus 93.
 Eristalis 416.
 Erreger von Seuchen 535. 537.
 Erythacus 224.
 Esel 154.
 Esox 319.
 Essigälchen 497.
 Eßbare Schwalbennester 213.
 Euglena 533.
 Eugonia 372.
 Eulen 198. 200.
 Eulen (Schmetterlinge) 370.
 Eunectes 280.
 Eurymene 372.
 Euspongia 526.
 Exocætus 328.
 Facettiertes Auge 351.
 Fächertracheen 447.
 Fadenwürmer 495.
 Falbkatze 40.
 Falco 193.
 Falconidae 190.
 Falken 190. 193.
 Fangfäden 520.
 Fangheuschrecken 433.
 Fangmaske 437.
 Färber-Gallwespe 410.
 Fasan 242.
 Fasanvögel 239. 242.
 Faultier 167.
 Fauna 544.
 Federlinge 428.
 Federn 184.
 Feldflüchter 235.
 Feldgrille 433.
 Feldheuschrecken 431.
 Feldhühner 243.
 Feldlerche 218.
 Feldmaus 106.
 Feldsanktkäfer 380.
 Feldskorpion 450.
 Feldsperling 216.
 Feldtaube 235.
 Felidae 40.
 Felis 40. 48—51.
 Felsentaube 235.
 Feuerkröte 300.
 Feuersalamander 300.
 Feuerwanze 424.
 Fibrillen 6.
 Fichtenkreuzschnabel 217.
 Fichtenrüsselkäfer 389.
 Fiebermücken 419. 538.
 Finken 214.
 Finne 159. 165. 499.
 Finnwale 165.
 Fisch, fliegender 328. 329.
 Fischadler 194.
 Fischbandwurm 502.
 Fischbein 163.
 Fische 304.
 — mit Luftgang d. Schwimmblase 315.
 — ohne Luftgang der Schwimmblase 326.
 Fischegel 495.
 Fischguano 332.
 Fischleim 335.
 Fischotter 67.
 Fischreiher 251.
 Flagellata 533.
 Flamingo 262.
 Flattertiere 79. 86.
 Flechteneule 370.
 Flechtenspanner 372.
 Fledermäuse 79. 86.
 Fleischfliege 416.
 Fliegen 412. 415.
 Fliegender Fisch 328.
 Fliegender Hund 86.
 Fliegender Sommer 449.
 Fliege, spanische 388.
 Flimmerhaare 477.
 Flöhe 420.
 Flohkrebse 462.
 Florfliege 421.
 Flossen 306.
 Flossenfüßler 73.
 Flugdrache 274.
 Flügellose (Insekten) 440.
 Flügelschnecken 475.
 Flunder 331.
 Flußaal 325.
 Flußbarsch 326.
 Flußkrebis 452.
 Flußmuschel 475.
 Flußneunauge 339.
 Flußperlmuschel 480.
 Flußpferd 123.

- Foraminifera 541.
 Forelle 321.
 Forficula 435.
 Formica 405.
 Fortskalia 518.
 Fortpflanzung 10.29.
 Fossile 154.
 Frettchen 64.
 Fringilla 214. 216.
 Fringillidae 214.
 Frischlinge 120.
 Froschlurche 295.
 299.
 Frostspanner 371.
 Fuchs 59.
 Fuchs (Schmetterling) 361.
 Fuchssaffen 39.
 Fulica 256.
 Füllhorn 541.
 Furchenwale 165.
 Gabelantilope 136.
 Gadus 331.
 Galgenvögel 232.
 Galläpfel 410.
 Gallinacei 239.
 Gallinago 254.
 Gallinula 256.
 Gallophasis 243.
 Gallus 239.
 Gallwespen 410.
 Gamasus 451.
 Gammaeule 370.
 Gammarus 462.
 Ganglien 344.
 Ganoidei 334.
 Gänsegeier 197.
 Garneelen 459.
 Garrulus 234.
 Gartengrasmücke 225.
 Gartenhummel 404.
 Gartenrotschwänzen 224.
 Gartenschnecke 473.
 Gastropacha 368.
 369.
 Gastrophilus 417.
 Gastropoda 468.
 Gastrosteus 327.
 Gauch 207.
 Gavial 286.
 Gazelle 134.
 Geier 194. 195.
 Geieradler 195.
 Geißelkammern 524.
 Geißeltierchen 533.
 Gelbrand 381.
 Gemse 134.
 Generationswechsel 517. 519.
 Genossenschaftsleben 460. 511.
 Geometridae 371.
 Geotrupes 379.
 Geradflügler 428.
 — laufende 434.
 — schreitende 433.
 — springende 428.
 Gerris 424.
 Geschlechtstiere 518.
 Geschmeiß 416.
 Gespenstheuschrecken 434.
 Gespenstmaki 39.
 Getreidelaufkäfer 380.
 Gewebe 3.
 Gewölle 193. 199.
 Gichtkörner 497.
 Giftschlangen 280.
 Gimpel 217.
 Giraffe 143.
 Gitterkugel 543.
 Glasaal 326.
 Glasflügler 364.
 Glatte Natter 280.
 Glattnasen 86.
 Glattwale 165.
 Gleichflügler 424.
 Gletscherfloh 440.
 Gliederfüßler 342.
 Globigerina 541.
 Globigerinenschlamm 542.
 Glockentierchen 533.
 Glomeris 442.
 Glossina 416.
 Goldafter 368.
 Goldammer 217.
 Goldauge 421.
 Goldbutt 329.
 Goldene Acht 361.
 Goldfasan 243.
 Goldfisch 318.
 Goldfliege 416.
 Goldlaufkäfer, Goldschmied 379.
 Gonoptyeryx 361.
 Gorilla 35.
 Gottesanbeterin 433.
 Grabheuschrecken 432.
 Grallatores 249.
 Granaten 459.
 Graptolitha 373.
 Grasfrosch 299.
 Grasmücken 225.
 Gräten 309.
 Graugans 262.
 Graupapagei 211.
 Gregarine 536.
 Gressoria 433.
 Grillen 432.
 Grönlandwal 165.
 Großohr 79.
 Großschmetterlinge 353.
 Grubenkopf 502.
 Grubenkrankheit 497.
 Grubenwurm 497.
 Gruidae 256.
 Grundformen der Tiere 11.
 Grünaffen 37.
 Grüner Jäger 380.
 Grünfink, Grünling 216.
 Grünspecht 206.
 Grus 256.
 Gryllidae 432.
 Gryllotalpa 432.
 Gryllus 433.
 Gummilack-Schildlaus 428.
 Gürteltiere 170.
 Gymnotus 339.
 Gypaëtus 195.
 Gyps 197.
 Gyrimus 383.
 Haarlinge 428.
 Haarsterne 507.
 Hahneneier 280.
 Haie u. Rochen 335.
 Hainerdflö 391.
 Hainschnecke 473.
 Hakenbandwurm 502.
 Halbaffen 39.
 Haltica 391.
 Hammerhai 338.
 Hamster 104.
 Harlekin 371.
 Hase 106.
 Haselhuhn 245.
 Haselnußbohrer 389.
 Haubenlerche 219.
 Haubentaucher 265.
 Hausen 335.
 Hausente 257.
 Hausgans 262.
 Hausgrille 433.
 Haushuhn 239.
 Haushund 55.
 Hauskatze 40.
 Hausmarder 63.
 Hausmaus 105.
 Hausratte 106.
 Hausrind 124.
 Hausrotschwänzen 224.
 Hausschaf 132.
 Hausschwalbe 222.
 Hausschwein 123.
 Hausskorpion 450.
 Haussperling 216.
 Hausspinne 448.
 Haustaube 235.
 Hausziege 133.
 Haut 22.
 Hautatmung 294.
 Hautflügler 393.
 Hautflügler mit Giftstachel 393.
 Hautflügler mit Legebohrer 409.
 Hautknochen 286.
 Hautskelett 342.
 Hecht 319.
 Hechtbarsch 327.
 Heidelerche 219.
 Heidschnucke 133.
 Heimchen 433.
 Heldbock 391.
 Heliosphaera 543.
 Helix 468. 473.
 Helmkasuar 248.
 Helmtierchen 543.
 Hering 321.
 Hermelin 64.
 Herz 29.
 Herzmuschel 481.
 504.
 Herzwurm 370.
 Heterodera 497.
 Heteroptera 422.
 Heupferd 428.
 Heuschrecken 428.
 431.
 Heuschreckenkrebs 461.
 Heuwurm 373.
 Himmelsziege 254.
 Hippocampus 333.
 Hippopotamus 123.
 Hippospongia 527.
 Hirsche 136. 141.
 Hirschkäfer 379.
 Hirudinea 493.
 Hirudo 493.
 Hirundinae 220.
 Hirundo 220.

