

Biblioteka Muzeum Narodowego  
Ziemi Przemyskiej w Przemysku

481

D

Sammlung Göschel

Paläontologie

VON

Prof. Dr. Rudolf Hoernes

Mit 87 Abbildungen

# Sammlung

# Böschchen

Unser heutiges Wissen  
in kurzen, klaren,  
allgemeinverständlichen  
Einzeldarstellungen

Jede Nummer in eleg. Leinwandband 80 Pf.

---

G. J. Böschchen'sche Verlagsbuchhandlung, Leipzig

---

Zweck und Ziel der „Sammlung Böschchen“ ist, in Einzeldarstellungen eine klare, leichtverständliche und übersichtliche Einführung in sämtliche Gebiete der Wissenschaft und Technik zu geben; in engem Rahmen, auf streng wissenschaftlicher Grundlage und unter Berücksichtigung des neuesten Standes der Forschung bearbeitet, soll jedes Bändchen zuverlässige Belehrung bieten. Jedes einzelne Gebiet ist in sich geschlossen dargestellt, aber dennoch stehen alle Bändchen in innerem Zusammenhange miteinander, so daß das Ganze, wenn es vollendet vorliegt, eine einheitliche, systematische Darstellung unseres gesamten Wissens bilden dürfte.

---

Ein ausführliches Verzeichnis der bisher erschienenen Nummern befindet sich am Schluß dieses Bändchens

# Kleine naturwissenschaftliche Bibliothek aus der Sammlung Götschen.

Jedes Bändchen elegant in Leinwand gebunden 80 Pfennig.

Der menschliche Körper von E. Rebmann. Mit Gesundheitslehre  
von Th. med. & Selter. Mit 47 Abbildungen und 1 Tafel.

Die außerordentliche Erhöhung der Buchdrucker-, Buchbinder- und Papierpreise, die in den letzten Jahren stattgefunden und die Herstellung aller Bücher in starkem Maße verteuert hat, zwingt uns leider, den Ladenpreis unserer

## Sammlung Götschen auf 1 Mark

für den Band zu erhöhen. Diese Steigerung bedeutet im Verhältnis zum großen Anwachsen der Herstellungskosten einen minimalen Aufschlag, und so dürfen wir wohl hoffen, daß dadurch der andauernde Aufschwung unseres Unternehmens in keiner Weise gehemmt wird, die Bändchen vielmehr eine immer weitere Verbreitung finden und neue Freunde sich gewinnen werden, um so mehr, als angesichts ihres inneren Wertes und aller sonstigen einschlägigen Verhältnisse unsere Bändchen doch immer noch ungewöhnlich preiswert bleiben.

## G. J. Götschen'sche Verlagshandlung

G. m. b. H.

Berlin und Leipzig.

887

Geologie von Prof. Dr. E. Fraas. Mit 10 Abbildungen  
4 Tafeln. Nr. 13.

Paläontologie von Prof. Dr. R. Hoernes. Mit 87 Abbild. Nr. 95.

Petrographie von Prof. Dr. W. Brühns. Mit vielen Abbildungen. Nr. 178.

Aristallographie von Prof. Dr. W. Brühns. Mit 190 Abbildungen. Nr. 210.

Geschichte der Physik von Prof. A. Rißner. Mit 16 Figuren.  
2 Bände. Nr. 293, 294.

Theoretische Physik von Prof. Dr. G. Jäger. Mit Abbildungen.  
3 Teile. Nr. 76—78.

# Kleine naturwissenschaftliche Bibliothek

aus der Sammlung Göschen.

Jedes Bändchen elegant in Leinwand gebunden 80 Pfennig.

**Der menschliche Körper** von E. Rebmann. Mit Gesundheitslehre von Dr. med. H. Selter. Mit 47 Abbildungen und 1 Tafel. Nr. 18.

**Urgeschichte der Menschheit** von Prof. Dr. M. Hoernes. Mit 48 Abbildungen. Nr. 42.

**Völkertunde** von Dr. M. Haberlandt. Mit 56 Abbild. Nr. 73.

**Tierkunde** von Prof. Dr. F. v. Wagner. Mit 78 Abbild. Nr. 60.

**Tierbiologie** von Prof. Dr. H. Simroth. Nr. 181.

**Tiergeographie** von Prof. Dr. A. Jacobi. Mit 2 Karten. Nr. 218.

**Das Tierreich I: Säugetiere** von Oberstudienrat Prof. Dr. Karl Lampert. Mit 15 Abbildungen. Nr. 282.

**Schmarotzer und Schmarotkertum in der Tierwelt** von Prof. Dr. F. v. Wagner. Mit 67 Abbildungen. Nr. 151.

**Die Pflanze** von Dr. E. Dennert. Mit 96 Abbildungen. Nr. 44.

**Das Pflanzenreich** von Dr. F. Reinecke u. Prof. Dr. W. Migula. Mit 50 Figuren. Nr. 122.

**Pflanzenbiologie** von Prof. Dr. W. Migula. Mit 50 Abb. Nr. 127.

**Morphologie, Anatomie und Physiologie der Pflanzen** von Prof. Dr. W. Migula. Mit 50 Abbildungen. Nr. 141.

**Die Pflanzenwelt der Gewässer** von Prof. Dr. W. Migula. Mit 50 Abbildungen. Nr. 158.

**Excursionsflora von Deutschland zum Bestimmen der häufigeren in Deutschland wildwachsenden Pflanzen.** 2 Bändchen. Mit 100 Abbildungen. Nr. 268, 269.

**Ruhpflanzen** von Prof. Dr. J. Behrens. Mit 53 Abb. Nr. 123.

**Die Pflanzenkrankheiten** von Dr. Werner Friedrich Bruch in Gießen. Mit 45 Abbildungen und 1 farbigen Tafel. Nr. 310.

**Mineralogie** von Prof. Dr. R. Brauns. Mit 130 Abbild. Nr. 29.

**Geologie** von Prof. Dr. E. Fraas. Mit 16 Abbildungen und 4 Tafeln. Nr. 13.

**Paläontologie** von Prof. Dr. R. Hoernes. Mit 87 Abbild. Nr. 95.

**Petrographie** von Prof. Dr. W. Brühns. Mit vielen Abbildungen. Nr. 178.

**Kristallographie** von Prof. Dr. W. Brühns. Mit 190 Abbildungen. Nr. 210.

**Geschichte der Physik** von Prof. A. Rißner. Mit 16 Figuren. 2 Bände. Nr. 293, 294.

**Theoretische Physik** von Prof. Dr. G. Jäger. Mit Abbildungen. 8 Teile. Nr. 76—78.

- Radioaktivität von Wdh. Frommel. Mit 18 Figuren. Nr. 317.
- Physikalische Messungsmethoden von Oberlehrer Dr. Wilh. Bahrdt. Mit 49 Figuren. Nr. 301.
- Geschichte der Chemie von Dr. Hugo Bauer. I: Von den ältesten Zeiten bis zur Verbrennungstheorie von Lavoisier. Nr. 264.  
— II: Von Lavoisier bis zur Gegenwart. Nr. 265.
- Anorganische Chemie von Dr. F. Klein. Nr. 37.
- Metalloide (Anorganische Chemie 1. Teil) v. Dr. D. Schmidt. Nr. 211.
- Metalle (Anorganische Chemie 2. Teil) v. Dr. D. Schmidt. Nr. 212.
- Organische Chemie von Dr. F. Klein. Nr. 38.
- Chemie der Kohlenstoffverbindungen von Dr. H. Bauer. 4. Teile. Nr. 191—194.
- Analytische Chemie v. Dr. Johs. Hoppe. 1. u. 2. Teil. Nr. 247, 248.
- Mikroanalyse von Dr. D. Böhm. Nr. 221.
- Chemisch-Technische Analyse von Prof. Dr. G. Lunge. Mit 16 Abbildungen. Nr. 195.
- Stereochemie von Prof. Dr. E. Wedekind. Mit 34 Fig. Nr. 201.
- Allgemeine und physikalische Chemie von Dr. Max Rudolphi. Mit 22 Abbildungen. Nr. 71.
- Elektrochemie von Dr. Heinr. Danneel. I: Theoretische Elektrochemie und ihre physikalisch-chemischen Grundlagen. Mit 18 Figuren. Nr. 252.
- Agrikulturchemie. I: Pflanzenernährung von Dr. Karl Grauer. Nr. 329.
- Das agrikulturchemische Kontrollwesen von Dr. Paul Krüske. Nr. 304.
- Physiologische Chemie v. Dr. med. A. Segahn. 2 Teile. Nr. 240, 241.
- Meteorologie von Dr. W. Traber. Mit 49 Abbildungen und 7 Tafeln. Nr. 54.
- Erdmagnetismus, Erdstrom und Polarlicht von Dr. A. Ripoldt jr. Mit 14 Abbildungen und 3 Tafeln. Nr. 175.
- Astronomie von Möbius, neubearbeitet von Prof. Dr. W. F. Wislicenus. Mit 36 Abbildungen und 1 Sternkarte. Nr. 11.
- Astrophysik von Prof. Dr. W. F. Wislicenus. Mit 11 Abb. Nr. 91.
- Astronomische Geographie von Prof. Dr. S. Günther. Mit 52 Abbildungen. Nr. 92.
- Physische Geographie von Prof. Dr. S. Günther. Mit 32 Abbildungen. Nr. 26.
- Physische Meereskunde von Dr. Gerhard Schott. Mit 28 Abbildungen und 8 Tafeln. Nr. 112.
- Klimatunde. I: Allgemeine Klimalehre von Prof. Dr. W. Köppen. Mit 2 Abbildungen und 7 Tafeln. Nr. 114.

---

Weitere Bände sind in Vorbereitung.

Sammlung Göschen

---

# Paläontologie

von

**Dr. Rudolf Hoernes**

Professor an der Universität Graz

---

Mit 87 Abbildungen

---

Zweite, verbesserte Auflage

Neudruck

---

Leipzig  
G. J. Göschen'sche Verlagshandlung  
1906

*Nr inwent. 481.*



---

Alle Rechte, insbesondere das Übersetzungsrecht  
von der Verlagshandlung vorbehalten.

---

Spamersche Buchdruckerei in Leipzig.

## Inhalt.

---

	Seite
<b>Begriff und Aufgabe der Paläontologie . . . . .</b>	7
Unvollständigkeit der paläontologischen Überlieferung . . . . .	8
Verkohlung, Verwesung . . . . .	9
Versteinering, Überrindung (Inkrustation) . . . . .	10
Abformung, Steinkerne, Abdrücke, Fährten . . . . .	11
Gesetz der Korrelation . . . . .	12
Paläontologische Irrtümer . . . . .	13
Chorologie . . . . .	15
Katastrophenlehre . . . . .	16
Lyellsche Geologie, Deszendenztheorie . . . . .	17
Älteste Organismen . . . . .	18
Formenreihen . . . . .	20
Kinetogenese . . . . .	22
Systematik . . . . .	23
Übersicht der Formationen . . . . .	26
<b>Die Pflanzen der Vorwelt . . . . .</b>	27
<i>Fungi</i> , Pilze . . . . .	28
<i>Algae</i> , Algen . . . . .	28
<i>Bryophyta</i> , Moose . . . . .	32
<i>Filicaceae</i> , Farne . . . . .	32
<i>Equisetaceae</i> , Schachtelhalme . . . . .	36
<i>Lycopodiaceae</i> , Bärlappe . . . . .	40



	Seite
<i>Cycadeae</i> , Palmfarne . . . . .	45
<i>Cordaiteae</i> , Cordaiten . . . . .	48
<i>Coniferae</i> , Nadelhölzer . . . . .	48
<i>Monocotylae</i> , Einsamenlappige . . . . .	55
<i>Dicotylae</i> , Zweisamenlappige . . . . .	58
<i>Choripetalae</i> . . . . .	58
<i>Hysterophytæ</i> . . . . .	71
<i>Sympetalae</i> . . . . .	71
<b>Die Tiere der Vorwelt</b> . . . . .	<b>75</b>
<i>Protozoa</i> , Urtiere . . . . .	77
<i>Foraminifera</i> . . . . .	77
<i>Radiolaria</i> . . . . .	81
<i>Coelenterata</i> . . . . .	82
<i>Spongiae</i> , Schwämme . . . . .	82
<i>Anthozoa</i> , Korallentiere . . . . .	87
<i>Hydrozoa</i> , Polypen und Quallen . . . . .	94
<i>Vermes</i> , Würmer . . . . .	96
<i>Echinodermata</i> , Stachelhäuter . . . . .	97
<i>Cystoidea</i> , Beutelstrahler . . . . .	97
<i>Crinoidea</i> , Seelilien . . . . .	98
<i>Blastoidea</i> , Knospenstrahler . . . . .	100
<i>Asteroidea</i> , Seesterne . . . . .	101
<i>Echinoidea</i> , Seeigel . . . . .	102
<i>Holothuroidea</i> , Seewalzen . . . . .	104
<i>Bryozoa</i> , Moostierchen . . . . .	105
<i>Cyclostomata</i> . . . . .	105
<i>Cheilostomata</i> . . . . .	106
<i>Brachiopoda</i> , Armfüßer . . . . .	107
<i>Ecardines</i> . . . . .	108
<i>Testicardines</i> . . . . .	109
<i>Mollusca</i> , Weichtiere . . . . .	111
<i>Pelecypoda</i> , Beilfüßer, Muscheln . . . . .	111
<i>Scaphopoda</i> , Grabfüßer . . . . .	118

	Seite
<i>Amphineura</i> , Wurmollusken . . . . .	118
<i>Gastropoda</i> , Bauchfüßer, Schnecken . . . . .	119
<i>Cephalopoda</i> , Kopffüßer, Kraken . . . . .	126
<i>Arthropoda</i> , Gliedertiere . . . . .	139
<i>Crustacea</i> , Krebstiere . . . . .	139
<i>Myriapoda</i> , Tausendfüßer . . . . .	148
<i>Arachnoidea</i> , Spinnentiere . . . . .	148
<i>Insecta</i> , Kerfe . . . . .	148
<i>Tunicata</i> , Seescheiden . . . . .	152
<i>Vertebrata</i> , Weichtiere . . . . .	152
<i>Pisces</i> , Fische . . . . .	152
<i>Amphibia</i> , Lurche . . . . .	159
<i>Reptilia</i> , Kriechtiere . . . . .	162
<i>Aves</i> , Vögel . . . . .	172
<i>Mammalia</i> , Säugetiere . . . . .	174

---

## Literaturverzeichnis.

---

- Bronn, H. G., *Lethaea geognostica*. 3. Aufl. 1851—56.
- Haas, H. J., *Die Leitfossilien*. Leipzig 1897.
- Hoernes, R., *Elemente der Paläontologie (Paläozoologie)*.  
Leipzig 1884.
- Neumayr, M., *Die Stämme des Tierreiches. Wirbellose  
Tiere I*. Wien und Prag 1889.
- Neumayr, M., und V. Uhlig, *Erdgeschichte*. 2. Aufl.  
Leipzig und Wien 1895.
- Potonié, H., *Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie*. Berlin 1807.
- Quenstedt, F. A., *Petrefaktenkunde Deutschlands*. I. Cephalopoden 1849, II. Brachiopoden 1871, III. Echiniden 1875,  
IV. Asteriden und Encriniden 1876, V. Spongien 1878,  
VI. Korallen und Bryozoen 1881, VII. Gasteropoden 1884.
- Quenstedt, F. A., *Handbuch der Petrefaktenkunde*. 3. Aufl.  
Tübingen 1885.
- Roemer, F., *Lethaea palaeozoica (fortgesetzt von Fritz  
Frech)*. Stuttgart 1880—97.
- Saporta, G. de, und A. F. Marion, *Die paläontologische  
Entwicklung des Pflanzenreiches. Die Kryptogamen*.  
Leipzig 1883.
- Schenk, A., *Die fossilen Pflanzenreste (Sonderdruck aus  
dessen Handbuch der Botanik)*. Breslau 1888.
- Schimper, W. Ph., und A. Schenk, *Handbuch der Pa-  
läontologie*. II. Paläophytologie. München-Leipzig 1890.
- Solms-Laubach, Graf zu, *Einleitung in die Phyto-  
paläontologie*. Leipzig 1887.
- Zittel, K. A. v., *Handbuch der Paläontologie*. I. Paläo-  
zoologie. München und Leipzig 1876—90.
- Zittel, K. A. v., *Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie)*.  
München und Leipzig 1895.
-

## **Begriff und Aufgabe der Paläontologie.**

Das Wort „Paläontologie“, zu deutsch „Lehre von den alten Wesen“, bezeichnet besser als irgend ein anderes die Wissenschaft, welche sich mit den Resten jener Organismen beschäftigt, die in früheren Epochen die Erde bevölkerten. Nicht immer treten uns diese Reste in Form von Versteinerungen in vollem Sinne des Wortes entgegen; es läßt sich daher der früher oft gebrauchte Name „Versteinerungs“- oder „Petrefakten-Kunde“ nicht wohl auf den ganzen Umfang der Paläontologie anwenden.

**Aufgabe** der Paläontologie ist zunächst die Untersuchung der in den Schichten der Erdrinde eingebetteten Reste der früheren Organismen, sodann aber die Lösung aller Fragen, welche sich an die unmittelbar zu beobachtenden oder vermutungsweise festzustellenden Eigenschaften derselben knüpfen, die Erörterung ihrer biologischen Verhältnisse, ihrer Verbreitung in Raum und Zeit, und endlich die Feststellung ihrer genetischen Verhältnisse. In diesem Sinne ist die Paläontologie keine bloße Hilfswissenschaft der Geologie, welche die Kenntnis der Leitmuscheln oder der „Denkmünzen der Schöpfung“, wie man die Versteinerungen nannte, zu vermitteln hätte, sondern eine selbständige Wissenschaft mit viel weitergehenden Zwecken und Zielen.

Die Erreichung der idealen Aufgabe der Paläontologie wird wesentlich gehemmt durch die Unvollständigkeit und Unvollkommenheit des Materiales, mit welchem sie sich beschäftigt. Diese Mängel des Materiales sind zunächst in dem Umstande begründet, daß in der Regel nur die Hartteile der Organismen der Erhaltung in den Schichten der Erdrinde zugänglich sind und daß auch diese Hartteile nur in besonders günstigen Fällen in solcher Weise überliefert werden, daß sie mit Erfolg zum Gegenstand paläontologischer Untersuchung gemacht werden können. Viele Organismen sind so zarter und vergänglicher Natur, daß Reste von ihnen nur ausnahmsweise sich erhalten haben. Aber auch die Hartteile besitzenden Organismen sind uns in der Regel nur bruchstückweise aufbewahrt worden, und selbst diese Bruchstücke des einstigen Tier- oder Pflanzenleibes sind meist so sehr verändert und umgestaltet, daß es schwer ist, auf Grund ihrer Untersuchung das Lebewesen hypothetisch zu rekonstruieren, von welchem sie herrühren. In vielen Schichten sind die Reste bis zur Unkenntlichkeit verändert oder selbst gänzlich zerstört, so daß aus allen diesen Gründen die paläontologische Überlieferung eine unvollständige bleiben wird, selbst dann wenn größere Teile der Erdoberfläche geologisch durchforscht sein werden, als dies heute der Fall ist.

Als Gegenstand der paläontologischen Forschung bezeichnet man meist die „Versteinerungen“. Es fallen aber nicht alle Reste früherer Lebewesen, welche Objekte der Paläontologie bilden, unter den Begriff „Versteinerung“. Selbstverständlich kann man die im sibirischen Eise begrabenen Kadaver des Mammuts und des wollhaarigen Rhinoceros ebenso-

wenig als Versteinerungen bezeichnen, wie die im Bernstein eingeschlossenen Insekten. Aber auch in anderen Fällen kann man nicht eigentlich von Versteinerungen sprechen. Tertiäre Konchylien und diluviale Säugetierknochen haben zumeist weiter keine Veränderungen erlitten, als daß der tierische Leim verloren gegangen ist. Die Knochen und Schalen haben an Gewicht verloren, sind porös geworden und kleben an der Zunge, aber eine Versteinerung im vollen Sinne des Wortes ist nicht eingetreten. Im strengsten Sinne können wir eigentlich erst dann von einer solchen sprechen, wenn kohlsaurer Kalk oder Kieselsäure oder ähnliche „Versteinerungsmittel“ in die fossilen Körper eingedrungen sind, wobei die feinere Struktur entweder erhalten geblieben oder verloren gegangen sein kann.

Im allgemeinen kann man folgende Arten der Überlieferung von Resten der Lebewesen früherer Epochen unterscheiden:

1. **Verkohlung.** Der pflanzliche, weit seltener tierische Körper ist mehr oder weniger mit Beibehaltung seiner Form in Kohlenstoff umgewandelt worden. Häufig zeigen sich die Blätter und Stiele fossiler Pflanzen als ein dünnes Kohlenhäutchen, das zuweilen noch die feineren Gefäße erkennen läßt. Tierische Reste sind nur ausnahmsweise verkohlt, wie z. B. die Graptolithen.

2. Die **Verwesung** zerstört die aus organischen Verbindungen aufgebauten Teile des Körpers ganz oder teilweise. Nur sehr selten unterliegen dieselben nicht der Zerstörung, meist werden die Weichteile durch den Verwesungsprozeß vollständig vernichtet. Ganze Abteilungen der organischen Reiche konnten

daher keine substantiellen Überreste, sondern im besten Falle nur Abdrücke hinterlassen; aber auch die festen, mineralischen Teile des tierischen Körpers wurden durch die Verwesung ihrer organischen Bestandteile beraubt. Die Knochen der Wirbeltiere nahmen durch den Verlust der Knorpel- und Leimb Bestandteile wesentlich an Gewicht ab und wurden so porös, daß sie an der Zunge kleben. Die Konchylien haben Glanz und Farbe verloren; sie sehen oft wie gebrannt, kalziniert aus. Dies ist jedoch in sehr verschiedenem Grade der Fall und nicht bloß tertiäre, sondern auch ältere Konchylien zeigen zuweilen ähnlichen Glanz und Farbe wie die Gehäuse heute lebender Weichtiere.

3. **Versteinerung** erfolgt durch ein chemisch gelöstes Versteinerungsmittel, welches den organischen Rest durchdringt und in Stein verwandelt. Die Versteinerung kann entweder erfolgen, indem das Lösungsmittel in die Hohlräume des organischen Körpers eindringt und dort Mineralsubstanz ablagert, oder in der Weise, daß das Material, aus welchem der Körper ursprünglich bestand, fortgeführt und durch eine andere Substanz ersetzt wird. Kohlensaurer Kalk und Kieselsäure treten sehr häufig, andere Mineralien vergleichsweise selten als Versteinerungsmittel auf.

4. **Überrindung** oder **Inkrustation** kommt in kalk- und kieselhaltigen Gewässern dadurch zu stande, daß organische Körper mumienartig von Mineralsubstanz umhüllt werden. Die Kalktuffablagerungen liefern Beispiele solcher Inkrustationen von Moosen, Schilfstengeln u. dergl.; aber auch Konchylien wurden zuweilen in ähnlicher Weise eingebettet, so z. B. im Süßwasserkalk von Engelswies.

5. **Abformung** der inneren Hohlräume oder der äußeren Gestalt gehört zu den häufigsten Erscheinungen. Werden Gehäuse von Mollusken oder Seeigeln durch eingedrungene Gesteinmasse ausgefüllt und wird nach Erhärtung derselben die Schale selbst durch chemische Auflösung zerstört, so bleibt ein sogenannter Steinkern übrig. Steinkerne lassen häufig die innere Gestalt der Schalen, die Muskeleindrücke und die Mantellinie der Muscheln, die Armgerüste der Brachiopoden erkennen. Sehr eigentümlich sind die Skulptursteinkerne, die dadurch entstanden sind, daß das ins Innere der Gehäuse eingedrungene Gesteinmaterial (Schlamm, Sand u. dergl.) längere Zeit plastisch blieb, während bei Auflösung der Schale die außen den Rest umgebende Gesteinmasse bereits erhärtete. Der so entstandene Abdruck oder Steinmantel preßte nun unter dem Druck der lastenden Schichten dem noch weichen Steinkern die Skulptur der Außenseite auf, neben welcher man bei den Skulptursteinkernen der Muscheln auch die Muskeleindrücke und den Verlauf der Mantellinie erkennen kann.

Gegenstand der paläontologischen Forschung sind auch die Abdrücke von nicht erhaltungsfähigen organischen Körpern. Zuweilen wurde durch die Feinheit der Sedimente und die Gleichmäßigkeit und Ruhe des Ablagerungsvorganges die Möglichkeit geschaffen, daß zarte und gewöhnlich nicht versteinерungsfähige Organismen wenigstens in mehr oder minder deutlichen Abformungen erhalten blieben, wie z. B. Quallen im kambrischen Schiefer Schwedens und im lithographischen Schiefer von Solnhofen.

Auch die Fußspuren oder Fährten, welche Tiere beim Kriechen oder Laufen über eine weiche



Schlammfläche zurückließen, und welche in der Folge durch neuerlichen Absatz gedeckt und abgeformt und durch Erhärtung der Ablagerungen konserviert wurden, sind Gegenstand der paläontologischen Forschung.

Die Unvollständigkeit des Untersuchungsmateriales läßt die Schwierigkeit der Deutung der Reste früherer Lebewesen klar erkennen. Der Paläontologe hat es fast immer nur mit sehr veränderten, schwer zu entzählenden Bruchstücken der einstigen organischen Körper zu tun, so daß es ihm vielfach schwierig wird, diese richtig zu bestimmen. Wesentlich erleichtert wird die paläontologische Forschung durch das Gesetz der Korrelation. Man kann nach diesem durch Cuvier aufgestellten Gesetz aus der besonderen Form und Einrichtung eines Organes, ja selbst nach dem fragmentären Rest eines solchen auf den Bau der übrigen Organe wie des ganzen Organismus schließen, da alle Organe in Wechselbeziehung stehen. Cuvier hat, trotzdem ihm nur isolierte Knochen und Zähne ausgestorbener Säugetiere aus dem Alttertiär von Paris vorlagen, auf Grund dieses Prinzips der Korrelation diese Säugetiere in ähnlicher Weise rekonstruieren können, wie ein mit der Baukunst der Hellenen vertrauter Architekt aus den Resten eines antiken Tempels diesen in allen seinen Verhältnissen zu beurteilen vermag. Jeder Organismus bildet ein harmonisches Ganze, so daß man aus der Kenntnis eines Organes auf die Beschaffenheit anderer schließen kann. Die zugespitzte oder schneidende Form der Zähne läßt ein Raubtier erkennen und hieraus auch auf eine gewisse Art der Einlenkung des Unterkiefers und eine starke Auswölbung der Jochbogen ebenso wie auf leicht bewegliche, mit Krallen ausgestattete

Extremitäten schließen. Andererseits läßt sich bei breiter Krone der Backenzähne ein Schluß ziehen auf die einem Pflanzenfresser entsprechende Gestalt des Unterkiefergelenkes und Jochbogens, sowie auf die wahrscheinliche Bekleidung der Füße mit Hufen.

Der Paläontologe ist selbstverständlich Irrtümern in der Deutung seines Untersuchungsmateriales in viel höherem Grade ausgesetzt als der Botaniker und Zoologe. Zuweilen handelt es sich geradezu um so fremdartige Reste, daß ihre Bestimmung ein Ding der Unmöglichkeit ist. Es mag daran erinnert werden, daß die *Konularien* und *Hyolithen* der paläozoischen Formationen, welche zumeist den Pteropoden zugerechnet wurden, wahrscheinlich weder mit diesen näher verwandt sind, noch einer anderen der heutigen Weichtier-Gruppen mit größerem Rechte zugewiesen werden können. Die Graptolithen und Rudisten wurden an den verschiedensten Orten des Systemes untergebracht, bis ihnen ihre definitive Stellung zugewiesen werden konnte. Pflanzliche Reste hielt man für solche von Tieren und umgekehrt. So wurden die Gyroporellen (Diploporen) lange für Foraminiferen gehalten, bis die pflanzliche Natur der betreffenden, den heutigen Cymopolien verwandten Reste erwiesen wurde. Die eingerollten Blättchen eines Farnes (*Scolecopteris elegans* Zenk.) wurden als Reste eines Tausendfußes (*Palaeojulus dyadicus* Gein.) beschrieben. Umgekehrt sind Kriechspuren von Tieren vielfach als Pflanzenreste gedeutet worden. Nicht selten sind auch die Fälle, in welchen vollkommen unorganische Bildungen als Reste von Pflanzen und Tieren gedeutet wurden. Erwähnung verdient hier die im Jahre 1844 von Oldham in den kambrischen Schiefeln Irlands ent-

deckte und von Forbes als *Oldhamia* beschriebene und den Zoophyten oder Bryozoen angerechnete Versteinerung, in welcher namhafte Phytopaläontologen wie Göppert und Schimper die älteste Alge erkennen wollten, während es sich nach anderen um eine rein anorganische Bildung handelt.

Noch bekannter, aber auch heute noch einigermaßen problematisch sind jene Dinge, welche Dawson als *Eozoon canadense* aus dem laurentinischen Gneis beschrieb und die viele Paläontologen für Reste von Foraminiferen erklärten, während andere Forscher die anorganische Natur dieser Kalk-Serpentinknollen behaupteten. Die eingehenden Untersuchungen von Möbius haben allerdings ergeben, daß die Struktur des *Eozoon* keineswegs mit jener der am meisten differenzierten Foraminiferen, der Nummuliten, übereinstimmt; allein damit ist die anorganische Natur der rätselhaften Gebilde noch immer nicht erwiesen.

Die Paläontologie beschäftigt sich mit allen Fragen, welche sich an die Reste einstiger Lebewesen knüpfen; sie hat die Organisation derselben festzustellen und daraus ihre einstige Lebensweise zu erschließen, sowie ihre Verbreitung in Raum und Zeit zu erörtern. Leicht läßt sich zumeist aus den Versteinerungen beurteilen, ob sie von Land- oder Wassertieren und Pflanzen herführen, und ob im letzteren Falle salziges oder süßes Wasser ihre Heimat war. Aus der Vergesellschaftung der Organismen wie aus den Lagerungsverhältnissen vermag man dann zu erkennen, welcher Art die einstigen Lebensbedingungen gewesen sind. Die Schalen der Meerestiere erzählen uns, ob ihre Träger in seichtem oder tiefem Wasser gehaust haben; die Blattabdrücke berichten, ob die

Pflanzen, von denen sie herrühren, in kaltem, gemäßigttem oder tropischem Klima lebten. Wir können sonach aus den Versteinerungen Schlüsse über die einstigen chorologischen Verhältnisse ableiten. Sowohl für die stratigraphische Geologie wie für die Erkenntnis der allmählichen Entwicklung des organischen Lebens auf der Erde ist die richtige Auffassung der Bedeutung, welche die chorologische Verschiedenheit der Sedimente für die alten Lebewesen besitzt, von größter Wichtigkeit.

Die Chorologie lehrt uns die räumliche Verbreitung der Organismen kennen. Wir haben in dieser Hinsicht drei verschiedene Kategorien der Sedimente zu unterscheiden, welche durch das Bildungsmedium, die Bildungsräume und die physikalischen Verhältnisse des Bildungsortes bedingt werden. Die stratigraphische Geologie ist bei der Unterscheidung der einzelnen Abschnitte der Erdgeschichte, der Formationen, zunächst von einem kleinen geologisch näher untersuchten Teil der Erdrinde ausgegangen, auf welchem infolge des häufigen Wechsels chorologisch verschiedener Ablagerungen so scharfe Abgrenzungen zwischen den Faunen und Floren einzelner Etagen zu beobachten waren, daß man geradezu vermeinte, in jeder der Formationen eine Neuschöpfung des gesamten organischen Lebens annehmen zu müssen, das am Schlusse der betreffenden Epoche durch eine Katastrophe vernichtet worden wäre, um einer völlig neuen Fauna und Flora Platz zu machen. So viele Formationen, so viele Schöpfungsakte mußte die Geologie in ihren Kinderschuhen annehmen. Je weiter aber die geologische Forschung fortschritt, um so mehr solcher Erdrevolutionen mußte man voraussetzen. Alcide

d'Orbigny sah sich gezwungen, deren nicht weniger als 28 anzunehmen, und immer mehr erkannte man den allmählichen Entwicklungsgang des organischen Lebens und das Übergreifen einzelner Formen und Stämme des Tier- und Pflanzenreiches aus älteren Formationen in jüngere. Die moderne, durch Lyell begründete Geologie hat längst mit der Katastrophenlehre Cuviers, Agassiz' und d'Orbignys gebrochen; wir nehmen allmähliche Umänderung der Oberfläche des Planeten ohne gewaltsame Umwälzungen und Fortdauer und langsame Veränderung der organischen Welt an. Aber nur die Berücksichtigung der chorologischen Verhältnisse der Vorwelt erschließt uns das Verständnis für das lückenhafte geologische Geschichtsbuch, welches uns in den Schichten der Erdrinde vorliegt. Das Wesen seiner Lückenhaftigkeit beruht der Hauptsache nach auf dem fortwährenden Wechsel verschiedenartiger Bildungen. Würden wir irgendwo eine ununterbrochene Reihenfolge gleichartiger Ablagerungen finden, so würden wir in denselben die kontinuierliche phylogenetische Reihe der für die betreffende Facies charakteristischen Organismen, insoweit sie durch erhaltungsfähige Hartteile der paläontologischen Untersuchung zugänglich wären, ohne Schwierigkeiten feststellen können. Dies ist jedoch, wie die Erfahrung lehrt, nur in sehr beschränktem Maße möglich; dann aber vermag man, wie z. B. in den Jura-Bildungen der mediterranen Provinz, in den Paludinenschichten Slavoniens, die Deszendenzverhältnisse der bezeichnenden Ammoniten und Viviparen mit großer Sicherheit zu erkennen. Da aber die Aufeinanderfolge vollkommen gleichartiger Sedimente in einer längeren Schichtreihe nur aus-

nahmsweise zu beobachten ist, finden wir in der Verfolgung des phylogenetischen Zusammenhanges zu meist größere und kleinere Lücken. Wir sind gezwungen, den Verschiebungen der Faunen und Floren zu folgen, wenn wir die allmähliche Veränderung der Organismen kennen lernen wollen. Oft machen wir dabei die unliebsame Erfahrung, daß in dem kleinen, von uns genauer geologisch durchforschten Teile der Erdrinde die gesuchten Bindeglieder fehlen. Andererseits finden sich fortwährend in neu untersuchten Gebieten Ablagerungen, welche die anderwärts vorhandenen Lücken ausfüllen. Alle Formationsgrenzen und selbst die kleineren Unterabteilungen, welche die historische Geologie gemacht hat, lassen sich auf Verschiebungen in den chorologischen Verhältnissen zurückführen, welche lokal eine durchgreifende Veränderung der organischen Welt verursachten. Solange die Geologie von einem räumlich eng begrenzten Gebiete West- und Mitteleuropas ausging, konnte man zu der Meinung gelangen, als seien diese Veränderungen jeweilig durch Vernichtung der bisherigen und Schöpfung einer neuen organischen Welt bewirkt worden. Heute aber ist die Katastrophenlehre Cuviers endgültig beseitigt und man kann füglich mit E. v. Mojsisovics die Deszendenzlehre als eine logische Konsequenz der Lyellschen Geologie, der Lehre von der allmählichen Veränderung der Erdoberfläche bezeichnen.

Wenn es als eine Hauptaufgabe der Paläontologie erscheint, die Entwicklung und Umbildung der Lebewesen im Sinne der Deszendenzlehre darzulegen, so muß hervorgehoben werden, daß gerade in dieser Hinsicht die Paläontologie mit manchen scheinbaren Widersprüchen und schwer aufzuklärenden Tatsachen

zu kämpfen hat. Ein solcher Widerspruch kann mit anscheinender Berechtigung aus der Beschaffenheit der ältesten, genauer bekannten organischen Reste abgeleitet werden. Man könnte es als eine Anforderung der Deszendenzlehre bezeichnen, daß uns in den ältesten versteinierungsführenden Schichten Reste von einfach organisierten Stammformen vorliegen, welche Bindeglieder zwischen den Hauptstämmen des Tier- und Pflanzenreiches darzustellen hätten. Dies ist jedoch erfahrungsmäßig nicht der Fall; es treten vielmehr in jenen Schichten der Erdrinde, welche die ältesten Versteinerungen enthalten, bereits hochgradig differenzierte und hochorganisierte Formen auf, die wir unmöglich als Urformen im Sinne der Deszendenzlehre bezeichnen können. Unter dem Kambrium aber liegt eine gewaltige Schichtreihe, welche als archaisch, auch wohl als „azoisch“ bezeichnet worden ist, weil sie, abgesehen von vereinzelt Resten, keine Versteinerungen birgt. Wir müssen aber annehmen, daß reiches organisches Leben schon während der archaischen Epoche den Planeten bevölkerte, und werden zu dieser Voraussetzung gezwungen durch die Beobachtung so mannigfacher, hoch differenzierter Organismen in den ältesten versteinierungsführenden Schichten. Das erste durch erhaltene Hartteile beglaubigte Erscheinen fossiler Organismen ist ein derartiges, daß wir noch lange Zeiträume früherer Entwicklung voraussetzen müssen, in welchen die einfacher gebauten Stammformen entweder der Hartteile entbehrten und uns daher nicht in der Form von Versteinerungen überliefert werden konnten oder aber wohl der Erhaltung zugängliche Hartteile besaßen, die aber nach ihrer Einbettung so hochgradig verändert wurden, daß

wir ihre Natur nicht mehr zu erkennen im stande sind.

Mit Recht bezeichnet Rosenbusch den Mangel an Versteinerungen als ein bloß zufälliges Merkmal des Grundgebirges. Wir können jedoch die Annahme, daß die langen Zeiträume der archaischen Epoche keineswegs des organischen Lebens entbehrten, nicht bloß durch deszendenztheoretische Spekulation stützen, sondern auch auf Grund positiver Anhaltspunkte eine reiche Entfaltung organischen Lebens in der archaischen Epoche behaupten. In den kristallinischen Schiefen treten überaus häufig Einlagerungen von Graphit und kristallinischem Kalk auf. So finden sich beispielsweise bei Nullaberg in Wermland (Schweden) mehr als 30 Meter mächtige Gneise und Glimmerschiefer, welche in ihrer ganzen Masse von schwarzen, bituminösen Substanzen durchdrungen sind, die wohl als Spuren einstigen organischen Lebens betrachtet werden dürfen. Gegen die Auffassung des Graphites als Endglied der Bildungsreihe der Mineralkohlen, welche von den Torfmooren der Gegenwart durch Braunkohle, Steinkohle und Anthrazit bis zum Graphit führt, hat man wohl eingewendet, daß Graphit auch im Gußeisen und in Meteoriten vorkomme; indessen sprechen die Lagerungsverhältnisse der archaischen Graphitflöze und das Vorkommen ganz analoger Graphitlager in paläozoischen, Pflanzenreste enthaltenden, aber in kristallinische Schiefer umgewandelten Schichten der Ostalpen sehr für die Annahme, daß auch die archaischen Graphitlager hochgradig veränderten Pflanzenleibern ihre Entstehung verdanken. Organische Entstehung muß auch den Kalklagern des Urgebirges zugeschrieben werden, da alle mächtigeren Kalklager





der jüngeren Epochen nachweislich organischer Herkunft sind. Die anscheinend mit den Anforderungen der Deszendenztheorie in Widerspruch stehende Tatsache, daß die ältesten Versteinerungen des Kambriums keineswegs einfach organisierte Stammtypen sind, sondern stark differenzierte und hochstehende Formen, kann sonach keine Beweiskraft gegen die Theorie besitzen, um so mehr als gerade die Paläontologie uns mit vielen anderen Tatsachen bekannt macht, welche neben den durch die vergleichende Anatomie und die Entwicklungsgeschichte gelieferten Beweisen für die Deszendenzlehre als ebenso sichere Bestätigung derselben betrachtet werden dürfen.

Es sind nicht so sehr die Zwischenformen, welche in früheren Epochen als Bindeglieder heute weit auseinanderlaufender Stämme des Tier- und Pflanzenreichs nachgewiesen werden können, auf welche als paläontologische Beweise der Deszendenzlehre das Hauptgewicht zu legen ist, als vielmehr der unmittelbare und deshalb um so sicherere Nachweis der allmählichen Veränderung beschränkter Formenkreise in der geologischen Zeit. Er ist freilich nur dort möglich, wo günstige äußere Verhältnisse gestatten, in einer Reihe von aufeinanderfolgenden Schichten die allmähliche Veränderung der Organismen Schritt für Schritt zu verfolgen.

Die erste zielbewußte Untersuchung in dieser Richtung war jene Hilgendorfs über die Umwandlung der Formengruppe des *Planorbis multiformis* im Steinheimer Süßwasserkalk; es folgten die Erörterungen Waagens über die Formenreihen der jurassischen Ammoniten, die Untersuchungen Neumayrs über die Umgestaltung der Viviparen der slavonischen Paludinen-

schichten, jene Etingshausens über die Formenreihen der tertiären Pflanzen; Marsh, Gaudry u. a. haben die Umgestaltung der Säugetiere der Vorwelt in derselben Weise zu erklären gesucht, und es lassen sich heute zahlreiche mit Sicherheit erkannte Formenreihen aus den verschiedenen Gruppen des Tier- und Pflanzenreiches als Belege für die Deszendenzlehre anführen. Der durch Marsh geführte Nachweis der Abstammung des einhufigen Pferdes von einer fünfzehigen eocänen Stammform (*Eohippus*), von welcher eine vollständige, durch allmähliche Reduktion der Seitenzehen gekennzeichnete Formenreihe (*Orohippus*, *Mesohippus*, *Miohippus*, *Protohippus* und *Pliohippus*) bis zum heutigen Pferde führt, ist das bekannteste und einleuchtendste Beispiel, dem aber zahlreiche andere, nicht minder beweiskräftige zur Seite gestellt werden können. Insbesondere sei hier die durch Neumayr auf das sorgfältigste nachgewiesene Umgestaltung der glatten Viviparen der unteren Paludinenschichten Slavoniens zu den gekielten und geknoteten Formen der oberen Horizonte hervorgehoben.

Hier mag auch der an Ammoniten zuerst von Würtemberger nachgewiesenen und später vielfach bestätigt gefundenen Verhältnisse gedacht werden, welche in klarster Weise für den Parallelismus der ontogenetischen und phylogenetischen Entwicklung sprechen. Wenn die Jugendzustände der ausgewachsenen Form geologisch älteren Vorfahren entsprechen, dann dürfen wir erwarten, daß die jüngsten Vertreter einer Ammoniten-Formenreihe auf ihren inneren Windungen Charaktere von älteren Mutationen derselben Reihe zeigen. Es finden sich nun im mittleren Teile der Juraformation Ammoniten von

flach scheibenförmiger Gestalt, welche auf ihren Windungen zahlreiche zwei- oder mehrfach gegabelte Rippen tragen (*Perisphinctes*); später stellt sich eine Reihe von Knoten ein, welche nahe dem konvexen Teile der Windung stehen. Bei anderen Formen gesellt sich dazu noch eine zweite, innere Knotenreihe, während gleichzeitig die Rippen undeutlich werden und verschwinden; dann erlischt die äußere und endlich auch die innere Knotenreihe, außerdem wird das Gehäuse stark aufgeblasen und fast kugelig; wir haben also als Endglied der Formenreihe im oberen Jura eine dicke Schale, welche vollständig glatt ist (*Aspidoceras cyclotum*). Bricht man von einer solchen ausgewachsenen Schale die äußeren Windungen weg, so findet man, daß auf den inneren Windungen eine innere, dann auch eine äußere Knotenreihe vorhanden war; bei weiterem Präparieren sieht man dann die innere, später auch wieder die äußere Knotenreihe verschwinden und statt derselben bei ganz kleinen Exemplaren die Rippen der Stammform sich einstellen.

Ebenso läßt sich an den Ammonitengehäusen die allmähliche Umgestaltung der Lobenlinie sowohl an den inneren Kernen wie an den Stammformen verfolgen.

Die Ansichten Lamarcks, nach welchen die Ursache der Veränderung und Umwandlung der Organismen in erster Linie in der Übung oder in dem Nichtgebrauch der Organe, dann in dem Einfluß wechselnder Existenzbedingungen zu suchen sei, finden durch die paläontologische Forschung in immer höherem Grade Bestätigung. Insbesondere die in der phyletischen Entwicklung des Wirbeltier-Stammes zu beobachtende allmähliche Umgestaltung des Skelettes und neben jener des eigentlichen Knochengerüsts

zumal die Ausbildung der Bezahnung ergibt nach den Untersuchungen von Cope und Osborn die glänzendste Bestätigung für die Lehre von der „Kinetogenese“, nach welcher jene Umwandlungen auf Gebrauch, Ernährung und mechanische Einwirkung zurückzuführen sind. Durch die Kinetogenese werden die sogenannten Konvergenzerscheinungen erklärlich, welche in dem Auftreten übereinstimmend ausgebildeter Organe bei ganz verschiedenen Stämmen bestehen. Fische, Ichthyosaurier und Wale einerseits, wie die hochbeinigen Wiederkäuer, Pferde, Elefanten und Raubtiere andererseits besitzen ähnlich gestaltete Extremitäten; die Brustbeine der Pterosaurier, Vögel und Fledermäuse gleichen sich; die meisten im Wasser lebenden Wirbeltiere, seien es nun Fische, Reptilien oder Säuger, besitzen eine für die freie Bewegung im dichteren Medium geeignete spindelförmige Gestalt, und im Gebiß der verschiedenen aplacentalen Säugetiere findet sich die mannigfache Ausbildung der Zähne der placentalen Gruppen wieder. Alle diese Konvergenzerscheinungen beruhen auf Anpassung an äußere Lebensbedingungen und übereinstimmende Ausbildung der Organe durch gleichartigen Gebrauch. Schritt für Schritt läßt sich bei vielen Formenreihen des Wirbeltierstammes — am schönsten freilich, wie Kowalewsky gezeigt und Cope später ausführlich dargelegt hat, an den Parallelreihen der fossilen Huftiere — die Kinetogenese verfolgen.

Es ist nach diesen Darlegungen fast überflüssig zu konstatieren, daß der Linnésche Artbegriff für die Paläontologie ein überwundener Standpunkt ist. Wenn der Schöpfer der binomen Bezeichnung sagen konnte: *„Tot numeramus species, quot ab initio creavit infinitum*

ens“, so erscheint uns heute die Systematik im Lichte der Deszendenzlehre lediglich als der Ausdruck der genetischen Stammesverwandtschaft der einzelnen Formen. Es ist freilich die Frage, ob sie diese ideale Bestimmung je erreichen kann. Wenn es auch in vielen einzelnen Fällen möglich ist, die Veränderung der Organismen in den unmittelbar aufeinanderfolgenden, gleichartig entwickelten Schichten sicher nachzuweisen und nicht bloß hypothetische Stammbäume zu entwerfen, so gilt dies doch nur für kleinere Gruppen. Allerdings haben sich die einschlägigen Erfahrungen so vermehrt, daß die Paläontologen, den Begriff der unwandelbaren Linnéschen Art als unrichtig erkennend, auch in der Nomenklatur der Transmutationslehre Rechnung zu tragen bestrebt waren. Die binome Bezeichnung Linnés hatte nur so lange Berechtigung, als die Art als unveränderlich galt. Seit längerer Zeit unterscheiden die Zoologen und Botaniker innerhalb der heute lebenden Arten „Varietäten“, welche Modifikationen darstellen, denen man deshalb nicht den Wert einer Species zuerkennen wollte, weil sie alle durch Übergänge zusammenhängen. Solche Übergänge bestehen aber auch, wie oben dargelegt wurde, zwischen in verschiedenem geologischen Niveau liegenden Formen, welche zweckmäßig nicht als Varietäten, sondern nach dem Vorgange Waagens als Mutationen bezeichnet werden, um ihren genetischen Zusammenhang festzustellen. Der Speciesbegriff scheint uns heute dahin erweitert, daß eine Art mehrere Modifikationen umfassen kann, welche in der Zeit oder im Raume zusammenhängen können. Ist ersteres der Fall, dann soll die Bezeichnung Mutation gebraucht werden; findet letzteres statt, das Wort

Varietät. In zweifelhaften Fällen mag das Wort „Form“ Anwendung finden. Auf diese Weise entsteht eine trinome Bezeichnung, wobei die dem dritten Namen vorausgesetzte Erklärung: Mutation, Varietät oder Form die genetische Beziehung andeutet. Selbstverständlich ist diese Nomenklatur heute noch keiner allgemeinen Anwendung fähig, da sie nur in einzelnen Fällen, in welchen ausreichendes Material vorliegt, zur genauen Bezeichnung der Stammesverhältnisse dienen kann. Daß alle größeren systematischen Abteilungen, welche von den Zoologen und Botanikern aufgestellt wurden, im Lichte der paläontologischen Forschung als ziemlich willkürlich abgegrenzt erscheinen, ist klar, wenn man berücksichtigt, daß den biologischen Systemen nicht das Bild einer einfachen, mit zahlreichen Sprossen versehenen Leiter, sondern das eines vielfach verästelten Baumes entspricht, von dem die heutige organische Welt nur die jüngsten und am meisten veränderten Zweige darstellt, während Wurzeln, Stämme und Hauptverästelungen dieses Baumes in den Ablagerungen früherer Epochen begraben liegen und uns nur Bruchstücke erhalten sind. In diesem Sinne mögen auch die unten gegebenen übersichtlichen Schilderungen des Tier- und Pflanzenreichs der Vorwelt aufgefaßt werden. Die dort angewandten Zusammenfassungen dürfen wohl vielfach keinen höheren Wert beanspruchen, als die hier zur Orientierung aufgezählten Formationen der historischen Geologie, welchen nur der Wert eines vorläufigen, dem derzeitigen Stande unserer Kenntnis der Erdgeschichte entsprechenden Verständigungsmittels zuerkannt werden darf.

---

### Tabellarische Übersicht der Formationen

(mit besonderer Berücksichtigung ihrer Vertretung in Deutschland).

Neuzeit der Erde (cänozoische Epoche)	3. Gegenwart	Alluvium
	2. Quartär-Formation (Diluvium oder Pleistocän)	c. Postglaciale Bildungen b. Glaciale Periode (wiederholte Eiszeiten u. interglaciale Bildungen) a. Präglaciale Bildungen
	1. Tertiär-Formation	d. Pliocän } jüngeres Tertiär oder Neogen c. Miocän } b. Oligocän } älteres Tertiär oder Paläogen a. Eocän }
Mittelalter der Erde (mesozoische Epoche)	3. Kreide-Formation	f. Senonien } obere Kreide e. Turonien } d. Cenomanien } mittlere Kreide c. Gault } b. Aptien } untere Kreide a. Neokomien }
	2. Jura-Formation	c. oberer oder weißer Jura: Malm und Tithon b. mittlerer oder brauner Jura: Dogger a. unterer oder schwarzer Jura: Lias
	1. Trias-Formation	c. obere Trias: Keuper und Rät b. mittlere Trias: Muschelkalk a. untere Trias: Buntsandstein
Altertum der Erde (paläozoische Epoche)	5. Dyas- oder Perm-Formation	a. Zechstein b. Kupferschiefer c. Rotliegendes
	4. Karbon- oder Kohlen-Formation	b. Produktive Kohlenformation b. Kunstschiefer und Bergkalk
	3. Devon-Formation	c. Ober-Devon: Goniatiten u. Glymenien-Kalk b. Mittel-Devon: Eifler-Kalk a. Unter-Devon: Spiriferensandstein
	2. Silur-Formation	b. Ober-Silur a. Unter-Silur
	1. Kambrische Formation	b. Ober-Kambrium a. Unter-Kambrium
Urzeit der Erde (archaische Epoche)	3. Urtonschiefer oder Phyllit-Formation	Versteinerungsleeres und deshalb irrig als „azoisch“ bezeichnetes Grundgebirge
	2. Glimmerschiefer-Formation	
	1. Gneisformation	

## Übersicht des Pflanzenreiches der Vorwelt.

Das Pflanzenreich zerfällt zunächst in zwei große Abteilungen: in die blütenlosen Pflanzen, *Cryptogamae*, und in die mit Blüten und Samen ausgestatteten, *Phanerogamae*. Die ersteren teilen sich in die drei Stämme der *Thallophyta* oder Lagerpflanzen, der *Bryophyta* oder Moose, der *Pteridophyta* oder Gefäßkryptogamen; die letzteren in die nacktsamigen, *Gymnospermae*, und in die bedecktsamigen, *Angiospermae*. Die Unterabteilungen dieser Stämme mögen aus nachfolgender Übersicht ersehen werden:

### I. Cryptogamae.

1. Stamm *Thallophyta* Lagerpflanzen
  1. Klasse *Fungi* Pilze
  2. " *Algae* Algen
2. Stamm *Bryophyta* Moose
3. Stamm *Pteridophyta* Gefäßkryptogamen
  1. Klasse *Filicaceae* Farne
  2. " *Equisetaceae* Schachtelhalme
  3. " *Lycopodiaceae* Bärlappe.

### II. Phanerogamae.

4. Stamm *Gymnospermae* Nacktsamige
  1. Klasse *Cycadeae* Palmfarne
  2. " *Cordaiteae* (ausgestorbene Zwischen-  
gruppe)
  3. " *Coniferae* Nadelhölzer



5. Stamm *Angiospermae* Bedecktsamige  
 1. Klasse *Monocotylae* Einsamenlappige  
 2. „ *Dicotylae* Zweisamenlappige.

### *Fungi*, Pilze.

Fossile Pilze sind, wenn auch in geringer Zahl und mangelhafter Erhaltung, aus verschiedenen Ablagerungen beschrieben worden. Zumal im Tertiär, aber auch in älteren Formationen kommen etwelche Blattpilze vor. Mycelien sind aus verkieselten und Braunkohlenhölzern der Tertiärformation und auch aus älteren Pflanzenresten (z. B. den Samen von *Cordaites*) geschildert worden. In Bernstein finden sich Fadenpilze eingeschlossen. Auch von den auf Algen parasitisch vorkommenden Pilzen, den Flechten, kommen Reste im Bernstein sowie auf den Rinden fossiler Hölzer vor.

### *Algae*, Algen.

Als fossile Algen sind vielfach Fußspuren von Krustaceen und Insekten, Kriechspuren von Würmern und Schnecken, Schleifspuren von Pflanzen, schlecht-erhaltene Reste höherer Pflanzen wie Farne und Koniferen gedeutet worden. Zahlreiche, in den älteren paläozoischen Bildungen oft massenhaft auftretende angebliche Algen wie *Bilobites Dekay*, *Cruziana d'Orb.*, *Crossocorda Schimp.*, aber auch viele mesozoische und känozoische Reste gehören zu diesen problematischen Dingen.

Abgesehen von diesen zweifelhaften Resten sind in verschiedenen Formationen Algen verbreitet und nicht selten von geologischer Bedeutung, da sie geradezu gesteinsbildend auftreten. Dies gilt zunächst

für die mikroskopisch kleinen *Diatomaceae* oder Spaltalgen, deren glashelle kieselige Hülle aus zwei mit übergreifenden Rändern versehenen, ineinander geschachtelten, meist zierlich skulptierten Schalen besteht. Sie erscheinen wohl schon in älteren Formationen, kommen aber erst in tertiären und jüngeren Ablagerungen massenhaft vor und treten in mehr oder minder mächtigen Schichten derselben gesteinsbildend auf. Bekannt ist der fast vollständig aus den Kieselpanzern von Diatomaceen bestehende Polierschiefer von Bilin in Böhmen.

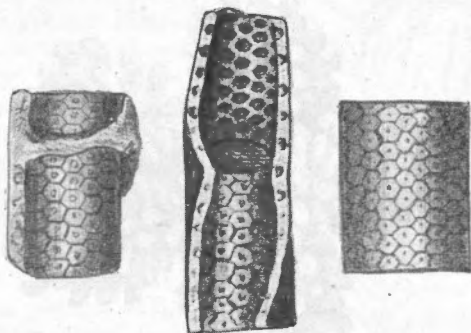


Fig 1. *Gyroporella vesiculifera* Guemp., Keuper.

Manche Diatomaceenlager bestehen aus sehr zahlreichen Formen. So führt Ehrenberg aus dem 18 Fuß mächtigen Lager, auf dem die Stadt Richmond in Virginien steht, nicht weniger als 112 Arten an.

Noch ungleich wichtiger als Gesteinsbildner sind die *Siphoneae* oder Schlauchalgen infolge der Kalkkrusten, die viele lebende und fossile Formen absondern. An die lebende Gattung *Cymopolia Lamou-*

*roux* schließen sich mehrere fossile Formen an, die früher als tierische Reste gedeutet und zu den Foraminiferen gestellt wurden. Erwähnung verdienen insbesondere *Larvaria Defr.* und *Dactylopora Lamk.* aus dem eocänen Grobkalk von Paris, ferner *Diplopora Schafh.* und *Gyroporella Guemb.* (Fig. 1), die in den Riffbildungen der alpinen Trias (Mendoladolomit, Schlerndolomit und Wettersteinkalk usw.) in ähnlicher Weise auftreten, wie die lebenden Cymopolien an den Riffen der Südsee.

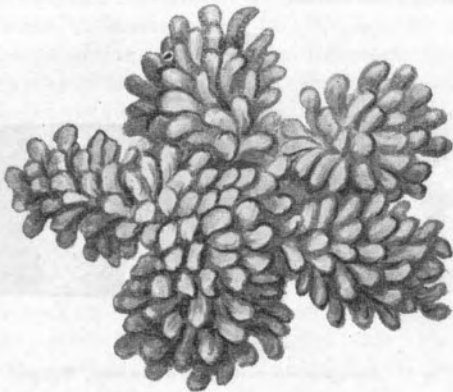


Fig. 2. *Lithothamnium ramosissimum* Reuß sp. Miocän, Leithakalk.

Unter den Florideen oder Blüentangen ist es die Familie der *Lithothamnieae*, die infolge der massenhaften Kalkablagerung einen wesentlichen Anteil an dem Aufbau der Korallenriffe nimmt oder für sich gesteinsbildend auftritt. *Lithothamnium Philippi* ist wahrscheinlich die einzige Gattung der Familie; sie

wurde früher als *Nullipora* zu den Tieren gerechnet und bildet strauchartig verästelte Polster oder Rasen mit kurzen Zweigen. *Lithothamnium ramosissimum* Reuß sp. (Fig. 2) bildet die Hauptmasse des miocänen Leithakalkes; im Eocän tritt *L. numuliticum* Guemb. auf; andere Formen finden sich in der Kreide, im Muschelkalk und Kohlenkalk.

Erwähnung verdienen die in Süß- oder Brackwasserablagerungen nicht selten vorkommenden Reste von Characeen, die sich freilich zumeist auf die aus der Sporenknospe entstandene Frucht, das sogenannte Nüßchen, beschränken.

Von den problematischen Tangen der jüngeren Formationen seien schließlich die Chondriten angeführt, deren vielverzweigte, unregelmäßig ästige, sehr mannigfache Reste zumal in den Sandsteinen und Mergeln der Kreideformation und des Eocäns sehr häufig auftreten. Solche Formen wie *Chondrites Targionii* Brongn. (Fig. 3), *Ch. affinis* Heer u. a. bedecken oft in großer Zahl die Schichtflächen. Diese „Flyschfukoiden“ sind höchst zweifelhafter Natur und möglicherweise zum großen Teil



Fig. 3. *Chondrites Targionii* Brongn., Flysch, Schweiz.

oder insgesamt auf Kriechspuren, Wurmröhren u. dgl. zurückzuführen.

### *Bryophyta*, Moose.

Moose mögen in früheren Perioden in großer Zahl existiert haben, doch sind nur vereinzelte Reste und diese meist in sehr unvollkommener Erhaltung auf uns gekommen. Laub- und Lebermoose finden sich im Bernstein wie in anderen Tertiärbildungen — auch aus der Kohlenformation sind Reste bekannt, die freilich sehr unvollständig sind.

### *Filicaceae*, Farne.

Die fossilen Farne gestatten nur teilweise eine sichere Bestimmung, da eine solche eigentlich nur bei genauer Kenntnis der Fruktifikationsorgane, der meist in Häufchen (Sori) an den Unterseiten der Blätter vereinigten Sporangien möglich ist. Sterile Wedel gestatten auf Grund des Umrisses ihrer Fiederchen sowie des Leitbündelverlaufes nur unsichere Deutungen; da sie aber viel häufiger vorliegen und vielfach ihre Beziehung zu den fertilen zweifelhaft bleibt, ist man gezwungen, die Gruppierung der zumal in den paläozoischen Schichten sehr häufigen und mannigfachen fossilen Farne hauptsächlich nach dem Leitbündelverlauf der Blätter vorzunehmen. Freilich haben die so gekennzeichneten Gattungen und Arten keinen besonderen Wert, und man hat sich deshalb auch veranlaßt gesehen, die fossilen Farne in solche mit bestimmter systematischer Stellung und solche mit unsicherer zu sondern, indem man die letzteren nach dem Leitbündelverlauf, die ersteren nach den Fruktifikationen in Gruppen brachte.

Große Bedeutung hat unter den fossilen Farnen insbesondere die Gruppe der Marattiaceen; sie besaß in Kulm und Karbon und noch in der Trias eine weit mannigfachere Entwicklung als heute, wo nur mehr einzelne tropische Gattungen existieren. Nach Stur gehören nicht wenige der *Sphenopteris*-, *Alethopteris*- und *Pecopteris*-Arten der Steinkohlenformation zu den Marattiaceen. Stellung und Bau der Sporangien sind insbesondere bei *Senftenbergia Corda*, *Oligocarpia Goepp.*, *Scolecopteris Zenker*, *Asterotheca Presl* aus Karbon und *Dyas*, bei *Danaeopsis Heer* aus dem Keuper genau bekannt. Zu den Ophioglossaceen werden die karbonischen Gattungen *Rhacopteris Schimp.* und *Noeggerathia Sternb.* allerdings nicht mit voller Sicherheit gestellt. Aus jüngeren Formationen mögen die zu den Aspidien gehörige *Lastraea Presl* (rezent und tertiär), die zu den Asplenien zu stellende *Cladophlebis Brongn.* (Trias und Jura) genannt sein. Von den Osmundaceen findet sich *Osmunda L.* in Kreide und Tertiär, von den Gleicheniaceen treten *Gleichenia Sm.* und *Mertensia Willd.* besonders in der Kreide häufig auf, von den Schizaceen ist *Lygodium Swartz* in Kreide und Tertiär vertreten.

Die sterilen Farnblätter reiht Schimper nach dem Blattumriß und der Nervation in die Gruppen der Sphenopteriden, Paläopteriden, Neuropteriden, Cardiopteriden, Odontopteriden, Alethopteriden, Pecopteriden, Pachypteriden, Lomatopteriden, Phlebopteriden, Täniopteriden, Glossopteriden und Dictyopteriden.

*Sphenopteris Brongn.* ist zumal in den Schichten der Steinkohlenformation sehr verbreitet, kommt aber auch schon in älteren Schichten und noch in meso-

zwischen Ablagerungen vor. Charakteristisch ist die Gestalt der Fiederchen, welche am Grunde keilförmig gestaltet sind. Sie besitzen einfache oder mehrere, fast gleiche, ausstrahlende Nerven (Fig. 4).

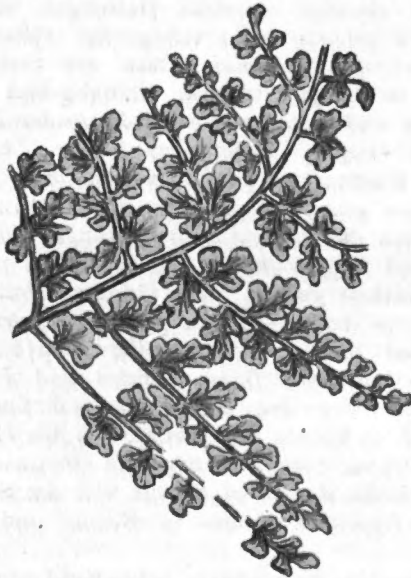


Fig. 4. *Sphenopteris obtusiloba* Brongn., Kohlenformation.

*Palaeopteris* Schimp. mit schief aufsteigenden, fast gegenständigen Fiedern und eiförmigen Fiederblättchen ist im Devon häufig. Zu den Paläopteriden gehört auch *Eopteris* Sap. aus dem Untersilur sowie *Triphyllopteris* Schimp. aus Devon und Kulm.

*Neuropteris* Brongn. zeichnet sich durch am Grunde herzförmige Fiederchen aus, deren Mittelrippe

selten bis über die Mitte hinausläuft. Oft trägt die Hauptspindel größere, annähernd kreisrunde oder nierenförmige Blättchen, die auch isoliert vorkommen und als *Cyclopteris* Brong. beschrieben worden sind. *Neuropteris* ist in den paläozoischen Formationen, zumal im Karbon häufig (Fig. 5).

Als weitere Kohlenfarne mögen hervorgehoben werden: die überaus häufigen Gattungen *Alethopteris*, *Odontopteris* und *Pecopteris* Brongn. Die durch ihre großen herzförmigen Fiederchen ausgezeichnete Gattung *Cardiopteris* Schimp. ist im Kulm zu Hause; *Callipteris* Brongn. findet sich schon in der Steinkohle, ist aber namentlich im Rotliegenden häufig. Von fossilen Farnstämmen in paläozoischen Schichten

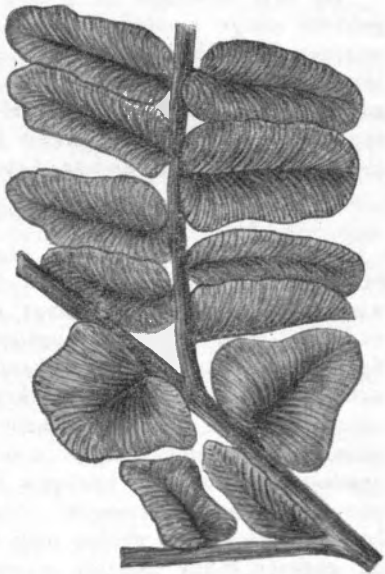


Fig. 5. *Neuropteris auriculata* Brongn., Kohlenformation.

verdienen Erwähnung: *Megaphyllum* Artis mit zwei gegenständigen Reihen großer, unmittelbar aufeinanderfolgender Narben der abgefallenen Wedel, *Caulopteris* Lindley u. Hutton mit mehreren Reihen entfernt stehender Wedelnarben und *Pecopteris* Cotta, der untere Teil



mächtiger, oft mehrere Fuß im Durchmesser haltender Stämme, dessen Hauptmasse die dicke, von zahlreichen Adventivwurzeln durchzogene Rinde bildet, während der Holzkörper verhältnismäßig schwach entwickelt ist.

Zu den heterosporen Filices oder Wasserfarnen gehören einige zweifelhafte Reste, die man mit den rezenten Marsiliaceen verglichen hat, wie *Sagenopteris Presl* aus dem Rät und Lias, *Marsilidium Schenk* aus dem Wealden; hingegen sind den Salviniaceen zugehörige Reste mit Sicherheit bekannt wie *Salvinia Reußi Ettingsh.* und andere Arten aus dem Tertiär.

### *Equisetaceae*, Schachtelhalme.

Gefäßkryptogamen mit gegliedertem, hohlem Stamm, dessen Glieder (Internodien) durch Scheidewände (Diaphragmen) getrennt sind. Äste, Zweige und Blätter in Quirlen angeordnet. Nur einerlei Sporen vorhanden. An die heutigen mit Ausnahme weniger tropischer Formen nur krautartigen Schachtelhalme schließen sich mannigfache fossile Formen von baumartigem Habitus, die teilweise auch im Bau nicht unwesentlich von den heutigen Equiseten abweichen und ihnen als *Schixoneureae*, *Calamiteae* und *Annulariae* angeschlossen werden mögen. Die Equiseteae im engeren Sinne besitzen einen aus einem unterirdischen Rhizom aufstrebenden, einfachen oder quirlästigen, gegliederten Stamm, dessen Internodien weite innere Hohlräume aufweisen. Die Blätter sind zu einer Scheide verwachsen, oben in Form von Zähnen oder Zipfeln frei. Hierher gehören Riesenformen der Trias wie *Equisetum Mougeoti Schimp.* im Buntsandstein, *E. arenaceum Brönn* im Schilfsandstein des Keupers.

Die Schizoneureae unterscheiden sich von den Equiseten hauptsächlich durch die langen, schmalen, bandförmigen Blätter, welche länger sind als die Internodien der quirlförmig gestellten Äste. Hierher gehören *Schizoneura paradoxa* Schimp. aus dem Buntsandstein, *Schiz. Hoerensis* Schimp. und *Phyllothea equisetiformis* Zigno aus dem Lias.

Die Calamiteae unterscheiden sich wesentlich von den Equiseten, mit welchen sie wohl in dem Vorhandensein eines gegliederten Stammes und des hohlen Markzylinders der Internodien übereinstimmen, doch sind die Gefäßbündel des Stammes mehr oder minder hoch organisiert. Neben den dünnen, den zylindrischen Gefäßbündeln der Equiseten ähnlichen kommen dickere, im Querschnitt keilförmige mit radial angeordneten Gefäßen vor, zwischen welchen radiale Platten von Parenchymzellen: sekundäre Markstrahlen verlaufen. Die Blätter sind quirlförmig angeordnet, schmal, ungeteilt. Der Fruchtstand ist ährenförmig, aus abwechselnden sterilen und fertilen Wirteln bestehend. Da, wo die Stämme sich noch in ursprünglicher Stellung befinden, wie dies von Dawson im Kohlengebirge Kanadas, von Grand' Eury bei St. Etienne vielfach beobachtet wurde, bilden sie Gruppen, die um ein gemeinsames Zentrum, ein Rhizom angeordnet sind. Die Calamiten finden sich meist als dünne, längsgestreifte Kohlenzylinder oder als mehr oder weniger plattgedrückte Steinkerne mit dünner, leicht abfallender, dem Holz- und Rindenzylinder entsprechender Kohlenbekleidung. Der nackte Steinkern ist stärker gerippt als die fast glatte Rinde, die Rippen treffen an den Internodien entweder in abwechselnder oder in durchgehender Stellung zusammen.

Verlauf der entweder zickzackförmigen oder einfachen Internodiallinie, Form der Rippen, Höhe der Glieder, Dicke der Wandung, Stellung der Astnarben sind die wesentlichsten, zur Unterscheidung der Arten ver-

wendeten Merkmale, die freilich teilweise nur untergeordneten Wert haben, da z. B. die an das Rhizom. anschließende Basis der Calamitenstämme kegelförmige Gestalt und kurze Glieder besitzt, während Äste nur an den oberen Teilen der Stämme auftreten.

*Calamites Suck.* ist eine der häufigsten und bezeichnendsten Pflanzen der Steinkohlenperiode und findet sich allenthalben, wo diese produktiv entwickelt ist (Fig. 6).

Die wichtigsten Arten sind: *Calamites Suckowi Brongn.*, *C. varians Sternb.*, ausgezeichnet durch verschieden große Internodien, die auch durch das Fehlen oder Vorhandensein der Astnarben sehr verschieden gestaltet sind, *C. ramosus Brongn.*, *C. cruciatus Brongn.* mit gekreuzt stehenden Astnarben.

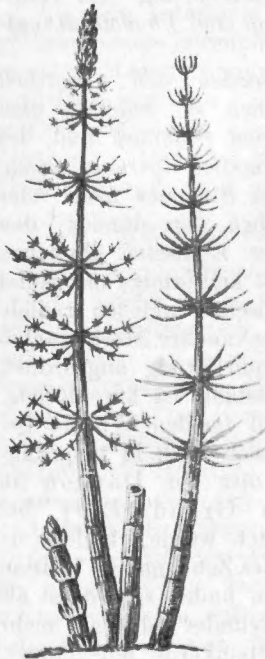


Fig. 6. *Calamites*, restaurierte Bäume, Kohlenformation.

*Asterophyllites Brongn.* Belblätterte Zweige, welchen die Rippung der Calamiten und die zickzackförmige Internodiallinie fehlt. Verzweigung stets gegenständig in einer Ebene, Blätter

quirlig angeordnet, einfach, getrennt. *A. equisetiformis* Schloth. sp., *A. longifolius* Sternb. sp., Kohlenformation.

*Archaeocalamites* Stur. Stamm mit über die Gelenke gerade fortlaufenden Riefen, mit sparsamen Ästen und quirlig gestellten, langen, mehrfach geteilten Blättern, sehr verbreitet im Kulm, erscheint schon im Devon.

Die Annularieae besitzen beblätterte Zweige mit einfachen, am Grunde ringförmig verwachsenen und in einer Ebene ausgebreiteten Blättern. Zu

den Annularien gehören lange zylindrische Ähren als Fruchtstände, welche als *Bruckmannia* und sodann als *Stachannularia* beschrieben wurden. Die frühere Annahme, daß die Annularien schwimmende Wasserpflanzen gewesen seien, erwies sich als hinfällig, da man Calamitenstämme mit *Annularia*-Beblätterung gefunden hat. *Annularia* charakterisiert die oberen Schichten der produktiven Kohlenformation; als häufige Arten sind zu nennen:

*Annularia longifolia* Brongn. (Fig. 7), zu welcher *Stachannularia* (*Bruckmannia*) *tuberculata* Sternb. sp. als Fruchtstand gehört, ferner *Annularia brevifolia* Brongn., *A. sphenophylloides* Zenker.

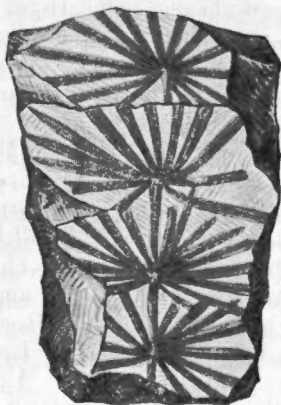


Fig. 7.  
*Annularia longifolia* Brongn.,  
Kohlenformation.

### *Lycopodiaceae*, Bärlappe.

An die heutigen, krautigen, seltener halb strau-  
chigen, meist kriechenden kleinen Formen schließen  
sich ausgestorbene baumartige Gewächse von großen  
Dimensionen, mit dichotomer Verzweigung. Von den  
drei der Gegenwart angehörigen Familien der *Lycopodiaceae*, *Selaginelleae* und *Isoetaceae* besitzt die erstere  
gleichartige Sporen, die beiden letzteren, ebenso wie  
die erloschenen Gruppen der *Lepidodendreae* und *Sigillareae* dimorphe; es ist aber fraglich, ob den aus-  
gestorbenen baumartigen Formen allgemein Heterosporie oder neben ihr auch Isosporie zukommt.

*Lycopodiaceae*. Den rezenten Bärlappen nahe  
verwandte, durch gleichartige, spiralig stehende Blätter  
ausgezeichnete Formen werden in ziemlicher Zahl  
aus dem Paläozoicum als *Lycopodium* L. oder *Lycopodites*  
beschrieben. Erwähnt seien *L. Stockii* Kidst.  
aus dem Kulm, *L. elongatum*, *L. denticulatum* Goldenb.  
aus dem Karbon. Zweifelhaft ist *Lycopodites Mathewsii*  
*Dawson* aus dem Devon. Auch die im Devon ver-  
breitete, aber nur in ungenügenden Resten bekannte  
Gattung *Psilophyton* Daws. ist wohl mit einiger Wahr-  
scheinlichkeit zu den *Lycopodiaceen* zu stellen.

*Selaginelleae*. An die heutigen Arten dürfen  
die dimorph- und ziemlich breitblättrigen *Lycopodites*  
*primaevus* und *macrophyllus* Goldenb. aus der Kohlen-  
formation sich anschließen.

*Lepidodendreae*. Baumartige Pflanzen mit  
hohem zylindrischen Stamm und dichotom verzweigten  
Ästen. Die Blätter sind spiral oder wirtelig geord-  
net, gedrängt, schmal, mehr oder weniger lang, ein-  
nervig; sie sitzen auf dem oberen Ende eines rhom-

bischen Blattkissens und lassen beim Abfallen eine regelmäßige, querrhombische Narbe mit drei zentralen Nerbchen zurück. Die Blattkissen und Narben nehmen meist von den kleineren Verzweigungen zu den größeren und von diesen zum Stamme an Größe zu, ohne ihre Gestalt zu verändern, doch kann auch bei einer und derselben Pflanze Form und Größe der Polster sowohl am Stamme als an den Ästen variieren. Die zahlreichen Arten der Gattung *Lepidodendron* Brongn. werden meist nach der Gestalt der Blattkissen und Narben unterschieden, die selbstverständlich nur an wohl erhaltenen, mit der kohlgigen Rinde versehenen Stamm- und Aststücken untersucht werden können (Fig. 8).

Die Fruchtföhren oder Zapfen, die als *Lepidostrobis* beschrieben werden, sind sehr verschieden an Größe und Gestalt; sie haben einen

länglich ovalen bis sehr langen zylindrischen Umriß und standen endständig an den dünneren Ästen, wie die unten gegebene Skizze eines restaurierten Baumes zeigt (Fig. 9). Diese Fruchtföhren trennten sich meistens nach der Reife ab und werden daher isoliert gefunden;

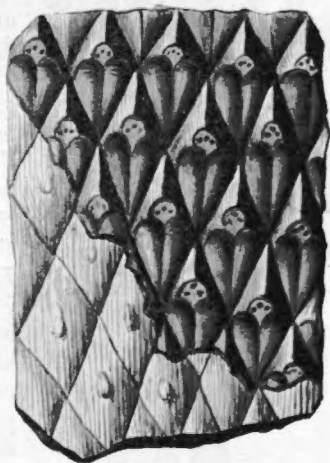


Fig. 8.  
*Lepidodendron Sternbergii* Brongn.  
mit teilweise erhaltener Rinde,  
Kohlenformation.

sie tragen am unteren Ende Makro-, am oberen Mikrosporangien: die Makrosporen sind sphärisch, die Mikrosporen tetraedrisch gestaltet. Nach der äußeren Gestaltung des Stammes und der Äste hat man über



Fig. 9.

*Lepidodendron*, restaurierter Baum, Kohlenformation.

hundert *Lepidodendron*-Arten in der Steinkohlenformation unterschieden, die freilich teilweise kaum aufrecht zu halten sein dürften, da sie nur auf Teile anderer Arten gegründet sind. Als häufigste und bezeichnendste Formen mögen genannt sein: *L. Veltheimianum* Sternb., *L. Volkmannianum* Sternb., *L. elegans* Brongn., *L. dichotomum* Brongn.

*Lepidophloios* Sternb. besitzt dicke, querrhombische Blattpolster, die am unteren Ende eine quergestellte Blattnarbe mit drei kleineren Nerbchen tragen, von welchen das mittlere dreieckige Gestalt hat. *L. laricinus* und *L. macrolepidotus* Goldbg. aus der Steinkohlenformation.

Zweifelhaft ist die Stellung mancher Stammgebilde aus der Kohlenformation, wie *Knorria* Sternb. mit langgezogenen rhombischen Blattpolstern, die übrigens

an den meisten fossilen Ästen und Stämmen nicht erhalten sind. Nach Stur und Grand' Eury gehört *Knorria* als Stamm zu *Lepidodendron* und wird von ersterem beispielsweise die im Kulm vorkommende *K. longifolia* Goepp. mit *Lepidodendron Veltheimianum* Sternbg. vereinigt. Auch die mit großen schüsselförmigen Narben versehenen, im übrigen aber *Lepidodendron*-Beschaffenheit zeigenden Stämme von *Ulodendron Rhode* werden von Stur, der in jenen Narben Bulbillen-Brutknospen-Ansätze sehen will, zu *Lepidodendron* gezogen. Wahrscheinlicher ist es, daß diese in senkrechten Reihen auftretenden Narben von großen kurzgestielten Fruchtzapfen herrühren; für die Selbständigkeit von *Ulodendron* spricht ferner die relative Kleinheit der kurzrhombischen, fast quadratischen Blattpolster selbst an den dicksten Ästen.



Fig.10. *Sigillaria*, restaurierte Bäume, Kohlenformationen.

Sigillarieae. Baumartige Gewächse mit auf-



rechtem, säulenförmigem, oft unzerteiltem oder sparsam dichotom verästelttem Stamm und sehr langen, schmalen, spitz zulaufenden, drei- oder vierkantigen Blättern (Fig. 10). Die Blätter sind wie bei *Lepidodendron*

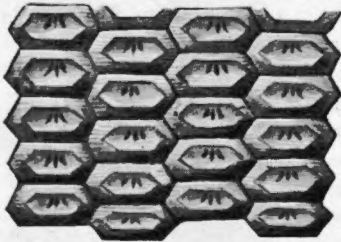


Fig. 11. *Sigillaria hexagona* Brongn.,  
Kohlenformation.

spiralg oder wirtelig geordnet und sitzen auf Blattnarben von nannigfacher Gestalt, die für die einzelnen Arten charakteristisch sind (Fig. 11). Sie sind sehr verschieden

gestaltet, entweder zusammenstoßend und dann meist regelmäßig sechseckig, oder mehr

oder weniger auseinandergerückt und von verschiedener Form, rundlich oder länglich, sechseckig, entweder

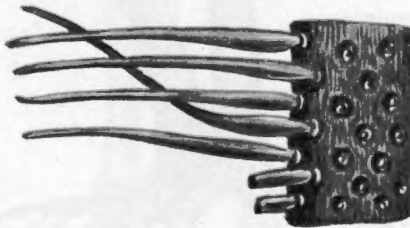


Fig. 12. *Stigmaria ficoides* Sternb.,  
Kohlenformation.

nur die beiden unteren Winkel durch einen Bogen ersetzt oder alle abgerundet, so daß die Narbe zuweilen birn- oder herzförmige Gestalt annimmt.

In der oberen Hälfte der Blattnarbe drei ähnliche Nerbchen wie bei *Lepidodendron*. Bei abgefallener Rinde sind an Stelle der Blattnarben nur zwei Grübchen vorhanden; solche Stämme wurden als *Syringop-*

*dendron* beschrieben. Der Stamm der Sigillarien zeigt außen eine sehr dicke Rinde, innen einen relativ dünnen Holzzylinder, der einen Markzylinder einschließt. Die Wurzeln wurden als *Stigmaria* beschrieben; es sind mächtige Wurzelstöcke mit vier horizontal verlaufenden Hauptarmen, die sich sparsam dichotom verzweigen und bis zehn Meter lang werden. Sie sind mit spiralig angeordneten, umgekehrt keulenförmigen, langen Würzelchen besetzt, die beim Abfallen eine vertiefte kreisförmige Narbe zurücklassen. *Stigmaria ficoides Sternbg.* (Fig. 12) ist ein Kollektivname für die Wurzeln der Sigillarien.

*Sigillaria Brongn.* erscheint bereits im Devon, ist im Kulm häufig, erreicht die größte Entwicklung in der mittleren produktiven Steinkohlenformation, geht aber bis in das Rotliegende hinauf. Als häufigste und bezeichnendste Formen sind zu nennen: *S. reniformis Brongn.*, *S. hexagona Brongn.*, *S. elegans Brongn.* aus der Kohlenformation, *S. Brardii Brongn.* und *S. denudata Goepf.* aus den oberen Schichten derselben und aus der Dyas.

Isoëteae. Die heutige Gattung *Isoëtes L.* ist in sicheren Resten nur aus der Tertiärformation bekannt: *I. Braunii Unger* und *I. Scheuchzeri Heer.*

### Cycadeae, Palmfarne.

Baumartige Pflanzen mit kurzem, dickem, oft fast kugeligem oder umgekehrt kegelförmigem Stamme, der nur ausnahmsweise verzweigt ist. Die Blätter sind spiral angeordnet, zahlreich, oft sehr groß, einfach gefiedert (nur bei der lebenden *Bowenia* doppelt gefiedert), Fiederblättchen ganzrandig, feingezähnelte oder stachelrandig, von lederartiger, fester Beschaffenheit.

*Cycadites Brongn.* zeigt in der Gestaltung der einfach genervten Fiederblättchen große Ähnlichkeit mit der rezenten Gattung *Cycas*, zumal mit *Cycas revoluta*, erscheint schon in der Steinkohlenformation mit *Cycadites taxodinus* und *gyrosus Goepp.*, und kommt auch in mehreren Arten in mesozoischen Schichten vor: *C. rectangularis Brauns* in der rätischen Stufe, *C. Heeri Schenk*, *C. Dicksoni Heer* u. a. in der Kreide.

*Podoxamites F. Braun.* Blätter klein, mit dünner Rhachis, welche entferntstehende, aufrechte, lanzettliche Fiederchen trägt. Ausgestorbene mesozoische Gattung: *Podoxamites distans Presl* in der rätischen Stufe, viele Arten im Jura, einige in der Kreide.

*Zamites Brongn.* Blätter klein oder mittelgroß, jenen der rezenten *Zamia* ähnlich, zahlreiche Arten in mesozoischen Schichten, zumal im Jura.

*Glossoxamites Schimp.* Blätter groß mit schmalzungenförmigen, an der Spitze und an der Basis abgerundeten Fiederchen, in der Kreideformation, z. B. *Gl. Zitteli Schenk.*

*Otoxamites Fr. Braun.* Blätter sehr vielgestaltig, mit dichtgedrängten, sich am Grunde meist deckenden, lanzettlichen, eiförmigen Fiederchen, welche an der Basis ungleich herzförmig gestaltet sind. Mesozoische, überaus artenreiche Gattung: *O. latior Sap.* im Rät, *O. major Schimp.* im Lias, *O. pterophylloides Brongn.*, *O. microphyllus Brongn.* u. a. im Jura.

*Pterophyllum Brongn.* Blätter gestielt, mit linealen, an der Spitze abgerundeten oder abgestutzten, der Rhachis mit der ganzen Breite ansitzenden Fiederchen, welche nahezu unter rechtem Winkel abstehen und nur im oberen Teile des Blattes schief aufgerichtet

sind. Nerven zahlreich, einfach, parallel den Rändern der Fiederchen verlaufend. *Pterophyllum* erscheint in der oberen Steinkohlenformation, erreicht in der oberen Trias die Hauptentwicklung und geht durch die Schichten der Juraformation bis in die untere Kreide. *Pt. Jaegeri* Brongn. kommt im Schilfsandstein des Keupers vor (Fig. 13), tritt auch im Alpenkeuper (Lunzerschichten) auf.

*Nilssonia* Brongn. Blätter lang elliptisch oder fast bandförmig, bald breiter bald schmaler bei ein und derselben Art, sehr unregelmäßig segmentiert, zuweilen auch vollkommen ganz. *N. polymorpha* Schenk und *N. brevis* Brongn. im Rät.

Männliche Blüten von Cycadeen wurden als *Androstrobilus* und *Lepidanthium* Schimp., Fruchtblätter als *Cycadospadix* Schimp., Fruchtkugel als *Zamiostrobus* Endl. und Samen als *Cycadeospermum* Sap. beschrieben, Stämme von fossilen Cycadeen als *Bolbopodium*, *Clathropodium*, *Cylindropodium* Sap. geschildert. Alle diese Reste stammen aus mesozoischen Schichten, zumal aus Jura und Kreide. Fragmente von Cycadeenstämmen sind auch aus paläozoischen Schichten als *Cycadoxylon* Renault, *Medullosa* Cotta und *Colpoxylon* Renault beschrieben worden.

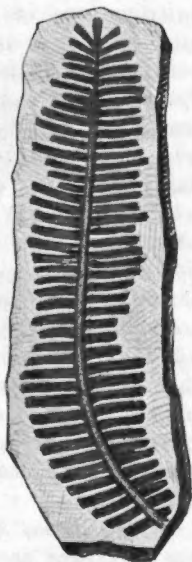


Fig. 18.  
*Pterophyllum Jaegeri*  
Brongn., Keuper.

### **Cordaitae, Cordaiten.**

Ausgestorbene Gymnospermen, die zwischen den Cycadeen und Conifereen einzureihen sind: große reichverzweigte Bäume, welche bis 40 Meter erreichten, in den paläozoischen Schichten vom Silur bis zum Perm auftreten und in der Kohlenformation große Entwicklung erreichten und viel zur Bildung der Kohlenflöze beitrugen. Nach den Untersuchungen von Grand'Eury schloß sich der Bau der männlichen Blüten jenem der Salisburieen, der Bau der weiblichen aber jenem der Cycadeen an, während das Holz der Cordaiten so wenig von dem der Coniferen-Stämme verschieden ist, daß die Stämme früher als *Araucarites* oder *Araucarioxylon* beschrieben wurden. Die Blätter sind teils lang, bandförmig, teils spatelförmig, parallel-nervig, einfach, an Stämmen und Zweigen spiral geordnet sitzend. Die männlichen und weiblichen Blütenstände (*Cordaitanthus Grand'Eury*) bilden traubige Ährchen. Früchte der Cordaiten wurden als *Trigonocarpus Brongn.*, *Rhabdocarpus Goepp.*, *Carpolithus Schloth* etc. geschildert; sie zeigen sehr verschiedene Gestalt und gehören wohl verschiedenen Untergattungen von *Cordaites* an.

Die meisten Arten von *Cordaites Grand'Eury* sind nur auf Grund der verschiedenen Gestalt und Nervation der Blätter aufgestellt worden, wie *C. palmaeformis* Weiß., *C. principalis* Gein., *C. Ottonis* Gein., *C. borassifolius* Ung., *C. crassinervis* Heer etc.

### **Coniferae, Nadelhölzer.**

Die Coniferen sind baum- oder strauchartige Holzpflanzen, zumeist stattliche Bäume mit gerade aufstre-

bendem Stamm und symmetrisch verteilten Ästen. Die Fruchtzapfen sind meist holzig, selten beerenartig, weich, die Blätter meist nadelförmig, immergrün, zuweilen aber auch mit breiten Flächen (*Gingko*, *Damara*).

Die überaus zahlreichen lebenden und fossilen Nadelhölzer können hauptsächlich nach der Gestaltung der weiblichen Blüten und Früchte in die Gruppen der

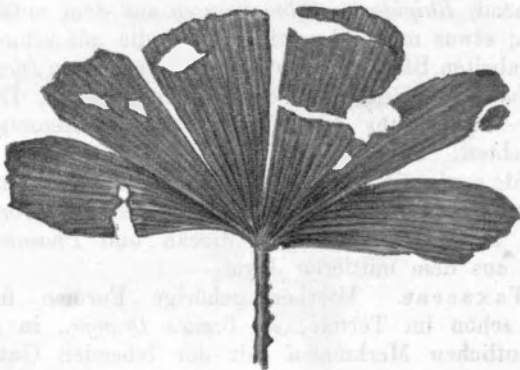


Fig. 14. *Gingko multipartita* Heer, Wealden.

*Salisburieae*, *Taxaceae*, *Araucarieae*, *Walchieae*, *Taxodineae*, *Cupressineae* und *Abietineae* geteilt werden, die mit der einzigen Ausnahme der ausgestorbenen *Walchieae* insgesamt lebende und fossile Vertreter aufweisen.

*Salisburieae*. An die einzige rezente Art und Gattung, *Gingko biloba* L., welche in China und Japan vorkommt, schließen sich zahlreiche fossile Formen.

*Gingko* selbst erscheint schon im Perm und findet sich häufig in mannigfachen Formen in mesozoischen

Schichten, zumal im Jura. Erwähnt seien *G. primigenia* Sap. aus dem Perm, *G. crenata* Nath. aus dem Rät, *G. digitata* Heer aus dem Jura, *G. multipartita* Heer (Fig. 14) aus dem Wealden, *G. arctica* Heer aus der Kreide Grönlands, *G. adiantoides* Heer aus den tertiären Schichten.

Mit *Gingko* nahe verwandt sind die erloschenen Gattungen *Gingkophyllum* Saporta aus der Dyas, *Baiera* F. Braun aus dem Perm bis in die oberste Kreide reichend, *Rhipidopsis* Schmalhausen aus dem mittleren Jura; etwas mehr abweichend sind die mit schmalen, vergabelten Blättern ausgestatteten Gattungen *Dicranophyllum* Grand'Eury aus der Kohlenformation, *Trichopitys* Saporta aus dem Perm und aus mesozoischen Schichten, *Czekanowskia* Heer aus Rät, Jura und Kreide sowie die mit langen, ungeteilten, bandförmigen Blättern versehenen Gattungen *Feildenia* (*Törellia*) Heer aus dem nordischen Miocän und *Phoenicopsis* Heer aus dem mittleren Jura.

**Taxaceae.** Hierher gehörige Formen finden sich schon im Tertiär, so *Taxites* Brongn., in allen wesentlichen Merkmalen mit der lebenden Gattung *Taxus* L., dem Eibenbaum, übereinstimmend. Fossiles Eibenholz wurde als *Taxoxylon* Goebb. beschrieben.

**Araucarieae.** An alle drei lebenden Gattungen dieser Gruppe: *Dammara*, *Cunninghamia* und *Araucaria* schließen sich fossile Formen an, die jedoch nicht, wie früher angenommen wurde, zu den ältesten Nadelhölzern gehören. *Araucaria* *Jussieu* erscheint erst im Jura und kommt auch in Kreide und Tertiär, wenn schon nicht häufig vor. Von *Dammara* sind nur sehr unvollständige fossile Reste aus der Kreide bekannt. *Cunninghamites* Sternbg. ist auf beblätterte Zweige ge-

gründet, die solchen der lebenden *Cunninghamia* gleichen. *Cunninghamites Oxycedrus Presl*, *C. elegans Corda* u. a. aus der oberen Kreide, *C. miocenicus Ettingsh.* aus dem Miocän.

**Walchieae.** Ausgestorbene Coniferen von araucariaähnlichem Habitus mit abstehenden, zweizeiligen, alternierenden Seitenästen und spiralgestellten sichelförmigen, dreikantigen Blättern. Die Stellung der für die Permformation charakteristischen Gattung *Walchia Sternbg.* ist fraglich, da weder Blüten noch Zapfen



Fig. 15. *Walchia piniformis Sternbg.*, Dyasformation.

genauer bekannt sind. Die letzteren sind eiförmig, mit dachziegelartig sich deckenden, zugespitzten, nicht abfallenden Schuppen. Die häufigste Art ist *W. piniformis Sternbg.* (Fig. 15), seltener ist *W. filiciformis Sternbg.* mit stark sichelförmig gekrümmten Blättern. Manche Arten der Autoren sind nach Schenk nur auf jüngere oder ältere Zweige der *W. piniformis* zurückzuführen.



*Ulmannia* Goeppl. ist auf schlecht erhaltene Coniferenzweige aus dem Kupferschiefer gegründet, welche gedrängtstehende, spiralgeordnete, kurzzungenförmige oder lanzettliche Blätter von derber Konsistenz aufweisen. Blüten und Zapfen sind unvollständig bekannt.