- Höckerschwan 262.
 Höhlenbrüter 230.
 Hohltiere 511. 513.
 Holothuria 510.
 Holothurioidea 508.
 Holzböcke 451.
 Holzbohrer 364.
 Holztaube 238.
 Holzwespen 411.
 Holzwürmer 411.
 Homarus 459.
 Homoptera 424.
 Honig 401.
 Honigbiene 393.
 Honigtau 426.
 Hornisse 405.
 Hornissenschwärmer 364.
 Horntiere 124. 132.
 Hufeisennase 86.
 Hügelameise 405.
 Hühnerhabicht 194.
 Hühnerstelzen 255.
 Hühnervogel 239.
 Hülsenbandwurm 502.
 Hülsenwürmer 421.
 Hummeln 404.
 Hummer 459.
 Hund, fliegender 86.
 Hunde 52.
 Hundebandwurm 57. 502.
 Hunderrassen 56.
 Hundsaffen 37.
 Hüpfertingel 463.
 Hutschlange 283.
 Hyänen 51.
 Hyaenidae 51.
 Hydra 511. 517.
 Hydrachnidae 451.
 Hydroidea 517.
 Hydrophilus 383.
 Hyla 300.
 Hylobius 389.
 Hymalomyia 415.
 Hymenoptera 393.
 Hypoderma 417.
 Jagdfalke 194.
 Jaguar 51.
 Jako 211.
 Ichneumonidae 409.
 Igel 93.
 Iltis 63.
 Impennes 265.
 Infusorien 527. 533.
 Insecta 345.
 Insectivora 87.
 Insekten 345.
 Insektenflug 348.
 Insektenfresser 87.
 Inuus 38.
 Johannswürmchen 386.
 Isopoda 462.
 Julius 442.
 Jungfernzeugung 426.
 Junikäfer 379.
 Ixodidae 451.
 Jynx 206.
 Kabeljau 331.
 Käfer 373.
 Käfermilbe 451.
 Kafferbüffel 131.
 Kaiman 286.
 Kakadu 211.
 Kakerlak 64. 434.
 Kallima 360.
 Kalong 86.
 Kamel 145. 147.
 Kammolch 303.
 Kampfhahn 254.
 Kanarienvogel 217.
 Känguruh 170.
 Kaninchen 110.
 Kanker 449.
 Karausche 317.
 Karettschildkröte 291.
 Karmin 428.
 Karpfen 315.
 Karpfenartige Fische 315.
 Karpfenlaus 464.
 Kartoffelkäfer 392.
 Käsefliege 416.
 Käsemilbe 451.
 Kasuar 248.
 Katzen 40. 47.
 Katzenhai 337.
 Kaumagen 184.
 Kaurischnecke 474.
 Kauz 201.
 Kaviar 335.
 Keimkörner 526.
 Kernbeißer 216.
 Kiebitz 255.
 Kiefernblattwespe 411.
 Kieferneule 370.
 Kieferschwärmer 364.
 Kieferspanner 371.
 Kieferspinner 368.
 Kiemen 310. 345. 368.
 Kiemenfuß 465.
 Kiemenschnecken 474.
 Kirschfliege 416.
 Kiwi 248.
 Klapperschlange 283.
 Kleiderlaus 428.
 Kleidermotte 373.
 Kleinschmetterlinge 372.
 Klipplisch 332.
 Kloakentiere 173.
 Knäckente 262.
 Knochenfische 315.
 Knochengewebe 6.
 Knopfgallen 410.
 Knorpelgewebe 6.
 Knospung 514.
 Koboldmaki 39.
 Köcherfliegen 421.
 Köderwurm 493.
 Kohlerdfloh 391.
 Kohleule 370.
 Kohlmeise 228.
 Kohlräupe 353.
 Kohlräupen-Schlupfwespe 355. 409.
 Kohlweißling 353. 361.
 Kolbenwasserkäfer 383.
 Kolibri 213.
 Kolkrabe 232.
 Kolonien 517.
 Kolorado-Kartoffelkäfer 392.
 Kondor 195.
 Königsschlange 280.
 Königstiger 50.
 Konjugation 531.
 Kopffüßler 483. 486.
 Kopflaus 428.
 Koralle, gelbe 522.
 Korallentiere 520.
 Korkpolyp 523.
 Kornkäfer 389.
 Kornmotte 373.
 Kornwurm 373. 389.
 Krabben 459. 461.
 Krake 486.
 Krammetsvogel 227.
 Kranich 256.
 Krätze 451.
 Krätzmilbe 452.
 Krebse 452.
 — niedere 463.
 Krebse, zehnfüßige 452. 459.
 Krebspest 450.
 Kreide 542.
 Kreuzotter 280.
 Kreuzschnabel 217.
 Kreuzspinne 442.
 Krickente 262.
 Kiechtiere 267.
 Krokodile 284.
 Kröte 299.
 Krustentiere 452.
 Küchenschabe 434.
 Kuckuck 206.
 Kuckucksspeichel 425.
 Kuckucksvogel 206.
 Kugellass 442.
 Kugelkäfer 392.
 Kugeltierchen 534.
 Kugelträger 541.
 Kupfernatter 289.
 Laberdan 332.
 Lacerta 271. 273.
 Lachmöve 265.
 Lachs 320.
 Lachtaube 238.
 Lagopus 245.
 Laich 297. 315.
 Lama 148.
 Lamellibranchia 475.
 Lamellicornia 373.
 Lamelliostres 257.
 Lämmergeier 195.
 Lamprete 340.
 Lampyrus 386.
 Landasseln 462.
 Landfrosch 299.
 Landschildkröten 290.
 Langflügler 264.
 Langohr 79.
 Languste 459.
 Lanidae 227.
 Lanius 227.
 Lanzettfischchen 340.
 Lappenquallen 515.
 Larus 264.
 Larve 294. 345.
 Laubfrosch 300.
 Laubheuschrecke 428. 431.
 Laufkäfer 379.
 Laufvögel 245. 248.
 Läuse 428.