Taxodineae. An die heutigen Gattungen *Taxodium* Rich., *Glyptostrobus* Endl. und *Sequoia* Torrey schließen sich zahlreiche fossile Gattungen, von welchen die älteste, *Voltzia* Brongn., in der Trias verschwindet, nachdem sie im Perm zuerst aufgetreten ist. *Schizolepis* Fr. Braun, *Cheirolepis* Schimp. und *Swedenborgia* Nath. sind auf Rät und Lias, *Cyclopitys* Schmalh., *Echinostrobus* Schimp. und *Brachyphyllum* Brongn. auf den Jura, *Sphenolepidium* Heer, *Cyparissidium* Heer, *Geinitzia* Heer und *Inolepis* Heer auf die Kreidebildungen beschränkt; *Sequoia* und *Glyptostrobus* erscheinen zuerst in der Kreide, *Taxodium* im Tertiär.

*Voltzia* Brongn. Bäume von bedeutender Höhe mit wirtelständigen Ästen und alternierenden, bilateralen Zweigen. Blätter spiralig gestellt, verschieden gestaltet, an den oberen Teilen der Äste länger, linear, flach, an den unteren Teilen kürzer, vierkantig oder alle Blätter gleichartig, kurz. Zapfen länglich, mit in reifem Zustand auseinandertrennenden, holzigen Schuppen. *Voltzia Liebeana* Gein., *V. Boeckhiana* und *hungarica* Heer aus der Dyas, *V. heterophylla* Brongn., *V. Coburgensis* Schaur. aus der deutschen, *V. Raiblensis*, *V. Haueri* Stur aus der alpinen Trias.

Von den jüngeren Formen mögen erwähnt sein: *Sequoia* Torrey, den heutigen, 100 Meter Höhe erreichenden kalifornischen Rotholzbäumen mit steifen, lederartigen, am Grunde verschmälerten zweizeilig gestellten Blättern und kleinen kugeligen Zapfen ver-

wandte Formen, erscheinen schon in der Kreide, sind im Tertiär häufig und haben wesentlich zur Bildung der Braunkohlenflöze beigetragen. Zu den verbreitetsten tertiären Arten gehören: *S. Langsdorffii* Braun, *Sternbergi* Goepf. und *S. brevifolia* Heer.



Fig. 16. *Glyptostrobus europaeus* Heer, Tertiär.

*Glyptostrobus* Endl. erscheint gleichfalls in der Kreide und ist im Tertiär überaus häufig, zumal *Gl. europaeus* Heer (Fig. 16) mit sehr dicht stehenden,

meist schuppenförmig mit Blättern bekleideten Zweigen und eiförmigen Fruchtzapfen.

*Taxodium* L. An die heutige amerikanische Sumpfcypresse schließen sich mehrere tertiäre Formen Europas: *T. dubium* Heer, *Taxites affinis* Goepf., die Heer später mit der nordamerikanischen rezenten Art als *T. distichum miocenium* identifizierte, während er aus nordischen Tertiärbildungen *T. tinajorum* und *T. gracile* beschrieb.

Cupressineae. Die meisten Gattungen sind schon im Tertiär vertreten, wie *Cupressus Tournef.*, *Thuja* L., *Callitris Ventenat*, *Biota Endl.*, *Widdringtonia Endl.* An die letztgenannte, heute im südlichen Afrika lebende Gattung schließen sich die geologisch ältesten *Cupressineae* an: *Widdringtonites Endl.*, beblätterte Zweigfragmente mit ihren kurzen, angedrückten, locker sich deckenden, spitzen Blättern. Ihre Stellung ist allerdings insofern noch unsicher, als weder Blüten noch Zapfen bekannt sind. Gehört die Gattung wirklich zu den Cupressineen, so erscheinen dieselben mit *Widdringtonites Keuperianus* Heer schon in der oberen Trias. Erwähnt seien: *W. liasinus* Heer aus dem Lias, *W. gracilis Saporta* aus dem Jura. Weitere erloschene Cupressineen-Gattungen sind *Frenelopsis Schenk* und *Moriconia Debey & Ettingsh.* aus der Kreide, *Palaeocyparis Saporta* aus dem Jura.

Stämme mit der für Cupressineen charakteristischen Holzstruktur, wie sie sich häufig in den tertiären Braunkohlenlagern finden, hat man als *Cupressinoxylon Hartig* und *Thujoxylon Unger* beschrieben.

Abietineae. An die heute so verbreiteten fichtenartigen Nadelhölzer reihen sich zahlreiche fossile Formen, die schon in den mesozoischen Schichten er-

scheinen, aber im Tertiär größere Verbreitung gewinnen. Von den älteren erloschenen Formen seien genannt: *Palissya Endl.* aus der rätischen Stufe und *Elatides Heer* aus dem Jura. Von *Pinus* treten, abgesehen von älteren, problematischen Resten, manche Formen in mesozoischen Schichten auf; so die von Nathorst aus dem Rät als *Pinites Nilsoni* und *P. Lundgreni* beschriebenen Samen, Zapfen und jenen der Cedern ähnlichen männlichen Blüten, ferner *Pinus microphylla* und *P. Coemansi Heer* aus dem Jura, *P. Linkii Roem.* aus der Kreide u. v. a. Im Tertiär sind *Pinus*-Reste sehr häufig; besondere Bedeutung haben hier die beiden oligocänen Arten *Pinus stroboides* und *P. succinifera Goepf.*, welche an Harzreichtum die lebenden Abietineen weit übertrafen und das Material des Bernsteins lieferten.

### Monocotylae, Einsamenlappige.

Von den angiospermen Phanerogamen, deren Keimling einen einzigen scheidigen Samenlappen oder *Cotyledon* besitzt, haben sich nur wenige fossile Reste erhalten. Von den zahlreichen Gruppen der lebenden Monocotylen, den *Liliiflorae*, *Enantioblastae*, *Spadiciflorae*, *Glumiflorae*, *Scitamineae*, *Gynandrae* und *Helobiae*, sind nur wenige einigermaßen sichere Reste bekannt; höchstens die *Spadiciflorae* besitzen durch etwas zahlreichere fossile Reste paläontologisches Interesse.

Von den Liliiflorae mögen genannt sein: *Yucca Cartieri Heer*, *Dracaena Brongniarti Sap.*, *Smilax grandifolia Ung.*, *Juncus retractus Heer*, *Iris Escheri Heer* aus dem Tertiär, *Dioscorea cretacea Lesqu.* aus der Kreide, *Bromelia Gaudini Heer* aus Tertiär.

Von den Enantioblastae liegen nur wenige

und zweifelhafte Reste vor, wie *Eriocaulon porosum* Lesqu., *Podostachys pedicellata* Mar. und *Comelinacites dichorisandroides* Caspary, sämtlich aus tertiären Bildungen.

Die Spadiciflorae sind durch ziemlich zahlreiche Reste fossil vertreten, von welchen insbesondere die Palmen hervorzuheben sind, die zuerst in den jüngeren Kreidebildungen mit Sicherheit nachgewiesen



Fig. 17. *Chamaerops helvetica* Ung., Tertiärformation.

sind (*Flabellaria longirhachis* Ung. und *Fl. chamaeropifolia* Goepf.), während alle anderen angeblichen Palmenreste teils zweifelhafter Natur, teils wie die angeblichen Palmen aus Karbon und Perm zu anderen Pflanzen (*Cordaiten*) zu stellen sind. Ziemlich häufig erscheinen Palmen im Tertiär. Von Fächerpalmen seien erwähnt: *Sabal major* und *S. Haeringiana* sowie *Chamaerops helvetica* Ung. (Fig. 17).

Zu den Fiederpalmen gehören die tertiären Arten: *Phoenix Aymardi Sap.*, *Phoenicites spectabilis Ung.*, *Calamopsis Bredana Heer*. Ferner seien als Vertreter der Pandaneen (Schraubepalmen) erwähnt: *Pandanus austriacus Ettingsh.* aus der Kreide, *P. Sotzkianus Ettingsh.* aus den tertiären Schichten. Ziemlich verbreitet in cretacischen und tertiären Ablagerungen sind die als *Nipadites* beschriebenen Früchte, die eine gewisse Ähnlichkeit mit den Früchten einer in den Tropen weitverbreiteten Palme: *Nipa* besitzen. Häufig erscheinen in tertiären Ablagerungen Reste von Typhaeen, so *Typha latissima A. Braun*.

Erwähnt seien schließlich noch als weitere tertiäre Vertreter der *Spadiciflorae*: *Aronites dubius Heer*, *Lemna penicilata Lesqu.*, *Zostera Unger* *Heer*, *Najas striata Heer*.

Von den beiden Gruppen der Glumiflorae, den Gramineen und Cyperaceen, ist eine ziemliche Zahl fossiler Reste beschrieben worden, die zumeist recht zweifelhafter Natur sind. Erwähnung verdienen: *Arundo Goepperti Heer*, *Phragmites Oeningensis Heer*, *Cyperus Braunianus Heer*, sämtlich aus tertiären Schichten.

Als tertiäre Vertreter der tropischen Scitamineae seien genannt: *Musaphyllum bilanicum Schimp.*, *Zingiberites dubius Lesqu.* und *Cannophyllites Unger* *Watelet*.

Den Gynandrae angehörige Reste haben sich fossil nur als Seltenheiten gefunden; möglicherweise gehören etwelche zu anderen Monocotylen gerechnete Blätter hierher, sonst sind nur zwei eocäne Orchideen von Massalongo als *Protorchis* und *Palaeorchis* beschrieben worden.

Zu den Helobiae werden ziemlich zahlreiche Reste aus Kreide und Tertiär gestellt, die allerdings

zum großen Teil sehr problematischer Natur sind, wie *Lamprocarpites nitidus* Heer und *Alisma reticulatum* Heer aus der Kreide, *Alisma macrophyllum* Heer, *Sagittaria hyperborea* Heer, *Butomus Heeri* Eittingsh., *Stratiotes Najadum* Heer, *Vallisneria bromeliaefolia* Saporta aus tertiären Ablagerungen.

### ***Dicotylae*, Zweisamenlappige.**

Die angiospermen Phanerogamen, deren Keimling zwei gegenständige Keimblätter oder Samenlappen hat, können, abgesehen von der kleinen Abteilung der *Hysterophytæ*, in die zwei großen Gruppen der *Choripetalæ* und der *Sympetalæ* getrennt werden. Die *Choripetalæ* besitzen entweder keine oder eine einfache oder doppelte Blütenhülle (Kelch und Blumenkrone), in letzterem Falle bleiben die Blumenblätter getrennt (*Dialypetalæ*); die *Sympetalæ* besitzen verwachsene Blumenkronen und Perigone. Bei den fossilen Dicotyledonen, die zuerst in der Kreide erscheinen und sich im Tertiär außerordentlich rasch und mannigfach entwickelten, spielt die Untersuchung der Blüten und Früchte eine viel geringere Rolle als jene der Blätter, da die ersteren nur selten vorliegen. Die Bestimmung der vielfach nur isoliert der Untersuchung zugänglichen Blätter erfolgt nach dem Blätterumriß und dem Verlauf der Leitbündel (Blattnerven); sie muß demnach von Haus aus ziemlich unsichere Resultate ergeben, da bei ganz verschiedenen Gruppen ähnliche Blattumrisse und ähnlicher Verlauf der Leitbündel wiederkehren, während innerhalb einer Gruppe zuweilen recht verschiedene Blattumrisse und Nervaturen auftreten.

**Choripetalae.**

Die hierher gehörigen Formen umfassen die überwiegende Mehrzahl der lebenden Pflanzen. Man kann die sehr zahlreichen Familien in 20 größere Reihen oder Gruppen bringen: *Amentaceae*, *Urticinae*, *Piperinae*, *Centrospermae*, *Polycarpiceae*, *Rhoeadinae*, *Cistiflorae*, *Columniferae*, *Gruinales*, *Therebinthineae*, *Aesculinae*, *Frangulinae*, *Tricoccae*, *Umbelliflorae*, *Saxifraginae*, *Passiflorinae*, *Myrtiflorae*, *Thymalinae*, *Rosiflorae* und *Leguminosae*.

1. Die *Amentaceae* oder Kätzchenbäume umfassen die Familie der Cupuliferen, Juglandaceen, Myricaceen, Salicaceen und Casuarinaceen. Die Cupuliferen sind in der Kreide durch einige zweifelhafte Reste, wie *Alnites grandifolius* Newberry, *Betula tremula* Heer, *Quercus westphalica* Hos., in den Tertiärschichten aber durch sehr zahlreiche Reste vertreten, von denen *Betula prisca* Ettlingsh., *Fagus Feroniae* Unger, Tertiär. *Alnus Kefersteini* Ung., *Carpinus grandis* Heer, *Corylus insignis* Heer, *Fagus Feroniae* Ung. (Fig. 18), *Castanea Kubinyi* Kov., *Quercus Drymeja* Ung., *Qu. Lonchitis* Ung. genannt sein mögen. Juglandaceen erscheinen schon in der Kreide, wie *Juglans crassipes* Heer; im Tertiär finden sich außer

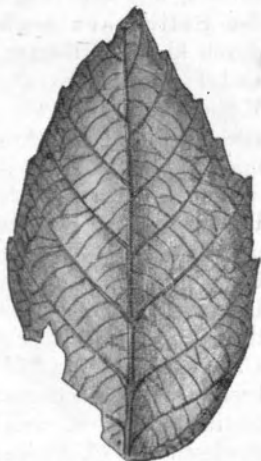


Fig. 18.

*Fagus Feroniae* Unger, Tertiär.



Arten von Juglans, wie *J. acuminata* A. Br., auch solche der exotischen Gattungen *Carya*, *Pterocarya* und *Engelhardtia*, z. B. *Carya bilinica* Ettingsh., *Pterocarya denticulata* Heer, *Engelhardtia atavia* Sap. Die Myricaceen sind schon in der Kreide durch zahlreiche Arten der Gattung *Myrica*, wie *M. obtusa* Lesqu., *M. longa* Heer, *M. cretacea* Heer, vertreten; von den zahlreichen tertiären seien hervorgehoben: *M. acutiloba* Brongn. und die vielgestaltige *M. lignitum* Ung. Von den Salicaceen erscheinen sowohl *Salix* als *Populus* durch ähnliche Blätter, die allenfalls als *Salicophyllum* und *Populophyllum* abgetrennt werden können, in der Kreide vertreten, wie *S. protaefolia* Lesqu., *P. stygia* Bergreni und *hyperborea* Heer, *Salix Lavateri* Heer und *S. varians* Goepf.

2. Die Urticinae umfassen die Familien der Ulmaceen, Celtideen, Cannabineen, Moreen, Artocarpeen und Urticaceen, welchen vielleicht auch die erloschenen Credneriaceen der Kreide anzureihen sind. Von den Ulmaceen erscheint die Gattung *Ulmus* schon im Alttertiär, erreicht aber erst im jüngeren Tertiär mit *Ulmus Bronni* Ung., *U. minuta* Goepf. u. a. große Verbreitung, vergesellschaftet mit der nahe verwandten Gattung *Planera*, welche schon in der Kreide nachgewiesen ist: *Pl. antiqua* Heer. Eine der verbreitetsten Pflanzen der Miocänzeit ist *Pl. Ungerii* Ettingsh. Von den Celtideen ist die Gattung *Celtis* im Tertiär durch Früchte und Blätter nachgewiesen. Erstere sind von *C. Hyperionis* Ung., letztere von *C. styriaca* Ettingsh. u. a. bekannt. Die Gruppe der Cannabineen ist im Tertiär nur spärlich durch zweifelhafte Reste vertreten. Sowohl die Gattungen *Humulus* (Hopfen) wie *Cannabis* (Hanf) werden aus dem Tertiär genannt: *Humulus palaeolupulus*

*Sap.* und *Cannabis oligocaenica* Friedr. Von den Mooren ist *Morus* (Maulbeerbaum) durch einige Formen im Tertiär vertreten, die nahe verwandten *Artocarpeen* (Brotfruchtbäume) durch *Artocarpidium* Ung. und *Artocarpoides* Sap. im Alttertiär, während aus dem Miocän Reste von *Artocarpus* L. selbst angeführt werden. Sehr zahlreich sind die der Gattung *Ficus* L. zugeordneten fossilen Formen. Sie kommen schon in der Kreide vor, wie *F. atavina* und *F. Mohliana* Heer; von den sehr zahlreichen Formen der Tertiärformation seien nur *F. tiliaefolia* A. Br. und *F. multinervis* Heer genannt. Von dem gemeinen Feigenbaum: *F. carica* L. wurden Fruchtstücke aus den quartern Tuffen von Montpellier und Toskana beschrieben. Die Urticaceen sind im Tertiär durch ziemlich zweifelhafte Reste der Gattung *Urtica* L. (Brennnessel), welche Ettingshausen als *U. styriaca* beschrieben hat, sowie die in Bernstein eingeschlossenen Blüten von *Forskohleanthemum nudum* Conwentz vertreten. Zu den *Credneria*-ceen gehören große, gestielte Blätter aus der Kreide, die am besten den Urticaceen verglichen werden, ohne daß sie allerdings von anderen Gruppen ausgeschlossen

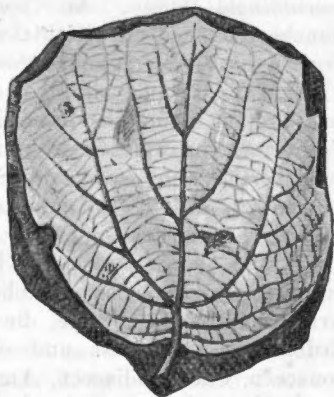


Fig. 19.  
*Credneria triacuminata* Hamps,  
Kreideformation.

wären; man hat sie auch mit den Salicaceen, Moreen, Sterculiaceen und Ampeliden verglichen und auch wohl als Stammformen heute getrennter dicotyledoner Gruppen betrachten wollen. *Credneria* Zenk. (Fig. 19) zeichnet sich durch eigentümliche Nervatur aus, indem an der Basis vom Hauptnerv zunächst jederzeit einige horizontale Äste unter ungefähr rechten Winkeln abgehen, worauf erst die großen, etwa  $60^{\circ}$  gegen die Blattachse geneigten Leitbündel folgen. Häufige Formen der oberen Kreide sind *Cr. integerrima* Zenk. und *Cr. triacuminata* Hampe. An *Credneria* schließen sich in mancher Hinsicht die gleichfalls cretacischen Gattungen *Protophyllum* Lesqu. und *Ettingshausenia* Stiehler.

3. Die Gruppe der Piperinae umfaßt die in den Tropen heimische Familie der Pfeffergewächse, *Piperaceae*, von welchen bis nun fossile Reste nur aus dem Tertiär von Java und Sumatra als *Piper antiquum* Heer, *Piperites bullatus* und *P. Miquelianus* Goepf. beschrieben worden sind.

4. Die Centrospermae bilden eine aus zumeist krautartigen Gewächsen bestehende, an Gattungen und Arten sehr reiche Gruppe, die heute über den ganzen Erdball verbreitet ist und die Familien der Polygonaceen, Chenopodiaceen, Amarantaceen, Phytolaccaceen, Nyctagineen, Caryophyllaceen, Aizoaceen und Portulaccaceen umfaßt. Nur wenige von diesen sind durch etwelche Formen im Tertiär vertreten, so die Polygonaceen durch *Polygonum Ottersianum*, *cardiocarpum* und *antiquum* Heer, die Chenopodiaceen durch *Oleracites Beta prisca* und *O. convolvuloides* Sap., die Nyctagineen durch *Pisonia eocenica* Ettingsh.; *P. atavia* Vel. kommt schon in der oberen Kreide vor.

5. Die Polycarprien umfassen die heute an

Arten sehr reichen Familien der Lauraceen, Berberidaceen, Menispermaceen, Myristicaceen, Monimiaceen, Calicanthaceen, Magnoliaceen, Anonaceen, Ranunculaceen und Nymphäaceen, von welchen nur die Lauraceen, Nymphäaceen und Magnoliaceen etwas zahlreichere Reste fossiler Formen aufweisen. Aus der jüngeren Kreide sind Blätter von Lauraceen bekannt, welche zu *Laurus*, *Sassafras*, *Cinnamomum*, *Persea* und *Oreodaphne* gestellt werden, wie *Laurus nebrascensis* Lesqu., *L. thulensis* Heer, *Persea Leconteana* Lesqu., *Cinnamomum Heeri* Lesqu., *Daphnophyllum crassinervium* Heer, *Oreodaphne cretacea* Lesqu. Im Tertiär sind die Lauraceen insbesondere durch viele Arten der Gattungen *Laurus* *Persea* und *Cinnamomum* vertreten. Eine der häufigsten Formen ist *Cinn. lanceolatum* Heer. Von den Berberidaceen sind nur spärliche Reste fossil nachgewiesen, wie *Berberis rhopaloides* Sap. und *B. helvetica* Heer. Die Familie der Menispermaceen erscheint schon in der Kreide, aus welcher *Menispermites ovalis* Lesqu. stammt; aus dem Tertiär gehört *Cocculus latifolius* Sap. hierher. Die tropische Familie Myristicaceen ist fossil nur von Borneo bekannt: *Myristicophyllum minus* und *majus* Geyler. Zahlreiche Reste hat die Gruppe der Magnoliaceen geliefert. Hier sind zunächst die großen, prächtig erhaltenen Magnolienblätter aus der oberen Kreide zu erwähnen, wie *Magnolia speciosa*, *M. alternans* Heer, *M. telonensis* Sap., denen sich überaus zahlreiche tertiäre Arten anschließen. Die Gattung *Liriodendron* L., welche heute durch eine einzige Art, den Tulpenbaum, *L. tulpifera* L., vertreten ist, weist viele cretacische Arten auf, wie *L. Meecki* Lesqu., *L. Celakovskii* Velen. Im Tertiär ist *L. Procaccinii* Ung. weit verbreitet. Die mit den

Magnoliaceen nahe verwandten Anonaceen sind in der Kreide durch *Anona cretacea* Lesqu., im Tertiär durch *A. robusta* Lesqu., *A. elliptica* Ung. u. a. A. vertreten. Vergleichsweise selten sind fossile Formen der Ranunculaceen. Aus tertiären Schichten seien z. B. genannt: *Clematis Sibiriakofii* Nath., *Ranunculus emendatus* Heer, *Helleborus marginatus* und *H. inaequalis* Heer. Auch Blattreste der Kreide, welche als *Dewalquea groenlandica*, *D. insignis* Heer u. a. A. beschrieben werden, sollen zu den Ranunculaceen gehören. Von der Familie der Nymphaeaceen sind zahlreiche fossile Reste aus tertiären, etliche, wie *Nelumbium arcticum* Heer, auch aus cretacischen Schichten bekannt. Ausgezeichnet erhaltene Blätter fossiler Wasserrosen, aber auch Rhizome, Früchte und Samen sind beschrieben worden, so *Nelumbium Buchii* Ettingsh. und *Nymphaea Dumasii* Sap. aus dem Alttertiär. Eine ausgestorbene tertiäre, von *Nymphaea* abgetrennte Gattung hat den Namen *Anoectomeria* Sap. erhalten; ihr gehört die verbreitete *A. (Nymphaeites) Arethusae* Brongn. an.

6. Rhoeadinae. Diese Gruppe umschließt die Mohnarten (Papaveraceae) und Kreuzblütler (Cruciferae). Beide sind im Tertiär lediglich durch einige nicht ganz sichere Fruchtreste vertreten.

7. Die Gruppe der Cistiflorae ist ebenfalls paläontologisch unwichtig; aus der Familie der Cistaceen können als tertiäre Vertreter *Cistus Beckeranus* und *C. rostratus* Ludwig genannt werden. Häufigere, aber zum Teil unsichere Reste sind aus der Familie der Ternströmiaceen fossil bekannt, so *Ternströmia crassipes* Velen. aus der Kreide, *T. radobojana*, *T. bilinica* Ettingsh. aus dem Tertiär.

8. Die Gruppe der Columniferae umfaßt die *Tiliaceae*, *Sterculiaceae*, *Buettneriaceae*, *Malvaceae* und *Bombaceae*. Von den Tiliaceen erscheint ein Vorläufer der Gattung *Grewia* schon in der Kreide: *Grewiopsis Haydeni* Lesqu., *Tilia* (Linde) und *Grewia* sind im Tertiär durch sehr zahlreiche Formen vertreten, desgleichen *Elaeocarpus*. Die den Tiliaceen nahe verwandte tropische Familie der Sterculiaceae weist gleichfalls viele fossile Formen auf. *Sterculia variabilis* Sap. u. a. finden sich schon in der Kreide, andere Formen in großer Zahl tertiär. Im Tertiär erscheinen ferner die gleichfalls artenreiche, der lebenden Gattung *Pterosperma* verwandte Gattung *Pterospermites* sowie *Dombeyopsis* Heer. Aus der den Malven nahe verwandten Familie der Bombaceae sind außer Blättern auch wohlerhaltene Blüten im Tertiär bekannt, welche letztere Saporta aus den Gipsen von Aix als *Bombax sepultiflorum* (Fig. 20) mit Blumenkrone, zahlreichen Staubblättern und nierenförmigen Antheren beschrieb.

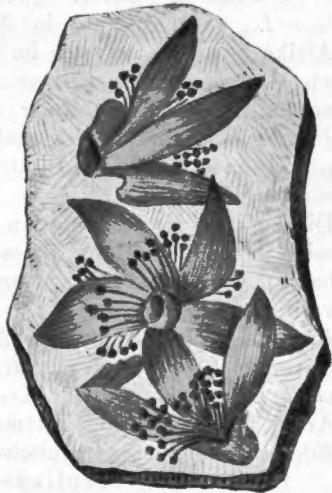


Fig. 20.  
*Bombax sepultiflorum* Sap.,  
Tertiärformation.

9. Die Gruppe der Gruinales, welche die Familien der *Geraniaceae*, *Tropeolaceae*, *Limnanthaceae*, *Oxa-*

*Umbelliferae*, *Linaceae* und *Balsaminaceae* umschließt, ist fossil nur durch etliche im oligocänen Bernstein beobachtete Früchte vertreten.

10. Auch von der Reihe der Terebinthineae, zu welcher die Rutaceen, Zygophylleen, Meliaceen, Simarubaceen, Burseraceen und Anacardiaceen gehören, sind die Reste nicht allzu häufig. Von den Rutaceen kommen mehrere Arten der Gattung *Zanthoxylum* L., welche heute in Nordamerika, Asien und Afrika heimisch ist, auch im europäischen Tertiär vor, wie *Z. valdense*, *Z. serratum* Heer, ebenso die heutige nordamerikanische Gattung *Ptelea* L.: *P. Weberi* und *P. acuminata* Heer. Zweifelhaft sind die zu den Zygophyllaceen gehörigen Blätter und Früchte von *Guaiacites enervis* und *G. Heerii* Massal. aus dem Eocän. Die zu den Simarubaceen gehörige, heute in Ostasien lebende Gattung *Ailanthus ovata* Desf. (Götterbaum) war im Tertiär Europas und Nordamerikas verbreitet: *A. ovata* Lesqu., *A. prisca* Sap., *A. Gigas* Ung. u. a. m. Von den Anacardiaceen ist die Gattung *Rhus* L. durch *R. cretacea* und *R. microphylla* Heer schon in der Kreide vertreten; zahlreiche Arten finden sich im Tertiär, von welchen *R. prisca* Ettingsh. eine der verbreitetsten ist.

11. Zu den Aesculinae gehören zahlreiche fossile Formen der Sapindaceen, Hippocastaneen, Aceraceen und Malpighiaceen. *Sapindus*-Arten sind schon aus der Kreide bekannt, wie *S. prodromus* Heer, *S. Morisoni* Lesqu. Im Tertiär ist *S. faciefolius* Heer eine der verbreitetsten Arten. Hier finden sich auch Angehörige anderer Sapindaceen-Gattungen, wie *Paulinia germanica* Ung., *Koelreiteria Oeningensis* Heer usw. *Aesculus* (Roßkastanie) ist im Tertiär gleichfalls durch

mehrere Arten, z. B. *A. Palaeohippocastanum* Ettingsh., vertreten. Sehr zahlreich sind die fossilen Aceraceen, Sie finden sich schon in der Kreide, wenn auch in einigermaßen zweifelhaften Resten, wie *Acer acutifolium* Lesqu. Unter den tertiären Ahorn-Arten sind *Acer trilobatum* A. Br., *A. orenatifolium* Ettingsh., *A. brachyphyllum* Heer weit verbreitet und häufig.

12. Von der Reihe der Frangulinae sind die Celastraceen und Pittosporaceen im Tertiär durch Arten der Gattung *Celastrus* und *Pittosporum* vertreten. *Celastrorhynchium ensifolium* Lesqu. ist ein Vorläufer in der Kreide, in der auch die Rhamnaceen durch *Rhamnus prunifolius* und *Rh. tenax* Lesqu. Vertretung finden. Zahlreiche *Rhamnus*-Arten kommen im Tertiär vor, in welchem sich auch die Vitaceen mit den Gattungen *Cissus* und *Vitis*, wie *Cissus ampelopsidea* Sap., *Vitis teutonica* A. Br., finden. Vorläufer der Vitaceen wurden als *Cissites* und *Ampelophyllum* Lesqu. aus der Kreide beschrieben.

13. Die Gruppe der Tricoccae umschließt die Familien der Euphorbiaceen, Callitrichaceen, Buxaceen und Empetraceen, welche insgesamt wenig paläontologische Bedeutung haben. Die den Euphorbiaceen zugerechneten tertiären Reste, wie *Euphorbia amissa* Heer, sind zumeist recht zweifelhafter Natur. Die Gattung *Buxus* L. ist im Pliocän durch eine mit dem lebenden *B. sempervirens* sehr nahe verwandte Form: *B. pliocenica* Sap. vertreten.

14. Von den Umbellifloren sind die Umbeliferen nur durch wenige höchst zweifelhafte tertiäre Reste, wie *Peucedanites spectabilis* Heer, *Diachenites* A. Br. u. a., vertreten. Nur die von Conwentz als *Chaerophyllum dolichocarpum* beschriebene Frucht hält



Schenk für einen sicheren Beleg des Vorkommens von Umbelliferen im Tertiär. Viel reichlicher und besser vertreten sind hingegen die Araliaceen, von denen *Aralia Hercules Sap.* aus dem Oligocän, *Hedera ovalis Lesqu.* aus der Kreide, *Cussonia polydrys Ung.* aus dem Miocän erwähnt sein mögen; sowohl die Aralien wie die Gattung *Hedera L.* (Efeu) erscheinen schon in der Kreide.

15. Von den Saxifraginae sind die krautartigen Crassulaceen und Saxifragaceen fossil selten, häufig hingegen die Hamameliden und Platanaceen. Von den Hamameliden ist insbesondere die Gattung *Liquidamber L.* durch mannigfache Reste, zumal durch die verbreitete Art *L. europaeum A. Br.* im Tertiär vertreten. Die Platanen erscheinen schon in der Kreide mit *Platanus Heeri Lesqu.*, *Pl. primaeva* u. a. und sind im Tertiär ziemlich verbreitet, z. B. *Pl. aceroides Heer*, *Pl. nobilis Newb.*

16. Die Passiflorinae sind im Tertiär nur durch wenige Reste vertreten, die Friedrich aus dem Oligocän als *Passiflora tenuiloba* und *P. Hauchecornei* beschrieben hat.

17. Von der Reihe der Myrtiflorae sind die Familien der Onagraceen, Halorhagidaceen, Combretaceen, Melastomaceen und Myrtaceen fossil vertreten. Aus der Familie der Onagraceen ist die Gattung *Trapa L.* (Wassernuß) durch die der Erhaltung leicht zugänglichen und sehr charakteristischen Steingehäuse ihrer Frucht im Tertiär in manchen Arten sichergestellt. Von den Halorhagidaceen sind nur teilweise zweifelhafte Reste, wie *Myriophyllites capillifolius Ung.*, aus dem Miocän bekannt. Von den Combretaceen mögen *Terminalia miocenica* und *T. pannonica*

Ung., von den Melastomaceen *Melastomites radobojana* Ung. und *M. quinquenervis* Heer erwähnt sein. Sehr zahlreich sind die fossilen Reste der Myrtaceen. *Eucalyptus* L. (Fieberbaum) kommt schon in der Kreide vor, z. B. *Eu. Geinitzii* Heer, und tritt auch im Tertiär Europas nicht selten auf, so *Eu. Haeringiana* Ettingsh. Ferner sind im Tertiär die lebenden Myrtaceen-Gattungen *Eugenia* Mich., *Medrosideros* R. Br. und *Myrtus* L. vertreten; außerdem finden sich aber auch Reste erloschener Gattungen, wie *Callistemophyllum* Ettingsh., *Myrtophyllum* Heer. Die letztgenannte Gattung erscheint schon in der Kreide mit *M. parvulum* Heer. Die Gattung *Punica* L. (Granatbaum), welche der einzige Repräsentant der Familie der Puniceen ist, wird im Pliocän durch *P. Planchoni* Sap. vertreten.

18. Die Reihe der Thymelinae umfaßt die Familien der Thymeleaceen, der Eläagneen und der Proteaceen, welche insgesamt fossile Reste aufweisen. Von den Thymeleaceen finden sich zumal die Gattungen *Daphne* L. und *Pimelea* R. Br. im Tertiär, wie *Daphne radobojana* Ung., *Pimelea Oeningensis* Heer. Von den spärlicheren Resten der Eläagneen möge *Elaeagnus articus* Heer aus dem Tertiär Grönlands erwähnt sein. Überaus häufig sind fossile Reste der Proteaceen, die heute hauptsächlich über Australien und Südafrika verbreitet sind, im Tertiär Europas aber in zahlreichen Formen vorkommen, wie *Protea*, *Hakea*, *Grevillea*, *Dryandra*, *Banksia*. Aus der Kreide sind Proteaceenblätter von Heer und Lesquereux als *Proteoides* beschrieben worden, wie *P. acuta*, *P. grevilliaeformis* Heer. Aus den Tertiärablagerungen sind sehr zahlreiche Reste von Unger, Heer und

Ettingshausen als Proteaceenblätter beschrieben worden, wie *Dryandra Schrankii* Heer, *D. Ungerii* Ettingsh. (Fig. 21), *Protea lingulata* Heer, *Banksia longifolia* Ettingsh., *Persoonia radobojana* Ung. usw.



Fig. 21.  
*Dryandra*  
*Ungerii* Ettingsh.  
Tertiär-  
formation.

19. Aus der Reihe der Rosiflorae sind sämtliche Familien *Pomeae*, *Roseae*, *Potentilleae*, *Rubae*, *Poteriaceae*, *Spiraeaceae*, *Amygdaleae* und *Chrysobalaneae* auch fossil vertreten und Reste, zumal aus der Gruppe der Pomeen, Spiräaceen, Pruneen häufig. Von den Pomaceen kommt *Crataegus* schon in der Kreide vor (*Cr. atavina* Heer) und findet sich häufig im Tertiär; *Pirus* tritt ebenfalls schon in der Kreide auf: *P. cretacea* Newb.; im Tertiär sind zahlreiche Arten neben solchen von *Sorbus* und *Cotoneaster* vorhanden. Von den Spiräaceen finden sich *Spiraea vetusta* Heer, *S. Oeningensis* H. u. a. im Tertiär. Sehr zahlreich sind die Amygdaleen, den Gattungen *Amygdalus* und *Prunus* zugerechnet tertiäre Reste, welche teils aus Blattabdrücken, teils aus Steinfrüchten bestehen. Erwähnt seien *Prunus Mohikana* Ung., *P. Daphnogene* Ung., *Amygdalus radobojana* Ung.

20. Die Reihe der Leguminosae umfaßt die Familien der Papilionaceen, Cäsalpiniaceen und Mimosaceen, welche insgesamt durch zahlreiche fossile Reste, sowohl Blätter als Früchte, im Tertiär vertreten sind, während nur etliche Vorläufer der Leguminosen, die heute neben den Compositen die an Arten reichste Reihe der Dicotylen darstellen, sich

schon in der Kreide vorfinden. Als solche seien genannt: *Dalbergia Rinkiana* und *hyperborea* Heer, *Cassia melanophylla* und *C. atavia* Velen., *Hymenaea primigenia* Sap., *Inga latifolia* Velen. Von den überaus zahlreichen tertiären Resten seien angeführt: *Cytisus radobojanus* Ung., *Robinia Hesperidum* Ung., *Cercis antiqua* Sap., *Dolichites maximus* Ung., *Ceratonia emarginata* Heer, *Gleditschia celtica* Ung., *Podogonium Knorrrii* Heer, *Acacia parschlugiana* Ung.

### Hysterophytæ.

Diese von Eichler zwischen die Choripetalæ und Sympetalæ eingeschobene Gruppe umschließt die Familien der Aristolochiaceen, Rafflesiaceen, Santalaceen, Loranthaceen und Balanophoraceen. Die Rafflesiaceen und Balanophoraceen sind bis nun noch nicht fossil nachgewiesen und auch die übrigen paläontologisch unwichtig. Von den Aristolochiaceen sei aus dem Tertiär *Aristolochia Oeningensis* Heer genannt, *Aristolochites dentatus* Heer findet sich schon in der Kreide. Von den Santalaceen finden sich manche Arten im Tertiär, wie *Osyris primaeva* Sap., *Santalum acheronticum* Ettingsh., *Exocarpus radobojanensis* Ung., deren Zugehörigkeit zu den betreffenden Gattungen allerdings von Schenk in Zweifel gezogen wird, ebenso wie dies von ihm bei den meisten tertiären Loranthaceen als *Loranthus protogaea* Ettingsh., *L. extinctus* Ettingsh. usw. geschieht.

### Sympetalæ.

Die große Zahl der hierhergehörigen, durch verwachsene Blumenkronen ausgezeichneten Formen kann in 9 Reihen gebracht werden, nämlich in jene

der *Bicornes*, *Primulinae*, *Diospyrinae*, *Contortae*, *Tubiflorae*, *Labiatisflorae*, *Campanulinae*, *Rubiinae* und *Aggregatae*.

1. *Bicornes*. Von den hierhergehörigen Familien der *Vacciniaceen*, *Ericaceen*, und *Epacridaceen* sind nur die beiden ersteren fossil vertreten. Erwähnt seien *Vaccinium microphyllum* Heer, *Arbutus eocenica* Ettingsh., *Andromeda protogaea* Ung., *Clethra teutonica* Ung. aus dem Tertiär. *Rhododendron ponticum* L. findet sich in der interglacialen Breccie.

2. *Primulinae*. Hierher gehören die *Primulaceen*, *Plumbaginaceen* und *Myrsinaceen*, von welchen nur die letzteren nicht allzu zahlreiche fossile Reste hinterlassen haben. Aus tertiären Ablagerungen seien *Myrsine salicoides* A. Br., *M. consobrina* Heer, *Ardisia myricoides* Ettingsh. und *Berendtia primuloides* Conw. genannt.

3. Die Reihe der *Diospyrinae* umfaßt die vorwiegend tropischen Formen der *Sapotaceae*, *Ebenaceae* und *Styracaceae*. Von der erstgenannten Familie kommen Vorläufer schon in der Kreide vor, so *Sapotacites Haydeni* Newb., *S. hyperboreus* Heer; häufig finden sie sich im Tertiär Europas wie in jenem Sumatras und Neuhollands. Von den *Ebenaceen* finden sich Früchte von *Royena* und *Diospyros* in der Kreide der Libyschen Wüste; zahlreiche Reste von hierhergehörigen Blättern, Blüten und Früchten wurden aus dem europäischen Tertiär beschrieben, als *Diospyros Myosotis* Ung., *D. pyrifolia* Sap. usw. Von der Familie der *Styracaceae* sind die beiden Gattungen *Symplocos* und *Styrax* im Tertiär vertreten, wie *Symplocos radobojana* Ung., *Styrax stylosum* Heer.

4. Die Reihe der *Contortae* umfaßt die Familien

der *Jasminaceae*, *Oleaceae*, *Gentianaceae*, *Loganiaceae*, *Apocynaceae* und *Asclepiadaceae*, welche insgesamt auch fossile Reste aufzuweisen haben. Von den Oleaceen findet sich *Fraxinus* (Esche) schon in der Kreide, z. B. *F. praecox* Heer. Zahlreiche *Fraxinus*-Arten sind im Tertiär nachgewiesen. Ferner seien erwähnt *Olea proxima* Sap. und *O. praemissa* Lesqu. aus dem Tertiär. Von den Apocynaceen kommt *Nerium* (Oleander) schon in der Kreide vor, so *N. Roehlii* Sap.; zahlreiche Arten finden sich im Tertiär.

5. In die Reihe der Tubiflorae gehören die auch fossil vertretenen Convolvulaceen, Asperifoliaceen und Solanaceen, sowie die Polemoniaceen und Hydrophyllaceen, von welchen bis nun keine fossilen Reste bekannt sind. Von den Convolvulaceen mögen *Porana Oeningensis* und *P. macrantha* Heer erwähnt sein.

6. Aus der Reihe der Labiatiflorae haben die Scrophulariaceen, Myoporaceen, Verbenaceen und Bignoniaceen fossile Reste aufzuweisen. Von den Scrophulariaceen seien *Scrophularina oblita* und *Veronicites Oeningensis* Heer, von den Myoporaceen *Myoporum ambiguum* Ettingsh. aus tertiären Ablagerungen erwähnt. Die Bignoniaceen sind schon in der Kreide durch *Bignonia silesiaca* Vel. vertreten; im Tertiär finden sich die großen Blätter von *Catalpa crassifolia* Newb. und *C. microsperma* Sap., die letzteren begleitet von Blüten und Frucht.

7. Die Reihe der Campanulinae ist fossil bis nun lediglich durch einen zweifelhaften im Bernstein eingeschlossenen Rest — einen Fruchtknoten — vertreten.

8. Rubiinae. Hierher gehören die Familien der Rubiaceen und Caprifoliaceen; von ersteren sind An-

gehörige der Gattung *Cinchona* oder *Cinchonidium* im Tertiär verbreitet, so *C. Aesculapi*, *C. Titanum* Ung., ferner Früchte von *Gardenia* und von *Galium*; von den Caprifoliaceen gehören zahlreiche tertiäre Reste zu *Viburnum* L., einige wenige zu *Sambucus* und *Lonicera*. *Viburnum* erscheint bereits in der Kreide mit *V. xyziophoides*, *V. attenuatum* Heer u. a.; zahlreiche Arten im Tertiär.

9. Aggregatae. Von den drei hierhergehörigen Familien der Valerianaceen, Dipsaceen und Compositen ist die letztere durch enorme Formenmannigfaltigkeit in der heutigen Flora ausgezeichnet. Unter allen Dicotylen-Familien schließt sie die zahlreichsten Gattungen und Arten ein — es ist daher um so auffallender, daß fossile Reste dieser Gruppe vergleichsweise selten sind. Zu erwähnen sind die als *Hieracites salyorum* und *Parthenites priscus* Sap. beschriebenen Blätter, ferner die als *Hyoserites Schultzei* Ettingsh., *Cypselites truncatus* Heer, *C. gypsorum* Sap., *Bidentites antiquus* Heer beschriebenen Früchte.

---

## Übersicht des Tierreiches der Vorwelt.

Man kann das Tierreich zunächst in zwei Gruppen bringen, indem man Urtiere (*Protozoa*) vom Formwerte einer Zelle von den Zellentieren (*Metazoa*) sondert.

Die *Protozoa* zerfallen in die zwei Stämme der Schleimtiere (*Sarcodina*) und Infusorien (*Ciliata*), die *Metazoa* können in die Stämme der Pflanzentiere (*Coelenterata*), Würmer (*Vermes*), Stachelhäuter (*Echinodermata*), Moostierchen (*Bryozoa*), Armfüßer (*Brachiopoda*), Weichtiere (*Mollusca*), Gliedertiere (*Arthropoda*), Seescheiden (*Tunicata*) und Wirbeltiere (*Vertebrata*) zerlegt werden.

### I. *Protozoa*: Urtiere.

1. Stamm: *Sarcodina*, Schleimtiere (hierher gehören die paläontologisch wichtigen *Foraminifera* und *Radiolaria*).

2. Stamm: *Ciliata*, Infusorien (fossil unbekannt).

### II. *Metazoa*: Zellentiere.

1. Stamm: *Coelenterata*, Pflanzentiere.

1. Klasse *Spongiae*, Schwämme,

2. „ *Anthoxoa*, Korallentiere,

3. „ *Hydrozoa*, Polypen und Quallen.

2. Stamm: *Vermes*, Würmer.

Von den zahlreichen Gruppen der Würmer sind nur die *Tubicolae* unter den *Annelides* (röhrenwohnende Ringelwürmer) paläontologisch wichtig.



3. Stamm: *Echinodermata*, Stachelhäuter.

1. Klasse *Cystoidea*, Beutelstrahler,
2. " *Crinoidea*, Seelilien,
3. " *Blastoidea*, Knospenstrahler,
4. " *Asteroidea*, Seesterne,
5. " *Echinoidea*, Seeigel,
6. " *Holothurioidea*, Seewalzen.

4. Stamm: *Bryozoa*, Moostierchen.

Nur die mit verkalkter Haut versehenen Formen sind erhaltungsfähig; diese zerfallen in:

1. *Cyclostomata* mit rundmündigen Zellen,
2. *Phylactolaemata* mit verengt-mündigen Zellen.

5. Stamm: *Brachiopoda*, Armfüßer.

1. Klasse *Ecardines*, Schalen ohne Schloß-  
verbindung,
2. " *Testicardines*, Schalen mit Schloß.

6. Stamm: *Mollusca*, Weichtiere.

1. Klasse *Pelecypoda* (*Lamellibranchiata*), Beil-  
füßer oder Blattkiemer, Muscheln,
2. " *Scaphopoda*, Grabfüßer,
3. " *Amphineura*, Wurmmollusken,
4. " *Gastropoda*, Bauchfüßer, Schnecken,
5. " *Cephalopoda*, Kopffüßer, Kraken.

7. Stamm: *Athropoda*, Gliedertiere.a) *Branchiata*, Kiemenatmer.

1. Klasse *Crustacea*, Krebstiere.

b) *Tracheata*, Tracheenatmer.

2. Klasse *Myriapoda*, Tausendfüßer,
3. " *Arachnoidea*, Spinnentiere,
4. " *Insecta*, Kerfe.

8. Stamm: *Tunicata*, Seescheiden.

9. Stamm: *Vertebrata*, Wirbeltiere.

1. Klasse *Pisces*, Fische,
2. " *Amphibia*, Lurche,
3. " *Reptilia*, Kriechtiere,
4. " *Aves*, Vögel,
5. " *Mammalia*, Säugetiere.