- Lebenserschei-
 nungen der Tier-
 welt 8.
 Leberregel 503.
 Leberfäule 503.
 Lebertran 332.
 Leichenvogel 200.
 Leistenschnäbler
 257.
 Lederkarpfen 316.
 Lemur 39.
 Leopard 51.
 Lepas 465.
 Lepidoptera 353.
 Lepisma 440.
 Leporidae 106.
 Leptocardii 340.
 Leptocephalus 326.
 Lepus 106. 109.
 Lerchen 218.
 Lerchenfalk 194.
 Leuchtkäfer 386.
 387.
 Leuchtqualle 517.
 Leuchttierchen 535.
 Leuciscus 318. 327.
 Libelle 435. 438.
 Libellulidae 438.
 Ligusterschwärmer
 364.
 Limax 473.
 Limnaea 474.
 Lithobius 441.
 Litorina 474.
 Lochträger 541.
 Locustidae 431.
 Locusta 428.
 Lodde 332.
 Löffelente 262.
 Longipennes 264.
 Lophyrus 411.
 Löwe 48.
 Loxia 217.
 Lucanus 379.
 Luchs 48.
 Lucioperca 327.
 Lumbicus 487.
 Lummen 267.
 Lungenschnecken
 468. 473.
 Lurche 291.
 Luscinia 223
 Lutra 67.
 Lycæna 361.
 Lytta 388.

 Machetes 254.
 Macrolepidoptera
 353.
 Macropus 170.
 Macrura 460.
 Madreporaria 521.
 Madreporenplatte
 506.
 Magenbremse 417.
 Magot 38.
 Mahlmagen 184.
 Maja 461.
 Maikäfer 373.
 Maiwurm 387.
 Makis 39.
 Malacodermata 386.
 Malaria 419. 537.
 Malermuschel 475.
 Mallotus 332.
 Malphigische Ge-
 fäße 349.
 Mamestra 370.
 Mammalia 22.
 Mammüt 116.
 Mandrill 37.
 Manis 169.
 Mannazikade 425.
 Mantelpavian 37.
 Mantidae 433.
 Mantis 433.
 Marder 61.
 Margaritana 480.
 Marienkäfer 392.
 Marsupialia 170.
 Matjeshering 322.
 Mauerassel 463.
 Mauereidechse 273.
 Mauergecko 274.
 Mauersegler 212.
 Maulesel 154.
 Maulfüßler 461.
 Maultier 154.
 Maulwurf 87.
 Maulwurfsgrille 432.
 Mäuse 104. 106.
 Meusebussard 190.
 Medusenhäupter
 507.
 Meerkatzen 37.
 Meerleuchten 517.
 535.
 Meerneunauge 340.
 Meerperlmuschel
 480.
 Meerschwein 165.
 Mehlkäfer 388.
 Mehlschwalbe 222.
 Mehlwurm 388.
 Meisen 228.
 Melanosomata 387.
 Meleagris 242.
 Meles 64.
 Meloë 387.
 Melolontha 373.
 Menexenes 434.
 Menschenfloh 420.
 Menschenhai 335.
 Merinoschaf 133.
 Metamorphose 294.
 315. 345.
 Microgaster 409.
 Microlepidoptera
 372.
 Miesmuschel 481.
 Milben 451.
 Mississippi-Kaiman
 286.
 Misteldrossel 227.
 Mistkäfer 379.
 Mittelmeer-Haar-
 stern 508.
 Molch 302. 303.
 Mollusca 466.
 Moma 370.
 Mönchseule 370.
 Mönchsgrasmücke
 225.
 Mongoz 40.
 Monocystis 536.
 Monodon 166.
 Monotremata 173.
 Mooshummel 404.
 Moschusbock 391.
 Moskitos 419.
 Motacilla 225.
 Motten 373.
 Möven 264.
 Mücken 418.
 Mufflon 133.
 Mundarme 516.
 Murex 475.
 Muridae 104.
 Murmeltier 100.
 Mus 105.
 Musca 412. 416.
 Muschelkrebse 464.
 Muscheln 475. 480.
 Muskelgewebe 7.
 Muskeln 17.
 Muskeltrichine 496.
 Mustang 150.
 Mustela 61.
 Mustelidae 61.
 Mycetes 38.
 Myriapoda 440.
 Myrmecophaga 168.
 Myrmeleon 420.
 Mystacoceti 165.
 Mytilus 481.
 Nachtigall 223.
 Nachtschwalbe 213.
 Nacktschnecken 473.
 Nagelroche 338.
 Nagetiere 95.
 Nährpolypen 520.
 Nährtiere 518.
 Naja 283.
 Nandu 248.
 Narwal 166.
 Nashörner 154.
 Nashornkäfer 379.
 Nasicornia 154.
 Natter, glatte 280.
 Nautilus 487.
 Nebelkrähe 233.
 Nebenaugen 352.
 Necrophorus 384.
 Nematelminthes
 495.
 Nematocera 418.
 Nepa 424.
 Nervengewebe 8.
 Nervensystem 18.
 Nesselkapseln 513.
 Nesseltiere 513. 515.
 Nestflüchter 241.
 Nesthocker 238.
 Netzflüger 420.
 Neunauge 339.
 Neuntöter 227.
 Neuroptera 420.
 Nilkrokodil 284.
 Nilpferd 123.
 Nisse 428.
 Nisus 194.
 Noctiluca 535.
 Noctuidae 370.
 Nonne 368.
 Nordseekrabben
 459.
 Nörz 64.
 Notonecta 424.
 Notoryctes 173.
 Numida 242.
 Nummuliten 542.
 Nummulitenkalk
 542.
 Nymphen 437. 439.

 Obelia 518.
 Obstmade 372.
 Ocneria 368.
 Octopoda 486.
 Octopus 486.
 Odontoceti 165.
 Oestrus 417.
 Ohrenfledermaus 79.
 Ohrenqualle 515.