I. *Protozoa*: Urtiere.1. Foraminifera d'Orb. (*Polythalamia Breyn.*)

Schleimtiere, aus gallertartiger Sarcode bestehend, welche feine faden- oder bandförmige, ineinander verfließende Pseudopodien entsendet, mit chitinöser, sandig kieseliger oder kalkiger, ein- oder vielkammeriger Schale. Die sandig kieseligen Schalen bestehen aus kleinen, durch kieseliges oder toniges Bindemittel verkitteten Sandkörnchen oder Fremdkörpern; sie besitzen entweder dichte Struktur, so z. B. *Haplophragmium* (Fig. 22), oder weisen neben der einfachen oder siebförmigen Hauptöffnung noch zahlreiche grobe Formen auf, durch welche die Pseudopodien durchtreten können. Die kalkigen Schalen sind entweder dicht und dann von porzellanartigem Aussehen oder porös, glasartig glänzend. In letzterem Falle sind sie entweder mit äußerst zahlreichen, feinen und dichtgedrängten, oder aber mit gröberen, entfernt



Fig. 22. *Haplophragmium irregularis* Roem., Kreideformation.

stehenden Poren versehen, wie dies z. B. bei *Globigerina* (Fig. 23) der Fall ist,

Die Foraminiferen sind mit wenigen Ausnahmen, wie *Fusulina*, *Alveolina*, *Nummulites*, sehr klein, doch nehmen sie vielfach an der Zusammensetzung mächtiger Meeresablagerungen teil oder bilden für sich Gesteinsmassen: weiße Kreide, Alveolinen-, Fusulinen-, Nummuliten-Kalke. Nach der Beschaffenheit der Schale kann

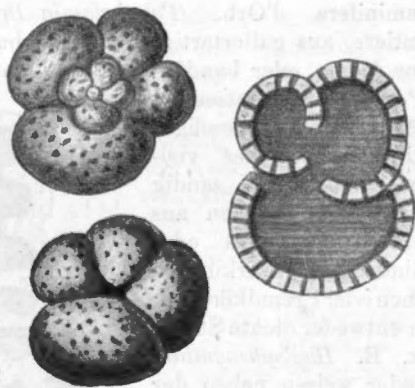


Fig. 23. *Globigerina conglomerata* Schwager, Tertiärformation.

man die Foraminiferen in die vier Gruppen der *Chitinososa*, *Agglutinantia*, *Porcellanea* und *Vitro-Calcareea* bringen.

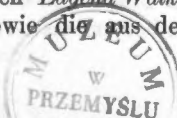
Die *Chitinososa* weisen nur lebende Süßwasserformen auf (*Gromidea*).

Von den *Agglutinantia* mit sandig kieseliger Schale finden sich die sehr unregelmäßig gestalteten, im Innern der Scheidewände entbehrenden *Astrorhizidae*

lebend in großen Tiefen der Ozeane, fossil in paläozoischen und mesozoischen Schichten, so *Saccamina Sars*. Die mehr minder regelmäßig gebauten, zumeist durch innere Scheidewände mehrkammerigen *Lituolidae* kommen lebend in größeren Meerestiefen vor; die ungekammerten, scheibenförmig spiralgerollten Gehäuse von *Ammodiscus Rf.* finden sich vom Karbon bis zur Gegenwart, ebenso die vielkammerigen Schalen der Gattungen *Haplophragmium* und *Haplostiche Rf.* Die schüsselförmigen, aus vielfach gekammerten zyklischen Ringen aufgebauten Gehäuse von *Orbitolina Lamk.* treten häufig in der Kreideformation auf.

Von den Porcellanea oder Imperforata calcarea mit dichter kalkiger Schale leben die heutigen Formen meist in geringen Tiefen des Meeres. Die unregelmäßig gestalteten, meist angehefteten *Nubecularidae* kommen von der Trias bis zur Gegenwart vor. Von den spiral oder zyklisch gestalteten, meist vielkammerigen *Peneropidae* seien genannt: *Peneroplis Montf.* und *Orbiculina Lamk.*; beide tertiär und lebend häufig, sowie *Alveolina Bosc.*, von der Kreide an bis zur Gegenwart, im Eocän geradezu felsbildend. Die aus knäueiförmig aufgewickelten Umgängen bestehenden *Miliolidae* finden sich von der Trias an bis zur Gegenwart; die Gattungen *Biloculina*, *Triloculina*, *Quinqueloculina d'Orb.* gehören zu den häufigsten Foraminiferen.

Von den Vitro-Calcareo oder Perforata Calcarea mit kalkiger, glasig-poröser Schale zeichnen sich die vielgestaltigen *Lagenidae* durch dichtgedrängte, äußerst feine Kanälchen der Schale aus. Hierher gehören die aus dem Paläozoicum bis in die Gegenwart reichenden Gattungen *Lagena Walk*, *Nodosaria Lamk.*, *Dentalina d'Orb.*, sowie die aus der Trias bis in die



jetzigen Meere verbreiteten Genera *Marginulina*, *Lingulina*, *Frondicularia* d'Orb. und viele andere. Die *Textularidae* bilden eine Zwischengruppe zwischen den *Vitro-Calcareo* und den *Agglutinantia*; sie zeigen oft sandige Schalen mit kalkiger, von groben Kanälen durchbrochener Unterlage; ihre Kammern sind in zwei, seltener in mehr alternierende Reihen geordnet. Die Gattungen *Textularia* Defr., *Valvulina* d'Orb. u. a. reichen aus dem Paläozoicum bis in die Gegenwart. Die *Globigerinidae* besitzen eine von groben Kanälchen durchbrochene Schale, die bei *Orbulina* d'Orb. ein-kammerig ist, bei *Globigerina* d'Orb. aus mehreren unregelmäßig gehäuften, kugeligen Kammern besteht. *Globigerina* tritt von der Trias an auf, findet sich häufig in jüngeren Tertiärablagerungen und in der heutigen Tiefsee oft so massenhaft im Schlamm, daß derselbe geradezu als Globigerinenschlamm bezeichnet wird. Die *Rotalidae* besitzen scheiben- oder kreiselförmige Gehäuse mit in Schneckenspirale angeordneten Kammern. *Rotalia* Lamk., *Planorbulina*, *Anomalina* d'Orb. u. a. kommen in mesozoischen Schichten tertiär und rezent vor, ebenso die mit dichten Kalkablagerungen (Zwischenskelett) inkrustierten Gehäuse von *Calcarina* d'Orb. Die vielkammerigen, aus zahlreichen spiralen Umgängen bestehenden, spindelförmigen oder kugeligen Gehäuse der *Fusulinidae* finden sich massenhaft im Kohlenkalk. Sowohl die kugeligen Schalen der Gattung *Schwagerina* Moell. als die spindelförmigen der *Fusulina* Fisch. treten felsbildend auf. Die *Nummulinidae* besitzen feinporöse, linsen- oder scheibenförmige Gehäuse von oft ansehnlicher Größe, die aus vielkammerigen spiralen Umgängen oder zyklischen Ringen bestehen. Besonders bemerkenswert ist das in gewissen

Teilen der Schale entwickelte Kanalsystem. Hierher gehören *Archaediscus Brady* aus dem Kohlenkalk, *Amphistegina d'Orb.*, tertiär und lebend, *Operculina d'Orb.*, Kreide bis Gegenwart, insbesondere aber *Nummulites d'Orb.*, welche Gattung vereinzelt schon im Karbon und im oberen Jura, in sehr zahlreichen Arten und geradezu felsbildend aber im Eocän auftritt (Fig. 24). Die größten Formen, wie *N. orbiculatus Schafh.* und *N. Gizehensis Ehrenbg.*, erreichen einen Durchmesser von 6 cm.

## 2. Radiolaria Muell. (*Polycystina Ehrenbg.*)

Schleimtiere mit feinen fadenförmigen Pseudopodien mit Zentralkapsel, meist mit zierlichem Kiesel skelett. Von den in verschiedenen Tiefen des Meeres lebenden Radiolarien sind jene Formen, welche kein oder ein aus organischer Substanz (*Acanthin*) bestehendes Skelett besitzen, der fossilen Erhaltung unzugänglich. Die übrigen besitzen sehr mannigfache, in den Ablagerungen aller Formationen vorkommende, bei ihrer Kleinheit aber nur durch das Mikroskop nachzuweisende Kieselgerüste. Nur jene der jüngeren Bildungen, insbesondere der tertiären Radiolarienerden



Fig. 24. *Nummulitenkalk*, Eocän.

sind ebenso frisch und glashell wie die aus amorpher Kieselsubstanz bestehenden der lebenden Radiolarien, die oft in ungeheurer Menge im Radiolarienschlamm in der Tiefsee vorkommen; in älteren Ablagerungen sind sie oft mehr oder minder verändert. Demungeachtet gehören Radiolarien zu den ältesten mit Sicherheit

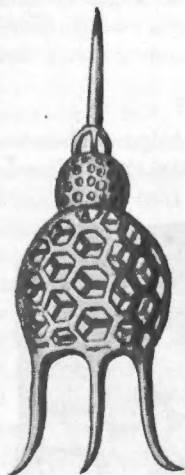


Fig. 25. *Podocorytis Schomburgki* Ehrenbg., Tertiärformation.

bekanntes Resten organischen Lebens, da sie schon in Quarzschiefern nachgewiesen wurden, welche präkambrischem Gneis der Bretagne eingelagert sind. In kambrischen, devonischen, karbonischen, sowie mesozoischen kieselreichen Schichten, im Kieselschiefer, Hornstein, Wetzschiefer u. dgl. hat man Radiolarienreste in größerer oder geringerer Zahl entdeckt. Überaus häufig und formenmannigfaltig treten sie in gewissen tertiären Ablagerungen von Barbados, in den Tripoli von Grotte, Caltanissetta und Girgenti auf Sizilien, in den Radiolarienerden von Oran, Ägina, Zante usw. auf. Aus Barbados hat Ehrenberg nicht weniger als 278 Arten — eine der zierlichsten stellt Fig. 25 dar —

Stöhr aus Sizilien 118 beschrieben.

## II. Metazoa: Zellentiere.

### I. Stamm: *Coelenterata*, Pflanzentiere.

#### 1. Klasse: *Spongiae*, Schwämme.

Die Schwämme besitzen überaus mannigfache äußere Form: sie leben einfach oder in Kolonien von

zylindrischer, birn-, pilz-, kegelförmiger, blatt- oder tellerartiger, becher- oder schirmförmiger, auch traubiger Gestalt und sind kurz- oder langgestielt, auch wohl ungestielt und zuweilen ästig verzweigt. Die Gestalt einer und derselben Art ist unbeständig, vom Standort und von äußeren Lebensbedingungen abhängig; auch kehren in verschiedenen Gruppen ähnliche Formen wieder. Ebenso ist das Kanalsystem, welches den ganzen Körper durchdringt, wenig geeignet, systematische Anhaltspunkte zu liefern, da ähnliche Anlagen bei den verschiedensten Unterabteilungen der Schwämme wiederkehren. Viel wichtiger ist die Beschaffenheit der Skelettelemente. Nur wenige lebende, der fossilen Erhaltung unzugängliche Schwämme, *Myxospongiae*, entbehren des Skeletts. Bei den Hornschwämmen, *Ceratospongiae*, findet sich ein aus Sponginfasern bestehendes Skelett, das bei dem Fossilisationsprozeß vollkommen zerstört wurde. Die als Hornschwämme gedeuteten fossilen Reste sind höchst problematische, zum Teil höchst wahrscheinlich selbst anorganische Gebilde. Paläontologisch wichtig sind lediglich die Kieselschwämme, *Sicilispongiae*, deren Skelett entweder ausschließlich aus Kieselementen, oder aus Hornfasern mit Kieselnadeln besteht, und die Kalkschwämme, *Calcispongiae*, mit kalkigem Skelett.

### 1. *Sicilispongiae*, Kieselschwämme.

Sie lassen sich nach der Gestalt der Kieselnadeln in *Monactinellida*, *Tetractinellida*, *Lithistida* und *Hexactinellida* zerlegen.

Bei den *Monactinellida* sind sämtliche Skelettelemente einachsig. Hierher gehören zahlreiche in geringer Tiefe des Meeres lebende Seeschwämme und



die wenigen Süßwasserformen, *Spongilla*. Fossil finden sich vereinzelt Nadeln von mannigfachster Gestalt, Klammern, Haken, Walzen, Spindeln usw. in verschiedenen Ablagerungen, höchst selten aber zusammenhängende Skelette.

Das Skelett der Tetractinellida wird von regelmäßigen Vierstrahlern gebildet, welche mit einachsigen oder vielachsigen, auch achsenlosen Kieselgebilden vergesellschaftet sind. Isolierte Nadeln kommen im Kohlenkalk und in verschiedenen mesozoischen Ablagerungen vor. Im Zusammenhange finden sich die Skelettelemente bei *Ophirhaphidites* Cart., *Tethyopsis* Zitt. und *Pachastrella* Schmidt aus der Kreide.



Fig. 26.  
*Siphonia Tulipa*  
Zittel, Kreide-  
formation.

Die Lithistida sind massige, dickwandige, meist mit kompliziertem Kanalsystem ausgestattete Kieselschwämme, deren Skelett aus unregelmäßig vierstrahligen, mit knorrigen Fortsätzen versehenen Nadeln besteht, die innig miteinander verflochten sind. Außerdem treten noch regelmäßige Vierstrahler sowie einachsige oder vielachsige Gebilde als Oberflächen und Fleischnadeln auf. Die lebenden Formen kommen meist in Tiefen von 100—400 Metern vor. Von den sehr zahlreichen fossilen Gattungen seien erwähnt: aus der Gruppe der *Tetracladina* die silurische Gattung *Aulocopium* Oswald und *Siphonia* Park. (Fig. 26), *Callopegma* Zitt., *Jerea* Lamx., *Turonia* Mich. aus der Kreide; von der Gruppe der *Eutaxicladina*: *Astylospongia* und *Palaeo-*

*manon* Roem. aus dem Silur; von der Gruppe der *Anomocladina*: *Cylindrophyma* und *Melonella* Zitt. aus der Kreide; von der Gruppe der *Megamorina*: *Cnemidiastrum* und *Hyalotragus* Zitt. aus dem Jura, *Jereica* und *Verruculina* Zitt. aus der Kreide.

Die Hexactinellida sind Kieselschwämme mit isolierten oder gitterförmig verschmolzenen Skelettelementen von sechsstrahliger Form, welchen ein Achsenkreuz von drei unter rechten Winkeln sich schneidenden Kanälen zugrunde liegt. Außer den Skelettelementen treten Oberflächen und Fleischnadeln von mannigfachster Form, aber von stets sechsstrahligem Typus auf. Die *Hexactinellida* zerfallen in zwei Gruppen: bei den *Lyssacina* liegen die Sechsstrahler frei im Weichkörper oder sind unregelmäßig miteinander verkittet; bei den *Dictyonina* legen sich die Achsenkanäle benachbarter Sechsstrahler dicht aneinander und werden von einer gemeinsamen Kieselhülle umgeben, so daß ein mehr oder minder regelmäßiges Gitterwerk aus kubischen Maschen (Fig. 27) entsteht, wobei das Zentrum, wo sich die Achsen des Sechsstrahlers kreuzen, entweder verdickt oder oktaedrisch durchbrochen sein kann. Die lebenden Hexactinellida sind Bewohner

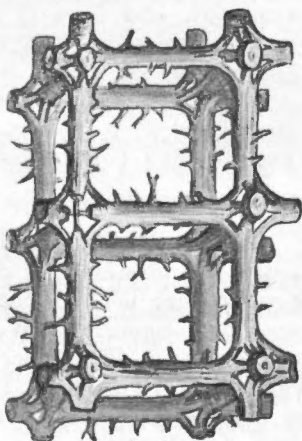


Fig. 27.  
*Becksia Soekelandi* Schluet.,  
Skelett in etwa 50facher Vergrößerung,  
Kreideformation.

der tieferen Regionen der Ozeane, auch die fossilen Reste finden sich zumeist in Tiefseebildungen. Von den *Lyssacina* seien erwähnt: *Protospongia Salter*, *Dictyophyton Hall*, *Astraeospongia Roem.* aus Kambrium und Silur, *Hyalostelia Zitt.* aus dem Kohlenkalk. Unter den *Dictyonina* seien angeführt aus der Reihe der *Oraticularidae*: *Tremadictyon* und *Oraticularia Zitt.* aus dem Jura; von den *Coscinoporidae*: *Coscinopora Goldf.* aus der Kreide; von den *Staurodermidae*: *Stauroderma Zitt.* und *Caesaria Quenst.* aus dem Jura; von den *Ventriculitidae*: *Pachyteichisma Zitt.* aus dem Jura, *Ventriculites Mant.* aus der Kreide; von den *Coeloptychidae*: *Coeloptychium Goldf.* aus der Kreide; von den *Maeandrospongidae*: *Plocoscyphia Rß.*, *Becksia Schluet.* (Fig. 27), und *Camerospongia d'Orb.* aus der Kreide.

## 2. *Calcispongiae*, Kalkschwämme.

Das Skelett der Kalkschwämme besteht aus Kalknadeln von dreistrahlig, vierstrahliger und einachsiger Form, welche bei den lebenden Formen *Ascones*, *Leucones* und *Sycones* im Weichkörper liegen, bei den ausgestorbenen *Pharetrones* aber zu anastomosierenden Faserzügen vereinigt sind. Die Pharetronen ähneln in ihrer äußeren Erscheinung wie in der Gestaltung ihres Kanalsystemes sehr den Lithistiden; sie treten vom Devon bis in die Seichtwasserbildungen auf, in der Tertiär- und Jetztzeit fehlen sie. Unter den zahlreichen Pharetronen-Gattungen seien erwähnt: *Eudea Lamx.*, *Corinella Zitt.*, *Stellispongia d'Orb.* aus Trias und Jura, *Synopella Zitt.*, *Diplostoma* und *Elastostoma From.* aus der Kreide. An die lebenden *Sycones* schließt sich nahe an: *Protosycon Zitt.* aus dem oberen Jura; ferner werden von Rauff auch

die von Steinmann als *Sphinctoxoa* geschilderten Kalkschwämme an die *Sycones* angeschlossen. Zu den *Sphinctoxoa*, welche durch Quersegmentierung ausgezeichnet sind, gehören *Sollasia* und *Sebargasia Steinm.* aus dem Kohlenkalk, *Colospongia Laube* und *Crypto-coelia Steinm.* aus der Trias, *Thalamopora Roem.* und *Barroisia Steinm.* aus der Kreide.

## 2. Klasse: *Anthoxoa*, Korallentiere.

Festsitzende, radial symmetrische Tiere mit von fleischigen Tentakeln umstelltem Mund, mit Schlundrohr und durch vertikale Fleischlamellen, Mesenterialfalten, in Kammern geteilter Leibeshöhle. Die *Actinia* entbehren der Hartgebilde, die bei den übrigen Anthozoen in mannigfacher Form vorhanden sind und zumeist aus Kalk, seltener aus einer hornartigen Substanz bestehen. Wenige Anthozoen pflanzen sich geschlechtlich fort; viel häufiger erfolgt die Vermehrung auf ungeschlechtlichem Wege durch Knospung und Teilung, wodurch zusammengesetzte Kolonien, „Stöcke“, von verschiedener Form und Größe entstehen. Manche Anthozoen bewohnen größere Tiefen des Meeres; die Riffkorallen aber bedürfen eine Wassertemperatur von 18—20° Celsius und leben daher nur in tropischen Meeren und bis zu einer Tiefe von zirka 30 bis 35 Meter.

Nach der Zahl der Sternleisten unterscheidet Haeckel die Anthozoen in *Octocoralla*, *Tetracoralla* und *Hexacoralla*, von welchen die ersteren Polypen mit acht Mesenterialfächern und acht Tentakeln aufweisen, wie z. B. die rezente Edelkoralle, *Corallium rubrum*. Die ausgestorbenen, auf die paläozoischen Formationen beschränkten *Tetracorallia* besitzen vier-

teiligen Bau mit vier Primärsepten, zwischen welchen sich vier Systeme späterer Septen einschalten. Zuweilen ist hier der vierteilige Bau selbst in der äußeren Gestalt des Polypars ersichtlich, so bei *Goniophyllum* (Fig. 29). Die *Hexacoralla* besitzen sechs, zwölf oder mehr durch radiäre Einschaltung sich vermehrende Mesenterialfächer und Septen, doch ist der hexamere Typus derselben nicht stets in gleicher Weise entwickelt; auch erfolgt die erste Anlage der Fächer nicht nach dem von Milne Edwards aufgestellten Gesetz, nach dem zuerst sechs Hauptsepten zur Entwicklung kommen würden, sondern wie bei den *Tetracoralla* nach bilateralem Typus. Den genannten drei Gruppen muß noch die erloschene, teils zu den *Octocoralla*, teils zu den *Hexacoralla* Beziehungen aufweisende, in ihrer Deutung daher unsichere Gruppe *Tabulata M. Ed.* angereiht werden, bei welcher die Sternleisten schwach oder gar nicht, dafür aber meist sehr vollkommene Böden zur Entwicklung kommen.

#### a) Octocoralla.

Die lebenden Formen besitzen teils isolierte knorrige oder ästige Kalkkörperchen (Sklerodermiten) in der Haut: *Acyonida*; teils hornige oder kalkige, stabförmige Achsen: *Penmatulidae*, Seefedern; teils ästige oder fächerförmige, hornige oder kalkige, auch wohl aus abwechselnd hornigen oder kalkigen Gliedern bestehende Achsen: *Gorgonidae*; teils Stöcke aus parallelen Zellröhren, die durch horizontale Verbindungsplatten zusammengehalten werden: *Tubiporidae*; teils endlich massige Stöcke aus größeren und kleineren Zellen, die von dimorphen Polypen bewohnt werden: *Helioporidae*. Fossile Reste gehören zu den Selten-

heiten. Sklerodermiten von Alcyoniden sind aus der Kreide, Achsen von Pennatuliden aus Trias, Kreide und Tertiär, solche von Gorgoniden aus Kreide und Tertiär bekannt geworden; so von *Isis*, *Mollkia* und *Corallium*. An die rezenten *Helioporidae* mit zweierlei Zellen und Polypen hat man die ähnlichen Polypare von *Polytremacis d'Orb.* aus der Kreide und von *Heliolites Dana* aus Silur und Devon gereiht; doch besitzt letztere Gattung in den großen Röhren regelmäßig zwölf Sternleisten.

### b) Tabulata.

Stöcke aus röhrenförmigen oder prismatischen Zellen mit schwach entwickelten Septen, die oft nur durch Dornenreihen angedeutet sind oder auch ganz fehlen. Böden meist stark entwickelt.

Die hierhergehörigen Formen treten in den paläozoischen Schichten häufig als Riffbildner auf; sie umfassen die Familien der *Auloporidae*, *Syringoporidae*, *Halysitidae*, *Favositidae*, *Chaetetidae* und *Fistuliporidae*. Zu den *Auloporidae* mit wenig zahlreichen Böden gehört die Gattung *Aulopora Goldf.*, deren kriechende Stöcke häufig auf anderen Korallen oder Mollusken-schalen in den paläozoischen Schichten sich finden. Die *Syringoporidae* besitzen zylindrische Zellen, welche durch seitliche Querröhren verbunden sind und unregelmäßige, trichterförmige Böden aufweisen. *Syringopora Goldf.* findet sich häufig im Silur, Devon und Karbon. Die *Halysitidae* besitzen lange zylindrische, seitlich zusammengedrückte, nur mit dem schmalen Ende zu Reihen und Ketten verwachsene Zellen. *Halysites Fisch.* ist im Obersilur häufig. Die *Favositidae* sind massive Stöcke aus prismatischen Zellen,

deren Wände große Poren aufweisen. Die Septen sind kurz, dornartig, die Böden sehr regelmäßig. *Favosites Lamk.* (Fig. 28) ist überaus häufig im Silur und Devon, desgleichen *Pachypora Lindst.*, *Striatopora Hall.*, *Alveolites Lamk.* u. a. Im Kohlenkalk findet sich *Micheliana de Kon.*

Die *Chaetetidae* besitzen feine, röhrenförmige, zuweilen verschieden gestaltete Zellen mit undurchbohrten Wänden. *Chaetetes Fisch.* bildet große Knollen im Kohlenkalk.

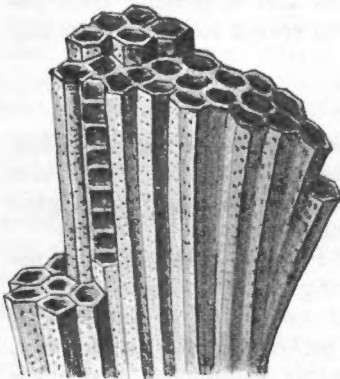


Fig. 28. *Favosites Gotlandica* Goldf., Spaltstück eines Korallenstockes, Silur.

*Monticulipora d'Orb.* mit zahlreichen Untergattungen findet sich häufig im Silur, seltener im Devon und in jüngeren Bildungen. Die *Fistuliporidae* besitzen zweierlei Zellen und gleichen im Aufbau ihrer Stöcke sehr den *Helioporidae*, zumal *Heliolites*. *Fistulipora M'Coy* und andere Gattungen

im Silur, Devon, Karbon und Perm.

### c) *Tetracoralla* (*Rugosa* oder *Pterocoralla*).

Milne Edwards nannte die *Tetracoralla*: *Rugosa* wegen ihrer häufig runzeligen Wand; Frech bezeichnet sie als *Pterocoralla*, weil die Septen sich fiederförmig zu beiden Seiten des Hauptseptums und rechts und links von den Seitensepten anordnen. Die hierhergehörigen Formen lassen sich in die fünf Familien

der *Cyathaxonidae*, *Palaeocyclidae*, *Zaphrentidae*, *Cyathophyllidae* und *Cystiphyllidae* bringen. Die *Cyathaxonidae* sind kreiselförmige Einzelkorallen mit regelmäßig radiär gestellten Septen, ohne Böden und Querblättchen; hierher gehört u. a. *Cyathaxonina Mich.* aus dem Kohlenkalk, *Petraia Muenst.* aus Silur, Devon und Karbon. Die *Palaeocyclidae* unterscheiden sich von den *Cyathaxonidae* durch niedrige, scheiben- oder napfförmige Gestalt, so *Palaeocychus Edw. et H.* aus dem Silur, *Hadrophyllum Edw. et H.* aus dem Devon. Die *Zaphrentidae* besitzen einfache, kreiselförmige oder kegelförmige Kelche mit zahlreichen, deutlich vierteilig und fiederstellig angeordneten Septen, die Böden sind wohlentwickelt, Querblättchen sind nur in geringer Menge vorhanden.



Fig. 29. *Goniophyllum pyramidale*  
Edw. et H., Silur.

Hierher gehören: *Zaphrentis*

*Raf.* und *Amplexus Sow.* aus Silur, Devon und Karbon u. v. a. Die formenreichste Familie ist jene der *Cyathophylliden*; sie umfaßt einfache Zellen und zusammengesetzte Stöcke. Neben zahlreichen Septen und wohlentwickelten Böden sind auch blasige Endothekalgebilde vorhanden. *Cyathophyllum Goldf.* weist etwa 100 Arten im Silur, Devon oder Karbon auf. Von den übrigen überaus zahlreichen Gattungen seien noch genannt: *Omphyma Raf.* und *Stauria Edw. et H.* aus dem Silur, *Acervularia Schweigger* aus Silur und Devon, *Phillipsastraea Edw. et H.* aus Devon und



Karbon, *Lonsdaleia M'Coy* und *Lithostrotion Lhwyd.* aus dem Kohlenkalk. Die *Cystiphyllidae* besitzen schwach entwickelte Septen; Böden fehlen, dafür ist blasiges Gewebe in großer Ausdehnung vorhanden. Oft finden sich kalkige Deckel. Hierher gehören *Goniophyllum Edw. et H.* (Fig. 29) und *Rhizophyllum Lindst.* aus dem Silur, *Cystiphyllum Lonsd.* aus Silur und Devon, *Calceola Lamk.* aus Devon.

#### d) Hexacoralla.

Milne Edwards trennt die hierhergehörigen Steinkorallen in zwei Gruppen: *Perforata*, deren Septen aus Kalkkörperchen aufgebaut sind, die zwischen sich noch kleinere oder größere Lücken freilassen, und *Aporosa* mit dichten Septen.

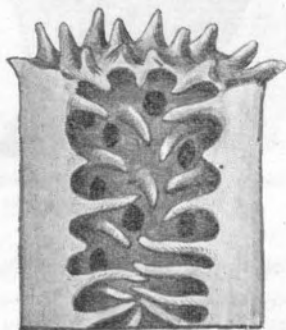


Fig. 30. *Alveopora polyacantha*  
Reuß, Miocän.  
(Durchschnitt einer Zelle, vergr.)

Zu den *Perforata* gehören die Familien der *Madreporidae*, *Poritidae*, *Thamnastraeidae* und *Eupsammidae*. Die Gattung *Madrepora Dana*, die heute so wesentlichen Anteil an dem Aufbau der Korallenriffe nimmt, kommt fossil nur selten in tertiären Ablagerungen vor. *Porites Lamk.*, gleichfalls einer der häufigsten Riffbildner der Gegenwart, findet sich von der Kreide an fossil. Zu den *Poritidae* gehört u. a. auch die Gattung *Alveopora Quoy and Gaym.* (Fig. 30), bei der die Septen durch entfernt stehende Dornen ersetzt sind.

Von den *Thamnastraeidae* seien erwähnt: *Anabacia Edw. et H.* aus dem Jura, *Cyclolites Lamk.* aus Jura, Kreide und Eocän, *Thamnastraea Lesauvage* aus Trias, Jura, Kreide und Tertiär; von den *Eupsammidae*: *Eupsammia Edw. et H.* tertiär und lebend, *Stephanophyllia Mich.*, Kreide und Tertiär, *Dendrophyllia Blainv.* und *Balanophyllia Wood* tertiär und lebend.

Die *Aporosa* umschließen die Familien der *Fungidae*, *Astraeidae*, *Styloporidae*, *Pocilloporidae*, *Oculinidae* und *Turbinolidae*. Von den *Fungidae* seien genannt: *Microseris From.* aus der Kreide, *Trochoseris* und *Lophoseris Edw. et H.* tertiär und lebend. Die überaus mannigfachen *Astraeidae* werden von Edwards und Haime zunächst in Formen mit gezähntem oder gekerbtem Septalrand: *Astraeinae*, und in solche mit glattem: *Eusmilinae*, getrennt. Beide Gruppen enthalten einfache Zellen sowie Stöcke, die sehr mannigfach gestaltet sein können, je nachdem sie durch Knospung oder Teilung hervorgingen, und je nachdem im letzteren Falle die neugebildeten Zellen rasch selbständig wurden oder zusammenfließende Reihen bildeten. Von den *Eusmilinae* seien angeführt die einfachen Formen *Trochosmilia Edw. et H.* aus Kreide und Tertiär, *Placosmilia Edw.*

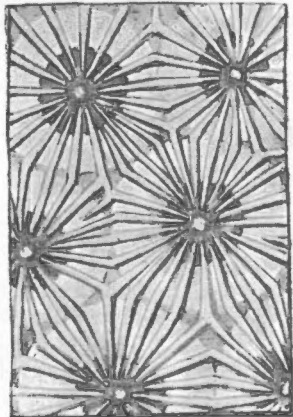


Fig. 31.  
*Heliastrea conoidea* Reuß,  
Miocän (einige Zellen vergr.).

et H. aus der Kreide; von den massigen Stöcken: *Astrocoenia* und *Phyllocoenia* Edw. et H., von der Trias bis in die Tertiärformation verbreitet. Unter den *Astraeinae* seien genannt die einfachen Zellen von *Montlivaultia Lamk.* aus Trias, Jura, Kreide und Tertiär, die massigen Stöcke von *Heliastrea* Edw. et H. (Fig. 31), vom Jura bis zur Gegenwart verbreitet, von *Isastrea* Edw. et H. aus Trias, Jura und Kreide, die büschelförmigen Stöcke von *Calamophyllia Blainv.* und *Rhabdophyllia* Edw. et H. aus Trias, Jura und Tertiär,



Fig. 32. *Flabellum Roissyianum*  
Edw. et H., Miocän.

die zumal in der alpinen Trias häufig auftreten und an der Bildung der Triasriffe („Lithodendronkalk“) wesentlich beteiligt sind. Von den *Stylophoridae* tritt *Stylophora* Schweig. vom Jura an auf, von den *Pocilloporidae* findet sich *Pocillopora* Lamk. auch im Tertiär, wenn schon keines-

wegs so häufig wie in den heutigen Korallenriffen. Die *Oculinidae* erscheinen zuerst im Jura mit *Enallohelix* Edw. et H., *Oculina* Lamk. findet sich spärlich im Tertiär. Die Einzelzellen der *Turbinolidae*, wie *Turbinolia* Lamk., *Flabellum* Lessön. (Fig. 32), *Caryophyllia* Stockes u. a. m., finden sich meist in jüngeren Ablagerungen.

### 3. Klasse: *Hydrozoa*, Polypen und Quallen.

Von den *Hydromedusae* besitzen nur wenige der Erhaltung fähige Hartheile. Solche sind vorhanden bei den *Hydrocorallinae*, den *Tubulariae* und den *Campanulariae*.

Von den *Hydrocorallinae* verdienen *Millepora* Lin. und *Stylaster* Gray Erwähnung. Erstere Gattung nimmt Anteil an dem Aufbau der rezenten Korallenriffe; beide Formen kommen, wenn auch selten, in tertiären Schichten vor. Zu den *Tubulariae* gehört die lebend und fossil in tertiären Ablagerungen auftretende Gattung *Hydractinia* von Beneden, an die sich zunächst etliche mesozoische Gattungen anschließen, wie *Ellipsactinia* und *Sphaeractinia* Steinm. aus dem oberen Jura, *Heterastridium* Rß. aus der alpinen Trias, ferner aber eine Reihe paläozoischer Formen, wie *Stromatopora* Goldf. und verwandte Typen, die zumal in Silur und Devon häufig auftreten und Anteil an der Riffbildung nehmen. Mit den lebenden *Campanulariae* sind zunächst die paläozoischen, als *Cladophora* Hopk. und *Dictyonema* Hall. beschriebenen Reste verwandt, dann aber auch die Graptolithen, die in den älteren paläozoischen Schichten ungemein häufig und mannigfaltig auftreten. Die *Graptolithidae* zeichnen sich durch eine gerade oder gekrümmte Achse: *Virgula* aus, an der die Zellen: *Hydrothecae* entweder nur einseitig entwickelt sind (*Monoprionidae*), oder auch in zwei oder drei Vertikalreihen stehen (*Diprionidae*). Bei den *Retiolitidae* ist die *Virgula* oft doppelt und in einem Netzwerk von Chitinfasern gelegen. Von den *Monoprionidae* seien angeführt: *Monograptus* Gein. (Fig. 33), *Rastrites* Barr., *Leptograptus* Lapw.; von den *Diprionidae*: *Diplograptus* M' Coy, *Phyllograptus* Hall.; von den *Retiolitidae*: *Retiolites* Barr., sämtlich aus dem Silur.



Fig. 33. *Monograptus turriculatus* Barr., Silur.

Von den freischwimmenden Medusen oder Scheibenquallen, den *Acalephae* oder *Discophora* sind wohlerhaltene Abdrücke aus dem oberjurassischen lithographischen Schiefer von Solnhofen bekannt: *Rhizostomites admirandus* Haeck. u. a. Auch die von Torell als *Spatangopsis* beschriebenen Reste aus kambrischem Sandstein sind nach Nathorst Ausgüsse von Quallen.

## II. Stamm: *Vermes*, Würmer.

Keine Gruppe des gesamten Tierreiches eignet sich so wenig zur fossilen Erhaltung als die der Würmer. Abgesehen von etwelchen Eingeweidewürmern in Bernsteininsekten kennt man nur Reste von Ringelwürmern in den Schichten der Erdrinde, und unter diesen spielen wieder die kalkigen Röhren der *Tubicolae* die Hauptrolle. Die meisten derselben werden unter der Bezeichnung *Serpula* zusammengezogen: unregelmäßig gebogene, zuweilen spiral gerollte, freie oder festgewachsene Röhren, die in allen Formationen auftreten und zwar zuweilen so häufig, daß sie ganze Schichten erfüllen. *Serpula (Rotularia) spirulaea* Lamk. findet sich häufig im Eocän.

Von den freilebenden *Errantia* seien die vollständigen Abdrücke von *Eunicites Ehlers* aus dem oberen Jura erwähnt. Winzige Kiefer von Anneliden sind in großer Zahl aus älteren paläozoischen Schichten beschrieben worden; sie wurden von Pander für Fischzähne gehalten (Konodonten). Die angeblichen als *Nereites*, *Nemertites*, *Naites* usw. beschriebenen, ganze Schichtflächen bedeckenden Wurmreste sind lediglich auf Kriechspuren zurückzuführen.

III. Stamm: *Echinodermata*, Stachelhäuter.

Die Stachelhäuter sind radiär und zwar meist fünfstrahlig gebaute Tiere, die sich durch ein meist starkentwickeltes Hautskelett aus kohlensaurem Kalk auszeichnen. Nur bei der deshalb auch paläontologisch unwichtigen Gruppe der *Holothurioidea* beschränkt sich die Skelettbildung auf isolierte, in der Haut gelegene und dieser eine derbe, lederartige Beschaffenheit verleihende Kalkkörperchen. Bei den übrigen Gruppen sind zu Reihen geordnete, beweglich oder unbeweglich verbundene Platten vorhanden, die oft mannigfach gestaltete, starre oder -bewegliche Kalkstacheln tragen.

1. Klasse: *Cystoidea*, Beutelstrahler.

Ausgestorbene, auf die paläozoischen Schichten beschränkte, meist kurzgestielte, seltener ungestielte Stachelhäuter, deren Kelch aus zahlreichen mehr oder minder unregelmäßig geordneten, oft von feinen Kanälen durchsetzten Täfelchen besteht. Arme fehlen oder sind schwach entwickelt. Die *Cystoidea* enthalten zahlreiche sehr verschieden gestaltete Formen, für die die Familien der *Aristocystidae*, *Sphaeronitidae*, *Camarocystidae*, *Echinosphaeritidae*, *Cryptocrinidae*, *Caryocrinidae*, *Anomalocystidae*, *Callocystidae* und *Agelacrinidae*, kreierte wurden. Sie erscheinen schon im Kambrium, erreichen im Silur den Höhepunkt ihrer Ent-

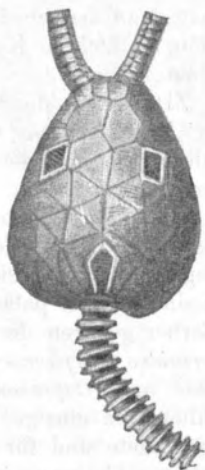


Fig. 84. *Pleurocystites squamosus* Bill., Untersilur.

wicklung und sind im Devon und Karbon nur durch wenige Arten vertreten. Erwähnung verdienen insbesondere *Echinosphaerites Wahlenbg.* mit kugeligen, ungestielten, aus sehr zahlreichen irregulären Täfelchen bestehenden Kelchen aus dem Untersilur, *Agelacrinus Vanux.* mit niedrigen, scheibenförmigen oder halbkugeligen, mit breiter Basis aufgewachsenen Kelchen, aus Silur, Devon und Karbon, *Pleurocystites Bill.* (Fig. 34) mit kurzem Stiel, großen Platten auf der konvexen und sehr zahlreichen, winzigen auf der flachen Seite und zwei kräftigen Armen aus dem Untersilur.

## 2. Klasse: *Crinoidea*, Seelilien.

Meist langgestielte, festgewachsene, selten ungestielte und freischwimmende Stachelhäuter mit regelmäßig getäfeltem Kelch und wohlentwickelten beweglichen Armen.

Zittel teilt die *Crinoidea* hauptsächlich auf Grund der Untersuchung von Wachsmuth über die Gestaltung der Kelche in fünf Ordnungen: *Larviformia*, *Camerata*, *Fistulata*, *Flexibilia*, *Articulata*.

Die *Larviformia* sind Formen mit embryonalen Merkmalen; ihre Kelchdecke besteht ganz oder vorwiegend aus fünf dreieckigen Kalkstücken (Oralplatten); sie sind auf die paläozoischen Formationen beschränkt. Hierher gehören die Familien der *Haplocrinidae*, *Cococrinidae*, *Stephanocrinidae*, *Pisocrinidae*, *Symbathocrinidae* und *Cupressocrinidae*. Die letztgenannte umschließt die einzige, durch kurze plumpe Arme ausgezeichnete und für das Mitteldevon charakteristische Gattung *Cupressocrinus Goldf.*

Die *Camerata* besitzen eine gewölbte, aus soliden,

festverbundenen Täfelchen bestehende Kelchdecke. Die Afteröffnung liegt häufig am Ende einer rüsselförmigen Verlängerung. Die zahlreichen hierhergehörigen Familien der *Gasterocomidae*, *Platycrinidae*, *Hexacrinidae*, *Actinocrinidae*, *Barrandeocrinidae*, *Glyptocrinidae*, *Rhodocrinidae*, *Melocrinidae*, *Polypeltidae*, *Calypocrinidae* und *Crotalocrinidae* umschließen zahlreiche in den paläozoischen Schichten vom Silur bis zum Karbon auftretende Gattungen und Arten. Von ersteren seien erwähnt: *Platycrinus* Mill. (Fig. 35) aus dem Kohlenkalk, *Hexacrinus* Austin. aus dem Devon, *Actinocrinus* Mill. aus dem Kohlenkalk, *Glyptocrinus* Hall. aus dem Silur, *Eucalypocrinus* Goldf. aus dem Obersilur und Devon.

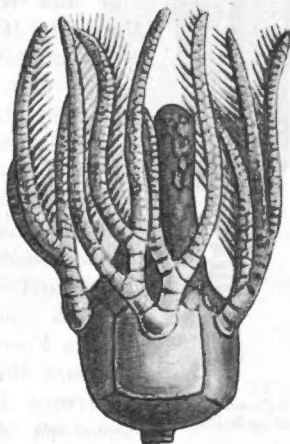


Fig. 35.

*Platycrinus trigintadactylus* Austin.  
Kohlenkalk.

Die *Fistulata* besitzen eine mit dünnen, leicht auseinanderfallenden Täfelchen versehene Kelchdecke, die in eine hohe, zuweilen ballonförmige oder auch kurze konische Analröhre ausgezogen ist. Von den hierhergehörigen, in den paläozoischen Formationen vom Silur bis zum Perm auftretenden Familien umschließen die *Hybocrinidae*, *Heterocrinidae*, *Cyathocrinidae* und *Poteriocrinidae* zahlreiche, die *Calceocrinidae*, *Catilloocrinidae* und *Belemnocrinidae* nur einzelne Formen. Erwähnung verdienen: *Hybocrinus* Bill. und



*Heterocrinus* Hall. aus dem Untersilur, *Cyathocrinus* Mill. Silur bis Zechstein, *Poteriocrinus* Mill., Devon und Karbon.

Die *Flexibilia* besitzen eine dünne, häutige Kelchdecke mit zahlreichen dünnen, lose nebeneinanderliegenden Kalkplättchen. Hierher gehören die paläozoischen *Ichthyocrinidae* und die kretazischen *Marsupitidae* und *Unitacrinidae*. *Ichthyocrinus* Conr. findet sich im Obersilur und Karbon. Die Kelche von *Marsupites* Mant. und *Unitacrinus* Grinell. waren ungestielt.



Fig. 86. *Encrinurus blifformis* Mill., Muschelkalk.

Die *Articulata* unterscheiden sich von allen übrigen Crinoiden durch unbedeckten Mund und offene Ambulakralfurchen. Die hierhergehörigen Familien der *Encrinidae*, *Apiocrinidae*, *Bourguetiacrinidae*, *Eugeniocrinidae*, *Holopidae*, *Plicatocrinidae*, *Saccocomidae*, *Pentacrinidae* und *Comatulidae* umschließen lediglich mesozoische, tertiäre und lebende Formen. Hervorgehoben seien: *Encrinus* Mill. (Fig. 36) aus der Trias, *Apiocrinus* Mill. aus Jura und Kreide, *Saccocoma* Ag. aus dem oberen Jura, *Pentacrinus* Mill., Trias bis Gegenwart, *Antedon* Fréminv. (= *Comatula* Lamk.), Lias bis Jetztzeit.

### 3. Klasse: *Blastoidea*, Knospenstrahler.

Kurzgestielte oder ungestielte ausgestorbene Stachelhäuter, deren knospenförmiger Kelch regelmäßig fünfstrahlig aus 13 Hauptstücken zusammengesetzt ist. Die fünf lanzettlichen Ambulakralfelder sind mit

Pinulis besetzt. Die *Blastoidea* sind auf die paläozoischen Schichten beschränkt, in welchen sie im Kohlenkalk ihre Hauptverbreitung erlangen; sie zerfallen in *Regulares* mit gleichartigen Ambulakralfeldern und mit Stiel und in *Irregulares* mit einem abweichend gestalteten Ambulakralfeld und ohne Stiel. Zu den ersteren gehören die Familien der *Pentremitidae*, *Troostoblastidae*, *Nucleoblastidae*, *Granatoblastidae* und *Codasteridae*, mit zahlreichen Gattungen und Arten, während zu den *Irregulares* nur wenige, sehr seltene Formen gehören. Von den *Regulares* seien erwähnt: *Pentremites* Say. (Fig. 37), *Granatocrinus* Troost, *Codaster* M'Coy aus dem Karbon, *Elaeocrinus* Roem. aus Devon, *Troostocrinus* Shumard aus Silur; von den *Irregulares*: *Eleutheroocrinus* Shum. aus Devon.

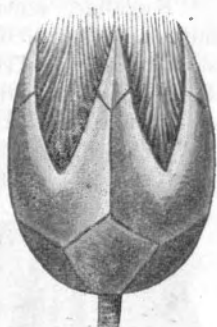


Fig. 37. *Pentremites sulcatus* Roem., Kohlenkalk.

#### 4. Klasse: *Asteroidea*, Seeesterne.

Ungestielte, sternförmige oder fünfeckig scheibenförmige Stachelhäuter, deren Hautskelett aus lose verbundenen, mannigfach gestalteten Kalkplatten mit beweglichen Stacheln besteht. Ambulakralfüßchenreihen auf die Unterseite beschränkt. Die Seeesterne zerfallen in zwei Abteilungen: *Ophiuroidea*, Schlangensterne mit langen, zylindrischen Armen, welche von der zentralen Scheibe scharf abgesetzt sind, und *Asteroidea*, Seeesterne im engeren Sinne, mit unten abgeplatteten

Armen. Fossile Reste aus beiden finden sich vom Silur an, jedoch vergleichsweise selten.

### 5. Klasse: *Echinoidea*, Seeigel.

Kugelige, scheiben- oder eiförmige Stachelhäuter mit solide getäfelter, mit beweglichen Stacheln besetzter Schale. Die fünf Ambulakralfelder besitzen Porenreihen für die Ambulakralfüßchen. Die Seeigel zerfallen in zwei Hauptabteilungen: die *Palechinoidea*, bei welchen die Schale zumeist aus mehr, selten aus weniger als 20 Tafelchenreihen zusammengesetzt ist,

und die *Euechinoidea*, bei denen stets 20 Tafelchenreihen auftreten, von welchen jedem der fünf Ambulakral- und Interambulakralfelder je zwei zukommen.

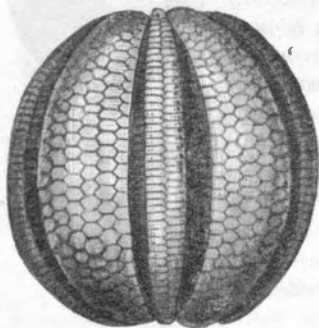


Fig. 38. *Melonites multipora* Norw., Kohlenkalk.

Die *Palechinoidea* sind ausgestorbene, zumeist paläozoische Formen, von welchen die Gattungen *Cystocidaris* Zitt. und *Bothriocidaris* Eichw. (letztere mit nur 15 Tafelreihen) aus dem Silur, *Lepidocentrus* J. Muell. aus dem Devon, *Melonites* Norw. et Owen (Fig. 38) aus dem Kohlenkalk (mit sehr zahlreichen Tafelreihen in den Ambulakral- und Interambulakralfeldern), *Archaeocidaris* M'Coy aus dem Karbon, *Tiarechinus* Neum. aus der Trias, *Tetracidaris* Cotteau aus der unteren Kreide erwähnt sein mögen.

Die *Euechinoidea* sind die heute lebenden Seeigel, von welchen die Gattung *Diadema* Zitt. aus dem Silur, *Diadema* J. Muell. aus dem Devon, *Diadema* Norw. et Owen (Fig. 39) aus dem Kohlenkalk, *Diadema* M'Coy aus dem Karbon, *Diadema* Neum. aus der Trias, *Diadema* Cotteau aus der unteren Kreide erwähnt sein mögen.

Die Euechinoidea zerfallen in reguläre und irreguläre Seeigel. Die ersteren besitzen je fünf unter sich gleiche Ambulakral- und Interambulakralfelder, einen in der Mitte der Unterseite gelegenen, mit Kiefergebiß ausgestatteten Mund und einen im entgegengesetzten Pol, im Scheitelschilde gelegenen After. Hierher gehören die durch zahlreiche lebende und fossile Formen vertretenen Familien der *Cidaridae*, *Echinothuridae*, *Salenidae*, *Diademmatidae* und *Echinidae*.

In der Trias finden sich nur reguläre Seeigel, im Jura und in der unteren Kreide walten sie vor; erst von der oberen Kreide an gewinnen die irregulären Formen das Übergewicht. Von den überaus zahlreichen Gattungen der regulären Echiniden seien genannt: *Cidaris Klein* (Fig. 39), selten im Karbon, häufig in mesozoischen Schichten, weniger verbreitet in tertiären Ablagerungen und in der Jetztzeit, *Salenia Gray*, Kreide, tertiär und rezent, *Hemicidaris Ag.*, Jura, Kreide und Eocän, *Glypticus Ag.* im oberen Jura, *Cyphosoma Ag.*, Jura bis Eocän, *Echinus Desor*, tertiär und lebend.

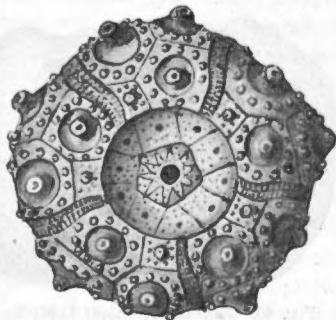


Fig. 39.  
*Cidaris coronata* Goldf., Jura.

Die irregulären Seeigel besitzen sehr verschiedene Gestalt; sie sind mehr oder minder ausgesprochen bilateral symmetrisch, der After liegt exzentrisch im analen Interradius, der Mund zentral oder etwas vor

der Mitte der Unterseite. Die irregulären Seeigel zerfallen in die beiden Gruppen der *Gnathostomata* mit und *Atelostomata* ohne Kiefergebiß. Die ersteren umschließen die Familien der *Echinoconidae*, *Cono-  
clypeidae* und *Clypeastridae*, von welchen die Gattungen *Echinoconus* *Breyn* aus der Kreide, *Conoclypeus* *Ag.* aus dem Eocän, *Clypeaster* *Lamk.* und *Scutella* *Lamk.* aus jüngeren Tertiärgebilden und lebend hervorgehoben sein mögen. Zu den *Atelostomata* gehören die Familien der *Cassidulidae*, *Holasteridae* und *Spatangi-  
dae*.

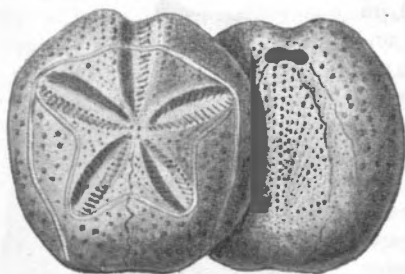


Fig. 40. *Linthia Herberti* *Cott.*, Eocän.

Von den sehr zahlreichen hierhergehörigen Gattungen seien genannt: von den *Cassidulidae*: *Hypoclypeus* aus dem Jura, *Pygaulus* *Ag.* aus der Kreide,

*Echinolampas*

*Gray*, tertiär und lebend; von den

*Holasteridae*: *Collyrites* *Desm.* und *Dysaster* *Ag.* aus Jura und Kreide, *Ananchytes* *Mercati* und *Hemipneustes* *Ag.* aus der oberen Kreide; von den *Spatangidae*: *Micraster* *Ag.*, *Toxaster* *Ag.* aus der Kreide, *Linthia* (Fig. 40), Kreide, tertiär und lebend, *Schizaster* *Ag.*, *Eupatangus* *Ag.*, *Spatangus* *Klein*, tertiär und lebend.

## 6. Klasse: *Holothurioidea*, Seewalzen.

Isolierte, kleine, kreuz- oder radförmige, von Holothurien herrührende Kalkkörperchen finden sich im Kohlenkalk, im Lias, Jura und in der Kreide, lassen

aber meist keine nähere Bestimmung zu. Hiergegen sind solche Kalkkörperchen aus dem eocänen Grobkalk von Paris mit ziemlicher Sicherheit auf die Gattungen *Synapta*, *Chiridota* und *Myriotrochus* zurückgeführt worden.

#### IV. Stamm: *Bryozoa*, Moostierchen.

Die geschlechtlich und durch Knospung sich vermehrenden Moostierchen bilden vielgestaltige Kolonien; die einzelnen Tierchen sind in häutigen oder kalkigen Zellen eingeschlossen, besitzen einen von Tentakeln umstellten Mund, einen wohlentwickelten Darm und einen neben dem Mund gelegenen After. Die zum Festhalten kleiner Tierchen dienenden, in der Nähe der Zellöffnungen befindlichen Vorrichtungen der vogelkopfähnlichen Avikularien und der geißelartigen *Vibracula* hinterlassen auch bei fossilen Formen Spezialporen oder Verdickungen an der Oberfläche der Zellen. Die Embryonen entwickeln sich zuweilen in besonderen kugeligen Auswüchsen der Mutterzelle (Ovicellen); bei der ungeschlechtlichen Vermehrung bedingt die Art und Weise der Knospung die überaus mannigfache Gestalt der Bryozoenstöcke. Von den zahlreichen Gruppen der Bryozoen besitzen nur zwei Verkalkungen der Haut, die eine fossile Erhaltung ermöglichen, nämlich die *Cyclostomata* mit zylindrischen oder prismatischen Zellen und unverengter Mündung, und die *Cheilostomata* mit ei- oder krugförmigen, zuweilen auch vier- und sechsseitigen Zellen und verengter Mündung.

Zu den *Cyclostomata* gehören die paläozoischen ausgestorbenen Familien der *Fenestellidae*, *Acanthocladidae* und *Dictyonidae*, von welchen die ansehnliche Größe erreichenden Stöcke von *Fenestella Lonsd.* aus

dem Silur bis zum Perm und von *Archimedes* Les. aus dem Kohlenkalk hervorgehoben seien; ferner die

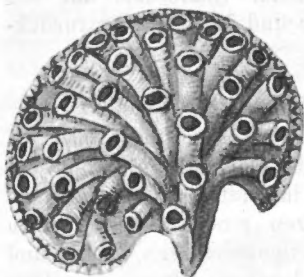


Fig. 41. *Berenicea diluviana* Lamx., Jura (vergr.).

Familien der *Diastoporidae* mit den von Jura bis zur Gegenwart verbreiteten Gattungen *Berenicea* Lamx. (Fig. 41), *Defrancia* Bronn., *Diastopora* Lamx. u. a. m., die *Tubuliporidae*, *Idmoneidae*, *Entalophoridae* und *Ceriporidae*, die letzteren überaus häufig in mesozoischen Schichten, seltener im Tertiär und lebend.

Die Cheilostomata erlangen von der Tertiärformation an das Übergewicht über die *Cyclostomata*,

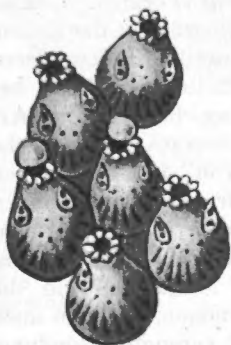


Fig. 42. *Lepralia personata* Reuß, Miocän (vergr.; die beiden mittleren Zellen tragen Ovicellen).

sind aber schon in der oberen Kreide recht häufig. Aus der Familie der *Membraniporidae* verdienen die Gattungen *Membranipora* und *Lepralia* (Fig. 42), aus jener der *Escharidae*: *Escharo* Busck und *Retepora* Imp. hervorgehoben zu werden. Weitere Familien der *Cheilostomata* sind die *Vincularidae*, *Selenariidae* und *Celleporidae*; von den letzteren erscheint die unregelmäßige knollige oder ästige Stöcke bildende Gattung *Cellepora* Fabr. häufig im Tertiär und tritt zuweilen geradezu gesteinsbildend auf.

V. Stamm: *Brachiopoda*, Armfüßer.

Meerestiere mit zweiklappiger Kalkschale und zwei spiralgerollten Mundanhängen (Armen). Die beiden Schalen, von welchem die größere, meist durchbohrte, im Leben unten liegende als Ventralschale, die kleinere, oben liegende als Dorsalschale bezeichnet wird, sind bei der Gruppe der *Testicardines* oder *Articulata* durch ein Schloß verbunden, indem zwei starke Schloßzähne der Ventralschale in entsprechende Gruben der Dorsalklappe eingreifen. Bei den *Ecardines* oder *Inarticulata* fehlt diese Schloßverbindung. Die Tiere sind meist durch einen muskulösen, durch die Schnabelöffnung der großen Klappe oder zwischen beiden Klappen durchgehenden Stiel angeheftet, seltener frei oder mit der Ventralschale festgewachsen. Sowohl das Öffnen als das Schließen der Schale geschieht durch entsprechend verteilte Muskelgruppen, die bei den *Testicardines* eine Drehung der kleinen Klappe im Schloß, bei den *Ecardines* aber seitliche Verschiebungen beider Klappen bewirken. Sehr wichtig für die Systematik sind die bei vielen *Testicardines* vorhandenen kalkigen Armgerüste, welche die fleischigen Arme stützen oder tragen und stets am Schloßrand der Dorsalklappe befestigt sind. Bald sind nur zwei kurze oder mäßig verlängerte Fortsätze (*Crura*) vorhanden, bald eine einfache oder kompliziert gebaute Schleife, oder es sind die Arme in ihrer ganzen Ausdehnung durch dünne, spiralgewundene Bänder gestützt, die hohle Spiralkegel von verschiedener Orientierung bilden. Die Schale ist bei den *Testicardines* von schiefgestellten Kalkspatprismen gebildet, oft von feinen Kanälen durchzogen, die ihr ein punktiertes



Aussehen geben. Die Schale der *Ecardines* ist entweder kalkig oder aus abwechselnden Schichten von phosphorsaurem Kalk und hornartig glänzender, organischer Substanz (Keratin) gebildet.

Zu den *Ecardines* oder *Inarticulata* gehören die Familien der *Obolidae*, *Lingulidae*, *Trimerellidae*, *Siphonotretidae*, *Discinidae* und *Craniidae*. Die *Obolidae* besitzen kalkighornige, rundliche oder ovale, glatte Schalen; sie sind auf die paläozoischen Schichten beschränkt und umschließen die geologisch ältesten kambrischen und untersilurischen Formen, wie *Obolus Eichw.*, *Lingulella Salt.* u. a. m. Ebenso sind die Familien der *Trimerellidae* mit den Gattungen *Trimerella* und *Monomerella Bill.* sowie die *Siphonotretidae* mit *Siphonotreta Vern.*, *Acrotreta Kut.* u. a. auf Kambrium und Silur beschränkt; die Familien der *Lingulidae*, z. B. *Lingula Brug.*, der *Discinidae*, z. B. *Discina Lamk.*, und der *Craniidae* mit der Gattung *Crania Retz.* reichen vom Silur bis in die Gegenwart herauf. Bei *Crania* ist die festgewachsene Ventralklappe kleiner als die Dorsalschale; ihre Muskeleindrücke und der dreieckige Vorsprung in der Mitte der Klappe (Rostellum) erinnern an einen Totenkopf.

Die *Testicardines* oder *Articulata* umfassen die Gruppen der *Aphaneropegmata* ohne Armgerüst, der *Helicopegmata* mit zwei spiralgerollten Kalkbändern, der *Ancistroppegmata* mit zwei kurzen Haken (*Crura*) und der *Ancylopegmata* mit schleifenartigem Armgerüst.

Zu den *Aphaneropegmata* gehören die Familien der *Strophomenidae*, *Productidae*, *Coralliopsidae*, *Lyttoniidae* und *Thecideidae*. Von den *Strophomenidae*, die schon im Kambrium auftreten, im Silur und Devon

die Hauptverbreitung finden, aber bis in den Lias hinaufreichen, seien die paläozoischen Gattungen *Orthis Dalm.*, *Strophomena Raf.*, *Leptaena Dalm.* und *Davidsonia Bouch.* genannt. Von den *Productidae*, die sich durch das Vorhandensein röhriger Stacheln auszeichnen und vom Silur bis zum Perm reichen, sind *Chonetes Fisch.*, *Productus Sow.* (Fig. 43) und *Strophalosia King.* hervorzuheben. Die sehr ungleichklappigen, mit festgewachsener kegelförmigen Unterklappe und deckelförmiger Dorsalschale versehenen *Coralliopsidae* und die mit rudimentärer Dorsalklappe ausgestatteten *Lyttoniidae* sind auf das obere Karbon und Permokarbon

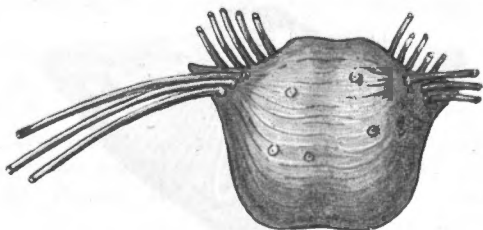


Fig. 43. *Productus horridus* Sow., Zechstein.

beschränkt; die kleinen, meist festgewachsenen, selten freien *Thecideidae* finden sich von der Trias bis zur Gegenwart.

Zu den *Helicopegmata* gehören die Familien der *Koninckinidae*, bei welchen die Spitzen der Armspiralen gegen die Ventralschale gekehrt sind, der *Atrypidae*, deren spirale Hohlkegel gegen die Mitte der Dorsalklappe konvergieren, und der *Spiriferidae*, bei denen die Spitzen der Kegel nach außen gerichtet sind. Die *Koninckinidae* umschließen kleine

Formen der Trias und des Lias, wie *Koninckina Suesß*, *Amphiclina Laube*; die *Atrypidae* treten im Silur und Devon auf, wie die artenreiche Gattung *Atrypa Dalm.*; zu den *Spiriferidae* gehören zahlreiche vom Silur bis zum Lias verbreitete Gattungen, von denen *Spirifer Sow.* (Fig. 44) überaus zahlreiche Arten im Silur, Devon und Karbon aufweist, *Cyrtia Dalm.* im Silur, *Uncites Defr.* im Devon auftritt, während *Retzia King.*, *Spirigera d'Orb.* u. a. vom Silur bis in die Trias reichen.

Die *Ancistropemata* umfassen die ausgestorbenen, ausschließlich auf paläozoische Formationen

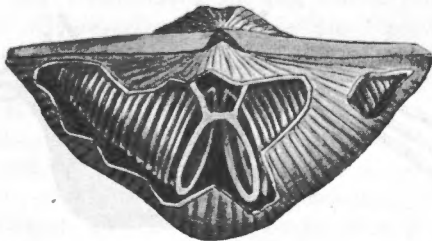


Fig. 44. *Spirifer striatus* Sow., Kohlenkalk.

beschränkten Familien der *Porambonitidae* und *Pentameridae* sowie die aus dem Silur bis zur Gegenwart reichenden *Rhynchonellidae*. Die Gattung *Rhynchonella Fisch.* tritt schon im Silur ziemlich häufig auf, ist in den mesozoischen Formationen überaus reich an Arten und noch in der Gegenwart vertreten. Man unterscheidet gegen 600 Arten, die sich auf zahlreiche Subgenera verteilen.

Zu den *Ancylotropemata* gehören die Familien der *Stringocephalidae* mit der einzigen im Devon auf-

tretenden Gattung *Stringocephalus* Defr., der *Megathyridae*, die, wie z. B. die hierhergehörige Gattung *Megathyris* d'Orb. (= *Argiope* Desl.), vom Jura bis zur Kreide reichen, und der *Terebratulidae*, die schon im Silur erscheinen, aber erst in den jüngeren Formationen reiche Entfaltung erreichen und auch noch heute lebende Gattungen aufweisen. Erwähnung verdienen unter den *Terebratulidae* insbesondere *Waldheimia* King., *Terebratella* d'Orb., *Terebratula* Klein (mit zahlreichen Untergattungen), *Megerlea* King. und *Magàs* Sow.

## VI. Stamm: *Mollusca*, Weichtiere.

Bilateral gebaute Tiere mit weichem, ungegliedertem Körper, der von einer Verdopplung der Haut, dem „Mantel“, umhüllt wird, der häufig eine einfache oder zweiklappige Schale absondert. Als Bewegungsorgan dient ein unpaares, sehr verschieden gestaltetes, auf der Bauchseite gelegenes, muskulöses Organ, der „Fuß“. Die Weichtiere zerfallen in die fünf Klassen der *Pelecypoda*, *Scaphopoda*, *Amphineura*, *Gastropoda* und *Cephalopoda*; sie umschließen die zahlreichsten und wichtigsten Leitfossilien und gehören überhaupt zu den häufigsten Versteinerungen.

### 1. Klasse: *Pelecypoda*, Beilfüßler, Muscheln.

Kopflöse, meist seitlich symmetrische Weichtiere mit zweiklappigem Mantel und zwei durch Ligament verbundenen kalkigen Schalen, mit paarigen, blattförmigen Kiemen (daher auch als *Lamellibranchiata*, Blattkiemer, bezeichnet) und beilförmigem Fuß. Das Öffnen der Schale wird durch das elastische Band oder

Ligament, das Schließen durch Kontraktion der quer von einer Klappe zur anderen gehenden Schließmuskel bewirkt. Zumeist sind zwei nahezu gleichgroße Schließmuskel vorhanden, die entsprechende Hafteindrücke nahe dem vorderen und hinteren Rand jeder Klappe verursachen (*Homomyaria* oder *Dimyaria*); bisweilen ist der vordere Muskel verkümmert und der hintere sehr groß (*Heteromyaria*), oder nur ein einziger, fast mittelständiger Muskel vorhanden (*Monomyaria*). Die beiden Mantellappen legen sich mit ihren Außenflächen dicht an die Innenseiten der Schalen, nur ein Saum des Mantels ragt frei vor. Die Grenze der Anheftung des Mantels wird auf den Schalen durch eine mehr oder minder deutliche Mantellinie, die bei den Homomyariern von einem Muskeleindruck zum anderen läuft, ersichtlich. Bei vielen Formen verwachsen die Mantellappen und oft sind dann gesonderte oder verwachsene Röhren: Siphonen, vorhanden, von denen die untere für die Einströmung des Wassers dient (Kiemen- oder Atmungs-Sipho), die obere der Exkremeute ausführt (After- oder Kloaken-Sipho). Bei stark entwickelten Siphonen zeigt die Mantellinie rückwärts eine tiefe Einbuchtung, welche die *Sinupalliata* im Gegensatz zu den *Integripalliata* charakterisiert.

Nach der Entwicklung der Schließmuskel kann man die *Pelecypoda* zunächst in *Anisomyaria* (= *Monomyaria* und *Heteromyaria*) und in *Homomyaria* zerlegen. Die letzteren können dann nach der Entwicklung des zur Verbindung beider Klappen dienenden Schlosses in weitere Gruppen geteilt werden. Bei den *Taxodonta* zeigt das Schloß zahlreiche gleichartige Zähne, die in entsprechende Grübchen der anderen Klappe eingreifen; bei den *Heterodonta* sind in jeder

Klappe wenige, verschieden gestaltete Zähne vorhanden, die in Zahngruben der anderen Klappe passen; es sind meist unter den Wirbeln stehende eigentliche Schloß- oder Kardinalzähne und leistenförmige, vordere und hintere Seitenzähne vorhanden; bei den *Pachyodonta* finden sich nur 1—3 unsymmetrische, zapfenförmige, in tiefe Gruben der Gegenklappe sich einfügende Zähne, bei den *Desmodonta* fehlen eigentliche Schloßzähne und es treten nur dünne, blattartige Vorsprünge unter den Wirbeln als Stützen des innerlichen oder halbinnerlichen Ligamentes auf.

Die *Anisomyaria* sind durch kräftige Entwicklung des oft in die Mitte der Klappen gerückten hinteren Muskels gekennzeichnet, der vordere ist viel schwächer oder ganz verkümmert. Aus der Entwicklungsgeschichte von *Ostrea*, *Avicula* u. a. Formen erhellt, daß auch die *Monomyaria* und *Heteromyaria* von Formen mit symmetrischen Muskeln abstammen. Siphonen fehlen zumeist und treten nur bei den in brackischem und süßem Wasser lebenden Gattungen *Dreißensia* und *Dreißensiomya* auf. Zu den *Anisomyaria* gehören die Familien der *Aviculidae*, *Pectinidae*, *Limidae*, *Vulsellidae*, *Pernidae*, *Pinnidae*, *Spondyliidae*, *Dimyidae*, *Anomiidae*, *Ostreidae*, *Ambonychiidae*, *Myalinidae*, *Modiolopsidae* und *Mytilidae*. Als paläontologisch wichtige Gattungen seien hervorgehoben: von den *Aviculidae*: *Pterinea*, *Goldf.*, Silur bis Karbon, *Avicula Klein*, Silur bis Gegenwart, *Monotis Bronn*, *Halobia Bronn* und *Daonella Mojs.* aus der Trias, *Posidonomya Bronn*, Silur bis Jura; von den *Pectinidae*: *Pecten Klein* mit zahlreichen Untergattungen vom Devon bis zur Gegenwart; von den *Limidae*: *Lima Brug.* mit mehreren Untergattungen vom Karbon bis zur Gegenwart, haupt-

sächlich in mesozoischen Schichten verbreitet; von den *Pernidae*: *Gervillia* Defr. und *Perna* Brug. von der Trias bis zur Gegenwart, *Inoceramus* Sow. in Jura und Kreide, zumal in den jüngeren Schichten der letzteren; von den *Ostreidae*: *Alectryonia* Fisch., Trias bis jetzt, *Ostrea* Lin. (Fig. 45), desgleichen, besonders in tertiären Ablagerungen, *Exogyra* Say aus Jura und Kreide; von den *Mytilidae*: *Mytilus* Lin., Trias bis

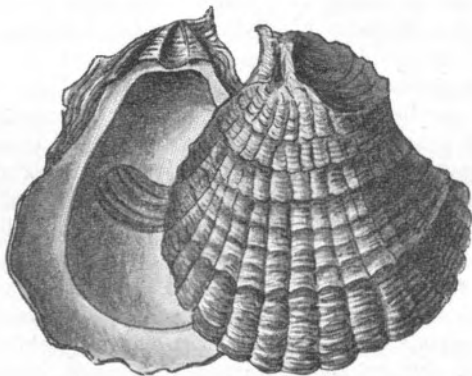


Fig. 45. *Ostrea digitalina* Dub., Miocän.

jetzt, *Dreißensia* v. Bened., Eocän bis jetzt in brackischen und Süßwasserbildungen; ebenso die jungtertiären Gattungen *Dreißensiomya* Fuchs und *Congerina* Partsch.

Bei den *Homomyaria* sind beide Schließmuskel von gleicher oder nahezu gleicher Größe. Siphonen sind vorhanden oder fehlen.

Die *Taxodonta* oder Reihenzähler umschließen die Familien der *Nuculidae* und *Arcidae*. Von den

ersteren seien genannt *Nucula Lamk.* (mit ganzrandiger Mantellinie) und *Leda Schum.* (mit seichter Mantelbucht), beide vom Silur bis Gegenwart; von den *Arcidae*: *Arca Lamk.* (Fig. 46) vom Silur bis jetzt, *Pectunculus Lamk.*, Kreide bis jetzt.

Bei den *Heterodonta* mit in der Zahl beschränkten, in Kardinal- und Seitenzähne differenzierten Schloßzähnen kann man eine Reihe von integropalliaten Familien (nur die Brackwasserformen der *Cardiidae* machen darin eine Ausnahme) von den Sinupalliaten scheiden. Zu den ersteren gehören die *Anthracosidae*

*Cardiniidae*, *Najadidae*, *Trigoniidae*, *Astartidae*, *Crassatellidae*, *Galeomimidae*, *Erycinidae*, *Lucinidae*, *Lunulicardiidae*, *Conocardiidae*, *Praecardiidae*, *Cardiidae*, *Cyrenidae* und *Cyprinidae*.

Als paläontologisch wichtige Gattungen seien ge-

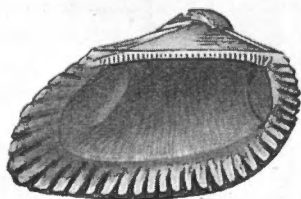


Fig. 46.

*Arca Turonica Tuj.*, Miocän.

nannt: von den paläozoischen und mesozoischen, wahrscheinlich als Stammform der *Najadidae* zu betrachtenden *Anthracosidae*: *Anthracosia King.* aus Karbon und Perm, *Anoplophora Sandb.* aus der Trias; von den *Najadidae*: *Unio Philip.*, Jura bis jetzt, *Anodonta Ouv.* Eocän bis Gegenwart; von den *Trigoniidae*: *Schizodus King.*, Perm, *Myophoria Bronn*, Trias, *Trigonia Brug.*, Lias bis jetzt; von den *Lucinidae*: *Lucina Brug.*, Silur bis Gegenwart; *Corbis Ouv.*, Jura bis jetzt; von den *Conocardiidae*: *Conocardium Bronn*, Silur bis Karbon; von den *Praecardiidae*: *Cardiola Brod.*, Silur und Devon; von den *Cardiidae*: *Cardium L.*, Trias bis



jetzt, *Limnocardium Stol.* meist mit seichter Mantelbucht, in jungtertiären Brackwasserbildungen sowie lebend im Brackwasser des Schwarzen Meeres, des Kaspischen und Aralsees; von den *Cyprinidae*: *Cypricardia Lamk.*, *Isocardia Lamk.*, Jura bis jetzt.

Die sinupalliaten *Heterodonta* umschließen die Familien der *Veneridae*, *Donacidae*, *Tellinidae*, *Solenidae*, *Scrobiculariidae*, *Mesodesmidae* und *Macluridae*. Die hierhergehörigen Formen sind meist in den jüngeren Ablagerungen sowie in den heutigen Meeren verbreitet. Von den *Veneridae* seien genannt: *Venus L.* mit zahlreichen Untergattungen und Arten vom Jura bis jetzt und *Cytherea Lamk.*, *Tapes Meg.* und *Dosinia Scopoli*, Kreide bis Gegenwart; von den *Tellinidae*: *Tellina L.*, Jura bis jetzt, und *Psammobia Lamk.*, Kreide bis jetzt; von den *Macluridae*: *Maclura L.*, Kreide bis jetzt, *Lutrovia Lamk.*, tertiär und lebend.

Die *Pachyodonta* umfassen die Familien der *Megalodontidae*, *Chamidae*, *Caprinidae* und *Rudistae*. Sie stellen einen Seitenzweig der *Heterodonta* dar, der sich durch Dicke der Schale, ungleiche Entwicklung der beiden Klappen bei den extremen, festgehefteten Formen und abnormen Zahnbau auszeichnet. Die geologisch ältesten vom Devon bis zum Jura reichenden *Megalodontidae* weichen am wenigsten von dem Typus der *Heterodonten* ab. Hierher gehören *Megalodon Sow.* mit mehreren Untergattungen aus Devon und Trias, *Pachyerisma Morris et Lyc.*, Trias und Jura, *Durga Böhm*, Lias. Zu den *Chamidae* gehören: *Diceras Lamk.*, Jura, *Requienia Math.* und *Monopleura Math.* aus der Kreide, *Chama L.*, Kreide bis jetzt. Von den *Caprinidae* seien genannt: *Caprina d'Orb.* und *Plagioptychus Math.* aus der Kreide. Die aberrantesten, mit der

kegelförmigen Unterschale festgewachsenen und mit flacher Deckelklappe versehenen Formen bilden die Familie der *Rudistae* oder *Hippuritidae* mit den Gattungen *Radiolites* Lamk., *Sphaerulites* Delam. und *Hippurites* Lamk. (Fig. 47).

Die *Pachyodonta* spielen durch ihr häufiges, oft massenhaftes Auftreten in mesozoischen Kalken eine sehr wichtige Rolle, besonders *Megalodon* („Dachsteinbivalve“) in der Trias, *Diceras* im oberen Jura, *Caprina* und *Hippurites* in der Kreide.

Die *Desmodonta* sind dünn-schalige Muscheln mit zahnlosem Schloßrand oder nur mit zahnartigen Fortsätzen unter den Wirbeln, die sich aus den Stützen des Ligamentes entwickeln. Sie sind teils integropalliat, teils sinupalliat; zu den ersteren gehören die fast ausschließlich auf paläozoische Schichten beschränkten Familien der *Solenopsidae*, *Vlastidae* und *Grammysiidae* sowie die vom Karbon bis in die Gegen-

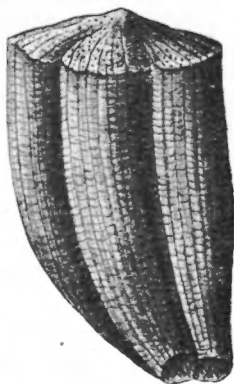


Fig. 47. *Hippurites Gosaviensis* Doweille, Kreideformation.

wart reichenden *Solenomyidae*. Zu den meist in jüngeren Formationen auftretenden sinupalliaten *Desmodonta* gehören die *Pleuromyidae*, *Panopeidae*, *Pholadomyidae*, *Anatinidae*, *Myidae*, *Gastrochaenidae*, *Clavagellidae* und *Pholadidae*. Als paläontologisch wichtige Gattungen seien genannt: von den *Pleuromyidae* die paläozoische Gattung *Allorisma* King. sowie die in mesozoischen Schichten verbreiteten Genera *Pleuromya*, *Grefßlya* und

*Ceromya Ag.*, von den *Panopeidae*: *Homomya* und *Goniomya Ag.* aus mesozoischen Schichten und *Panopaea Men.*, Kreide bis jetzt; von den *Pholadomyidae* die formenreiche Gattung *Pholadomya Sow.*, Lias bis jetzt; von den *Myidae*: *Corbula Brug.*, Trias bis jetzt; von den in Stein und Holz bohrenden *Pholadidae*: *Pholas L.* und *Teredo L.*, beide vom Jura bis jetzt.

## 2. Klasse: *Scaphopoda*, Grabfüßer.

Im Meere lebende Weichtiere ohne Kopf und Augen, aber mit Radula (Zungen-Reibplatte), mit dreilappigem Grabfuß. Schale röhrenförmig, an beiden Enden offen.

*Dentalium L.* hat verlängert röhrenförmige, nach rückwärts allmählich verengte, glatte oder längsgestreifte Gehäuse. Silur bis Gegenwart. Die übrigen zu den *Scaphopoda* gehörigen Gattungen sind durch verschiedene Gestaltung des hinteren Schalenendes gekennzeichnet.

## 3. Klasse: *Amphineura*, Wurmmollusken.

Bilateral symmetrische Weichtiere des Meeres mit undeutlich abgesetztem Kopf, mit oder ohne Sohle, mit Radula, nackt, mit Kalkstacheln oder mit gegliederter Rückenschale. — Von den hierhergehörigen Gruppen der *Aplacophora* und *Polyplacophora* sind nur die letzteren der fossilen Erhaltung zugänglich; sie umschließen die einzige Familie der *Chitonidae* oder Käferschnecken mit 8 beweglich verbundenen Kalkplatten auf dem Rücken und breitem söhligem Fuß. *Helminthochiton Salter* findet sich schon im Silur, andere Gattungen im Devon und Karbon, doch sind fossile Reste im allgemeinen selten.

4. Klasse: *Gastropoda*, Schnecken.

Weichtiere mit gesondertem Kopf und mit Radula, meist mit söhligem Kriechfuß, seltener mit flossenartig gestaltetem Bewegungsorgan, mit ungeteiltem Mantel und einfacher, meist spiral geformter Schale. Die meisten Schnecken sind Wasser- und zwar vorherrschend Meeresbewohner und ihre Atmungsorgane Kiemen; aber auch von den mit Lungen ausgerüsteten, sonst das Festland bewohnenden Formen leben viele in süßem, etliche auch im Salzwasser. Nach den Atmungsorganen und ihrer Lage vor oder hinter dem Herzen sowie nach der Gestaltung der Bewegungsorgane teilt man die Schnecken in fünf Hauptgruppen: *Prosobranchia*, *Heteropoda*, *Opisthobranchia*, *Pteropoda* und *Pulmonata*.

Die *Prosobranchia* besitzen eine oder zwei vor dem Herzen gelegene Kiemen, die Geschlechter sind getrennt, die Schalen meist spiral gebaut, seltener napfförmig oder konisch. Der ungeheure Reichtum an Formen — an 15000 lebende und fossile — kann zunächst nach der Kiemen in die drei Gruppen der *Cyclobranchia*, *Aspidobranchia* und *Ctenobranchia* gebracht werden. Die *Cyclobranchia* besitzen eine kreisförmige oder rechtsseitige Nackenkieme und eine napfförmige Schale. Hierher gehören die Familien der *Patellidae*, *Acmaeidae* und *Lepetidae*, deren Schalen jedoch so ähnlich sind, daß sie im fossilen Zustand nur schwer gesondert werden können. *Patella* L. und *Acmaea* Escholtz finden sich vom Silur bis jetzt. Die *Aspidobranchia* besitzen zwei gleiche oder ungleiche an der Basis verwachsene Kiemen; hierher gehören die Familien der *Fissurellidae*, *Haliotidae*, *Bellerophon-*

tidae, Porcellidae, Pleurotomariidae, Euomphalidae, Stomatiidae, Turbinidae, Phasianellidae, Delphinulidae, Trochonematidae, Trochidae, Xenophoridae, Umboniidae, Neritopsidae und Neritidae, die sämtlich durch mehr oder minder zahlreiche Gattungen und Arten auch fossil vertreten sind. Einige sind ausgestorben; so die paläozoischen Familien der Bellerophontidae (*Bellerophon Montf.*, Silur bis Perm, besonders im Kohlenkalk häufig; *Salpingostoma Roem.*, Silur und Devon u. a.) und der Porcellidae (*Porcellia Leveillé*, Devon und Karbon). Die Pleurotomariidae weisen überaus zahlreiche fossile Formen auf, die der Gattung *Pleurotomaria Defr.*, Silur bis Tertiär (mit vielen Untergattungen), ferner den Gattungen *Murchisonia d'Arch.*, Kambrium bis Trias, *Polytremaria de Kon.*, Kohlenkalk, *Ditremaria d'Orb.*, Jura u. a. angehören. In der heutigen Fauna sind die Pleurotomariidae nur durch wenige Formen vertreten. Gemeinsam ist allen Angehörigen der Familien der Bellerophontidae, Porcellidae und Pleurotomariidae das Vorhandensein eines Ausschnittes an der Mündung, dem ein Schlitzband oder eine Reihe von Öffnungen bei anderen Formen entspricht. Die paläontologisch minder wichtigen Fissurellidae und Haliotidae zeigen ähnliche Einkerbungen oder Durchbrechung der napf- oder scheibenförmigen Schale. Bei den erloschenen Euomphalidae zeigt die niedrige kreisel- oder scheibenförmige Schale eine seichte Einbuchtung der Außenlippe, so bei *Euomphalus Sow.*, Silur bis Trias, *Straparollus Montf.*, Silur bis Jura, *Discohelix Dunker*, Trias bis Kreide. Die übrigen *Aspidobranchia* besitzen mannigfaltig gestaltete spiralgebaute Gehäuse mit ganzrandiger Mündung. Genannt seien: von den Turbinidae: *Astra-*

*lium* Link, Trias bis jetzt; *Turbo* L. mit zahlreichen Untergattungen, Silur bis jetzt; von den ausgestorbenen *Trochonematidae*: *Trochonema* und *Eunema* Salt., aus Kambrium und Silur; von den *Trochidae*; *Trochus* L. mit vielen Untergattungen, Silur bis jetzt; von den *Xenophoridae*: *Onustus* Humph., Silur bis jetzt; von den *Neritopsidae*: *Naticopsis* M'Coy, Devon bis Trias (Fig. 48); *Neritopsis* Grat, Trias bis jetzt; von den *Neritidae*: *Nerita* L., Trias bis jetzt, *Velates* Montf., Eocän, *Neritina* Lamk., Tertiär und Jetztzeit.

Die *Ctenobranchia* besitzen eine sehr umfangreiche kammförmige rechte Nackenkieme, während die linke verkümmert. Zu den *Ctenobranchia* gehören die Familien der *Solaridae*, *Purpurinidae*, *Littorinidae*, *Cyclostomidae*, *Capulidae*, *Naticidae*, *Ampullariidae*, *Valvatidae*, *Paludinidae*, *Hydrobiidae*,



Fig. 48. *Naticopsis Lemniscata*  
M. Hoern., Trias.

*Rissoidae*, *Scalaridae*, *Turritellidae*, *Vermetidae*, *Caecidae*, *Pyramidellidae*, *Melaniidae*, *Nerineidae*, *Cerithiidae*, *Aporrhaidae*, *Strombidae*, *Columbellaridae*, *Cypraeidae*, *Cassididae*, *Doliidae*, *Tritonidae*, *Columbellidae*, *Buccinidae*, *Purpuridae*, *Muricidae*, *Fusidae*, *Volutidae*, *Harpidae*, *Olividae*, *Cancellariidae*, *Terebridae*, *Pleurotomidae* und *Conidae*. Die überwiegende Zahl dieser Familien, zumal die durch mehr oder minder langen Schalenausguß oder Kanal charakterisierten, haben sich erst in den jüngsten Formationen zu großem

Formenreichtum entfaltet. An paläontologisch wichtigen Gattungen seien genannt: von den *Capulidae*: *Capulus Montf.* mit keg- oder mützenförmiger Schale, Kanbrium bis jetzt; von den *Naticidae*: *Natica Lamk.* mit vielen Untergattungen, Trias bis jetzt; von den *Paludinidae*: *Vivipara Lamk.*, Kreide bis jetzt; besonders bemerkenswert die in den pliocänen Paludinenschichten Osteuropas nachgewiesenen Formenreihen, die von glatten Viviparen zu geknoteten, der Gattung *Tulotoma Haldem.* einzureihenden Formen führen; von den *Turritellidae* mit windungsreicher, hochgetürmter Schale: *Turritella Lamk.* mit vielen Untergruppen, Trias bis jetzt; *Glauconia Giebel*, Kreide; von den *Pyramidellidae*: *Macrocheilus* und *Loxonema Phill.*, Silur bis Trias; *Pseudomelania Pict.*, Trias bis Eocän; von den *Melaniidae*: *Melania Lamk.*, Jura bis jetzt, besonders im jüngeren Tertiär häufig; von den ausgestorbenen, meist durch starke Falten im Innern des Gehäuses gekennzeichneten *Nerineidae*: *Nerinea Defr.*, *Ptygmatis Sharpe* und *Itieria Math.* aus Jura und Kreide; von den *Cerithiidae*: *Cerithium Ad.*, Jura bis jetzt, die häufigsten, mannigfachsten und größten Formen Eocän, *Potamides Brongn.*, Kreide bis jetzt; von den *Aporrhaidae*: *Alaria Morr. et Lyn.*, Jura und Kreide; *Aporrhais da Costa* mit vielen Untergattungen, Jura bis jetzt; von den *Strombidae*: *Strombus L.*, Kreide bis jetzt, *Pereiraia Crosse*, Miocän, *Rostellaria Lamk.*, Tertiär bis jetzt; von den *Cassididae*: *Cassidaria Lamk.*, Kreide bis jetzt, *Cassis Lamk.*, Tertiär bis jetzt; von den *Tritonidae*: *Triton Montf.*, Kreide bis jetzt; *Ranella Lamk.*, Tertiär bis jetzt; von den *Buccinidae*: *Nassa Mart.*, Kreide bis jetzt, hauptsächlich im Tertiär und lebend, *Buccinum L.*, Tertiär und jetzt; von den *Muricidae*: *Murex L.* mit vielen Unter-

gattungen, Kreide bis jetzt; von den *Fusidae*: *Fusus Lamk.*, Jura bis jetzt, erst im Tertiär häufig, *Clavella Swains.*, häufig im Eocän, seltener neogen und lebend, *Pyrula Lamk.*, tertiär und lebend; von den *Volutidae*: *Mitra Lamk.*, tertiär und lebend, *Volutoderma Gabb.*, Kreide (Fig. 49), *Voluta L.*, tertiär und lebend; von den *Pleurotomidae*: *Pleurotoma Lamk.*, Kreide bis jetzt, gleich den übrigen hierhergehörigen Gattungen im Tertiär den Höhepunkt des Formenreichtums aufweisend; von den *Conidae*: *Conus L.*, Kreide bis jetzt, schon im Tertiär ziemlich häufig.

Die *Heteropoda* sind nackte oder beschalte freischwimmende Meerschnecken, deren Fuß zu einer vertikalen Flosse umgestaltet ist. Diese pelagischen Formen sind paläontologisch weniger wichtig, da man bis nun nur Schalen der heute lebenden Gattungen *Carinaria Lamk.* und *Atlanta Lesson* auch fossil in jungtertiären Schichten nachgewiesen hat.

Die *Opisthobranchia* sind nackte oder beschalte hermaphroditische Meerschnecken, deren Kiemen hinter dem Herzen liegen. Paläontologisch sind nur die mit Schalen ausgestatteten *Tectibranchia* von Bedeutung, die schon in paläozoischen Schichten auftreten. Es gehören hierher die Familien der *Actaeonidae*, *Bullidae*, *Umbrellidae* und *Aplisidae*. Die lebenden Formen der *Actaeonidae* sind meist klein, die fossilen, zumal jene der Gattungen *Actaeonina d'Orb.*, Karbon bis jetzt, und *Actaeonella d'Orb.*, Kreide, groß und dickschalig. Von den *Bullidae* seien



Fig. 49.  
*Volutoderma elongata* Sow.,  
Kreideformation.



*Bulla* Klein, Jura bis jetzt, und *Scaphander* Montf., Kreide bis jetzt, erwähnt.

Die *Pteropoda* sind nackte oder beschalte hermaphroditische, freischwimmende Weichtiere ohne deutlich gesonderten Kopf, mit seitlichen, flügelartigen Flossen an Stelle des Fußes; ihre Kiemen liegen hinter dem Herzen. Von den schalentragenden *Thecosomata* sind die Familien der *Limacinidae* und *Cavolinidae* auch



Fig. 50.  
*Tentaculites*  
*acuaris*  
Richter, Silur.

fossil nachgewiesen. So finden sich von den ersteren die zarten spiralgebauten Schälchen von *Spirialis* Eyd., *Limacina* Cuv. und anderen Formen im Tertiär; von letzteren die bauchigen oder dütenförmigen Schälchen von *Cavolinia Gioeni*, *Balantium* Leach, *Vaginella* Daud. und *Styliola* Les. teils in der Kreide, teils in tertiären Ablagerungen. Zu *Styliola* oder *Oreseis* gehören höchst wahrscheinlich auch zarte dütenförmige Reste aus dem Devon. Unsicher ist es aber, ob die dickschaligen, schlank konischen, spitz oder mit einer Embryonalblase endigenden, in Silur und Devon ungemein häufigen, als *Tentaculites* Schloth. (Fig. 50) beschriebenen Reste zu den Pteropoden zu stellen sind. In hohem Grade unwahrscheinlich ist dies von den

hauptsächlich in paläozoischen Schichten verbreiteten, aber bis in den Lias hinaufreichenden *Conulariidae* mit pyramidalen, große Dimensionen erreichender Schale und den ziemlich mannigfach gestalteten, mit einem Deckel versehenen paläozoischen *Hyolithidae*.

Die *Pulmonata* sind nackte oder beschalte, mit einer Lunge ausgestattete, meist auf dem Lande oder

im Süßwasser, selten im Meere lebende Formen. Sie zerfallen in die drei Gruppen der *Thalassophila*, *Basommatophora* und *Stylommatophora*. Die im salzigen oder brackischen Wasser lebenden *Thalassophila* besitzen eine napfähnliche, flache Schale. Hierher gehören *Hercynella Kayser* aus dem Devon, *Siphonaria Blainv.*, tertiär und lebend, und die große Dimensionen erreichende miocäne *Valenciennesia Rouss.* Bei den in süßem Wasser lebenden *Basommatophora* liegen die Augen am Grunde der Fühler, von der Familie der *Auriculidae* finden sich die Gattungen *Auricula Lamk.* und *Carychium Menke* vom Jura bis zur Gegenwart; von den *Limnaeidae* treten die Gattungen *Limnaeus Drap.*, und *Planorbis*

*Quett.* ebenfalls vom Jura bis jetzt auf, erreichen aber im Tertiär die größte Formenzahl. Die landbewohnenden *Stylommatophora* tragen die Augen an der Spitze der Fühler; hierher gehören die *Limacidae*, *Testacellidae* und *Helicidae*. Von den



Fig. 51.

*Helix Brochii* Ch. Mayer, Pliocän.

*Limacidae* (Nacktschnecken) sind kleine schildförmige Schälchen von *Limax* und *Amalia* aus Tertiär und Diluvium beschrieben worden; von den *Testacellidae* sind *Glandina Schum.*, Kreide bis jetzt, und *Testacella Cuv.*, tertiär und lebend, zu erwähnen. Größere paläontologische Bedeutung besitzen die *Helicidae*. Reste von *Archaeoxonites Sandb.* und *Dendropupa Daw.* kennt man schon aus der produktiven Steinkohlenformation. *Archaeoxonites* findet sich auch im Tertiär

ziemlich häufig, ebenso die lebende Gattung *Zonites Gray. Helix L.* (Fig. 51); diese erreicht zwar im Tertiär nicht jene Mannigfaltigkeit wie in der Gegenwart (über 100 Untergattungen mit über 2000 Arten), kommt aber doch relativ häufig vor. Seltener treten *Bulimus Brug.*, Kreide bis jetzt, *Clausilia Drap.*, Eocän bis jetzt, *Pupa Lamk.*, tertiär und lebend, fossil auf.