- Ohrwurm 435.
 Ölkäfer 387.
 Olm 303.
 Oniscus 463.
 Ophidia 276.
 Ophioderma 507.
 Ophiuroidea 507.
 Opossum 173.
 Orang-Utan 30.
 Orca 165.
 Ordensband 370.
 Oriolus 234.
 Ornithorhynchus 173.
 Orthoptera 428.
 Oryctes 379.
 Oscines 214.
 Ostracoda 464.
 Ostrea 480.
 Ostseekrabben 459.
 Otididae 255.
 Otis 255.
 Otter 67, 280.
 Ovis 132.
 Oxyuris 497.
 Paarzeher 118.
 Paarzeher, nicht wiederkäuende 118.
 Paarzeher, wiederkäuende 124.
 Pachytylus 432.
 Paguridae 459.
 Palaemon 459.
 Palinurus 459.
 Paludina 474.
 Palumbus 238.
 Pandion 194.
 Panolis 370.
 Panther 51.
 Pantoffeltierchen 527.
 Panzerkrebse 452.
 Papageien 209.
 Papilio 361.
 Papilionidae 353.
 Pappelbock 391.
 Pappelschwärmer 364.
 Paradiesvögel 234.
 Paradiseidae 234.
 Paramaecium 527.
 Parasit 451.
 Paridae 228.
 Parthenogenesis 426.
 Parus 228.
 Passer 216.
 Paviane 37.
 Pavo 242.
 Pediculidae 428.
 Pediculus 428.
 Pelagia 517.
 Pelicanus 263.
 Pelias 280.
 Pelikan 263.
 Pelzmotte 373.
 Peneroplis 541.
 Pennatula 523.
 Perca 326.
 Percheron 150.
 Percidae 243.
 Perdix 243.
 Periplaneta 434.
 Perissodactyla 149.
 Perla 421.
 Perle 480.
 Perlhuhn 242.
 Perlmuscheln 480.
 Perlmutterfalter 361.
 Pernis 193.
 Petromyzon 339.
 Pfahlmuschel 481.
 Pfau 242.
 Pfauenauge 361, 364.
 Pferd 149, 154.
 Pferdebießfliege 417.
 Pferdeegel 495.
 Pferdeschwamm 527.
 Pfingstvogel 234.
 Pflanzenläuse 425.
 Pflanzentiere 511, 517.
 Pflasterkäfer 387.
 Pflaumenwickler 373.
 Phalangina 449.
 Phalangium 449.
 Phascolomys 173.
 Phasianidae 239.
 Phasianus 242.
 Phasmidae 433.
 Phibalosoma 434.
 Philopterus 428.
 Phoca 73, 78.
 Phocaena 166.
 Phoenicopterus 262.
 Pholas 482.
 Phyllium 434.
 Phyllopora 465.
 Phylloxera 427.
 Physeter 166.
 Physoclysti 326.
 Physophora 518.
 Physostomi 315.
 Phytophthires 425.
 Pica 233.
 Pici 201.
 Picus 206.
 Pier 493.
 Pieris 353, 361.
 Pillendreher 379.
 Pinguin 267.
 Pinnipedia 73.
 Piophilus 416.
 Pirl 234.
 Pisces 304.
 Pisciola 495.
 Pitheci 30.
 Plankton 322.
 Planorbis 474.
 Plasma 528.
 Plasmodium 537.
 Plathelminthes 498.
 Plattfische 331, 338.
 Plattwürmer 498.
 Platyrrhini 38.
 Plecotus 79.
 Pleuronectes 329.
 Plötze 318.
 Plusia 370.
 Podiceps 265.
 Podura 440.
 Polypen 511, 517.
 Polypenstock 517.
 Polypomedusae 515.
 Polystomella 541.
 Porthesia 368.
 Porzellanschnecke 474.
 Posthörnchen 474.
 Pottwal 166.
 Präriehund 101.
 Praya 518.
 Pricke 339.
 Pristis 339.
 Proboscidea 110.
 Prosimii 39.
 Prosobranchia 474.
 Proteus 303.
 Protozoa 2, 528.
 Protozoa 527.
 Prozessionsspinner 369.
 Pseudoscorpionina 450.
 Psittaci 209.
 Psittacula 211.
 Psittacus 221.
 Pteropoda 475.
 Pteropus 86.
 Pulex 420.
 Pulmonata 468.
 Puma 51.
 Punktaugen 352.
 Puppe 352, 355.
 Puppenräuber 380.
 Purpurschnecke 475.
 Putorius 63.
 Pyrrhocoris 424.
 Pyrrhula 217.
 Python 280.
 Quallenpolypen 517.
 Quallen u. Polypen 515.
 Querder 339.
 Quese 502.
 Quesenbandwurm 502.
 Raben 231, 232.
 Rabenkrähe 233.
 Radiolaria 543.
 Raja 338.
 Rallidae 256.
 Rana 295, 299.
 Rangifer 142.
 Rankenfüßler 465.
 Raptatores 190.
 Ratte 106.
 Rattenschwanzlarven 416.
 Raubtiere 40.
 Raubvögel 190.
 Raubwürger 228.
 Rauchschnalze 220.
 Räude 452.
 Raupe 353.
 Raupeneier 409.
 Rebhuhn 243.
 Reblaus 427.
 Regenwurm 487.
 Regionen 545.
 Reh 136.
 Reihervogel 251.
 Ren, Rentier 142.
 Reptilia 267.
 Retortenmagen 184.
 Rhea 248.
 Rhinoceros 154.
 Rhinolophus 86.
 Rhizopoda 538.
 Rhizostoma 517.
 Rhizotrogus 379.
 Rhodus 318.
 Rhodites 411.
 Rhombus 331.
 Rhyngota 422.
 Riesenholzwespe 411.
 Riesenkänguruh 170.