### 5. Klasse: *Cephalopoda*, Kopffüßer.

Weichtiere mit scharf gesondertem Kopf und hoch entwickelten Sinnesorganen, mit fleischigen Armen um den Mund, der mit Kiefern und Radula ausgestattet ist. Fuß zu einem trichterförmigen Schwimmorgan umgeformt. Nach dem Vorgange Owens werden die lebenden Kopffüßer in Vier- und Zweikiemer geschieden. Zu den *Tetrabranchiata*, von denen heute eine einzige Gattung *Nautilus L.* lebt, werden zahlreiche ausgestorbene Formen gerechnet, die sich teils in der Gestalt der gekammerten Schale innig an *Nautilus* anschließen (*Nautiloidea*), teils in der Einrichtung derselben und insbesondere in der embryonalen Anlage etwas abweichen (*Ammonoidea*). Andere erloschene Formen (*Belemnoidea*) zeigen nähere Beziehungen zu den heutigen *Dibranchiata*; es mag daher an der Einteilung in Vier- und Zweikiemer festgehalten werden. Die *Tetrabranchiata* können auf Grund der Organisation des lebenden *Nautilus* als Kopffüßer mit vier baumförmigen Kiemen, äußerlicher, gekammerter Schale, gespaltenem Trichter und zahlreichen kurzen Tentakeln an Stelle der Arme bezeichnet werden. Den Tentakeln fehlen die Saugnapfe und Häkchen, die an den Armen der Dibran-

chiata auftreten, ebenso kommt kein Tintenbeutel vor. Sie zerfallen in *Nautiloidea* und *Ammonoidea*.

Die ersteren besitzen mannigfach gebaute, gerade, gebogene, in einer Ebene eingerollte oder schneckenförmig gestaltete Gehäuse, deren das Tier beherbergende Wohnkammer entweder eine einfache oder verengte Mündung aufweist. Die dahinter gelegenen Luftkammern werden durch in der Mitte nach vorne konkave Scheidewände getrennt, die sich in einfachen, bisweilen wellig gebogenen, sehr selten zackigen Linien

an die Außenwand heften und von einem oft ziemlich dicken Siphon durchbrochen werden (Fig. 52). Die Siphonaldüten sind fast immer nach rückwärts gerichtet, die Anfangskammer ist napfförmig. Hierher gehören die Familien der *Orthoceratidae*, *Ascoceratidae*, *Nautilidae* und *Trochoceratidae*. Die *Orthoceratidae* besitzen gerade oder gebogene Schalen, deren Siphon zentral oder randständig, bisweilen sehr dick und oft durch

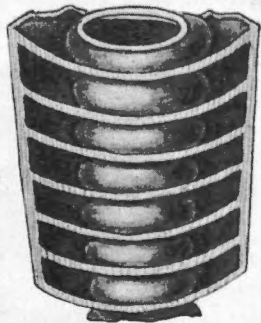


Fig. 52. *Actinoceras cochleatum* Schloth., Silur.

mannigfache Ausfüllungsgebilde verengt ist. Zu den Formen mit einfacher Mündung gehören: *Endoceras* Hall und *Piloceras* Salt. aus dem Untersilur; *Actinoceras* Bronn (Fig. 52), Kambrium bis Karbon; *Orthoceras* Breyn., Kambrium bis Trias, und die durch gebogene Schalen ausgezeichnete Gattung *Cyrtoceras* Goldf., Kambrium bis Perm. Verengte Mündung besitzen *Gomphoceras* Sow., Silur bis Karbon, und *Phrag-*

*noceras Brod.*, Silur. Die auf silurische Ablagerungen beschränkten *Ascoceratidae* stoßen ihren normal nach Art eines *Orthoceras* gekammerten Anfangsteil der Schale ab und besitzen dann ein flaschenähnliches Gehäuse mit etlichen zur Seite der Wohnkammer liegenden Luftkammern.

Die *Nautilidae* haben eine in einer Ebene spiral gewundene Schale, die Windungen berühren sich oder sind losgelöst (bei *Gyroceras v. Meyer*, Silur bis Karbon), oder die Schale ist anfänglich in geschlossener Spirale gerollt, dann abgelöst und geradlinig verlängert (*Litu-ites Breyn.* und *Ophidioceras Barr.*, Silur). Bei der nur

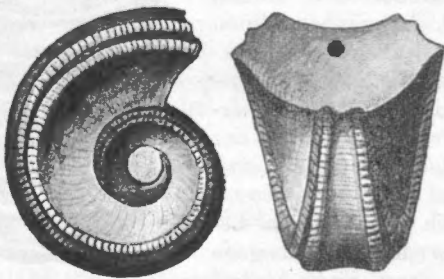


Fig. 58. *Nautilus (Trematodiscus) Konincki d'Orb.*, Kohlenkalk.

durch eine einzige Art im böhmischen Devon vertretenen Gattung *Hercoceras Barr.* sind die kurzen Siphonaldüten ausnahmsweise nach vorne gerichtet. *Nautilus Breyn.* (Fig. 53) erscheint bereits im Silur, entwickelt in paläozoischen und mesozoischen Schichten großen Formenreichtum (über 300 bekannte Arten) und kommt noch heute vor. Die fossilen Formen werden in zahlreiche Untergattungen zerlegt, wie *Temnocheilus M'Coy*,

*Discites M'Coy*, *Trematodiscus Meck.* usw. *Aturia Bronn* zeichnet sich durch gezackte Suturlinie und internen Siphon aus, Tertiär. Die *Trochoceratidae* haben schneckenförmig gerollte Schalen: *Trochoceras Barr.*, Silur und Devon.

Die Gehäuse der *Ammonoidea* sind meist in geschlossener Spirale in einer Ebene gerollt, selten evolut, hakenförmig gekrümmt, gerade gestreckt oder schneckenförmig gerollt. Die Mündung ist einfach oder

mit externer Ausrandung, zuweilen auch mit seitlichen Ohren und langem Externfortsatz ausgestattet. Die Suturen der Kammercheidewände sind nur bei den geologisch ältesten Ammonoiten einfach wellig gebogen, in der Regel aber mit zerschlitzten Loben und Sätteln ausgestattet.

Bei den Clymenien (Fig. 54) und Goniatiten (Fig. 55) bleiben die nach vorne gerichteten Ausbiegungen der Suturlinie, die Sättel,

ebenso wie die nach rückwärts gekehrten oder Loben einfach, bei den Ceratiten (Fig. 56) sind die Sättel ganzrandig und die Loben im Grunde gezähnt, bei den typischen Ammoniten aber sind sowohl Loben als Sättel mehr oder weniger zerschlitzt und die so entstehende

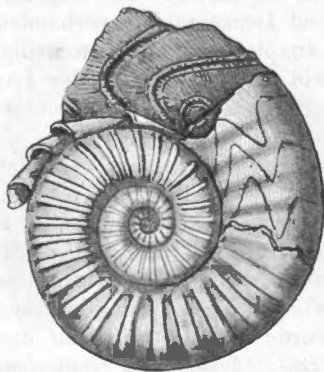


Fig. 54. *Clymenia (Goniclymenia) speciosa Muenst.*, Ober-Devon. (Die Schlußwindung ist größtenteils weggebrochen und läßt den Siphon und die langen, nach rückwärts gekehrten, trichterförmigen, ineinandersteckenden Siphonaldüten erkennen.)

Lobelinie oft sehr kompliziert. Die inneren Kerne solcher Ammoniten weisen einfachere Seitenlinien auf. Der Siphon liegt bei den Clymenien intern und kehrt seine Düte nach rückwärts (Fig. 54), bei den übrigen liegt er extern; die Siphonaldüten sind bei den Goniatiten gleichfalls nach rückwärts, bei den typischen Ammoniten stets nach vorne gekehrt. Die innersten Kerne der letzteren zeigen indes einen intern gelegenen Siphon und rückwärts gekehrte Siphonaldüten. Die Anfangskammer ist kugelig oder eiförmig. Häufig sind Deckelgebilde vorhanden, die einfach und hornig (Anptychus) oder zweiteilig und kalkig (Aptychus) sein können. Nach der Lage des Siphon kann man mit Zittel die *Ammonoidea* in *Intra-* und *Extrasiphonata* zerlegen.

Die *Intrasiphonata* umfassen die einzige Familie der *Clymeniidae* mit weitgenabelten, flachen, scheibenförmigen Gehäusen. Die Suturlinie weist einfache Loben und Sättel auf. Sämtliche *Clymeniidae* gehören dem oberen Devon an, die Gattung *Clymenia* Münst., die ursprünglich sämtliche Formen vereinigte, wurde von Gümbel in die Untergattungen *Cyrto-*, *Oxy-*, *Clyma-* und *Gonioclymenia* zerlegt.

Die *Extrasiphonata* umfassen die Familien der *Goniatitidae*, *Prolecanitidae*, *Pinacoceratidae*, *Ceratitidae*, *Tropitidae*, *Amaltheidae*, *Cyclolobidae*, *Arcestidae*, *Cladiscitidae*, *Phylloceratidae*, *Lytoceratidae*, *Aegoceratidae*, *Harpoceratidae*, *Haploceratidae*, *Stephanoceratidae*, *Aspidoceratidae*, *Desmoceratidae*, *Cosmoceratidae* und *Ariomotropidae*.

Die *Goniatitidae* sind auf die jüngeren paläozoischen Schichten (Devon bis Perm) beschränkt, haben regelmäßig spiralgerollte Gehäuse (mit Ausnahme von

*Bactrites Sandb.* aus dem Devon, mit stabförmig gestreckten Schalen), die Loben und Sättel sind einfach, ungezackt; der Siphon liegt extern und besitzt kurze nach rückwärts gekehrte Düten. Die Gattung *Goniatites v. Buch* wird gegenwärtig in zahlreiche Gattungen zerlegt: *Anarcestes Mojs.*, *Aphyllites Mojs.*, *Tornoceras Hyatt*, Devon, *Brancoceras Hyatt* (Fig. 55), Devon und Karbon, *Glyphioceras Hyatt*, *Pericyclus Mojs.*, Karbon.

Die *Prolecanitidae* umfassen scheibenförmige enganelbelte Ammoniten mit zahlreichen schmalen, vorne ganzrandigen Sätteln

und einfachen, bisweilen feingezackten Loben. Hierher gehören *Prolecanites*

*Mojs.*, Devon und Karbon, *Medlicottia Waagen*, Permokarbon, *Sageceras Mojs.*, Trias, und viele andere Gattungen aus Devon, Permokarbon und der alpinen Trias.

Die Familie der *Pinacoceratidae* enthält die

einzigste Gattung *Pinacoceras Mojs.*, aus der alpinen Trias, mit flach scheibenförmigem Gehäuse und ungemein stark zerschlitzen Loben. *Pinacoceras Metternichi v. Hau.* erreicht die Größe eines Wagenrades. Die *Ceratitidae* haben meist eine spiralgerollte, mit Querrippen oder Knotenreihen gezielte Schale, doch kommen auch stabförmige oder schraubenartig gestellte Gehäuse vor. Die Lobenlinie ist einfach oder durch ganzrandige Sättel

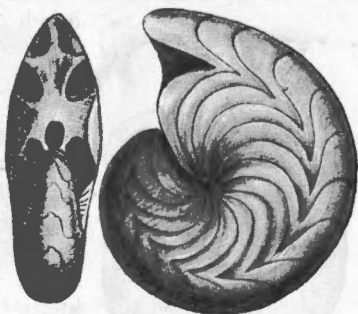


Fig. 55. *Goniatites (Brancoceras) rotatorius* Bronn, Kohlenkalk.



und schwach gezackte Loben gekennzeichnet. Hierher gehören unter vielen meist in der unteren Trias heimischen Gattungen: *Xenodiscus Waagen*, Permokarbon und untere Trias, *Tirolites Mojs.*, untere Trias der Alpen, *Ceratites de Haan* (Fig. 59), untere und mittlere Trias, *Choristoceras Hau.* mit losgelöstem letzten Umgang, *Cochloceras Hau.* mit schraubenförmiger Schale, *Rhabdoceras Hau.* mit stabförmig gestrecktem Gehäuse, die drei letzterwähnten Gattungen in der oberen Trias der Alpen, durch einfache Suturlinien ausgezeichnet.



Fig. 58. *Ceratites nodosus*  
de Haan, Muschelkalk.

Von der Familie der mannigfach gestalteten, meist durch kräftige, oft zierliche Skulptur ausgezeichneten *Tropitidae*, die mit einiger Ausnahme permokarbonischer Vorläufer auf die Trias beschränkt ist, seien die Gattungen *Tropites Mojs.*, *Trachyceras Laube*, *Halorites* und *Sagenites Mojs.* erwähnt. Die durch enggenabelte, außen verschmälerte oder gekielte Gehäuse mit außen verlängertem Mundsaum gekennzeichneten *Amaltheidae* beginnen mit *Ptychitis*, *Sturia* und *Carnites Mojs.* in der Trias, erreichen mit *Amaltheus Montf.*,

*Oxynotyceras Hyatt*, *Cardioceras Neum. Uhl.* im Jura große Formenmannigfaltigkeit und sind auch durch viele Gattungen, die z. T. atavistisch reduzierte Loben aufweisen, wie *Buchiceras Hyatt*, *Tissotia Dow.*, *Neolobites Fisch.*, in der Kreide vertreten. Die im Permokarbon und in der Trias durch viele Formen ver-

tretenen *Cyclolobidae* zeichnen sich durch meist engenabelte, schwach skulptierte Gehäuse und zahlreiche, aber sehr einfach gebaute Loben und Sättel aus. Hierher gehören u. a. *Cyclolobus Waagen* aus Permokarbon, *Megaphyllites* und *Monophyllites Mojs.* aus der Trias. Die *Arcestidae* mit involuten, bauchigen, glatten oder lediglich fein gestreiften Gehäusen sind durch sehr lange Wohnkammern und verdickte Mündungen ausgezeichnet; *Arcestes Mojs.* (Fig. 57) ist in der Trias der Alpen und anderwärts durch sehr zahlreiche Formen vertreten; ferner verdienen Erwähnung *Didymites* und

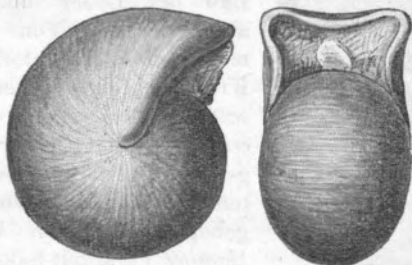


Fig. 57. *Arcestes didymus Mojs.*, obere Trias.

*Joannites Mojs.* von gleichem Vorkommen. Auch die den *Arcestidae* nahe verwandten, durch ungemein fein und tief zerschlitzte Lobenlinie ausgezeichneten *Cladiscitidae* mit der einzigen Gattung *Cladiscites Mojs.* sind auf die alpine Trias beschränkt. Die *Phylloceratidae* mit mehr oder minder involutem Gehäuse gerundeter Externseite, zahlreichen mehr oder minder zerschlitzten Loben und Sätteln, welche letztere nach vorn in mehreren blattförmigen Lappen endigen, reichen von der Trias bis in die untere Kreide. In der oberen

alpinen Trias sowie im Jura findet sich *Rhacophyllites Zitt.*, im Jura in überaus zahlreichen Arten sowie auch noch in der unteren Kreide *Phylloceras Sueß* (Fig. 58).

Die *Lytoceratidae* umschließen teils normal gerollte, aber weitgenabelte Formen, wie *Lytoceras Sueß* mit sehr zahlreichen Arten in Jura und Kreide, teils solche mit abweichend und zwar sehr mannigfach gestalteten Gehäusen. Alle hierher gehörigen Formen-

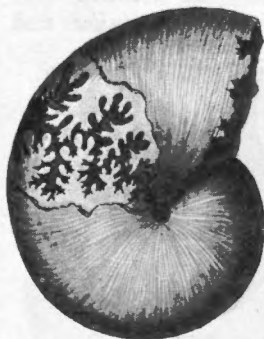


Fig. 58. *Phylloceras heterophyllum* Sow., Lias.

aber sind durch mehr oder minder deutlich symmetrischen Bau der Loben und Sättel ausgezeichnet. Von den ammonitischen Nebenformen der Kreide gehören hierher: *Macrosaphites Meck.*, zuerst wie *Lytoceras* gestaltet, aber mit abgelöstem, geradlinig verlängertem und hakenförmig umgebogenem letzten Umgang, *Hamites Park.* mit hakenförmig gestalteten Gehäusen, *Baculites Lamk.* mit stabförmig gestreckter und *Turrilites Lamk.*

(Fig. 59) mit schneckenförmig gewundener Schale.

Die *Aegoceratidae* mit scheibenförmigen, meist, weitgenabelten, glatten oder mit Querrippen versehenen Umgängen zerfallen in die Unterfamilien der *Psiloceratinae*, *Arietitinae*, *Polymorphinae* und *Hammoceratinae*, die ausschließlich dem Lias angehören und dort großen Formenreichtum entfalten. Erwähnt seien besonders: *Psiloceras Hyatt*, *Arietites Waagen*, *Schlotheimia Bayle*, *Aegoceras Waagen*, *Liparoceras*, *Cycloceras* und *Ham-*

*matoceras Hyatt*. Die durch sichelförmig gebogene Zuwachslinien oder Rippen auf den Flanken und seitliche Ohren an der Mündung ausgezeichneten *Harpoceratidae* gehören überwiegend dem Jura an, doch finden sie sich auch noch in der unteren Kreide schwach vertreten. Sehr zahlreich sind die jetzt auf viele Untergattungen verteilten Angehörigen der Gattung *Harpoceras Waagen*, aber auch *Oppelia* und *Oecotraustes Waagen* umschließen viele Formen. Die *Haploceratidae* des oberen Jura und der Kreide mit der formenreichen Gattung *Haploceras Zitt.* schließen sich innig an die *Harpoceratidae* an. Die *Stephanoceratidae* sind durch nach außen mehrfach gespaltene, über die stets gerundete Außenseite der Schale fortlaufende Rippen ausgezeichnet. Ihre Mündung ist häufig mit Seitenrohren ausgestattet und meist eingeschnürt. Sie reichen vom Lias bis in die untere Kreide. Von den vielen formenreichen Gattungen seien erwähnt: *Coeloceras Hyatt* aus dem Lias, *Stephanoceras Waagen*, *Sphaeroceras Bayle*, *Morphoceras Douv.*, *Macrocephalites Sut.* aus dem mittleren Jura, *Holcostephanus Neum.*, *Reineckia Bayle* und *Perisphinctes Waagen* aus Jura und Kreide. Die *Aspidoceratidae* sind durch das Auftreten von Knoten und Stacheln auf den äußeren Windungen gekennzeichnet; sie sind im mittleren und oberen Jura verbreitet, wie *Peltoceras Waag.*, *Simoceras* und *Aspidoceras Zitt.* Die letzt-



Fig. 50.  
*Turrilites catenatus*  
d'Orb., Gault.

genannte Form kommt auch noch in der Kreide vor. Die Aptychen der *Aspidoceratidae* sind ungemein dick, außen glatt. Die *Desmoceratidae* der Kreide sind durch in regelmäßigen Abständen auftretende Einschnürungen oder Querwülste ausgezeichnet. Von den hierhergehörigen Gattungen *Desmoceras* Zitt., *Holocodiscus* Uhl., *Pachydiscus* Zitt. erreicht insbesondere große Dimensionen: *Pachydiscus peramplus* Mant von 1 m Durchmesser. Die *Cosmoceratidae* zeichnen sich durch reiche



Fig. 60. *Otoceras* (*Ancyloceras*) *Matheronianum* d'Orb., Neokom.

Verzierung der Schale mit gespaltenen oder in Knotenreihen aufgelösten Rippen aus. Sie reichen aus dem mittleren Jura bis in die obere Kreide; sowohl im Jura als auch in der Kreide schließen sich an die normal gestalteten Gehäuse auch ammonitische Nebenformen an. Von den ersteren seien erwähnt: *Parkinsonia* Bayle, mittlerer Jura, *Cosmoceras* Waag., *Hoplites* Neum., Jura und Kreide, *Pulchellia* Uhl., *Douvilléiceras* Grossouvre, *Acanthoceras* Neum., Kreide; von den letzteren: *Spiroceras* Quenst. aus dem Jura, *Orioceras*, *Ancyloceras* (Fig. 60), *Toxoceras* und *Scaphites* Park. aus der Kreide.

Von den *Arionotropidae* der Kreide, die durch kräftige, einfache oder gespaltene, oft knotige Seitenrippen und Externkiel ausgezeichnet sind, mögen die Gattungen *Schloenbachia* Neum., *Mortoniceras* und *Arionotropis* Meek. genannt sein.

Die *Dibranchiata* haben nur zwei baumförmige Kiemen; ihr Trichter ist geschlossen, meist ist ein Tintenbeutel vorhanden, der auch an fossilen Formen

vielfach beobachtet wurde, der Mund ist von acht oder zehn mit Saugnäpfen oder Haken besetzten Armen umgeben. Mit wenigen Ausnahmen ist die Schale innerlich, oft rudimentär oder auch ganz fehlend. Sie zerfallen in die drei Gruppen der *Belemnoidea*, *Sepioidea* und *Octopota*.

Die *Belemnoidea* haben eine innerliche, gekammerte, meist kegelförmige, selten spiral gestaltete Schale, die in der Regel in eine kalkige Scheide eingefügt ist. Die zehn Arme sind mit Häkchen besetzt, die auch an fossilen Resten oft deutlich erhalten sind. Die *Belemnoidea* umfassen die Familien der *Belemnitidae*, *Belemnoteuthidae* und *Spirulidae*; nur in der letzteren findet sich noch ein lebender Verteter: *Spirula Lamk.* mit in einer Ebene spiral gerollter, gekammerter Schale, deren Umgänge sich nicht berühren und die vom Mantel umgeben im hinteren Teile des Rumpfes liegt. Alle übrigen Formen sind erloschen, Die *Belemnitidae* besitzen eine Schale, die aus einem gekammerten Kegel oder Phragmocon, einem an der Rückseite gelegenen, meist dünnen und selten erhaltenen Blatte, dem Proostracum, und einer kalkigen, oft stark verlängerten, soliden Scheide oder Rostrum besteht. Bei *Aulacoceras Hau.* (Trias) ist der Phragmocon stark entwickelt, lang, mit ziemlich weit entfernten Scheidewänden und rundständigem Siphon; das Rostrum hingegen relativ klein, keulenförmig. *Atractites Guemb.* (Trias und Lias) ist ähnlich gestaltet, hat jedoch ein großes Rostrum. Bei *Belemnites List.* steckt der kleine Phragmocon in einer kugelförmigen Alveole am



Fig. 61.  
*Belemnites*  
*hastatus*  
d'Orb.,  
Jura-  
formation.

vorderen Teile der sehr mannigfaltig gestalteten Scheide. Von *Belemnites* (Fig. 61) kennt man etwa 350 Arten, die in zahlreiche Untergattungen eingereiht werden und neben den Ammoniten zu den wichtigsten Leitfossilien der Jura- und Kreideformation gehören. Für die obere Kreide ist *Belemnitella d'Orb.* mit zylindrischer Scheide, die vorne eine tiefe Ventralfurche aufweist, charakteristisch. Weitere Belemnitiden-Gattungen sind *Diploconus Zitt.* aus dem oberen Jura, *Beloptera Blainv.* aus dem Eocän.

Die *Belemnoteuthidae* sind durch stärkere Entwicklung des Phragmocons und Proostracums gekennzeichnet, während das Rostrum auf einen dünnen kalkigen Überzug des ersteren beschränkt ist. Hierher gehören *Phragmoteuthis Mojs.* (Trias), *Acanthoteuthis R. Wagn.* und *Belemnoteuthis Pearce* (oberer Jura). An den hierher gehörigen Resten hat man nicht selten die Tintenbeutel und die Häkchen der Arme beobachtet.

Die *Sepioidea* (Tintenfische) haben eine innerliche, kalkige oder hornartige Schulpe, die dem Proostracum der *Belemnitidae* entspricht. Ausgestorbene tertiäre Formen, *Spirulirostra d'Orb.* und *Belosepia Voltz.*, stellen die Verbindung beider Gruppen dar. Bei *Spirulirostra d'Orb.* ist noch ein kurzes Rostrum und ein spiral gebogener Phragmocon mit Siphon auf der konkaven Bauchseite vorhanden. Bei *Belosepia* ist die verdickte Spitze des kalkigen Proostracums konisch ausgehöhlt und an der Dorsalseite mit unvollständigen Scheidewänden versehen. Von den *Sepiophoridae* mit kalkiger Schulpe findet sich *Sepia Lamk.* ebenfalls im Tertiär; von den *Chondrophoridae* mit hornartiger oder aus abwechselnden Blättern von Horn- und Kalksubstanz bestehender Schulpe sind schon im Jura

viele Formen bekannt, wie *Geoteuthis* und *Beloteuthis Muenst.* aus dem Lias, *Trachyteuthis H. v. Mey.* und *Plesioteuthis A. Wagn.* aus dem oberen Jura, bei welchen vielfach aus den Rückenschulpen auch die Tintenbeutel, Abdrücke des Rumpfes, Kopfes und der Arme beobachtet wurden.

Die *Octopoda* sind nackte oder (in einem einzigen Falle) mit einer sehr dünnen, spiralen, ungekammerten Schale ausgestattete Cephalopoden, deren acht kräftige Arme Saugnäpfe tragen. Hierher gehören viele lebende, schalenlose, daher der fossilen Erhaltung unzugängliche Formen. Von *Argonauta L.* ist das kleinere Männchen schalenlos, das viel größere Weibchen besitzt eine papierdünne, spiralgerollte, mit Falten und Knoten gezierte, ungekammerte Schale. *Argonauta* kommt auch in jüngeren Tertiärablagerungen vor.

## VII. Stamm: *Arthropoda*, Gliedertiere.

Die Gliederung des Leibes in eine Anzahl von ungleichartigen Segmenten oder Metameren, sowie das Vorhandensein von gegliederten Bewegungsorganen zeichnen die *Arthropoda* allen anderen Abteilungen des Tierreiches gegenüber aus. Sie atmen entweder durch Kiemen: *Branchiata*, oder durch innere, mit Luft gefüllte, verästelte Röhren oder Tracheen: *Tracheata*. Die erstere Gruppe umfaßt die Klasse der *Crustacea*, die in die Unterabteilungen der *Entomostraca*, *Merostomata* und *Malacostraca* zerfällt. Die *Entomostraca* sind vorwiegend kleine Kruster von sehr verschiedener Körpergestalt mit wechselnder Zahl von Segmenten. Außer den der fossilen Erhaltung unzugänglichen *Copepoda* umschließen sie die Gruppen der *Cirripedia*, *Ostracoda*, *Phyllopora* und *Trilobitae*.



Die *Cirripedia* oder Rankenfüßer sind mit dem Kopfende festgeheftet, mit einem häutigen, oft von Kalkplatten bedeckten Mantel umgebene, undeutlich oder gar nicht gegliederte Kruster, deren Hinterleib sechs Paar (zuweilen auch weniger) gespaltene Rankenfüße aufweist. Nur die beschalteten *Cirripedia* oder *Thoracica*, welche die Familien der *Lepadidae*, *Verrucidae* und *Balanidae* umfassen, kommen auch fossil vor, die erstgenannten schon im Silur und Devon mit der Gattung *Plumulites* Barr., *Pollicipes* und *Scalpellum* Leach finden sich von



Fig. 62. *Balanus concauus* Bronn, Tertiär. *nus* List. (Fig. 62) und *Pyr-goma* Leach vom Tertiär an.

Die *Ostracoda* oder Muschelkrebse besitzen eine zweilappige, kalkige oder hornige, den Körper vollständig umschließende Schale. Der Leib ist undeutlich gegliedert, mit sieben Paar Gliedmaßen, die als Fühler, Kiefer, Kriech- oder Schwimmbeine entwickelt sind. Die kleinen Schälchen fossiler Formen finden sich schon vom Kambrium an, wo *Primitia* Jon., *Leperditia* Roult u. a. auftreten. Im Silur ist *Beyrichia* M'Coy, im Devon *Entomis* Jon. verbreitet; letztere erfüllt zuweilen ganze Bänke des sog. „Cypridinen-schiefers“. Im Kohlenkalk, im Zechstein wie in mesozoischen Ablagerungen sind stellenweise Ostracodenreste, erloschenen Gattungen angehörig, nicht selten;

im Tertiär begegnen wir fast nur Vertretern noch heute existierender Genera.

Die *Phyllopoda* oder Blattfüßer haben einen gestreckten, meist deutlich gegliederten Körper mit einfacher schildförmiger oder zweischaliger Hauptduplikatur und mindestens vier Paar blattförmigen Schwimmfüßen. Fossile Reste sind selten, doch kommt *Estheria Ruepp.* vom Devon an vor und ist zumal in der Trias häufig. Erwähnung verdienen ferner *Leaia Jon.* (Steinkohlenformation), *Branchipodites Woodw.* (Oligocän).

Die *Trilobitae* sind ausgestorbene paläozoische Kruster mit fester Rückenschale, sowohl der Länge als der Quere nach dreilappig. In ersterem Sinne sind zu unterscheiden das Kopfschild, der aus einer wechselnden Zahl von beweglichen Segmenten bestehende Rumpf und das aus mehreren unbeweglich verschmolzenen Gliedern gebildete Schwanzschild. In quерem Sinne trennen zwei annähernd parallele Rückenfurchen einen mittleren gewölbten Teil, die Achse oder Spindel (Rhachis) von den flacheren Seitenteilen (Pleurae) nicht nur auf den Rumpfsegmenten, sondern auch auf dem Schwanz- und dem Kopfschild. Der mittlere gewölbtere Teil der letzteren wird als Buckel (Glabella), die seitlichen als Wangen (Genae) bezeichnet. Letztere tragen meist wohlentwickelte, facettierte Augen, bei manchen Formen sind die Augen jedoch rückgebildet. Die sehr selten erhaltenen Gliedmaßen sind dünne, mehrgliedrige Spaltfüße, Ein Teil der Trilobiten vermag sich einzurollen (vergl. Fig. 64), anderen scheint diese Fähigkeit zu fehlen. Zittel unterscheidet 13 Familien. Die *Agnostidae* mit der einzigen Gattung *Agnostus Brogn.*, die sich durch geringe Dimensionen, annähernd gleiches Kopf- und

Schwanzschild und nur zwei Rumpsegmente auszeichnet, sind auf Kambrium und Untersilur beschränkt; die *Trinucleidae* mit den Gattungen *Trinucleus Lhwyd.*, *Ampyx Dalm.* und *Dionide Barr.* sind im Untersilur zu Hause; die *Olenidae* umschließen viele kambrische und untersilurische Formen, von denen *Paradoxides Brongn.* (Fig. 63), *Arionellus* und *Sao Barr.* aus dem

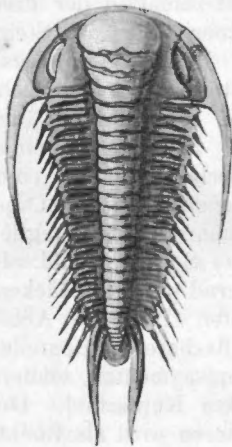


Fig. 63. *Paradoxides Bohemicus Barr.*, Kambrium.

Kambrium, *Olenus Dalm.* aus Kambrium und, Untersilur genannt seien. Von den *Calymenidae* findet sich *Calymene Brongn.* im Silur, *Homalonotus Koen.* im Silur und Devon. Die *Asaphidae* zählen viele kambrische und untersilurische Formen, wie *Ogygia Brongn.*, *Asaphus Brongn.* (hierher die größten, bis 40 cm langen Trilobiten), *Nileus Dalm.*, *Iliaenus Dalm.* und *Aeglina Barr.* Zu den *Bronteidae* gehört die einzige im Obersilur und Devon sehr häufige Gattung *Bronteus Goldf.* Von den im Silur und Devon auftretenden *Phacopiidae* seien *Phacops Emm.* (Fig. 64) und *Dalmania Emm.* erwähnt.

Die Familie der *Cheiruridae* tritt im Kambrium, Silur und Devon auf, so *Cheirurus Beyr.* mit mehreren Untergattungen, während die Gattungen *Deiphon Barr.*, *Sphaerexochus Beyr.*, *Amphion Pander* u. a. auf die Silurformation beschränkt sind. Zu den *Encrinuridae* gehören mehrere auf das Silur beschränkte Gattungen, wie *Dindymene Corda*, *Encrinurus Emm.* und *Cromus*

*Barr.* Die *Acidaspidae* umschließen die einzige, aber formenreiche, in silurischen Ablagerungen auftretende Gattung *Acidaspis Murch.* Zu den *Lichadae* gehört ebenfalls nur eine Gattung: *Lichas Dalrn.* Zur langlebigen Familie der *Proetidae* gehören *Arethusina Barr.* aus Silur und Devon, *Proetus Stein.* aus Silur, Devon und Karbon, *Philippisia Portl.* in Silur, Devon, Karbon und Perm. Die Familie der *Harpidae* weist nur die Gattung *Harpes Goldf.* in Silur und Devon auf.

Wie aus dieser Aufzählung ersichtlich, erscheinen die Trilobiten in ziemlicher Zahl schon im Kambrium; sie erreichen im Untersilur den Höhepunkt ihrer Formenmannigfaltigkeit, gehen im Obersilur schon etwas zurück, sind im Devon schon stark reduziert und noch weit mehr im Karbon; eine einzige Form ist bisher aus der Dyas bekannt. Für die älteren paläozoischen Formationen bilden die formenreichen Trilobiten (etwa 160 Gattungen mit nahe an 2000 Arten) die wichtigsten Leitfossilien.

Die *Merostomata* sind große, mit Ausnahme einer Gattung (*Limulus*) erloschene Kruster, mit vollständig gegliedertem, in Kopf, Rumpf und Abdomen zerfallendem Leib. Von den Gliedmaßen ist ein vor dem Mund gelegenes Paar als Fühler aufzufassen, die unter dem Kopfschild folgenden fünf kräftigen Fußpaare dienen zugleich mittelst ihrer Hüftglieder als Kauwerkzeuge,

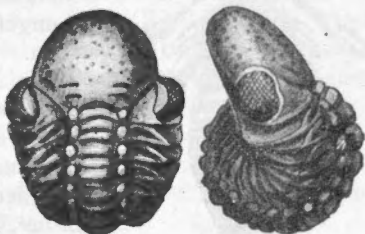


Fig. 64. *Phacops cephalotes* Corda, Obersilur (ingerollt).

die hinteren Gliedmaßen sind dünn, blattförmig. Die *Merostomata* zerfallen in die zwei Gruppen der *Gigantostroma* und *Xiphosura*. Die ersteren, gänzlich erloschenen führen ihren Namen mit Recht, da sie die größten bis jetzt bekannten Crustaceen einschließen, deren langgestreckter Körper bis  $1\frac{1}{2}$  Meter Länge erreicht. Hierher gehören *Eurypterus Dekay* aus Silur, Devon und Karbon und *Pterigotus Agass.* (Fig. 65) aus Silur und Devon. Die abgebildete Form aus dem alten roten Sandstein (Devon) Schottlands erreicht zuweilen die angeführten großen Dimensionen.

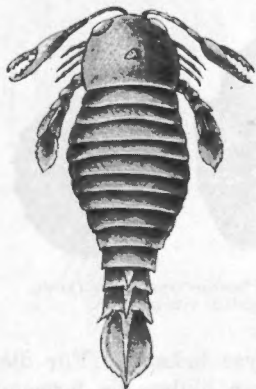


Fig. 65.  
*Pterigotus Anglicus Agass.*,  
Oldred Sandstone.

Die *Xiphosura* zerfallen in die erloschenen paläozoischen *Hemiaspidae*, die einen aus mehreren freien Segmenten bestehenden Thorax besitzen und den im „Trilobitenstadium“ befindlichen Larven der heutigen *Limulidae* gleichen, und die *Limulidae*, bei welchen der Thorax von einem einfachen großen Rückenschild bedeckt ist. Zu den *Hemiaspidae* gehören die silurischen Gattungen *Bunodes Eichw.*, *Hemiaspis*

*Woodw.* und *Neolimulus Woodw.* Die einzige Gattung der *Limulidae*: *Limulus Mueller* erscheint schon in der Trias, findet sich in vortrefflich erhaltenen Resten im oberen Jura (Schiefer von Solnhofen), dann im Tertiär und schließlich in zwei Arten noch in den heutigen Meeren.

Die *Malacostraca* besitzen eine konstante Zahl von Segmenten und Gliedmaßen. Kopf und Thorax bestehen aus 13, der Hinterleib aus 6 (nur bei den Phyllocariden aus 8) Segmenten. Sie zerfallen in die *Phyllocarida*, *Isopoda*, *Amphipoda*, *Schizopoda*, *Stomatopoda* und *Decapoda*.

Die *Phyllocarida* oder *Leptostraca* bilden eine in der Jetztwelt nur durch die Gattung *Nebalia* repräsentierte Verbindungsgruppe zwischen den *Entamostraca* und *Malacostraca*. Ihr Körper besteht aus 5 Kopf-, 8 Brust- und 8 Abdominalsegmenten. Kopf und Brust sind von einer zweiklappigen Schale bedeckt, vor der ein schmales, bewegliches Stück (Rostrum) liegt. Der Hinterleib endigt meist in einem mit Nebencheln ausgestatteten, stacheligen Schwanzstück (Telson). Hierher werden jetzt viele paläozoische, früher den Phyllopoden zugerechnete Formen gestellt, wie *Hymenocaris* Salt. (Kambrium), *Dictyocaris* Salt., *Ceratiocaris* M' Coy, *Aptychopsis* Barr. (Silur), *Echinocaris* Whitf., *Cardiocaris* Woodw. (Devon) u. a. m.

Die Gruppe der Asseln oder *Isopoda* ist paläontologisch unwichtig, weil fossile Reste zu den Seltenheiten gehören. Erwähnt seien: *Praearcturus* Woodw. (Devon), *Arthropleura* Jordan (Karbon), *Urda* Muenst. (oberer Jura), *Palaega* Woodw. (Kreide und Tertiär), *Eosphaeroma* Woodw. (Oligocän).

Auch von den Flohkrebseu oder *Amphipoda* sind nur spärliche fossile Reste bekannt, wie *Necrogammarus* Woodw. aus dem Silur. *Gamponyx fimbriatus* Jord. aus der Dyas vereinigt Merkmale der *Amphipoda* und *Isopoda*; gleiches gilt von mehreren verwandten Formen aus Karbon und Dyas. Im Tertiär kommen den heutigen Flohkrebseu nahe verwandte Formen vor, wie *Gammarus Oeningensis* Heer.

Die Gruppe der *Schizopoda* ist fossil nicht nachgewiesen, jene der *Stomatopoda* oder Heuschreckenkrebse ist nur durch wenige Reste vertreten, *Neorossylla Woodw.* aus dem Karbon, *Scalda Muenst.* aus dem oberen Jura; die lebende Gattung *Squilla* kommt auch in der Kreide und im Tertiär vor.

Die *Decapoda*, Zehnfüßer sind die höchststehenden Kruster, deren Kopf und Brustabschnitt vollkommen vom Cephalothorax umhüllt ist. Sie zerfallen in die Gruppen der *Macrura*, *Anomura* und *Brachyura*. Die langschwänzigen *Macrura* besitzen einen gestreckten Hinterleib mit langer Schwanzflosse; sie erscheinen zuerst im Devon und sind schon im Mesozoicum durch zahlreiche Formen vertreten. Die geologisch ältesten Formen gehören zu den Garneelen (*Carididae*), so *Anthrapalaemon* und *Carangopsis Salt.* aus dem Karbon, *Palaeopalaemon Whitf.* aus dem Devon. Sehr zahlreich sind die *Carididae* im Jura, aus dem die Gattungen *Penaeus Fabr.* und *Aeger Muenst.* angeführt seien; *Pseudocrangon Schluet.* und *Hoplophorus Milne Edw.* finden sich in der Kreide, *Palaemon Fabr.* im Tertiär. Von den *Eryonidae* seien *Tetrachela Reuß* aus der Trias, *Eryon* aus Jura und Kreide genannt; von den *Palinuridae* *Mecochirus Germar*, *Palinurina* und *Cancrinus Muenst.* aus dem Jura. Die lebende Gattung *Palinurus Fabr.* erscheint schon in der Kreide. Zu den *Glypheidae* gehören *Pemphix* (Fig. 66.) und *Lithogaster Mey.* aus der Trias, *Pseudoglyphea Oppel* aus dem Jura, *Glyphea Mey.* aus Jura und Kreide; zu den *Astacomorpha* *Eryma Mey.* und *Pseudastacus Opp.*, Jura, *Enoploclytia* und *Hoploparia M'Coy*, Kreide. Die heutigen Gattungen *Homarus M. Edw.* (Hummer), *Nephrops Leach* und *Astacus*

*Fabr.* (Flußkrebse) finden sich schon im Tertiär. Von den mit Ausnahme der Scherenfüße weichhäutigen *Thalassinidae* kennt man fossile Reste der lebenden Gattung *Calianassa Leach* im Jura, in der Kreide und im Tertiär. Von der Gruppe der *Anomura* sind nur spärliche Überreste bekannt, die sich auf Scherenreste von *Galathea* aus der oberen Kreide und von *Pagurus* (Einsiedlerkrebse) aus dem Tertiär beschränken.

Die *Brachyura*, deren kurzer umgeschlagener Hinterleib in einer Rinne des Cephalothorax liegt, erscheinen in einigen Vorläufern schon im Paläozoicum, so *Gitocrangon* im Devon, *Brachypyge* im Karbon, *Paraprosopon* und *Oonocarcinus Gemm.* im Permokarbon: aber auch im Mesozoicum sind die Krabben noch ziemlich selten und meist nur durch kleine Formen vertreten wie *Prosopton Mey.* in Jura und Kreide, *Dromiopsis Reuß*, *Binkhorstia Noeth.* u. a. in der Kreide. Im Tertiär sind Krabben sehr häufig, erwähnt seien aus der Familie der *Raninidae*: *Ranina Lamk.*, aus jener der *Oxystomidae* (Rundkrabben): *Calappa Fabr.*, *Hepaticus Bittn.*; aus jener der *Oxyrhynchidae* (Dreieckkrabben): *Micromaja* und *Periacanthus Bittn.*, *Lambrus Leach*; aus jener der *Cyclometopidae* (Bogenkrabben): *Neptunus de Haan*, *Lobocarcinus Reuß*, *Xanthopsis M'Goy*, *Atergatis de Haan*; aus jener der *Catametopidae* (Viereckkrabben): *Coeloma M. Edw.*, *Palaeograptus Bittn.*, *Telphusa Latr.*

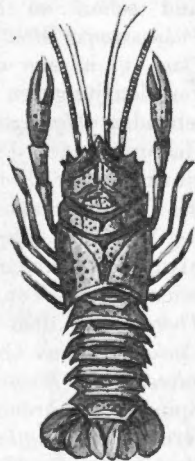


Fig. 66.

*Pemphix Sueurii Deem.*,  
Muschelkalk.



Die luftatmenden *Arthropoda*, die *Tracheata*, zerfallen in drei Gruppen: *Myriapoda*, *Arachnoidea* und *Insecta*.

Die *Myriapoda*, Tausendfüßer, haben einen wurmförmigen, aus zahlreichen Segmenten bestehenden Körper. Sie zerfallen in die *Chilopoda*, bei welchen jedes Segment ein, und die *Diplopoda*, bei welchen jedes Segment zwei Fußpaare trägt. Beide Gruppen sind schon im Paläozoicum durch Vorläufer wie *Palaeocampa Meek a. W.*, *Trichiulus Scudder*, *Xylobius Dav. u. a.* aus dem Karbon vertreten, die jedoch von den jüngeren Formen wesentlich abweichen. Den lebenden *Myriapoda* nahe verwandte, teilweise den Gattungen der Jetztwelt, wie *Scolopendra Julus* usw., einzureihende Formen finden sich ziemlich zahlreich im Tertiär, zumal im Bernstein.

Von den *Arachnoidea*, den Spinnen und Skorpionen, kommen beide Gruppen schon im Paläozoicum vor. Von den Skorpionen seien *Palaeophonus Thorell* aus dem Silur, *Eoscorpium Meek a. W.* und *Cyclophthalmus Corda* aus dem Karbon genannt. *Protolycosa F. Roem.* (Karbon) gehört zu den echten Spinnen, während im Karbon auch eine erloschene Gruppe, die *Anthracomarti*, auftritt, zu der u. a. auch *Architarbus Scudd.*, *Eophrynus Woodw.* und *Kreischeria Gein.* gehören. Im Tertiär, zumal im Bernstein, sind Reste von Arachnoideen ziemlich häufig; hier sind die *Acari* (Milben), *Chelonethi* (Afterskorpione), *Pedipalpi* (Skorpionsspinnen), *Opiliones* (Afterspinnen) und *Araneae* (echte Spinnen) zumeist durch heute noch lebenden Gattungen angehörende Formen vertreten.

Die *Hexapoda*, Insekten, zerfallen in die acht

Gruppen der *Aptera*, *Orthoptera*, *Neuroptera*, *Hemiptera*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Lepidoptera* und *Hymenoptera*, welchen für die lebende Insektenwelt gebildeten Gruppen sich auch die fossilen Formen ohne Schwierigkeit einfügen lassen.

Die flügellosen *Aptera* weisen schon im Karbon einen dem rezenten Zuckergast (*Lepisma*) verwandten Vorläufer: *Dasyleptus Lucasi* Brongn. auf. Zahlreichere Reste, zum Teil noch lebenden Gattungen angehörig, finden sich im Tertiär, zumal im Bernstein.

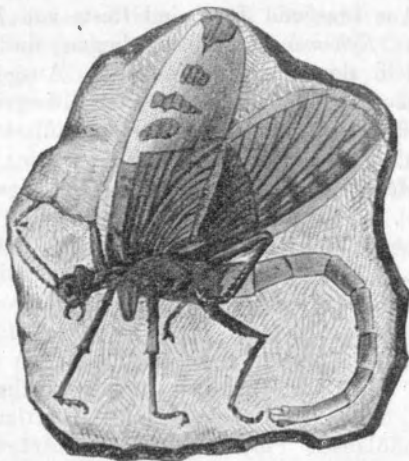


Fig. 67. *Protophasma Dumasii* Brongn., Kohlenformation.

Die *Orthoptera*, Geradflügler, sind schon im Siur durch einen Vorläufer: *Palaeoblattina Douvillei* Brongn. vertreten; viele, zum Teil riesige Formen finden sich in der Kohlenformation, so *Titanophasma* und *Protophasma* Brongn. (Fig 67), *Dictyoneura* Gol-

denbg. u. a. Erwähnung verdient ferner *Locusta speciosa* Mstr. aus dem oberen Jura. Im Tertiär, zumal im Bernstein, sind Reste der *Forficulariae* (Ohrwürmer), *Blattaria* (Schwaben), *Acrididae* (Heuschrecken), *Locustidae* (Laubheuschrecken) und *Gryllidae* (Grabheuschrecken) ziemlich häufig.

Die *Neuroptera*, Netzflügler, sind in ziemlicher Zahl schon aus paläozoischen Schichten, aus Devon und Karbon nachgewiesen; auch hier erreichen manche Formen, wie *Lithomantis Woodw.* u. a., ansehnliche Größe. Aus Lias und Jura sind Reste von *Termitidae* (Termiten), *Ephemeridae* (Eintagsfliegen) und *Odonata* (Libellen) in ziemlicher Zahl bekannt. Ausgezeichnete Reste großer Libellen finden sich im lithographischen Schiefer Bayerns. Im Tertiär treten zahlreiche Netzflügler auf, Phryganiden-Röhren bilden hier zuweilen 2 bis 3 Meter mächtige Schichten (Indusienkalk der Auvergne).

*Hemiptera*, Wanzen, sind schon im Paläozoicum vertreten: *Eugereon* und *Fulgorina* aus dem Rotliegenden dürften hierher gehören. Im Wasser lebende Formen, den *Nepidae*, *Hydrometridae*, *Reduviidae*, *Lygaeidae* und *Coreidae* angehörig, kommen schon im Lias und Jura vor; häufiger treten sie im Tertiär auf; dort finden sich auch *Aphidae* (Blattläuse), *Coccidae* (Schildläuse), *Fulgoridae* (Laternenträger), *Cicadellidae* (Cicaden).