- Riesenlandschildkröte 290.
 Riesenohr 474.
 Riesenschlangen 280.
 Riesenwal 155.
 Rindenkorallen 522.
 Rinderbandwurm 498.
 Rinderbiesfliege 417.
 Rinderbremse 417.
 Ringelkrebse 462.
 Ringelnatter 276.
 Ringelspinner 369.
 Ringeltaube 238.
 Ringelwürmer 487.
 Robben 73. 78.
 Rochen 335. 338.
 Rodentia 95.
 Rogen 322.
 Rohrdommel 252.
 Röhrenherzen 340.
 Röhrenquallen 517. 519.
 Röhrenseewalze 510.
 Röhrenwürmer 493.
 Rohrhuhn 256.
 Rollassel 463.
 Rosenäpfel 411.
 Rosen-Gallwespe 411.
 Rosenkäfer 379.
 Rotkäfer 379.
 Rotauge 318.
 Rotfeder 318.
 Rothirsch 141.
 Rotkhlchen 224.
 Rotschwänzchen 224.
 Rübenälchen 497.
 Rübenblattwespe 411.
 Rückenschwimmer 424.
 Ruderfußkrebse 463.
 Ruderfüßler 263.
 Rundmäuler 339.
 Rundwürmer 495. 497.
 Rupicapra 134.
 Rüsselkäfer 388.
 Rüsseltiere 110. 116.
 Ruticilla 224.
 Saatkrähe 231.
 Saatschnellkäfer 386.
 Sägefisch 339.
 Salamandra 300.
 Salangane 213.
 Salmo 320.
 Saltatoria 428.
 Sammetmilbe 451.
 Sandgarneele 459.
 Sandhäuschen 540.
 Sandkäfer 380.
 Sandwurm 493.
 Sänger 223.
 Saperda 391.
 Sarcophaga 416.
 Sarcoptes 452.
 Sarcorhamphus 195.
 Sardelle 325.
 Sardine 325.
 Sattelrobbe 78.
 Satyrus 361.
 Sau 122.
 Sauerwurm 373.
 Säugetiere 22.
 Saugwürmer 503.
 Saumquallen 519.
 Sauria 271.
 Schaben 434.
 Schaf 133.
 Schafbiesfliege 417.
 Schafstelze 225.
 Schakal 55.
 Schaumzikade.
 Schaumzirpe 425.
 Scheermaus 106.
 Schein-Netzflügler 435. 438.
 Schellack 428.
 Schellfisch 333.
 Schichtgewebe 4.
 Schiffsboot 487.
 Schildkröten 286. 290.
 Schildläuse 427.
 Schildotter 283.
 Schildpatt 287. 291.
 Schimpanse 35.
 Schirmquallen 515.
 Schizoneura 426.
 Schlafäpfel 411.
 Schlammfliege 416.
 Schlammpeitzger 318.
 Schlamm Schnecke 474.
 Schlangen, giftlose 276.
 Schlangen, Gift- 280.
 Schlangensterne 507.
 Schleie 318.
 Schleiereule 198.
 Schlingnatter 280.
 Schlupfwespen 409.
 Schmalnasen (Affen) 35.
 Schmeißfliege 416.
 Schmelzschupper 334.
 Schmerle 319.
 Schmetterlinge 353.
 Schnabelkerfe 422. 428.
 Schnabeltier 173.
 Schnaken 419.
 Schnecken 468.
 Schneehase 109.
 Schneehuhn 245.
 Schnellkäfer 385.
 Schnepfen 253.
 Schnepfenstrauß 248.
 Schnirkelschnecken 473.
 Schnurasseln 441.
 Scholle 329.
 Schulp 483.
 Schuppentiere 169.
 Schwalben 220.
 Schwalbenschwanz 361.
 Schwämme 523. 526.
 Schwammgalle 410.
 Schwammspinner 368.
 Schwan 262.
 Schwanzlurche 300. 302.
 Schwärmer 362.
 Schwarzdrossel 226.
 Schwarzkäfer 387.
 Schwarzplättchen 225.
 Schwarzspecht 206.
 Schwarzstirnmaki 40.
 Schwarzwild 120.
 Schwebfliege 416.
 Schwefelbauch 156.
 Schwein 118. 123.
 Schweinebandwurm 501.
 Schwertwal 165.
 Schwimglocken 520.
 Schwimmkäfer 381.
 Schwimmvögel 257.
 Schwirrvogel 213.
 Sciuridae 95.
 Sciurus 95.
 Scolopacidae 253.
 Scolopax 253.
 Scolopendra 441.
 Scorpio 450.
 Scorpionina 449.
 Scyllium 337.
 Sechsbindergürteltier 170.
 Seeanemone 520.
 Seefeder 523.
 Seehund 73. 78.
 Seeigel 508.
 Seelilien 507.
 Seemäuse 337.
 Seemoos 519.
 Seepferdchen 333.
 Seepocken 466.
 Seepolyp 486.
 Seerosen 460. 520.
 Seeschildkröte 291.
 Seeschmetterlinge 475.
 Seespinne 461.
 Seestern 504.
 Seewalzen 508. 510.
 Seezunge 331.
 Segler 212.
 Seidenspinner 365.
 Seidenwürmer 367.
 Seitenschwimmer 330.
 Selachii 335.
 Sepia 483.
 Serinus 217.
 Serpula 493.
 Sertularia 519.
 Sesina 364.
 Siebenpunkt 392.
 Silberfasan 243.
 Silberfischehen 440.
 Silberlöwe 51.
 Silbermöve 264.
 Silpha 384.
 Silphidae 384.
 Silurus 320.
 Simia 30. 35.
 Singdrossel 227.
 Singvögel 214.
 Sinnesorgane 25.
 Siphonophora 517.
 Sirex 411.
 Skarabäen 379.
 Skelett 16. 21.
 Skolopender 441.
 Skorpione 449.
 Smaragd-Eidechse 273.
 Smerinthus 364.
 Solea 331.
 Somateria 262.

- Sonnenkugeltierchen 540.
 Sonnenwendkäfer 379.
 Sorex 93.
 Soricidea 93.
 Spanische Fliege 388.
 Spanner 371.
 Spargelfliege 416.
 Spatula 262.
 Spechte 201. 206.
 Speckkäfer 385.
 Sperber 194.
 Sperlinge 216.
 Sperlingspapagei 211.
 Spheniscidae 267.
 Spingidae 362.
 Sphinx 364.
 Spiegelkarpfen 316.
 Spielhahn 245.
 Spießbock 391.
 Spießbente 262.
 Spinnen, echte 442. 448.
 Spinnentiere 442. 449.
 Spinner 365. 368.
 Spitzmäuse 93.
 Spongiaria 523.
 Spongilla 523.
 Sporentiere 536.
 Sporozoa 536.
 Spottvögel 227. 234.
 Springschwänze 440.
 Springwurm 497.
 Sprosser 224.
 Sprotte 324.
 Spulwurm 497.
 Squilla 461.
 Stabheuschrecken 434.
 Stachelbeerspanner 371.
 Stachelflosser 327.
 Stachelhäuter 504.
 Stachelpurpurschnecke 475.
 Stachelstern 543.
 Standvögel 189.
 Stänker 64.
 Star 230.
 Stechfliege 416.
 Stechmücke 418.
 Steganopodes 263.
 Steinadler 194.
 Steinbock 134.
 Steinbrech - Widderchen 365.
 Steinbutt 331.
 Steinhummel 404.
 Steinkaurz 201.
 Steinkorallen 521.
 Steinkriecher 441.
 Steinmarder 63.
 Steinseeigel 510.
 Steißfuß 266.
 Steißfußtaucher 267.
 Stirnauge 244.
 Stenobothrus 431.
 Stentor 533.
 Sternkoralle 522.
 Stichling 327. 328.
 Stieglitz 216.
 Stinkvogel 209.
 Stirnauge 352.
 Stockente 257.
 Stockfisch 332.
 Stomatopoda 461.
 Stomoxys 416.
 Stör 334.
 Storch 249. 251.
 Stoßtaucher 208.
 Strahlentiere 543.
 Strandkrabbe 461.
 Strauß 245. 248.
 Strichvögel 189.
 Strigidae 198.
 Strix 198. 200.
 Strombus 474.
 Strongylocentrotus 510.
 Struthio 245.
 Stubenfliege 412. 415.
 Sturnidae 230.
 Sturnus 230.
 Stützgewebe 5.
 Suberites 461.
 Sumpffieber 419. 537.
 Sumpfhühner 256.
 Sumpfschildkröte 286.
 Sumpfschnecke 474.
 Sumpfschnepfe 254.
 Suppenschildkröte 291.
 Sus 118. 123.
 Süßwasser-Polyp 511. 517.
 Süßwasserschwämme 523.
 Sylvia 225.
 Sylviidae 223.
 Symbiose 460. 511.
 Syrphus 416.
 Tabanus 416.
 Taenia 498. 502.
 Tagfalter 353. 360.
 Tagpfauenauge 361.
 Talpa 87.
 Talpina 87.
 Tapetum 42.
 Tapire 154.
 Tapirina 154.
 Tarentola 274.
 Tarpan 149.
 Tarsius 39.
 Taschenkrebs 461.
 Tauben 235.
 Taucher 265.
 Taumelkäfer 383.
 Tausendfuß 442.
 Tausendfüßler 440.
 Tegenaria 448.
 Teichfrosch 295.
 Teichhuhn 256.
 Teichmolch 302. 303.
 Teichmuschel 480.
 Teichschildkröte 286.
 Teleostei 315.
 Tellerschnecke 474.
 Tenebrio 388.
 Tenthredinidae 411.
 Terebrantia 409.
 Teredo 482.
 Termiten 439.
 Termitidae 439.
 Testudo 290.
 Tetrabranchiata 487.
 Tetrao 245.
 Tetraonidae 245.
 Thecla 362.
 Thoracostraca 452.
 Thunfisch 328.
 Thylacinus 173.
 Thynnus 328.
 Tierläuse 428.
 Tierregionen 545.
 Tierstöcke 517.
 Tiger 50.
 Tigerpferde 154.
 Tigerschlange 280.
 Tinca 318.
 Tinea 373.
 Tineidae 373.
 Tintenfisch 483.
 Tipula 419.
 Tönnchenpuppe 415.
 Torpedo 338.
 Toteneule 201.
 Totengräber 384.
 Totenkopf 363.
 Tracheen 345. 349. 447.
 Tracheenkiemen 438.
 Trampeltier 147.
 Tran 166.
 Trappe 255.
 Traubenwickler 373.
 Trauermantel 361.
 Trematodes 503.
 Trepang 510.
 Trichechus 78.
 Trichine. 495.
 Trichinella 495.
 Trichodectes 428.
 Trichoptera 421.
 Triton 302.
 Trochilidae 213.
 Trochilium 364.
 Troglodytes 225.
 Trombidium 451.
 Trompetentierchen 533.
 Tropidonotus 276.
 Truthuhn 242.
 Trypanosoma 417. 536.
 Trypeta 416.
 Tsetse-Fliege 416. 536.
 Tümmler 166.
 Turdidae 226.
 Turdus 226. 227.
 Türkischer Affe 38.
 Turmfalk 193.
 Turmschwalbe 202.
 Turteltaube 238.
 Turtur 238.
 Tylenchus 497.
 Tyroglyphus 451.
 Tysanopoda 163.
 Uferhaft 439.
 Uferschnecke 474.
 Uferschwalbe 222.
 Uhrgläschen 540.
 Uhu 200.
 Ungleichflügler 422.
 Unio 475.
 Unke 300.
 Unpaarzeher 149.
 Unzertrennlliche Papageien 211.
 Upupa 209.
 Ur 124.
 Urbildungsstoff 2. 528.
 Urzeugung 532.
 Uriniae 267.
 Uroceridae 411.

- Urodela 300.
 Ursidae 69.
 Ursus 69. 72.
 Urtiere 527.
 Vampir 86.
 Vampyrus 86.
 Vanellus 255.
 Vanessa 361.
 Verbreitung der Tiere 544.
 Verdauung 9. 21.
 Vermes 487.
 Verschmelzung 531.
 Vertebrata 15.
 Vesicantia 387.
 Vespa 404.
 Viehstelze 225.
 Vielmund 541.
 Vierkiemer 487.
 Vikunna 149.
 Viper 280.
 Vogel 175.
 Vogel Bülow 234.
 Vogelflug 186.
 Vogelmilbe 451.
 Vogelspinne 449.
 Volvox 534.
 Vorderkiemer 474.
 Vorticella 533.
 Vulturidae 195.
 Wacholderdrossel 227.
 Wachtel 244.
 Wachtelkönig 256.
 Wadenstecher 416.
 Waldameise 405.
 Waldeidechse 273.
 Waldhühner 245.
 Waldschnepfe 253.
 Waldspitzmaus 93.
 Wale 155. 165.
 Walrat 166.
 Walroß 76.
 Walspeise 475.
 Wandelndes Blatt 434.
 Wanderfalk 193.
 Wanderheuschrecke 432.
 Wanderratte 105.
 Wandertaube 238.
 Wanzen 422.
 Wasserassel 462.
 Wasserflöhe 465.
 Wasserfrosch 295.
 Wassergefäßsystem 506.
 Wasserjungfer 435.
 Wasserkäfer 383.
 Wasserläufer 424.
 Wassermaulwurf 173.
 Wassermilben 451.
 Wassernatter 279.
 Wasserratte 106.
 Wasserskorpion 424.
 Wasserspinne 448.
 Wasserspitzmaus 93.
 Wasserspring-schwänze 440.
 Wasserwanzen 424.
 Weberknecht 449.
 Wechseltierchen 2. 538.
 Wegschnecke 473.
 Weichkäfer 386.
 Weichtiere 466.
 Weidenbohrer 364.
 Weinbergschnecke 468.
 Weißfische 317. 318.
 Weißköpfiger Geier 197.
 Weißflügel 64. 116. 361.
 Weizenälchen 497.
 Wels 320.
 Wendehals 206.
 Wespe 404.
 Wespenbussard 193.
 Whalaat 475.
 Wickler 373.
 Widderchen 364. 365.
 Wiedehopf 209.
 Wiederkäuer 124.
 — abschüssige 143.
 — geweihtragende 136.
 — horntragende 124.
 — schwielensohlige 145.
 Wiesel 62.
 Wiesenknarre 256.
 Wildente 257.
 Wildgans 262.
 Wildkatze 48.
 Wildpferde 149.
 Wildschafe 133.
 Wildschwein 118.
 Wippschwanz 225.
 Wippterz 225.
 Wirbeltiere 15.
 Wisent 124. 132.
 Wolf 52.
 Wolfsmilchschwärmer 362.
 Wollkrabbe 461.
 Wombat 173.
 Wühlmäuse 106.
 Würger 227.
 Würmer 487.
 Wurmkrankheit 497.
 Wurzelfüßler 538. 540.
 Wurzelläuse 427.
 Wurzelqualle 517.
 Xylotrapha 364.
 Zabrus 380.
 Zahnarme 167.
 Zähne 27.
 Zahnwale 165.
 Zander 327.
 Zauneidechse 271.
 Zaunkönig 225.
 Zebra 154.
 Zebu 131.
 Zecken 451.
 Zehnfüßler (Krebse), kurzschwänzige 460.
 — langschwänzige 460.
 Zehnfüßler (Tintenfisch) 486.
 Zeisig 216.
 Zellen 1.
 Zellstaat 3.
 Ziege 133.
 Ziegenmelker 213.
 Zigeunervogel 217.
 Zikade 425.
 Zirpen 424.
 Zitteraal 339.
 Zitterrochen 338.
 Zitronenfalter 361.
 Zobel 63.
 Zoochlorella 511.
 Zuckergast 440.
 Zugvögel 189.
 Zweiflügler 412.
 Zweikiemer (Tintenfische) 486.
 Zwischensubstanz 4.
 Zygæna 338. 365.
 Zygæna 364. 365.