*Coleoptera*, Käfer, sind erst in mesozoischen Schichten mit Sicherheit nachgewiesen; aber schon in der Trias kennt man *Curculionidae*, (Rüsselkäfer), *Chrysomelidae* (Blattkäfer) und *Buprestidae* (Prachtkäfer) in ziemlicher Zahl, und im Lias und Jura finden sich noch zahlreichere Gruppen vertreten, wie die *Ceram-*

*bicidae* (Bockkäfer), *Elateridae* (Schnellkäfer), *Staphylinidae* (Kurzflügler), *Dytiscidae* (Schwimmkäfer), *Carabidae* (Laufkäfer) u. a. Im Tertiär sind zahlreiche Reste von Coleopteren gefunden worden, die überwiegend noch heute lebenden Gattungen angehören.

*Diptera*, Zweiflügler, treten zuerst im Lias auf; etwas häufiger finden sie sich im lithographischen Schiefer des oberen Jura; sehr zahlreich sind hierher gehörige Reste im Tertiär, sie gehören meist den *Tipulidae* (Schnaken) und *Bibionidae* an, aber auch die eigentlichen Fliegen, die *Muscidae*, *Syrphidae*, *Oestridae*, *Empidae*, *Asilidae*, *Culicidae*, *Cecidomyiidae* und andere Gruppen sind schon im Tertiär vertreten.

Die *Lepidoptera*, Schmetterlinge, gehören zu den seltensten fossilen Resten. Vortertiäre Reste sind unsicher, aus tertiären Ablagerungen sind alle größeren Gruppen in einzelnen Vertretern bekannt, doch gehören alle zu den Seltenheiten. In manchen Ablagerungen (Aix von Frankreich und Florissant in Colorado) fanden sich sehr schön erhaltene Schmetterlinge, meist erloschenen Gattungen angehörig, z. B. *Prodryas Persephone Scudd.*; *Microlepidoptera* sind zumal im Bernstein etwas häufiger.

*Hymenoptera*, Immen, erscheinen spärlich im Lias (Ameisen); im oberen Jura finden sich auch Bienen. Häufigere Reste treten im Tertiär auf; hier finden sich außer den *Formicidae* (Ameisen), *Vespidae* (Wespen) und *Apidae* (Bienen) auch *Tenthredinidae* (Blattwespen), *Uroceridae* (Holzwespen), *Cynipidae* (Gallwespen), *Ichneumonidae* (Schlupfwespen) mehr oder minder häufig.

VIII. Stamm: *Tunicata*, Seescheiden.

Der Körper der Seescheiden enthält keine Hartteile, die fossile Reste liefern könnten, die Paläontologie kann sich daher mit diesem Stamm und seinem Verhältnis zu den Vertebraten nicht beschäftigen.

IX. Stamm: *Vertebrata*, Wirbeltiere.

Bilateraltiere mit innerem, knorpeligem oder knöchernem, meist gegliedertem Skelett (Wirbelsäule), das durch dorsale Ausläufer (obere Wirbelbogen) das Nervenzentrum (Rückenmark und Gehirn), durch ventrale Ausläufer (untere Wirbelbogen und Rippen) vegetative Organe umfaßt, mit höchstens zwei Extremitätenpaaren. Sie zerfallen in die fünf Klassen der Fische, Lurche, Kriechtiere, Vögel und Säugetiere.

1. Klasse: *Pisces*, Fische.

Kaltblütige, meist mit Schuppen oder Knochenplatten bedeckte Wirbeltiere mit unpaarem medianen Flossensystem und zwei (selten fehlenden) Extremitätenpaaren als Brust- und Bauchflossen, mit Kiemenatmung (selten auch mit Lungen), mit einfachem, aus Vorhof und Kammer bestehendem Herzen (bei *Amphioxus* mit pulsierenden Gefäßstämmen).

Den Fischen im eigentlichen Sinne oder *Eurichthyes* können die einfacher organisierten Gruppen der *Leptocardii* und *Cyclostomi* gegenübergestellt werden, die auch wohl als besondere Klassen des Wirbeltierreiches bezeichnet worden sind. Die *Leptocardii* oder *Acrania* sind lanzettförmige, schädel- und hirnlose Wirbeltiere mit einfacher Rückensaite (Chorda dorsalis) an Stelle der Wirbelsäule, pulsierenden Gefäß-

stämmen, ohne paarige Flossen. Die einzige hierhergehörige Form *Amphioxus* ist nur lebend gekannt, sie besitzt keine der fossilen Erhaltung zugänglichen Hartteile. Die wurmförmigen, mit kreisförmigem, kieferlosem Saugmund versehenen *Cyclostomi* besitzen im *Palaeospondylus Gunni Traqu.* aus dem Devon (Old red) einen Vorläufer, dessen Schädelkapsel und Wirbelsäule etwas stärker verknöchert sind als bei den heutigen Rundmäulern, wo diese Teile knorpelig bleiben. Die Fische im engeren Sinne (*Eruichthyes*) zerfallen in fünf größere Gruppen: *Selachii*, *Placodermi* (ausgestorbene Panzerfische), *Dipnoi*, *Ganoidei* und *Teleostei*.

Die *Selachii* (Knorpelfische) umfassen außer den heute noch lebenden und auch in zahlreichen fossilen Resten nachgewiesenen *Plagiostomi* (Haie und Rochen) und *Holocephali* (Seekatzen) auch die ausgestorbenen paläozoischen Gruppen der *Pleuropterygii*, *Acanthodi* und *Ichthyotomi*. Viele hierhergehörige Formen sind nur auf isoliert gefundene Zähne oder Flossenstachel gegründet. Erwähnung verdienen von den *Pleuropterygii*: *Cladodus Ag.* (Devon und Karbon); von den *Acanthodi*: *Acanthodes Ag.* (Devon, Karbon und Perm), *Cheiracanthus Ag.* und *Climatius Ag.* (Devon); von den *Pleuracanthidae*: *Pleuracanthus Ag.* = *Xenacanthus Beyr.* = *Diplodus Ag.* (Karbon und Perm). Zähne und Nackenstachel der letzteren Form wurden früher unter besonderen Namen beschrieben. Die *Plagiostomi* werden gegenwärtig nach der Beschaffenheit ihrer Wirbel in Gruppen gebracht (*Diplospondyli*, *Cyclo-spondyli*, *Asterospondyli* und *Tectispondyli Hasse*), in welche Gruppe auch die vielfach nur in isolierten Zähnen und Flossenstacheln bekannten fossilen Formen

eingereiht werden. -Vollständige Skelette, wie sie z. B. von *Notidanus Muensteri* Ag., *Cestracion falcifer* A. Wagn. und *Squatina alifera* Muenst. aus dem lithographischen Schiefer des oberen Jura bekannt sind, gehören zu den Seltenheiten. Von den meist isoliert, seltener in ganzen Gebissen vorliegenden Haizähnen seien erwähnt: *Orodus* Ag., *Psammodus* Ag. und *Cochliodus* Ag. aus dem Kohlenkalk; *Hybodus* und *Acrodus*

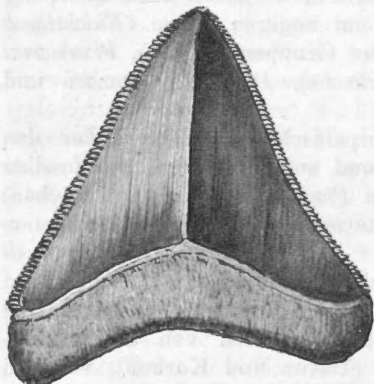


Fig. 68.  
*Carcharodon megalodon* Ag., Tertiär.

Ag. aus Trias, Jura und Kreide; *Lamna Cuv.* und *Carcharodon* Ag. (Fig. 68) aus Kreide und Tertiär. Zähne der meisten lebenden Haifischgattungen sind auch in tertiären Ablagerungen bekannt, desgleichen Zähne und Stacheln von Rochen: *Trygon Adan.*, *Myliobates Cuv.*, *Aëtobatis* Muell. u. a. Auch von den *Holocephali* sind voll-

ständigere Reste, wie jene von *Ischyodus arita* H. v. Mey., im lithographischen Schiefer bekannt, während isolierte Zähne in manchen mesozoischen und tertiären Ablagerungen vorkommen.

Die *Placodermi* sind ausgestorbene Fische, deren inneres Skelett schwach ossifiziert blieb, während der Kopf, oft auch ein großer Teil des Rumpfes mit Knochenplatten bekleidet war. Brust- und Becken-

gürtel fehlen oder waren nur rudimentär entwickelt. Von den auf Obersilur und Devon beschränkten Panzerfischen können nach Umfang und Gestalt der Knochenplatten, wie nach deren oft ziemlich komplizierter Struktur mehrere Gruppen unterschieden werden: die *Heterostraci* mit der meist nur in isolierten Kopfplatten vertretenen Gattung *Pteraspis* Kner, die *Aspidoccephali* mit den Gattungen *Cephalaspis* Ag., *Thyestes* Eichw., *Tremataspis* Schmidt, die *Antiarcha* mit vollständig gepanzertem Rumpf und flügelartigen gleichfalls gepanzerten Brustflossen; hierher gehören die Gattungen *Pterichthys* Ag. (Fig. 69), *Asterolepis* Eichw., u. a.; endlich die *Arthrodira* Cope mit zahlreichen Gattungen, wie *Coccosteus* Ag., *Homosteus* und *Heterosteus* Ag. usw. Der Kopf von *Dinichthys* Newberry erreicht 1 Meter Länge und 70 cm Breite.

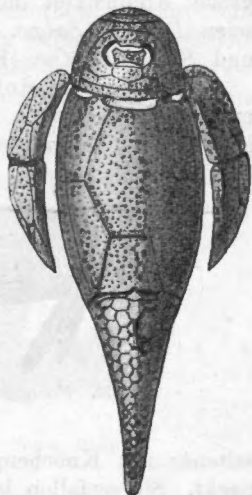


Fig. 69.

*Pterichthys cornutus* Ag.,  
Devon.

Die *Dipnoi*, Lurchfische, haben Kiemen und Lungen, ihre paarigen Extremitäten weisen eine lange, gegliederte knorpelige Achse auf (Archipterygium), die Schwanzflosse ist diphyocerk oder heterocerk. Von den drei lebenden Gattungen: *Lepidosiren* in Brasilien, *Protopterus* in Afrika, *Ceratodus* in Queensland kommt



die letztere auch fossil von der unteren Trias an vor. Zähne von *Ceratodus* Ag. finden sich zumal im Keuper häufig, *C. Sturi* Tell. aus der oberen Trias der Alpen liegt in einem wohl erhaltenen Schädel vor. Ferner gehört zu den Lurchfischen die ausgestorbene Familie der *Ctenodipterini*, deren Zähne und Flossen große Ähnlichkeit mit *Ceratodus* zeigen. Erwähnt seien *Dipterus* Sedgw. et Murch. (Devon), *Ctenodus* Ag. und *Sagenodus* Ow. (Karbon und Perm).

Die *Ganoidei*, Schmelzschupper, sind zumeist mit Ganoidschuppen (Schuppen mit einer dicken knöchernen Unterlage und äußerer Schmelzschicht),



Fig. 70. *Holoptychius nobilissimus* Ag., Devon.

seltener mit Knochenplatten bedeckt; zuweilen auch nackt. Sie zerfallen in sechs Gruppen: *Crossopterygii*, *Chondrostei*, *Heterocerci*, *Pycnodonti*, *Lepidostei*, *Amioidei*.

Zu den *Crossopterygii*, Quastenflossern, gehören die im tropischen Afrika lebenden Gattungen *Polypterus* und *Calamoichthys*; fossile Formen erscheinen schon im Devon, so *Holoptychius* Ag. (Fig. 70), *Osteolepis* Ag., *Diplopterus* Ag. Erwähnt seien ferner *Rhizodus* Ow. (Karbon), *Coelacanthus* Ag. (Karbon und Perm), *Undina* Muenst. (Jura), *Macropoma* Ag. (Kreide).

Die *Chondrostei*, Knorpelganoiden, sind in der Gegenwart durch *Accipenseridae* (Störe) und *Polyodontidae* (Löffelstöre) vertreten, die beide auch fossile Vertreter in den jüngeren Formationen aufweisen. Hierher gehören *Chondrosteus* Eg. (Lias) und *Belonorrhynchus* Bronn (Trias).

Die *Heterocerci* sind ausgestorbene, meist mit rhombischen, selten zykloidischen Schuppen bekleidete Fische mit heterocerker Schwanzflosse. Hierher gehören ungemein zahlreiche fossile Formen, zumal im Paläozoicum, so *Cheirolepis* Ag. aus dem Devon, *Acrolepis* Ag., *Eurynotus* Ag., *Cheirodus* M'Coy, *Palaeoniscus* Blainv., *Amblypterus* Ag. u. v. a. aus Karbon und Perm. Von den mesozoischen Formen seien *Gyrolepis* Ag. (Trias), *Coccolepis* Ag. (Jura) erwähnt.

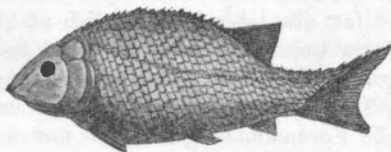


Fig. 71. *Semionotus Kapffi* Fraas, Keuper.

Die *Pycnodonti* sind ebenfalls erloschene, den *Heterocerci* nahe verwandte mesozoische Ganoiden mit hoher Körperform und vielen rundlichen Mahlzähnen im Gaumen. Hierher gehören die artenreichen Gattungen *Gyrodus* Ag., *Microdon* Ag., *Mesodon* Wagn. u. a. aus Jura und Kreide, *Pycnodus* Ag. aus dem Eocän.

Die *Lepidostei* sind in der Gegenwart durch die nordamerikanischen *Lepidosteidae* (Knochenhechte) vertreten; an sie schließen sich zahlreiche mesozoische,

sehr mannigfach gestaltete Formen, wie *Semionotus Ag.* (Fig. 71) und *Pholidopleurus Ag.* aus der Trias, *Dapedius de la Bêche* aus Trias und Lias, *Lepidotus Ag.* aus Trias, Jura und Kreide, *Aspidorhynchus Ag.* aus Jura und Kreide.

Die *Amioidei* sind durch dünne, gerundete oder rhombische Schuppen ausgezeichnet. Die heute in Nordamerika lebende Gattung *Amia L.* kommt auch fossil in obereocänen und miocänen Ablagerungen Europas vor. Zahlreiche ausgestorbene Gattungen finden sich im Jura, so *Pachycormus Ag.*, *Caturus Ag.*, *Megahurus Ag.* u. a. m.

Die *Teleostei*, Knochenfische, mit dünnen elastischen Schuppen, seltener mit knöchernen Platten als Hautbekleidung, spielen schon in den jüngeren mesozoischen Formationen eine große Rolle — im Tertiär sind fast alle lebenden Familien und Gattungen vertreten. So weisen unter den *Physostomi* die *Chupeidae* (Heringe) in den erloschenen Gattungen *Leptolepis Ag.*, *Thrissops Ag.* u. a. in Jura und Kreide bereits große Formenmannigfaltigkeit auf, während im Tertiär *Chupea Cuv.*, *Meletta Ag.* und andere lebende Gattungen durch zahlreiche Formen vertreten sind. Die *Salmonidae* (Lachse), *Esocidae* (Hechte), *Muraenidae* (Aale), *Siluridae* (Welse) u. a. haben nur spärliche Reste in der Kreide, etwas zahlreichere im Tertiär hinterlassen. Die *Cyprinidae* (Weißfische) und *Cyprinodontidae* (Zahnkarpfen) sind in den tertiären Süßwasserablagerungen durch viele, noch heute existierenden Gattungen angehörige Formen vertreten. Erwähnung verdienen auch die ausgestorbenen Gruppen der *Stratodontidae* und *Hoplopleuridae* aus der Kreide. Von den *Physoclisti* sind auch etwelche ausgestorbene

Familien bekannt, wie die gewaltige Dimensionen erreichenden und mit großen Fangzähnen ausgestatteten *Ichthyodectidae* und *Protosphyrenidae* der Kreide und die langgestreckten *Palaeorhynchidae* und *Blochiidae* aus dem Eocän. Viele Familien *Scombresocidae*, *Labridae*, *Berycidae*, *Sparidae*, *Carangidae* und *Aulostomidae*, weisen schon in der Kreide mehr oder weniger zahlreiche Vorläufer auf; andere, wie die *Gadidae* (Schellfische), *Pleuronectidae* (Schollen), *Percidae* (Barsche), die Gruppen der *Lophobranchii* und *Plectognathi*, sind wenigstens im Tertiär mehr oder minder reich vertreten.

## 2. Klasse: *Amphibia*, Lurche.

Kaltblütige, nackte oder mit hornigen und knöchernen Schuppen bekleidete Wasser- oder Landtiere, die in der Jugend, zuweilen auch zeitlebens durch Kiemen und Lungen atmen. Hinterhaupt mit zwei Gelenkköpfen. Entwicklung durch Metamorphose. Sie zerfallen in vier Gruppen: *Stegocephali*, *Coecilia*, *Urodela* und *Anura*.

Die *Stegocephali*, Panzer- und Schuppenlurche, sind ausgestorbene Amphibien von sehr mannigfacher Körpergestalt und Größe. Es gehören hierher teils kleine, teils mittelgroße; teils geradezu riesige Formen aus Karbon, Perm und Trias, die in der äußeren Erscheinung bald an Salamander, Eidechsen oder Krokodile gemahnen, ja selbst schlangenhähnlich gestaltet sind. Ihr Schädeldach weist mehrere Knochen auf, die den jüngeren Familien fehlen. Während die Wirbelsäule unvollkommen verknöchert und verschiedene Arten und Stadien der Ossifikation zeigt, ist im Gegensatz zu den lebenden Amphibien meist

ein wohlausgebildetes Hautskelett vorhanden, das namentlich an der Bauchseite stark entwickelt ist. Hinsichtlich der Bezahnung ist bemerkenswert, daß oft sämtliche Gaumenknochen dicht mit Zähnchen bedeckt sind. Die großen Fangzähne der höchst entwickelten Formen zeigen Ausstülpungen der Pulpa und labyrinthisch gefaltete Zahnschubstanz (*Labyrinthodon*). Nach der Verknöcherung der Wirbelsäule kann man vier Gruppen unterscheiden.

Zu den *Phyllospondyli* mit persistierender Chorda, die nur ventral mit zwei dünnen Knochenblättchen bekleidet ist, gehören die salamanderähnlichen *Banchiosauridae* aus Karbon und Dyas mit den Gattungen *Banchiosaurus Fritsch*, *Pelosaurus Credn.*, *Amphibamus Cope* u. a. Die ebenfalls auf Karbon und Perm beschränkten *Lepospondyli* haben sanduhrförmige Knochenhülsen als Wirbel, die Chordareste einschließen. Hierher gehören die salamander- und eidechsenähnlichen *Microsauridae* mit den Gattungen *Hylonomus Daws.*, *Lepterpeton Huxl.*, *Acanthostoma Credn.* u. v. a., sowie die schlangenartig gestalteten *Aistopodidae* mit den Gattungen *Dolichosoma* und *Ophiderpeton Huxl.* Bei den *Temnospondyli* bestehen die Wirbelkörper aus mehreren getrennten Knochenstücken. Hierher gehören u. a. *Dendrerpeton Ow.* (Kohle), *Archegosaurus H. v. Mey.*, *Eryops* und *Cricotus Cope* (Dyas), *Micropholis* und *Bothriceps Huxl.* (Trias). Manche dieser Formen erreichen stattliche Dimensionen; sie werden indes weit übertroffen von den Angehörigen der vierten Gruppe, den *Stereospondyli*, mit amphicölen, in der Mitte zuweilen durchbohrten Wirbelscheiben. Die hierhergehörigen karbonischen Formen wie *Baphetes Ow.*, *Anthracosaurus* und *Locomma Huxl.* erreichen

allerdings nur mäßige Größe, unter den triadischen Gattungen: *Trematosaurus Bronn*, *Capitosaurus Muenst.*, *Labyrinthodon Ow.* und *Mastodonsaurus Jaeg.*, erreicht zumal die letztere riesige Dimensionen. Der Schädel des *Mastodonsaurus* (Figur 72) wird bis 1 m lang. Die Fährten von großen Stegocephalen aus dieser Gruppe, die im Buntsandstein häufig auftreten, sind als *Chirotherium* „Handtier“ beschrieben worden.

Von der heute in den Tropen vorkommenden, durch wurmförmigen Körper ausgezeichneten Gruppe der *Coeccilia* (Gymnophiona), Blindwühler, sind fossile Reste nicht bekannt.

Die nackthäutigen *Urodela*, Schwanzlurche, weisen einige fossile Vertreter der *Ichthyoidea* (Fischlurche) und der *Salamandrina* (Molche) auf. Zu den mit persistierenden Kiemen ausgestatteten Fischlurchen gehört *Hylaeobatrachus Dollo* aus dem Wealden, ferner der miocäne *Andrias Scheuchzeri Tschudi*, den Scheuchzer für einen menschlichen Rest gehalten und als *Homo diluvii testis* beschrieben hatte, während er sich von dem in Japan lebenden *Cryptobranchus* nur durch ziemlich unwesentliche Merkmale unterscheidet. Von den Molchen finden sich fossile Gattungen wie *Polysemia*, *Heliarchon*, *Archaeotriton H. v. Mey.*, *Megalotriton Zitt.* im Tertiär, die nahe mit lebenden Formen verwandt sind.



Fig. 72. *Mastodonsaurus Jaegeri* v. Mey., Keuper.

Auch die Froschlurche, *Anura*, haben im Tertiär fossile Reste aufzuweisen, unter denen insbesondere die Gattungen *Palaeobatrachus* (Fig. 73) und *Rana* durch zahlreiche Arten vertreten sind.



Fig. 73. *Palaeobatrachus grandiceps* Giebel, Tertiär.

### 3. Klasse: *Reptilia*, Kriechtiere.

Kaltblütige, selten nackte, meist beschuppte oder mit Knochenplatten gepanzerte Wirbeltiere mit ausschließlicher Lungenatmung. Hinterhaupt mit einfachem Kondylus. Entwicklung ohne Metamorphose. Mit Rücksicht auf die zahlreichen erloschenen Formen kann man folgende neun Reptiliengruppen unterscheiden: *Rhynchocephalia*, *Lepidosauria*, *Ichthyosauria*, *Sauropterygia*, *Theromorpha*, *Testudinata*, *Crocodylia*, *Dinosauria* und *Pterosauria*.

Die *Rhynchocephalia* sind heute nur durch eine auf Neuseeland lebende Form *Sphenodon* (*Hatteria*) Gray vertreten, die eidechsenähnlichen Körper mit manchen abweichenden inneren Merkmalen (bikonkave

Wirbel, unbewegliches Quadratbein usw.) vereint. An diese Form schließen sich mesozoische Typen wie *Sauranodon Jourd.*, *Homoeosaurus v. Mey.*, *Pleurosaurus v. Mey.* (oberer Jura); *Telerpeton Mant.* (Trias) und paläozoische wie *Palaeohatteria Credn.* und *Proterosaurus v. Mey.* (Dyas) so nahe an, daß man sie als nächste Verwandte bezeichnen darf.

Die *Lepidosauria*, Schuppenechsen, umfassen außer den in großer Formenzahl lebenden Eidechsen und Schlangen noch die erloschenen *Pythonomorpha*, die in mancher Hinsicht zwischen beiden Gruppen stehen. Die *Lacertilia*, Eidechsen, sind fossil selten, spärliche und unvollkommene Reste treten im Jura auf, vollständigere und häufigere in der Kreide, aus welcher *Acteosaurus v. Mey.*, *Adriosaurus Seel.*, *Carso-saurus Kornh.* u. a. beschrieben wurden. Viele Formen, die sich an lebende anschließen, erscheinen im Tertiär. Die *Pythonomorpha* waren große, sehr langgestreckte Meersaurier mit eidechsenähnlichem, kleinem Kopf und kurzen, flossenartigen Extremitäten. Hierher gehören viele aus verschiedenen Ablagerungen der Kreide stammende Formen wie *Mosasaurus Conyb.* mit 1,2 m langem Schädel und etwa 7,5 m Gesamtlänge aus dem Kreidetuff von Maestricht. Noch etwas größer war *Hainosaurus Dol.* mit 1,5 m langem Schädel aus der belgischen Kreide. Auch die nordamerikanischen Formen *Platecarpus Cope*, *Chidastes Cope*, *Tylosaurus Marsh* u. a. erreichten große Dimensionen. Die *Ophidia*, Schlangen, die lebend so zahlreiche Formen aufweisen, sind paläontologisch minderwichtig: eine einzige Form *Symoliophis* ist aus kretazischen Schichten bekannt, auch aus tertiären stammen meist nur isolierte Wirbel; nur in einigen Ablagerungen (Euböa, Öningen,



und Rott im Siebengebirge) hat man ganze Skelette gefunden, von denen *Heteropython Euboeicus Roem.* erwähnt sein mag.

Die ausgestorbenen *Ichthyosauria*, Fischeaurier, besaßen einen fischartigen, langgeschwänzten, nackten Körper ohne Hals; ihre Extremitäten sind kurz, flossenförmig, der Schädel lang gestreckt, schmal, die Augenhöhlen sehr groß mit Sklerotikalring. Die zahlreichen spitzkonischen Zähne liegen in einer gemeinsamen Rinne; die Wirbel sind bikonkav. Die Haut war nackt. Von *Ichthyosaurus König* (Fig. 74) finden sich einige Arten schon in der Trias, die vollständigsten und zahlreichsten Reste aber im Lias. Auch in jüngeren mesozoischen Ablagerungen, im mittleren und oberen Jura wie in der Kreide treten *Ichthyosaurus*-Reste auf. Aus dem Lias kennt man viele Arten, die größten erreichen eine Länge von 9 m. Außergewöhnlich gut erhaltene Exemplare lassen die lederartige Haut, die die Extremitäten umgab, sowie

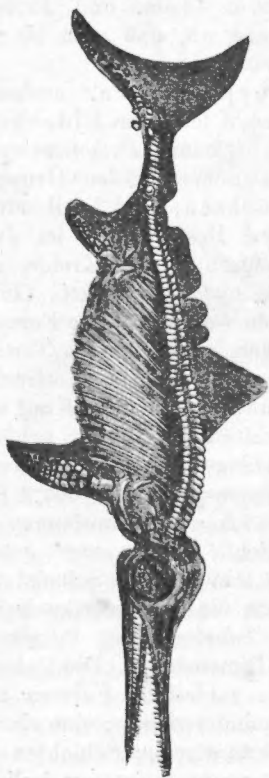


Fig. 74. *Ichthyosaurus quadriscissus* Quesst., Ob. Lias.

eine Rückenflosse und die Umrisse der Schwanzflosse

erkennen, in deren unteren Lappen sich die geknickte Wirbelsäule verlängert.

Die gleichfalls auf Trias, Jura und Kreide beschränkten *Sauropterygia* zeichnen sich durch kleinen Schädel, langen Hals und ziemlich kurzen Schwanz aus. Die fünfzehigen Extremitäten sind mehr oder weniger flossenförmig gestaltet. Erwähnt seien aus der Trias *Nothosaurus Muenst.* von mindestens 3 m Länge, *Plesiosaurus Conyb.* aus dem Lias, in sehr vollständigen Skeletten bekannt, die bis 3 m lang sind. Größer war *Pliosaurus Ow.* aus Lias bis oberen Jura, dessen Schädel allein über 1,3 m Länge erreichte, und *Elasmosaurus Cope* aus der nordamerikanischen Kreide von 15 m Gesamtlänge.

Während die *Ichthyosauria* und *Sauropterygia* Meersaurier waren, treten uns in den gleichfalls erloschenen *Theromorpha* Landtiere von sehr eigentümlichem Bau entgegen. Sie zeichnen sich durch amphiöle Wirbel, Gehfüße und weitgehende Verknöcherungen und Verschmelzungen in Schulter- und Beckengürtel aus. Im Sacrum sind zwei bis sechs Wirbel verbunden. Hierher gehören viele sehr mannigfaltig gestaltete Formen aus Dyas und Trias. Erwähnung verdient die durch ein kräftiges, raubtierartiges, in

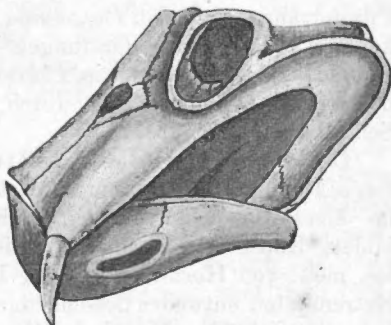


Fig. 75.  
*Ptychognathus declivis* Owen, Trias.

Schneide-, Eck- und Backenzähne differenziertes Gebiß ausgezeichnete Unterabteilung der *Theriodontia* mit *Galesaurus*; *Lycosaurus*, *Tigrisuchus* Ow. u. a. aus der Karooformation (Trias) Südafrikas; ferner die ebenfalls in der Trias auftretenden zahnlosen oder im Oberkiefer jederseits mit einem mächtigen Fangzahn bewehrten *Anomodontia* mit den Gattungen *Dicynodon*, *Oudenodon*, *Ptychognathus* Ow. (Fig. 75) u. a. teilweise recht beträchtliche Dimensionen erreichenden Formen.

Zu den Theromorphen gehören wohl auch die Pflasterzähne tragenden *Placodontia* mit den im Muschelkalk vorkommenden Gattungen *Placodus* Ag. und *Gyamodus* H. v. Mey. sowie *Placochelys* Jaekel aus der oberen Trias Ungarns, die durch ihre Panzerung an Schildkröten gemahnen.

Die *Testudinata*, Schildkröten, sind durch die ihren Rumpf einschließende knöcherne, nur bei den im Meere lebenden Formen mehr weniger rückgebildete Kapsel ausgezeichnet. Die Kiefer sind zahnlos, meist von Hornscheiden umgeben, die fünfzehigen Extremitäten entweder flossenartige Schwimfüße oder bekrallte Gehfüße. Die älteste Form, *Chelyxoon* Huene, aus dem Muschelkalk, gründet sich nur auf procöle Halswirbel. Im Keuper findet sich die unvollständig bekannte *Psammohelys* Quenst. (= *Proganochelys* Bau.). Zahlreiche, großenteils sehr vollständige Reste erscheinen im Jura; sie gehören teils wie *Plesiochelys* Ruetim. und *Pleurosternum* Ow. zu den noch lebenden *Pleurodira* (Lurchschildkröten), teils wie *Platychelys* A. Wagn. und *Tretosternum* Ow. zu den ebenfalls noch lebenden *Chelydridae* (Alligatorschildkröten), teils wie *Eurysternum* v. Mey., *Idiochelys* v. Mey. u. a. zu der erloschenen Gruppe der *Thalassemydidae*, die Merkmale

der heutigen Meer- und Sumpfschildkröten vereinigt. Auch die in der Kreide und im Tertiär erscheinende erloschene Gruppe der *Chelonemydidae* vereinigt im Bau des Panzers Eigentümlichkeiten der *Chelonidae* und *Emydae*, doch gleicht ihr Schädel mehr der ersteren. Von den übrigen noch lebenden Gruppen erscheinen die *Trionychia* (Flußschildkröten), *Dermochelydidae* (Lederschildkröten), *Chelonidae* (Seeschildkröten) von der oberen Kreide an, die *Emydae* (Sumpfschildkröten) und *Chersidae* (Landschildkröten) aber erst im Tertiär. Der Panzer von *Testudo (Colossochelys) atlas Falc. et Cautl.* aus dem indischen Miocän erreicht 2 m Länge.

Die *Crocodylia* haben einen eidechsenähnlichen, langgeschwänzten Körper. Die Füße sind zum Schwimmen und Gehen geeignet, die Kiefer mit kräftigen, in tiefen Alveolen steckenden Zähnen bewaffnet. Unter den Schuppen, die den ganzen Körper bedecken, treten meist auf Rücken und Bauch Reihen von Hautknochen auf. Die geologisch ältesten Formen, die als *Parasuchia* zusammengefaßt werden, zeichnen sich durch lange Zwischenkiefer und weit nach rückwärts gerückte, getrennte äußere Nasenlöcher aus. Hierher gehören *Belodon v. Mey* und *Stagonolepis Ag.* aus der Trias. Die ebenfalls auf die Trias beschränkten *Pseudosuchia* besitzen zwar kurze Zwischenkiefer und weit nach vorne gerückte Nasenlöcher, doch liegen diese auch hier seitlich. Beide Gruppen sind durch präorbitale Öffnungen ausgezeichnet. Hier seien *Aëtosaurus Fraas*, *Ornithosuchus* und *Erpetosaurus Newt.* genannt. Die *Eusuchia*, bei welchen die Nasenlöcher an der Spitze der Schnauze vereinigt sind, zerfallen in die *Longirostres* mit stark verlängerter und die *Brevirostres* mit kurzer Schnauze. Von den ersteren sind

die erloschenen, auf den Jura beschränkten Familien der *Teleosauridae* mit den Gattungen *Mystriosaurus* Kaup, *Teleosaurus* Geoffr., *Pelagosaurus* Bronn und der *Metriorhynchidae* mit *Metriorhynchus* v. Mey., *Geosaurus* Cuv., *Dacosaurus* Quenst. zu erwähnen; Formen, die meist gewaltige Dimensionen erreichten: so war *Mystriosaurus* *Chapmani* Koen. etwa 6 m lang. Den lebenden *Rhynchosuchidae* und *Gavialidae* näher verwandte Formen fanden sich in Kreide und Tertiär. Von den *Brevirostres* erscheinen die ausgestorbenen kleinen, eidechsenartigen *Atoposauridae* mit *Alligatorellus* Jourd. und *Atoposaurus* v. Mey. im oberen Jura, die größeren, ebenfalls erloschenen *Goniopholidae* im oberen Jura und in der unteren Kreide; den lebenden *Alligatoridae* und *Crocodylidae* einzureihende Formen treten in Süßwasserablagerungen der Kreide- und Tertiärperiode auf.

Die *Dinosauria* sind ausgestorbene, meist ansehnliche, zum Teil riesige Landtiere mit langgeschwänztem Körper. Die Vorderbeine sind kürzer als die Hinterbeine, die bei vielen Formen mit Hilfe des Schwanzes die Fortbewegung bewirken. Die eigenartige Gestaltung des Beckens entspricht dieser Bewegungsart. Die Haut ist nackt oder mit einem von knöchernen Platten und Stacheln gebildeten Panzer bekleidet. Die Gehirnhöhle ist ungemein klein, ihre relative Größe bleibt hinter jener aller anderen landbewohnenden Wirbeltiere weit zurück, während bei vielen Dinosauriern der Neuralkanal in der Sakralregion eine größere Dimension aufweist, die einer Anschwellung des Rückenmarks entspricht. Die Verbreitung der *Dinosauria* ist auf Trias, Jura und Kreide beschränkt: sie zerfallen in drei Gruppen: *Sauropoda*, *Theropoda*

und *Orthopoda*. Die *Sauropoda* besaßen einen kleinen Schädel, spatelförmige Zähne und plantigrade, fünfzehige Vorder- und Hinterfüße. Es waren Pflanzenfresser, die zum Teil gigantische Dimensionen erreichten. Das Skelett von *Brontosaurus Marsh* aus dem amerikanischen Jura ist 18 m lang; *Cetiosaurus Ow.*, von dem unvollständige Reste aus dem englischen Jura vorliegen, dürfte mindestens 12 m lang und 3 m hoch gewesen sein. Weitere gigantische Formen aus dem amerikanischen Jura waren *Atlantosaurus Marsh* (Oberschenkel 2 m lang), *Morosaurus* und *Diplodocus Marsh*. Die *Theropoda* besaßen zugespitzte, dolchförmige, seitlich zusammengedrückte Zähne, die Vorderbeine waren beträchtlich kürzer als die hinteren, die Füße digitigrad. Es waren Raubtiere, die sich entweder wie die Känguruhs sprungweise hüpfend oder wie Vögel auf den Hinterfüßen schreitend bewegten. Sie waren sehr verschiedener Größe: *Zanclodon Plien.* aus dem Keuper erreichte über 3 m; *Ceratosaurus Marsh* aus dem Jura 4—5 m Länge. Auch *Allosaurus Marsh* und *Megalosaurus Buckl.* aus dem Jura gehören zu den großen Formen, während *Compsognathus Wagn.* aus dem lithographischen Schiefer Bayerns nur Katzengröße besaß. Die *Orthopoda* hatten blattförmig zusammengedrückte, bei längerem Gebrauch schräg abgekaute Zähne. Die Vorderbeine waren kürzer als die Hinterbeine, die Füße digitigrad oder plantigrad. Bisweilen war das Hautskelett stark entwickelt, so bei *Stegosaurus Marsh* aus dem amerik. Jura, bei dem auf Hals, Rücken und Schwanz eine Reihe großer vertikaler, ursprünglich mit Horn überzogener Knochenplatten stand. Die Erweiterung des Rückenmarkkanals in der Sakralregion übertraf das Volum der

Gehirnhöhle um das Zehnfache. Bei *Triceratops Marsh* aus der amerik. Kreide (Fig. 76) trug der riesige, mehr als 2 m lange Schädel zwei gewaltige Hörner an den Stirnbeinen. *Stegosaurus*, *Triceratops* und verwandte Formen gingen auf allen vier Füßen; die leichter gebauten, des Hautskelettes entbehrenden,

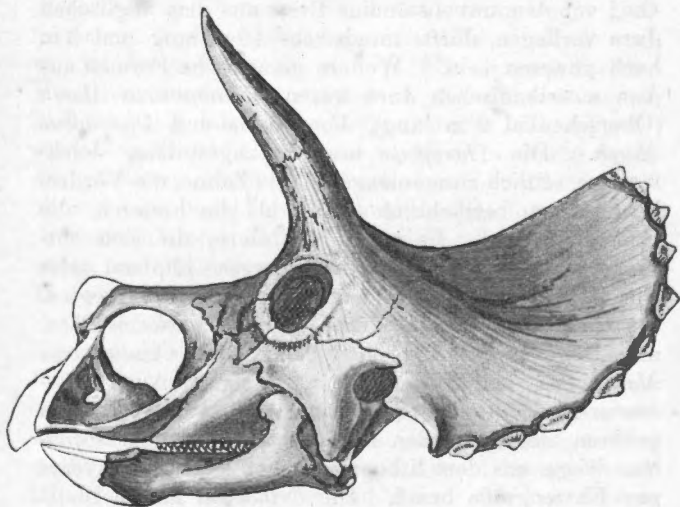


Fig. 76. *Triceratops flabellatus Marsh*, Kreide.

gleichfalls gewaltige Dimensionen erreichenden Gattungen *Camptosaurus Marsh* (Jura), *Hypsilophodon Huxl.*, *Iguanodon Mant.* und *Hadrosaurus Leidy* (Kreide) schritten in aufrechter Haltung einher.

Die *Pterosauria* hatten einen vogelähnlichen Körper, ihr Skelett war gleich jenem der Vögel pneumatisch, die Vorderfüße durch starke Verlängerung

des fünften Fingers, an den sich eine Flughaut heftete, als Flugorgan entwickelt. Von den vier Familien der Flugsaurier gehören zwei: die kurzschwänzigen *Pterodactylidae* mit der Gattung *Pterodactylus* *Ouv.* (Fig. 77), deren Größe zwischen jener eines Sperlings und eines Adlers schwankt, und die langschwänzigen



Fig. 77. *Pterodactylus elegans* *Wagn.*, Oberer Jura.

*Rhamphorhynchidae* mit den Gattungen *Dimorphodon* *Ow.*, *Campylognathus* *Plien.*, *Scaphognathus* *Wagn.* und *Rhamphorhynchus* *Mey.*, der Juraformation an. Die sehr großen, aber meist unvollständig erhaltenen *Ornithocheiridae* und die durch zahnlose Kiefer ausgezeichneten *Pteranodontidae* treten in der Kreide auf. *Pteranodon* *Marsh* aus der amerik. Kreide erreichte bis 6 m Flügelspannung.



4. Klasse: *Aves*, Vögel.

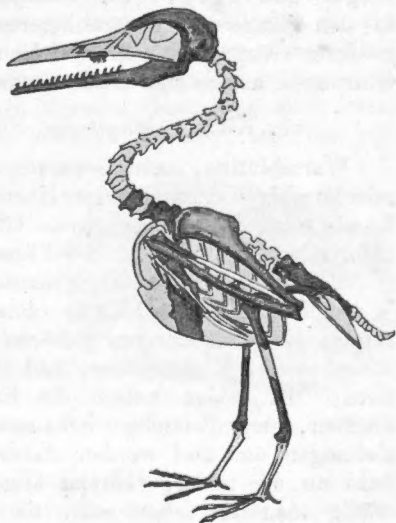
Warmblütige, befiederte Wirbeltiere, deren Vorderextremitäten zu Flügeln umgestaltet sind, zuweilen aber auch verkümmern. Fossile Reste spielen im Gegensatz zu den übrigen Wirbeltiergruppen eine geringe Rolle. Den lebenden Gruppen der *Ratitae* und *Carinatae* steht die erloschene, bis nun in der einzigen Gattung *Archaeopteryx* aus dem oberen Jura bekannte Abteilung der *Saururæ* gegenüber. *Archaeopteryx* H. v. Mey. besaß einen bezahnten Schädel, einen langen zweizeilig befiederten Schwanz, eidechsenartig bekrallte Endphalangen der Vorderextremitäten; sonst ist die Beschaffenheit des Knochengerüsts fast durchweg vogelartig. Die beiden in den Museen von London und Berlin aufbewahrten Exemplare aus dem lithographischen Schiefer ergänzen sich gegenseitig; an beiden ist das Federkleid in ausgezeichneter Weise erhalten.

Von den *Ratitae*, den Laufvögeln, mit verkümmerten, bisweilen gänzlich fehlenden Flügeln sind die erloschenen *Odontolcae* zu erwähnen, deren Kiefer zahlreiche konische, in einer gemeinsamen Rinne stehende Zähne trug. Hierher gehören *Hesperornis* und *Baptornis* Marsh aus der amerik. Kreide.

Die *Struthiornithes*, Strauße, sind im Alttertiär durch einige unvollkommen erhaltene und deshalb zweifelhafte Formen wie *Gastornis* Heb., *Dasornis* Ow. u. a. vertreten. *Struthio* findet sich im obersten Miocän Indiens, die Gruppe der *Rheornithes* (amerikanische Strauße) in Südamerika, jene der *Hippalectryornithes* (Kasuare) in Australien und Neu-Guinea in pleistocänen Bildungen. Ausgestorbene Laufvögel von riesigen

Dimensionen lebten sowohl auf Madagaskar: *Aepyornis*, wie auf Neuseeland: *Dinornis*, *Palapteryx* und *Meionornis* noch gleichzeitig mit dem Menschen. Auf Neuseeland existieren noch zwei Arten der einzigen lebenden Gattung *Apteryx* von Haushahngröße als Vertreter der *Apteryges*, deren fossile Formen 1—3½ m Höhe erreichten.

Bei den *Carinatae*, den Flugvögeln, ist das Brustbein dem Flugvermögen der Tiere entsprechend gekielt, die Flügel sind nur selten zu Schwimmorganen umgebildet. Die ältesten Formen aus der Kreide unterscheiden sich von ihren jüngeren Verwandten



durch bezahnte Kiefer, deren konische Zähne in einzelnen Alveolen stehen. Zu diesen zahntragenden Formen, den *Odontotormae*, gehören *Ichthyornis* (Fig. 78) und *Apatornis Marsh* aus der amerikanischen, *Enaliornis Seel.* aus der englischen Kreide.

In der Kreide erscheinen ferner bereits Reste von Entenvögeln: *Anseres*, wie *Laornis Marsh*; von

Wasservögeln: *Ciconiiformes*, *Graculavus Marsh* und *Scaniornis Dames*; von Schnepfen: *Palaeotringa* und von Sumpfhühnern: *Telmatornis*. Im Eocän finden sich die ältesten Raubvögel *Lithornis Ow.*; Sturmvögel: *Argillornis*, *Odontopteryx*, *Eupterornis*; Sperlings- und Singvögel: *Palaegithalis*, *Laurillardia*; in den jüngeren Tertiärablagerungen sind fast alle größeren Gruppen durch etwelche meist noch lebenden Gattungen angehörige Formen vertreten.

#### 5. Klasse: *Mammalia*, Säugetiere.

Warmblütige, meist behaarte, selten nackte oder mit knöchigen Platten oder Hornschildern bekleidete Land- und Wassertiere, deren Gliedmaßen als Gehfüße, seltener als Hände oder Flossen ausgebildet sind.

Sie zerfallen zunächst in *Eplacentalia* und *Placentalia*, je nachdem die Entwicklung ohne oder mit Placenta erfolgt. Zu den ersteren gehören die heute lebenden *Monotremata*, Kloakentiere, und *Marsupialia*, Beuteltiere. Mit beiden weisen die Reste der geologisch ältesten, unvollständig bekannten Säugetiere Beziehungen auf und werden daher bald an die eine, bald an die andere Gruppe angeschlossen. Zweckmäßig mag es daher sein, sie als *Allotheria* oder *Multituberculata* abzutrennen. Hierher gehören u. a. *Microlestes Phien.*, *Triglyphus Fraas* und *Tritylodon Ow.* aus der Trias, *Bolodon Ow.*, *Allodon* und *Ctenacodon Marsh* aus dem Jura, *Cimolomys Marsh* und *Meniscoessus Cope* aus der Kreide. Viele von diesen Formen sind nur in einzelnen mehrwurzeligen und mit vielhöckeriger Krone ausgestatteten Zähnen bekannt. Andere mesozoische Formen schließen sich näher an die heutigen *Marsupialia* an, so *Plagiaulax Falc.* aus

dem Jura an die *Hypsiprymnidae* (Känguruhratten) unter den *Diprodontia*; *Dromatherium Emmons* aus der Trias, *Amphilestes*, *Triconodon*, *Spalacotherium Ow.*, *Amphitherium Blainv.*, *Dryolestes Marsh* u. a. aus dem Jura an die lebenden *Myrmecobiidae* (Insektenfressende Beuteltiere) unter den *Polyprotodontia*. Während diese mesozoischen *Marsupialia* lauter sehr kleine, zumeist auch nur in Unterkiefern bekannte Formen darstellen, finden sich im Pleistocän Australiens neben Repräsentanten der heute dort lebenden Gattungen auch Reste von ausgestorbenen, riesigen Formen, so *Thylacoleo* (Fig. 79), *Nothotherium* und *Diprotodon Ow.* Die letzte Form erreichte Rhinocerosgröße. Die heute in Amerika lebenden *Didelphyidae*, Beutelhörnchen, kamen da selbst schon in der Kreide vor und finden sich auch in zahlreichen Formen im Tertiär Europas.



Fig. 79.

*Thylacoleo carnifex* Owen, Pleistocän.

Die *Placentalia* zerfallen in die zehn Ordnungen der *Insectivora*, *Chiroptera*, *Carnivora*, *Cetacea*, *Tillo-dontia*, *Edentata*, *Rodentia*, *Ungulata*, *Sirenia* und *Primates*, von denen eine einzige, jene der *Tillodontia*, erloschen ist.