Über die Reformbestrebungen auf dem Gebiete des natur- geschichtlichen Unterrichts

von

Professor Dr. Otto Schmeil

6. Auflage. 96 Seiten. Geheftet M. 1,40, in Leinen gebunden M. 1,80

Das bleibende Verdienst, das biologische Prinzip in seinem Wesen scharf erfaßt und nach seiner Bedeutung ins rechte Licht gerückt zu haben, gebührt Professor Dr. Schmeil in Marburg. Er gab eine wertvolle Schrift heraus: Über die Reformbewegungen auf dem Gebiete des naturgeschichtlichen Unterrichts. Schmeil tritt darin mit Entschiedenheit und Wärme für das biologische Prinzip ein. Die Bezeichnung „biologische Darstellungsweise“ wird in dieser Schrift von ihm wohl zum ersten Male überhaupt gebraucht. In seinen vorzüglichen Lehrbüchern und Leitfäden verwirklicht Schmeil seine Reformgedanken. Wir schätzen sein Lehrbuch der Zoologie und das Lehrbuch der Botanik **als die besten Werke der Gegenwart** auf diesen Gebieten ein.

Aus Rude, „Methodik“, II. Band.

Ich wünsche von ganzem Herzen, daß das Schriftchen von zahlreichen Lehrern gelesen und in den Lehrervereinen eingehend besprochen wird. Erst dann wird es seinen Zweck voll und ganz erfüllen.

Natur.

Die Fülle der neuen Reformvorschläge zu sichten, ist das Ziel, das sich der Verfasser steckt; er behandelt dabei nicht nur Fremdes, sondern gibt auch eigne Versuche. Und in der Tat ist gerade Schmeil hierzu der rechte Mann, da er nicht nur über eine langjährige Lehrerfahrung verfügt, sondern auch mit den neueren Errungenschaften der Wissenschaft durchaus vertraut ist. Der Kritik, die der Verfasser an den bisherigen Versuchen übt, kann man nur beistimmen: sie ist überall angemessen und gerecht.

Zeitschr. f. math. u. naturw. Unterricht.

Wir möchten die anregende kleine Schrift, die auch die einschlägige neuere Literatur ausgiebig berücksichtigt, allen, die sich für den naturgeschichtlichen Unterricht interessieren oder sich über die auf diesem Gebiete schwebenden Fragen orientieren wollen, **dringend empfehlen**.

Prof. Dr. v. Hanstein in

„Naturwissensch. Wochenschr.“.

... Die Arbeit will demjenigen, der nicht in der Lage ist, sich mit der umfangreichen naturwissenschaftlichen Reformliteratur eingehend zu beschäftigen, behilflich sein, in dem Hin- und Herwogen der Ansichten und Meinungen auf diesem Gebiete einen festen Stützpunkt zu gewinnen. **Wir empfehlen die treffliche Broschüre den weitesten Kreisen aufs wärmste**.

Pädagogische Zeitung.

Ein glänzendes Zeugnis für die Brauchbarkeit des Buches! Daß sich da nörgelnde Neider, mit denen der Verfasser im Vorwort Abrechnung hält, einfinden, liegt auf der Hand. Der wesentliche Grund ist wohl darin zu suchen, daß sich der Verfasser vor jeder Einseitigkeit hütet. ... Aus dem Leben für die Schule! Das ist der Grundzug **der vortrefflichen Lehrbücher**, die **anerkanntermaßen auf den naturkundlichen Unterricht einen fördernden Einfluß** ausgeübt haben und die es verdienen, daß immer wieder darauf aufmerksam gemacht wird. Mögen sie auch fernerhin dazu beitragen, den „Schülern ein Verständnis der Natur zu erschließen, von der wir selbst nur ein Glied sind!“

Literarische Beilage zur Sächs. Schulzeitung 1906, Nr. 6.

Schmeil hat bekanntlich das hervorragende Verdienst, als erster durchgreifend mit der längst nicht mehr zeitgemäßen, einseitig morphologischen Betrachtungsweise der Pflanzenwelt im Schulunterricht radikal aufgeräumt und an deren Stelle die biologische gesetzt zu haben. Gynn.-Oberl. F. Noack, „Südwestd. Schulbl.“ 1903, Nr. 9.

Dr. W. A. Lays Werke

Experimentelle Didaktik. Ihre Grundlegung mit besonderer Rücksicht auf Muskelsinn, Wille und Tat von **Dr. W. A. Lay.** 630 S. 2. Auflage. Preis geh. M. 9.—, geb. M. 10.—

Das Werk ist der erste und als solcher wohlgelungene Versuch einen neuen Zweig der Unterrichtslehre und -praxis zu entwickeln. Prof. Riehl in Berlin.

Lay gehört zu den pädagogischen Autoren, von denen man es gewöhnt ist, immer etwas Neues zu hören. Hier legt er uns nun, nachdem er mittlerweile auch an den Rechenunterricht experimentell herangetreten ist, eine neue bedeutende Arbeit auf diesem Gebiete vor, die die Grundlegung der exp. Didaktik zum Gegenstand hat und die wir aus guten Gründen **als einen Markstein in der Geschichte der Didaktik bezeichnen können.** Deutsche Schule.

Es ist erstaunlich zu sehen, wie überraschend groß die Kenntnisse des Verfassers in der Literatur dieser Gebiete sind. **Dazu kommt ein hervorragendes Geschick, in leichtfaßlicher, populärer Weise schwierige Dinge darzustellen, und die pädagogische Meisterschaft, die Kernpunkte der Erörterungen treffend zu formulieren und als Ergebnisse herauszustellen.** Ein besonderer Nachdruck ist auf die Behandlung der Bewegungsvorstellungen, der kinästhetischen Empfindungen, gelegt.

Pädagogische Zeitung 1905, Nr. 3.

Führer durch den Rechtschreibunterricht gegründet auf psychologische Versuche und angeschlossen an seine Entwicklungsgeschichte und an eine Kritik des ersten Sach- und Sprachunterrichts. 3. Aufl. 245 S. Preis geh. M. 3.60, geb. M. 4.50

Solche Studien sind mehr wert als alle theoretischen Studien zusammen.

Univ.-Prof. Dr. Forel in Zürich.

Es bedeutet einen Fortschritt der Methode des Rechtschreibunterrichts und wird in ihrer Geschichte einen ehrenvollen Platz einnehmen. Rektor Wilcke im „Rektor“.

Von andern wird das Buch bezeichnet durch die Ausdrücke:

Meisterleistung, Lehrverfahren der Zukunft, Heilsame Umwälzung.

Führer durch den ersten Rechenunterricht. Naturgemäßes Lehrverfahren gegründet auf psychologische Versuche: 244 S. m. 4 Tafeln. 2. Aufl. Preis geh. M. 3.60, geb. M. 4.50.

Wir sind ausführlich auf diese Schrift eingegangen, ausführlicher als sonst der Raum gestattet. Schon dieses mag beweisen, wie hoch wir die Schrift schätzen. Sie bedeutet einen wertvollen Baustein der Rechenmethodik: der Fortschritt in diesem Fache mag wohl in der von Lay gewiesenen Bahn, nämlich der experimentellen Erforschung, liegen. O. Rolsch in Altenburg.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung, sowie direkt vom Verlage.

Das Schmarozertum im Tierreich und seine Bedeutung für die Artbildung Von Prof. Dr. L. von Graff 8. 156 S. mit 24 Textfiguren Geh. 1 M. In Originalleinenband 1,25 M.

Sorgfältig ausgewählte — reich illustrierte Beispiele geben die Grundlage für die allgemeinen Erörterungen über den Einfluß des Schmarozertums auf den Parasiten in Form und Bau, in Fortpflanzungsverhältnissen, Wanderungen und Entwicklung, über die Entstehung der heutigen Formen des Parasitismus, sowie die ihm innewohnende Zweckmäßigkeit unter besonderer Berücksichtigung der Parasiten des Menschen.

Befruchtung und Vererbung im Pflanzenreiche Von Prof. Dr. Giesenhagen 8. 136 S. mit 31 Abbildungen Geh. 1 M. In Originalleinenband 1,25 M.

Die einzelnen Kapitel behandeln die ungeschlechtliche Fortpflanzung und die Übertragung erblicher Eigenschaften durch vegetative Zellen, den Befruchtungsvorgang sowohl bei den blütenlosen, wie den Blütenpflanzen. Der Bedeutung der Vererbung für die Entstehung neuer Formen ist ein besonderer Abschnitt gewidmet.

„Zwei prächtige kleine Bändchen (Graff und Giesenhagen), für deren Güte schon die Namen der beiden Autoren, bewährte Sachgelehrte, bürgen. . . . Ich rate jedem, der sich für die betreffenden Gebiete der Naturwissenschaft interessiert und nach einem leichtverständlichen, aber zugleich wissenschaftlich exakten Einführungswerk sucht, zur Anschaffung dieser Bändchen. Ich wüßte keine besseren Werke zu solchen Zwecken zu nennen.“ H. „Blätter für Aquarien- und Terrarienfunde“.

Die Bakterien und ihre Bedeutung im praktischen Leben Von Priv.-Doz. Dr. H. Nische 8. 146 S. mit zahlreichen Abbildungen Geh. 1 M. In Originalleinenband 1,25 M.

Ihre Formen, Lebens- und Ernährungsweise werden eingehend behandelt und in ihrer Bedeutung für den Menschen betrachtet, sowohl als Helfer in der Natur und in der Industrie, wie als Feinde durch Verderben der Nahrungsmittel, Krankheitserreger usw. Ein Schlußkapitel zeigt die Mittel ihrer Bekämpfung.

Lebensfragen Der Stoffwechsel in der Natur Von Prof. Dr. f. B. Ahrens 8. 159 S. mit Abbildungen Geh. 1 M. geb. 1,25 M.

Wir lernen, wie die verschiedenen Bestandteile unseres Körpers verbraucht werden, und in wie verschiedenen Mengen die Nahrungstoffe zum Ersatz und Unterhalt der Lebensfunktionen bestimmt sind. Dabei werden unsere wichtigsten natürlichen und künstlichen Nahrungs- und Genussmittel auf ihren Nährwert und Bedeutung für die Volkswirtschaft geprüft.

Das Nervensystem und die Schädlichkeiten des täglichen Lebens Von Priv.-Doz. Dr. Schuster 8. ca. 138 S. mit zahlreichen Abbildungen Geh. 1 M. In Originalleinenband 1,25 M.

Nach einer Einleitung über dessen Bau werden die verschiedenen nervösen Veranlagungen und Belastungen, sowie die wichtigsten organischen und funktionellen Nervenkrankheiten und ihre Heilmethoden besprochen, insbesondere werden die Ernährungsfragen, die Einwirkungen von Alkohol, Tabak, Morphin, Kokain, die den verschiedenen Berufsarten innewohnenden Gefahren, die Folgen der körperlicher u. geistiger Überanstrengung zc. behandelt

Reich illustrierter Prospekt unberechnet und postfrei

Einführung in die Pädagogik Von Prof. Dr. E. Dürr

8. ca. 220 S. Geh. ca. 3.80 M. In Originalleinenband ca. 4.40 M.

Das Wesen und die Aufgabe des Erziehungswerkes werden hier ohne jede dogmatische Voreingenommenheit bestimmt, die Methoden der Wertwissenschaft und der Psychologie zur Lösung der einzelnen pädagogischen Grundfragen herangezogen und gezeigt, auf welchen Fundamenten eine wissenschaftliche Pädagogik auf psychologischer Grundlage aufzubauen ist.

Die Lehre von der Aufmerksamkeit Von Professor

Dr. E. Dürr gr. 8. 203 S. Geh. 3.80 M., geb. 4.40 M.

Es sind die interessanten Fragen menschlichen Seelenlebens, geistige Produktion, Denk- und Willenstätigkeit, die der Verfasser hier in klarer, fesselnder Darstellung behandelt. Die gewonnenen Ergebnisse sind nicht nur wissenschaftlich wertvoll, sondern auch für das praktische Leben wichtig.

Anleitung zur Aufsatzbildung Lehrplan und Anschau-

ungsbeispiele Von Schuldirektor Dr. A. Bargmann in Meissen gr. 8. 185 S. mit einem Abbildungsanhang. Geh. 2.60 M. In Originalleinenbd. 3.40 M.

In durchaus neuer Weise werden die Vorzüge der Aufsatzbildung als inneres Erlebnis der Kinderseele betrachtet und auf die biblische Geschichte, Bibelfunde, Profangeschichte, Naturgeschichte, Naturlehre, Erdkunde angewandt.

Himmelskunde und Klimakunde Lehrplan und Lek-

tionen Von Schuldirektor Dr. A. Bargmann gr. 8. 208 S. mit über hundert Abbild. und Musterformularen. Geh. 2.40 M. In Originalleinenbd. 3.— M.

Zeigt auf Grund jahrelanger Praxis wie auch der Schüler der Volksschule an Hand eigener Beobachtungen und mit Hilfe ganz einfacher selbstgefertigter Werkzeuge den Himmel über seiner Heimat und das Klima seines Ortes beobachten lernt.

Methodisches Handbuch zu Sprachübungen

Von Dr. R. Michel und Dr. G. Stephan, Schulinspektoren gr. 8. 165 S. Geh. 2 M. In Originalleinenband 2.40 M.

So bietet das Buch eine Fülle von Anregungen, und es ist der lebhafteste Wunsch berechtigt, daß es in allen Schulen Eingang finden und — was die Hauptsache ist — eifrig benutzt werden möchte. Dann wird sicher der Unterricht in der deutschen Sprache durch bessere Erfolge belohnt werden, als es bis jetzt leider der Fall gewesen ist.

Allg. Deutsche Lehrerzeitung, 57. Jahrg., 10. Nov.

Von schönen Rechenstunden Anregungen und Vorschläge

für eine Reform des Rechenunterrichts von Lehrer A. Gerlach in Bremen. 8. ca. 150 S. Geh. ca. 2.40 M. In Originalleinenband ca. 2.80 M.

Hier läßt der bekannte Bremer Methodiker das Kind am ideenreichen, lebendigen Stoffe die für das Leben nötige technische Gewandtheit, sowie ein gutes Maß an Denkfähigkeit erwerben und weist neue Wege, die von innerer fröhlicher Teilnahme der Schüler zu „schönen Rechenstunden“ führen.

Prospekte unberechnet und postfrei

5-

I K A
Nenckiago