Die *Insectivora*, Insektenfresser, umfassen einige im älteren Tertiär auftretende Formen, die sich nicht in die noch lebenden Familien einreihen ließen und für die daher eigene Gruppen: *Ictopsidae* und *Adapisoricidae*, errichtet wurden. Die erloschene mio-

cäne Familie der *Dimylidae* ist den *Soricidae* (Spitzmäuse) verwandt, die fossil vom Eocän an auftreten. Auch die *Talpidae* (Maulwürfe) sind durch *Talpavus Marsh*, die *Erinaceidae* (Igel) durch *Neurogymnurus Filh.* schon im Eocän repräsentiert.

Die *Chiroptera*, Fledermäuse, beginnen im Eocän mit erloschenen Gattungen, die sich aber an lebende ziemlich nahe anschließen; im Miocän sind etwelche rezente Genera, wie *Vespertilio*, *Vesperugo*, *Rhinolophus*, vertreten; im Diluvium, zumal in den Knochenhöhlen, finden sich fast nur noch heute lebende Arten.

Die *Carnivora*, Fleischfresser, zerfallen in die drei Unterordnungen der *Creodontia*, *Fissipedia* und *Pinnipedia*. Die *Creodontia* sind ausgestorbene, digitigrade oder semiplantigrade Formen mit wenig gefurchtem Gehirn und vollständigem Gebiß, das noch nicht im gleichem Grade differenziert ist wie jenes ihrer Nachkommen, der *Fissipedia*. Zu den *Creodontia* gehören überaus zahlreiche alttertiäre Gattungen, wie *Arctocyon Blainv.*, *Proviverra Ruetim.*, *Palaeonictis Blainv.*, *Patriofelis Leidy*, *Pterodon Blainv.*, *Hyaenodon Laixer et Parieu*, *Miacis* und *Didymictis Cope* u. a. Von den *Fissipedia* sind die *Canidae* (Hunde) schon im Eocän durch *Cynodictis Brav. et Pom.* u. a. vertreten. Im Miocän tritt die große Dimensionen erreichende Gattung *Amphicyon Lart.* auf, *Canis L.* findet sich vom oberen Miocän an. Die *Ursidae* (Bären) zweigen sich im Miocän mit *Hyaenarctos Falc. et Cautl.* von den Hunden ab, *Ursus L.* tritt vom oberen Miocän an auf, der im Diluvium häufige Höhlenbär, *Ursus spelaeus Blumb.* (Fig. 80) übertrifft die lebenden Formen bedeutend an Größe. *Mustelidae*

und *Viverridae* sind schon vom Eocän an vertreten. Die *Hyaenidae* trennen sich mit *Ictitherium Wagn.* und *Hyaenictis Gaudry* aus dem oberen Miocän von den *Viverridae*. Die *Hyaena spelaea Goldf.* des Diluviums steht der lebenden *H. crocuta* sehr nahe. Die *Felidae* erscheinen mit *Dinictis Leidy* und *Nimravus Cope* schon im Eocän; *Machairodus Kaup.* aus Tertiär und Pleistocän zeichnet sich durch gewaltige Größe und riesige, säbelförmige Eckzähne aus; *Felis L.* erscheint vom mittleren Miocän an, *F. spelaea Goldf.* des Diluviums gleicht dem Löwen. — Die *Pinnipedia*,

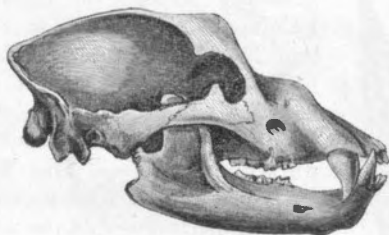


Fig. 80. *Ursus spelaeus Blumb.*, Diluvium.

Flossenfüßer, haben nur spärliche Reste im Tertiär und Diluvium zurückgelassen.

Die *Cetacea*, Wältiere, umschließen außer den noch heute lebenden Unterordnungen der *Odontoceti* und *Mystacoceti* die erloschene Gruppe der *Archaeoceti*, Urwale, die im Eocän durch die Gattung *Zeuglodon Ow.* vertreten ist. Diese besaß einen niedrigen, langgestreckten Schädel, an dem Scheitel- und Nasenbeine noch in normaler Weise auftreten. Im Gebiß sind Schneide-, Eck- und Backenzähne zu unterscheiden; die letzteren sind seitlich zusammengedrückt, zwei

wurzelig, mit gezacktem Vorder- und Hinterrand. *Zeuglodon* (Fig. 81) erreicht eine Länge von 20 m. Die *Odontoceti*, Zahnwale, besitzen meist nach rückwärts gerichtete, zu einem Spritzloch vereinigte äußere Nasenlöcher. Die Nasenbeine sind dementsprechend verkümmert. Die Zähne sind zahlreich oder auf ein Paar reduziert. Die ausgestorbene Gruppe der *Squalodontidae* mit der im Miocän und Pliocän in vielen Arten auftretenden Gattung *Squalodon* Grat. hatte zwei- bis dreiwurzelige Backenzähne mit seitlich zu-



Fig. 81.  
*Zeuglodon cetoides*  
Owen, Eocän.

sammengedrückter, vorne und hinten gezackter Krone; die noch lebenden Familien der *Platanistidae*, *Delphinidae* und *Physeteridae* sind im Miocän und Pliocän durch viele teilweise erloschenen Gattungen angehörige Formen vertreten, sie besitzen ausnahmslos einwurzelige Zähne. — Die *Mystacoceti*, Bartenwale, zeichnen sich durch Verkümmern der Zähne und bartentragende Oberkiefer aus. Von den zwei lebenden Familien finden sich im jüngeren Tertiär und im Pleistocän etwelche Reste; etwas häufigere von *Balaenopteridae*, seltenere hingegen von den *Balaenidae*.

Die ausgestorbenen *Tillodontia* waren mittelgroße Landsäugetiere mit primitivem Skelett- und Zahnbau, in mancher Hinsicht an die Raubtiere, in anderer an die Nager erinnernd. Hierher gehören die *Esthonychidae*, *Tillotheridae* und *Stylinodontidae* aus dem nordamerikanischen Eocän; möglicherweise auch die als *Stagodon* Marsh und *Thlaeodon* Cope beschriebenen

Zähne und Kieferreste aus der obersten Kreide Nordamerikas.

Die *Edentata*, Zahnarme, besitzen zumeist nur prismatische, schmelzlose Backenzähne; zuweilen fehlen Zähne vollständig. Die Endphalangen tragen lange, spitze Krallen, die Haut ist mit Haaren, Hornschuppen oder Knochenschildern bekleidet. Die *Edentata* zerfallen in die Gruppen der altweltlichen *Nomarthra* und der neuweltlichen *Xenarthra*. Von den ersteren sind fossile Reste der *Orycteropidae* (Erdferkel) und *Manidae* (Schuppentiere), die heute nur in den wärmeren

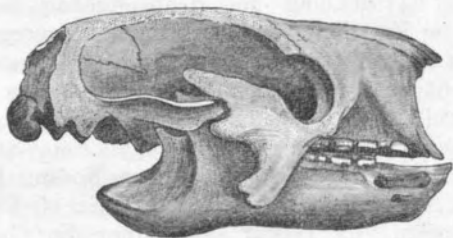


Fig. 82. *Mylodon robustus* Owen, Pleistocän.

Regionen der Alten Welt vorkommen, auch im Tertiär Europas bekannt. Die *Xenarthra* sind heute in Südamerika durch die *Vermilinguia* (Ameisenfresser), *Tardi-grada* (Faultiere) und *Loricata* (Gürteltiere) vertreten. Die beiden ersten Gruppen finden sich nur in seltenen und unvollkommen fossilen Resten im Tertiär und Pleistocän Südamerikas, hingegen sind von den gepanzerten *Loricata* und der ausgestorbenen Gruppe der *Gravigrada* (Riesenfaultiere) sehr zahlreiche Reste aus dem Tertiär und Diluvium Zentral- und Nordamerikas bekannt. Erwähnung verdienen von den zu



den plumpsten und unbehilflichsten Edentaten gehörenden *Gravigrada* die Gattungen: *Megatherium* Cuv. (erreichte 4 m Länge bei 2½ m Höhe); *Megalonyx* Jeff., *Myiodon* Ow. (Fig. 82); von den gleichfalls gewaltige Dimensionen erreichenden, eine erloschene Familie der *Loricata* bildenden *Glyptodontidae*: *Glyptodon* Ow., *Hoplophorus* Lund, *Panochthus* Burm., *Doedicurus* Amegh. Auch die mit den lebenden Gürteltieren, den *Dasypodidae*, näher verwandte Gattung *Chlamydotherium* Lund erreichte die Größe eines Rhinoceros.

Die *Rodentia*, Nager, die durch die charakteristische Entwicklung der Schneidezähne und das Fehlen der Eckzähne von allen übrigen Säugergruppen getrennt sind, treten, obwohl fossile Reste gerade nicht zu den häufigen Vorkommnissen gehören, vom Eocän an in zahlreichen Formen auf. Erwähnung verdienen die erloschenen Gattungen *Ischyromys* Leidy, *Sciuravus* Marsh, *Pseudosciurus* Hens aus dem Eocän, *Issyodoromys* Croixet und *Archaeomys* de Laix. et Par. aus dem Miocän. Im Tertiär sind ferner die *Castoridae* (Biber) durch die erloschene Gattung *Steneofiber* Geoff., die *Hystriidae* (Stachelschweine) durch *Hystrix* L., die *Leporidae* (Hasen) durch *Palaeolagus* Leidy und *Lepus* L. vertreten; auch von den kleineren Nagern (*Oricetidae*, *Arvicolidae* u. a.) fehlt es nicht an tertiären Resten. Aus dem Diluvium sei die ausgestorbene, den *Castoridae* angehörige Gattung *Trogotherium* Fisch. angeführt, auch die Reste von heute in den Steppen Ostpreußens und Asiens lebenden Nagetieren im Löß Mitteleuropas. Hierher gehören *Alactaga jaculus*, *Arctomys bobac*, *Lagomys pusillus* usw.

Die *Ungulata*, Huftiere, umfassen die verbreitetsten und größten, zumeist gesellig auftretenden

Landsäugetiere der Gegenwart, die jedoch mit Ausnahme einiger weniger primitiver Formen nur die am weitesten entwickelten und differenzierten Endglieder der zahlreichen und mannigfachen erloschenen Formenreihen darstellen. Mit Rücksicht auf die ausgestorbenen Gruppen kann man die Huftiere in zehn Abteilungen bringen: *Hyracoidea*, *Typotheria*, *Toxodontia*, *Litopterna*, *Amblypoda*, *Proboscidea*, *Condylarthra*, *Perissodactyla*, *Ancylopoda* und *Artiodactyla*.

Die *Hyracoidea*, Klipp-schliefer, sind kleine primitive, heute in Asien und Afrika lebende Huftiere, deren fossile Vertreter bis nun nicht nachgewiesen werden konnten.

Die *Typotheria*, *Toxodontia* und *Litopterna* umfassen gänzlich erloschene, teilweise große Dimensionen erreichende Formen Südamerikas, die ähnlich wie die *Hyracoidea* eine ziemlich selbständige Stellung unter den Huftieren einnehmen. Hierher gehören

*Toxodon*, *Nesodon*, *Macrauchenia* und *Astrapotherium* *Ow.* sowie zahlreiche von Ameghino aus verschiedenen tertiären und pleistocänen Ablagerungen Südamerikas beschriebene Formen.

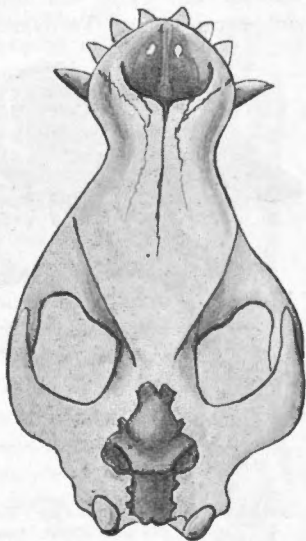


Fig. 88.

*Coryphodon hamatus* Marsh, Eocän.

Die *Amblypoda* sind ausgestorbene große Huftiere mit plumpem Körperbau, kurzen fünfzehigen Extremitäten und sehr kleinem Gehirn. Hierher gehören *Coryphodon* Ow. (Fig. 83), *Uintatherium* Leidy und *Loxolophodon* Cope aus dem Eocän.

Die *Proboscidea*, Rüsseltiere, erscheinen vom Miocän an. Die Gattung *Mastodon* Cuv., aus der sich zur jüngeren Tertiärzeit durch die Übergangsform



Fig. 84.  
*Dinotherium giganteum* Cuv., Miocän.

*Stegodon* Falc. die heute noch lebende Gattung *Elephas* entwickelte, bevölkerte in zahlreichen Arten Europa, Asien und Nordamerika. In

Nordamerika starb sie erst nach dem Diluvium aus. Im Miocän Europas und Asiens tritt die erloschene, durch die großen nach abwärts gekrümmten Stoßzähne des Unterkiefers ausgezeichnete Gattung *Dinotherium* Kaup (Fig. 84) auf.

*Dinotherium giganteum* Cuv. übertraf seine Zeitgenossen, die Mastodonten, sowie die heute lebenden Elefanten an Größe, blieb aber etwas hinter *Elephas meridionalis* aus dem Pliocän zurück, der mit 4 m Höhe das größte aller bis nun bekannt gewordenen Landsäugetiere darstellt. Vom diluvialen *E. primigenius* Blumb., dem Manimut, mit bis über 5 m langen

gekrümmten Stoßzähnen wurden zahlreiche Reste in Europa, Asien und Amerika, darunter Leichen mit langem wolligen Haar in gefrorenem Boden Sibiriens und übereinstimmende Zeichnungen von der Hand des gleichzeitigen Menschen in französischen Höhlen gefunden.

Die *Condylarthra* sind primitive, ausgestorbene, fünfzehige plantigrade Huftiere, die in ihrem Schädel und Gebiß manche mit den ältesten Raubtieren gemeinsame Merkmale aufweisen. Von dieser als Stammformen der jüngeren paar- und unpaarzehigen Huftiere zu betrachtenden Gruppe, die in spärlichen Resten im europäischen, in viel zahlreicheren und vollständigeren im amerikanischen Eocän vorliegt, mögen *Pteritychus*, *Phenacodus* und *Meniscotherium Cope* genannt sein.

Die *Perissodactyla*, Unpaarzeher, sind heute durch Tapire, Pferde und Nashörner vertreten. Von ausgestorbenen Formen, die den *Tapiridae* zufallen, seien *Lophiodon Ow.* und *Protapirus Filh.* aus dem Eocän genannt. Zu den *Equidae*, den pferdeartigen Tieren im weiteren Sinne, gehören *Hyracotherium Ow.*, *Eohippus Marsh.*, *Propalaeotherium Gerv.*, *Palaeotherium Ow.*, *Paloplotherium Ow.* aus dem Alttertiär, *Anchitherium H. v. Mey.*, *Mesohippus Marsh.* und *Hipparion Christ.* (Fig. 85) aus dem Miocän. *Equus L.* selbst, das einhufige Schlußglied der mit fünfzehigen Formen beginnenden Entwicklungsreihe, die im nordamerikanischen Tertiär



Fig. 85.  
*Hipparion  
gracile* Kaup,  
Obermiocän.

noch vollständiger vertreten ist als im europäischen, erscheint im oberen Miocän und tritt häufig im Pliocän und Diluvium auf. Der *Hipparion*-Fuß zeigt noch zwei schwächere seitliche Zehen, deren Hufe indes nicht mehr den Boden berühren.

Zu den *Rhinocerotidae* gehören viele erloschene Formen, die teilweise, wie *Titanotherium Leidy* aus dem Miocän und *Elasmotherium Fisch.* aus dem Diluvium, die heutigen Nashörner, die vom Miocän an viele fossile Verwandte aufzuweisen haben, an plumpem Bau und Größe übertrafen. Schlanker und kleiner waren hingegen *Hyrachius Leidy* aus dem Eocän und *Hyracodon Leidy* aus dem Miocän.

Die ausgestorbenen *Ancylopoda*, von denen *Macrotherium Lart.* und *Chalicotherium Kaup* aus dem Miocän genannt sein mögen, schließen sich in ihrem Zahnbau an die unpaarzehigen Huftiere an, doch zeichnen sie sich durch die stark gekrümmten, krallenartigen Endphalangen ihrer fünf- oder dreizehigen Füße allen anderen Huftieren gegenüber aus.

Die *Artiodactylia*, Paarhufer, sind heute durch die mehrzehigen Schweine und Fußpferde sowie durch viele zweizehige Formen, unter denen die Widerkäuer die Hauptrolle spielen, vertreten. Mit Rücksicht auf die Gestaltung der Backenzähne kann man die Paarhufer in die drei Gruppen der *Bunodontia*, *Bunolophodontia* und *Selenodontia* bringen. Die höckerzahnigen *Bunodontia* sind in der Vorwelt durch zahlreiche den heutigen *Suidae* (Schweine) verwandte Formen, wie *Elotherium Pom.*, *Choeropotamus Cuv.*, *Palaeochoerus Pom.*, *Hyootherium* und *Listriodon v. Mey.*, aus dem älteren Tertiär (Eocän bis Miocän) vertreten. *Sus L.* erscheint vom oberen Miocän an. Die *Hippopotamidae*

mit der einzigen Gattung *Hippopotamus* L. (Flußpferd) treten erst im jüngeren Tertiär auf. Die ausgestorbene Gruppe der *Bunolophodontia*, deren Backenzähne in mancher Hinsicht zwischen den Höcker- und Halbmondzähnen der jüngeren Formen stehen, sind in vielen mannigfachen Formen, wie *Anthracotherium* Cuv., *Anoplotherium* Cuv., *Diplobune* Ruetim., *Dichobune* Cuv., *Caenotherium* Brav., *Xiphodon* Cuv. u. a., im Alttertiär verbreitet. Von den halbmondzähnigen *Selenodontia* sind die ausgestorbenen *Oreodon* und *Agriochoerus* Leidy und andere Gattungen im nordamerikanischen Miocän überaus häufig; die vier übrigen noch lebenden Gruppen der *Tragulidae* (Zwerghirsche), *Cervicornia* (Hirsche), *Cavicornia* (Antilopen und Rinder) und der *Camelidae* weisen zahlreiche fossile Vorläufer auf. Erwähnt seien unter den *Tragulidae*: *Gelocus* Aym. und *Prodremotherium* Filh aus dem Eocän, *Dorcatherium* Kaup und *Leptomeryx* Leidy aus dem Miocän. Die geologisch älteren *Cervicornia* besitzen so wie einige lebende Formen keine oder schwach entwickelte Geweihe; so *Amphitragulus* Pom., *Dremo-*



Fig. 86.  
*Dicroceros elegans* Lartet,  
Miocän.

*therium Geoff.*, *Palaeomeryx v. Mey.*, *Dicroceros Lart.* (Fig. 86) aus dem Miocän. Erst die geologisch jüngeren *Cervinae*, wie *Cervus (Polycladus) Sedgwicki Falc.* aus dem Pliocän, *C. (Megaceros) euryceros Aldrov.* aus dem Pleistocän, weisen gewaltige Geweihe auf, die sogar jene der heutigen Hirsche übertreffen. Von den *Cervicornia* verdienen auch einige Vorläufer der Giraffen, wie das mit den in Afrika lebenden Okapi nahe verwandte *Helladotherium Gaudry* und *Samotherium Forsyth Major* aus dem Obermiocän und die verwandten ausgestorbenen *Sivatherinae* mit den großen und plumpen Formen *Sivatherium* und *Bramatherium Falc.* aus dem obermiocänen Sivalikschichten Indiens, Erwähnung. Von den *Cavicornia* erscheinen sowohl Antilopen, wie *Palaeoreas Gaud.*, als Rinder, wie *Probubalus Ruetim.*, *Amphibos Falc.*, schon im Miocän. Häufiger sind hierher gehörige Reste im Pliocän und Diluvium. In letzterem sind die Reste von *Bison priscus v. Mey.* und *Bos primigenius Boj.* häufig. Bemerket sei auch die weite Verbreitung von *Capra ibex* (Steinbock), *Antilope Saiga* (Steppenantilope) und *Ovibos moschatus* (Moschusochse) in den Diluvialablagerungen Europas. Von den beiden lebenden Gattungen der *Camelidae* ist *Camelus* auf Nordafrika und Asien, *Auchenia* auf Südamerika beschränkt, die Stammformen aber finden sich in Nordamerika: *Leptotragulus Scott et Osb.* im Eocän, *Poebrotherium Cope* im Miocän und *Procamelus Leidy* im Pliocän. In jungen Bildungen Südamerikas finden sich *Protauchenia Branco*, *Palaeolama Gerv.* und andere Vorläufer von *Auchenia Illig.*, die übrigens auch im Pleistocän Südamerikas angetroffen wurde.

Die *Sirenia*, Seekühe, sind dickhäutige See-

säugetiere mit flossenartigen Vorderfüßen, rückgebildeten Hinterextremitäten und vertikaler Schwanzflosse. Ihr Gebiß ist huftierartig. Heute nur mehr durch die Gattungen *Manatus Rond.* und *Halicore Illig.* vertreten, da *Rhytina Illig.* Ende des vorigen Jahrhunderts ausgerottet wurde, umschließt die Gruppe der *Sirenia* zahlreiche fossile Formen, wie *Prorastomus Ow.* (Eocän), *Halitherium Kaup* aus dem Oligocän, *Metaxytherium Christ.* (Miocän) und *Felsinotherium Capell.* (Pliocän). Zumal *Halitherium Schinxi Kaup* aus dem Mainzer Becken ist in vollständigen 3 m langen Skeletten bekannt.

Unter der Bezeichnung *Primates*, Herrentiere, kann man *Prosimiae*, *Simiae* und *Bimana* zusammenfassen. Die *Prosimiae*, Halbaffen, die gegenwärtig vorzugsweise Madagaskar, teilweise auch das tropische Afrika und Südasien bewohnen, haben viele fossile Verwandte aufzuweisen, die gleich den lebenden Formen durch primitive Merkmale, kleineres Gehirn, bekrallte Zehen, besonders aber durch weniger umgestaltetes Gebiß, das jenem der Urhuftiere gleicht, sich auszeichnen. Von den vielen hierher gehörigen Formen verdienen *Adapis Cuv.*, *Caenopithecus Ruetim.*, *Peliodon Cope*, *Necrolemur Filh.* und *Anaptomorphus Cope* aus dem Eocän Erwähnung.

Die *Simiae*, Affen, zerfallen in die altweltlichen *Catarrhini* mit schmaler und die neuweltlichen *Platyrrhini* mit breiter Nasenscheidewand. Von den beiden Familien der *Platyrrhini*, den *Hapalidae* und *Cebidae*, fanden sich, wenn auch nicht zahlreiche Reste in den jüngeren Ablagerungen und Knochenhöhlen Südamerikas; auch *Homunculus Amegh.* aus den älteren Tertiärablagerungen Patagoniens gehört hierher. Viele



fossile Reste fanden sich in der Alten Welt von den beiden Familien der *Catarrhini*, den *Cynopithecidae* und *Anthropomorphidae*. Zu den Hundsaffen gehören *Cereopithecus* Gerv. und *Mesopithecus* Wagn. aus dem Miocän; auch Reste der lebenden Gattungen *Cynocephalus* Lacép. (Pavian), *Macacus* Lacép. und *Semnopithecus* Cuv. haben sich in jungtertiären und pleistocänen Ablagerungen gefunden. Von den fossilen

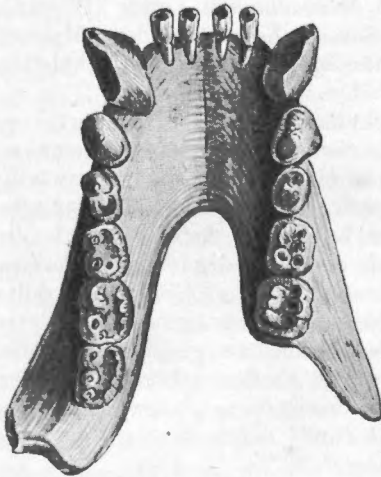


Fig. 87.

*Dryopithecus Fontani* Lartet, Miocän.

Menschenaffen ist der miocäne *Pliopithecus* Gerv. dem lebenden Gibbon (*Hylobates*), der nur unvollständig bekannte, ebenfalls miocäne *Dryopithecus* Lart. (Fig. 87) dem Gorilla (*Trogloodytes*) verwandt, während Reste aus dem oberen Miocän Indiens der Gattung *Simia* L. (Orang-Utang) zugezählt und als *Simia Sivalensis* beschrieben wurden.

Zu den *Bimana* (Zweihänder), deren fossiles Vorkommen einst von Cuvier in Abrede gestellt wurde, gehört als vorläufig ältester fossiler Vertreter *Pithecanthropus Dubois* aus dem Pliocän Javas, von dem aber bis nun nur fragmentäre Reste, ein Zahn, der obere Teil einer Hirnschale und ein Oberschenkel,

bekannt sind. Der letztere schließt sich in seiner Gestaltung dem menschlichen an, läßt also aufrechten Gang voraussetzen, während die Kapazität des Schädels, die fliehende Stirn und die starken Augenbrauenwülste zwischen den anthropoiden Affen und der diluvialen Neandertalrasse stehen. Die Neandertalrasse, deren Merkmale seinerzeit von Virchow teilweise für pathologische Eigentümlichkeiten erklärt wurden, ist seither durch weitere Funde (Schädel von Spy in Belgien, Reste von Krapina in Kroatien) als durch die oben erwähnten pithekoiden Merkmale, aber auch durch primitive, starke Bezahnung gekennzeichnete Urrasse beglaubigt worden. Auch der Unterkiefer aus der Schipkahöhle in Mähren, der die Größe des erwachsenen Menschen, zugleich aber noch Milchzähne zeigt, wurde von Virchow irrig auf einen pathologischen Fall (Zahnretention) zurückgeführt; in der Tat rührt er, wie die Untersuchung durch Röntgenstrahlen erwies, von einem im normalen Zahnwechsel stehenden Kinde her, dessen Wuchs, namentlich aber dessen Zahngröße über das Maß der modernen Menschenrassen hinausging. Die nähere Erörterung der vorgeschichtlichen Menschenrassen der älteren und jüngeren Steinzeit, der Bronzezeit usf. muß der Prähistorie überlassen bleiben.

---

## Register.

- Abdrücke 11.  
 Abformung 11.  
 Abletineae 54.  
 Acacia *paraschiugiana*  
 Ung. 71.  
 Acalephae 96.  
 Acanthoceras Neum.  
 136.  
 Acanthocladiidae 105.  
 Acanthodi 153.  
 Acanthostoma Credn.  
 160.  
 Acanthoteuthis R.  
 Wagn. 138.  
 Acari 148.  
 Accipenseridae 157.  
 Aceraceen 67.  
 Acervularia Schweig-  
 ger 91.  
 Acidaspidae 143.  
 Acmaeidae 119.  
 Acrididae 150.  
 Acrodus Ag. 154.  
 Acrolepis Ag. 157.  
 Acrotreta Kut. 108.  
 Actaeonidae 123.  
 Acteosaurus v. Mey.  
 163.  
 Actinoceras Bronn 127.  
 Actinocrinidae 99.  
 Adapis Cuv. 187.  
 Adapisoricidae 175.  
 Adriosaurus Seel. 163.  
 Aeger Muenst. 146.  
 Aeglina Barr. 142.  
 Aegoceratidae 134.  
 Aepyornis 173.  
 Aesculinae 66.  
 Aesculus 66.  
 Aëtobatis Muell. 154.  
 Aëtosaurus Fraas 167.  
 Agassiz 16.  
 Agelacrinidae 97. 98.  
 Agglutinantia 73 f.  
 Aggregatae 74.  
 Agnostidae 141.  
 Agrichoerus Leidy  
 185.  
 Allanthus 66.  
 Alstodidae 160.  
 Alactaga jaculus 180.  
 Alaria Morr. et Lyc.  
 122.  
 Alcyoniden 89.  
 Alectryonia Fisch. 114.  
 Alethopteris Brongn.  
 33. 35.  
 Algen 28 ff.  
 Allsma Heer 58.  
 Alligatorellus Jourd.  
 168.  
 Alligatoridae 168.  
 Allodon Marsh 174.  
 Allorisma King. 117.  
 Allosaurus Marsh 169.  
 Allotheria 174.  
 Alnites grandifolius  
 Newberry 59.  
 Alnus Kefersteini Ung.  
 59.  
 Alveolina Bosc. 79.  
 Alveolites Lamk. 90.  
 Alveopora Quoy and  
 Gaym. 92.  
 Amalia 125.  
 Amaltheidae 132.  
 Amblypoda 182.  
 Amblypterus Ag. 157.  
 Ameghino 181.  
 Amelsen 151.  
 Amentaceae 59 f.  
 Amioidel 158.  
 Ammodiscus Rss. 79.  
 Ammoniten 21.  
 Ammonoldea 129 ff.  
 Ampelophyllum  
 Lesqu. 67.  
 Amphibamus Cope 160.  
 Amphibia 159 ff.  
 Amphibos Falc. 186.  
 Amphiclina Laube 110.  
 Amphicyon Lart. 176.  
 Amphilestes Ow. 175.  
 Amphineura 118.  
 Amphion Pander 142.  
 Amphipoda 145.  
 Amphistegina d'Orb.  
 81.  
 Amphitherium Blainv.  
 175.  
 Amphitragulus Pom.  
 185.  
 Amplexus Sow. 91.  
 Ampyx Dalm. 142.  
 Amygdalae 70.  
 Anabacia Edw. et H.  
 93.  
 Anacardiaceen 66.  
 Ananchytes Mercati  
 104.  
 Anaptomorphus Cope  
 187.  
 Anarcestes Mojs. 181.  
 Anchitherium H. v.  
 Mey. 183.  
 Ancistropegmata 110.  
 Ancyloceras Park. 136.  
 Ancylopegmata 110 f.  
 Ancylopoda 184.  
 Andrias Scheuchzeri  
 Tschudi 161.  
 Andromeda protogaea  
 Ung. 72.  
 Androstrobus 47.  
 Anisomyaria 113 f.  
 Anneliden 96.

- Annularieae** 39.  
**Anodonta** Cuv. 115.  
**Anoetomeria** Sap. 64.  
**Anomalina** d'Orb. 80.  
**Anomalocystidae** 97.  
**Anomocladina** 85.  
**Anomodonta** 166.  
**Anomura** 147.  
**Anonaceae** 64.  
**Anoplophora** Sandb. 115.  
**Anoplotherium** Cuv. 185.  
**Antedon** Fréminv. 100.  
**Anthozoa** 87 ff.  
**Anthracomarti** 148.  
**Anthracosaurus** Huxi. 160.  
**Anthracosidae** 115.  
**Anthracotherium** Cuv. 185.  
**Anthrapalaemon** Salt. 146.  
**Anthropomorphidae** 188.  
**Antiarcha** 155.  
**Antilope** Saiga 186.  
**Anura** 162.  
**Apatornis** Marsh 173.  
**Aphanorpegmata** 108 f.  
**Aphidae** 150.  
**Aphyllites** Mojs. 131.  
**Apidae** 151.  
**Aplocrinidae** 100.  
**Apilidae** 123.  
**Apocynaceae** 73.  
**Aporosa** 93 f.  
**Aporrhidae** 122.  
**Aptera** 149.  
**Apteryges** 173.  
**Aptychopsis** Barr. 145.  
**Arachnoidea** 148.  
**Arallaceae** 68.  
**Araucarieae** 50.  
**Araucarioxylon** 48.  
**Araucarites** 48.  
**Arbutus** eocenica Ettingsh. 72.  
**Arcestidae** 133.  
**Archaeodiscus** Brady 81.  
**Archaeocalamites** Stur 39.  
**Archaeoceti** 177 f.
- Archaeocidaris** M'Coy 102.  
**Archaeomys** de Lam. et Par. 180.  
**Archaeopteryx** H. v. Mey. 172.  
**Archaeotriton** H. v. Mey. 161.  
**Archaeozonites** Sandb. 125.  
**Archegosaurus** H. v. Mey. 160.  
**Archimedes** Les. 106.  
**Architarbus** Scudd. 148.  
**Arcidae** 115.  
**Arctocyon** Blainv. 176.  
**Arctomys** bobae 180.  
**Ardisia** myricoides Ettingsh. 72.  
**Arethusina** Barr. 143.  
**Argillornis** 174.  
**Argonauta** L. 139.  
**Arietitinae** 134.  
**Arlonellus** Barr. 142.  
**Arlonotropidae** 136.  
**Aristocystidae** 97.  
**Aristolochiaceae** 71.  
**Armfüßer** 107 ff.  
**Aronites** dubius Heer 57.  
**Art** 24.  
**Arthrodira** Cope 155.  
**Arthropleura** Jordan 145.  
**Arthropoda** 139 ff.  
**Articulata** 100. 108 ff.  
**Artiodactyla** 184 ff.  
**Artocarpeen** 61.  
**Arundo** Goepfertl Heer 57.  
**Arvicollidae** 180.  
**Asaphidae** 142.  
**Asclepiadaceae** 73.  
**Ascoceratidae** 128.  
**Asillidae** 151.  
**Asperifoliaceae** 73.  
**Aspidien** 33.  
**Aspidobranchia** 119 ff.  
**Aspidocephali** 155.  
**Aspidoceras** cyclotum 22.  
**Aspidoceratidae** 135 f.  
**Aspidorhynchus** Ag. 158.
- Asplenien** 33.  
**Asseln** 145.  
**Astacomorpha** 146.  
**Astacus** Fabr. 146.  
**Asteroleidea** 101.  
**Asterolepis** Eichw. 155.  
**Asterophyllites** Brongn. 38.  
**Asterospondyli** 153.  
**Asterotheca** Presl 33.  
**Astraeidae** 93 f.  
**Astraelinae** 94.  
**Astraeospongia** Roem. 86.  
**Astrallium** Link 120.  
**Astrapotherium** Ow. 181.  
**Astrocoenia** Edw. et H. 94.  
**Astrorhizidae** 78.  
**Astylospongia** Roem. 84.  
**Atelostomata** 104.  
**Atergatis** de Haan 147.  
**Atlanta** Lesson 123.  
**Atlantosaurus** Marsh 169.  
**Atoposauridae** 168.  
**Atractites** Guemb. 137.  
**Atrypidae** 110.  
**Aturia** Bronn 129.  
**Auchenia** Illig. 186.  
**Aulacoceras** Hau. 137.  
**Aulocopium** Oswald 84.  
**Auloporidae** 89.  
**Aulostomidae** 159.  
**Auriculidae** 125.  
**Aves** 172 ff.  
**Aviculidae** 113.
- Bactrites** Sandb. 131.  
**Baculites** Lamk. 134.  
**Balera** F. Braun 50.  
**Balaenidae** 172.  
**Balaenopteridae** 172.  
**Balanidae** 140.  
**Balanophylla** Wood 93.  
**Balantium** Leach 124.  
**Banksia** 69. 70.  
**Baphetes** Ow. 160.  
**Baptornis** Marsh 172.  
**Bärlappe** 40 ff.  
**Barrandecrinidae** 99.

- Barroisia Steilm. 87.  
 Basommatophora 125.  
 Becksla Schluet. 86.  
 Beilfüßer 111 ff.  
 Belemnoida 137 f.  
 Belemnocrinidae 99.  
 Belemnitidae 137 f.  
 Belemnoteuthidae 138.  
 Bellerophonitidae 120.  
 Belodon v. Mey. 167.  
 Belonorrhynchus  
   Bronn 157.  
 Beloptera Blainv. 138  
 Belosepia Voltz 138.  
 Beloteuthis Muenst.  
   139.  
 Berberidaceen 63.  
 Berendtia primuloides  
   Conw. 72.  
 Berenicea Lamx. 106.  
 Berycidae 159.  
 Betula 59.  
 Beutelstrahler 97 f.  
 Beyrichia M'Coy 140.  
 Biblonidae 151.  
 Bicornes 72.  
 Bidentites antiquus  
   Heer 74.  
 Blenen 151.  
 Blignonlaceen 73.  
 Bliobites Dekay 28.  
 Biloculina d'Orb. 79.  
 Binana 188 f.  
 Binkhorstia Noetl.  
   147.  
 Biota Endl. 54.  
 Bison priscus v. Mey.  
   186.  
 Blastoida 100 f.  
 Blattaria 150.  
 Blattfüßer 141.  
 Blattläuse 150.  
 Blattpilze 28.  
 Blochliidae 159.  
 Blütentange 30.  
 Bolbopodium Sap. 47.  
 Bolodon Ow. 174.  
 Bombaceae 65.  
 Bos primigenius Boj.  
   186.  
 Bothriceps Huxl. 160.  
 Bothriocidaris Elchw.  
   102.  
 Bourguetierinidae 100.  
 Brachlopoda 107 ff.
- Brachyphyllum  
   Brongn. 52.  
 Brachypyge 147.  
 Brachyura 147.  
 Bramatherium Falc.  
   186.  
 Branchlata 139 ff.  
 Branchiosauridae 160.  
 Branchiopodites  
   Woodw. 141.  
 Brancoceras Hyatt 131.  
 Brevirostres 168.  
 Bromella Gaudini Heer  
   55.  
 Brontidae 142.  
 Brontosaurus Marsh  
   169.  
 Bruckmannia 39.  
 Bryophyta 32.  
 Bryozoa 105 f.  
 Buccinidae 122.  
 Buchiceras Hyatt 132.  
 Bullmus Brug. 126.  
 Bullidae 123.  
 Bunodes Elchw. 144.  
 Bunodontia 184 f.  
 Bunolophodontia 185.  
 Buprestidae 150.  
 Butomus Heerl Et-  
   tingsh. 58.  
 Buxus L. 67.
- Caenopithecus Rue-  
   tim. 187.  
 Caenotherium Brav.  
   185.  
 Caesaria Quenst. 86.  
 Calamiteae 37 ff.  
 Calamoichthys 156.  
 Calamophyllia Blainv.  
   94.  
 Calamopsis Bredana  
   Heer 57.  
 Calappa Fabr. 147.  
 Calcarina d'Orb. 80.  
 Calceocrinidae 99.  
 Calceola Lamk. 92.  
 Calcispongiae 86 f.  
 Callanassa Leach 147.  
 Callipteris Brongn. 85.  
 Callistemophyllum Et-  
   tingsh. 69.  
 Callitris Ventenat 54.  
 Callocystidae 97.  
 Callopegma Zitt. 84.
- Calymenidae 142.  
 Calyptocrinidae 99.  
 Camarocystidae 97.  
 Camellidae 186.  
 Camerata 98 f.  
 Camerospongia d'Orb.  
   86.  
 Campanulariae 95.  
 Campanuliniae 73.  
 Camptosaurus Marsh  
   170.  
 Campylognathus  
   Plien. 171.  
 Cancrinus Muenst. 146.  
 Canidae 176.  
 Cannabineen 60.  
 Cannophyllites Ungerl  
   Watelet 57.  
 Capitosaurus Muenst.  
   161.  
 Capra ibex 186.  
 Caprifoliaceen 74.  
 Caprinidae 116. 117.  
 Capulidae 122.  
 Carangidae 159.  
 Carangopsis Salt. 146.  
 Carcharodon Ag. 154.  
 Cardliidae 115.  
 Cardiocaris Woodw.  
   145.  
 Cardioceras Neum.  
   Uhl. 132.  
 Cardiola Brod. 115.  
 Cardiopteris Schimp.  
   35.  
 Carididae 146.  
 Carinaria Lamk. 123.  
 Carinatae 173.  
 Carnites Mojs. 132.  
 Carnivora 176 f.  
 Carpinus grandis Heer  
   59.  
 Carpollithus Schloth 48.  
 Carrabidae 161.  
 Carsosaurus Kornh.  
   163.  
 Carya 60.  
 Carychium Menke 125.  
 Caryocrinidae 97.  
 Caryophyllia Stokes  
   94.  
 Cäsalpiniaceen 70.  
 Cassia 71.  
 Cassididae 122.  
 Cassidulidae 104.

- Castanea Kubinyi**  
 Kov. 59.  
**Castoridae** 180.  
**Catalpa** 73.  
**Catametopidae** 147.  
**Catarrhini** 188.  
**Catillocrinidae** 99.  
**Caturus Ag.** 158.  
**Caulopteris Lindley u.**  
 Hutton 35.  
**Cavicornia** 186.  
**Cavollnidae** 124.  
**Cebidae** 187.  
**Cecidomyiidae** 151.  
**Celastraceen** 67.  
**Celleporidae** 106.  
**Celtideen** 60.  
**Centrospermae** 62.  
**Cephalaspis Ag.** 155.  
**Cephalopoda** 126 ff.  
**Ceramblidae** 150.  
**Ceratlocaris M'Coy**  
 145.  
**Ceratitidae** 181 f.  
**Ceratodus** 155 f.  
**Ceratonla emarginata**  
 Heer 71.  
**Ceratosaurus Marsh**  
 169.  
**Ceratospongiae** 83.  
**Cercis antiqua Sap.** 71.  
**Cereopithecus Gerv.**  
 188.  
**Cerloporidae** 106.  
**Cerithiidae** 122.  
**Ceromya Ag.** 118.  
**Cervicornia** 185 f.  
**Cervinae** 186.  
**Cestracion falclfer A.**  
 Wagn. 154.  
**Cetacea** 177 f.  
**Cetosaurus Ow.** 169.  
**Chaerophyllum doll-**  
**hocarpum** 67.  
**Chaetetidae** 90.  
**Chalcotherium Kaup**  
 184.  
**Chamaerops helvetica**  
 Ung. 56.  
**Chamidae** 116.  
**Characeen** 31.  
**Chellostomata** 106.  
**Chelracanthus Ag.** 153.  
**Chelrodus M'Coy** 157.  
**Chelrolepis Ag.** 157.
- Chelrolepis Schimp.** 52.  
**Cheiruridae** 142.  
**Chelonemydidae** 167.  
**Chelonethi** 148.  
**Chelonidae** 167.  
**Chelydridae** 166.  
**Chelyzoon Huene** 166.  
**Chenopodiaceen** 62.  
**Chersidae** 167.  
**Chilopoda** 148.  
**Chiridota** 105.  
**Chiroptera** 176.  
**Chrotherium** 161.  
**Chitonidae** 118.  
**Chlamydotherium**  
 Lund 180.  
**Choropotamus Cuv.**  
 184.  
**Chondriten** 31.  
**Chondrophoridae** 138.  
**Chondrostel** 157.  
**Chonetes Fisch.** 109.  
**Choripetalae** 59 ff.  
**Choristoceras Hau.**  
 132.  
**Chorologie** 15.  
**Chrysobalaneae** 70.  
**Chrysomelidae** 150.  
**Cicadellidae** 150.  
**Cidaridae** 103.  
**Cimolomys Marsh** 174.  
**Cinchona** 74.  
**Cinchonidium** 74.  
**Cinnamomum** 63.  
**Cirripedia** 140.  
**Cissus** 67.  
**Cistaceen** 64.  
**Cistiflorae** 64.  
**Cladiscitidae** 183.  
**Cladodus Ag.** 153.  
**Cladophlebis Brongn.**  
 33.  
**Cladophora Hopk.** 95.  
**Clathropodium Sap.** 47.  
**Clausilla Drap.** 126.  
**Clavella Swains.** 123.  
**Clematis Sibiriakoffii**  
 Nath. 64.  
**Clethra teutonica Ung.**  
 72.  
**Cildastes Cope** 163.  
**Climatius Ag.** 153.  
**Clupeidae** 158.  
**Clymaclymenia** 130.  
**Clymenidae** 130.
- Clypeastridae** 104.  
**Cnemidlastrium Zitt.**  
 85.  
**Coccolidae** 150.  
**Coccolrinidae** 98.  
**Coccolepis Ag.** 157.  
**Cocosteus Ag.** 155.  
**Cocculus latifolius**  
 Sap. 63.  
**Cochlodus Ag.** 154.  
**Cochloceras Hau.** 132.  
**Codasteridae** 101.  
**Coelacanthus Ag.** 156.  
**Coelenterata** 82 ff.  
**Coeloceras Hyatt** 135.  
**Coeloma M. Edw.** 147.  
**Coeloptychidae** 86.  
**Coleoptera** 150 f.  
**Collyrites Desm.** 104.  
**Colospongia Laube** 87.  
**Colossochelys** 167.  
**Colpoxylon Renault** 47.  
**Columniferae** 65.  
**Comatulidae** 100.  
**Combretaceen** 68.  
**Comellnacidites dichor-**  
**isandroides Cas-**  
**pary** 56.  
**Compsognathus Wagn.**  
 169.  
**Condylarthra** 183.  
**Congerina Partsch** 114.  
**Conidae** 123.  
**Coniferae** 48 ff.  
**Conocardidae** 115.  
**Conoclypeidae** 104.  
**Contortulae** 72 f.  
**Conulariidae** 124.  
**Convolvulaceen** 78.  
**Conwentz** 67.  
**Cope** 23.  
**Corallioptidae** 109.  
**Corallium** 89.  
**Corbis Cuv.** 115.  
**Corbula Brug.** 118.  
**Cordalanthus**  
 Grand'Eury 48.  
**Cordaltea** 48.  
**Cordaltes** 28, 56.  
**Coreidae** 150.  
**Corinella Zitt.** 86.  
**Corylus insignis Heer**  
 59.  
**Coryphodon Ow.** 182.  
**Coscinoporidae** 86.

- Cosmoceratidae 136.  
 Cotoneaster 70.  
 Cranlidae 108.  
 Crassulaceen 68.  
 Crataegus 70.  
 Craticularidae 86.  
 Credneriaceen 61 f.  
 Creodontia 176.  
 Cresels 124.  
 Cricetidae 180.  
 Cricotus Cope 160.  
 Crinoiden 98 ff.  
 Crioceris Park. 136.  
 Crocodilla 167 f.  
 Crocodylidae 168.  
 Cromus Barr. 142.  
 Crossocorda Schimp.  
 28.  
 Crossopterygii 156.  
 Crotalocrinidae 99.  
 Cruciferae 64.  
 Crustacea 139 ff.  
 Cruziana d'Orb. 28.  
 Cryptocoelia Steinm.  
 87.  
 Cryptocrinidae 97.  
 Ctenacodon Marsh 174.  
 Ctenobranchia 121 ff.  
 Ctenodipterini 156.  
 Ctenodus Ag. 159.  
 Cullcidae 151.  
 Cunninghamia 50.  
 Cupressineae 54.  
 Cupressinoxylon Har-  
 tig 54.  
 Cupressocrinidae 98.  
 Cupressus Tournef. 54.  
 Cupulliferen 59.  
 Curculionidae 150.  
 Cussonia polydryis  
 Ung. 68.  
 Cuvier 12. 16. 17. 188.  
 Cyathaxonidae 91.  
 Cyathocrinidae 99. 100.  
 Cyathophyllidae 91.  
 Cycadeae 45 ff.  
 Cycadeospermum Sap.  
 47.  
 Cycadites Brongn. 46.  
 Cycadospadix Schimp.  
 47.  
 Cycadoxylon Renault  
 47.  
 Cyclobranchia 119.  
 Cycloceras Hyatt 134.  
 Cyclolites Lamk. 93.  
 Cyclofobidae 133.  
 Cyclometopidae 147.  
 Cyclophthalmus Corda  
 148.  
 Cycloptys Schmalh.  
 52.  
 Cyclopteris Brongn. 35.  
 Cyclospondyli 153.  
 Cyclostomata 105 f.  
 Cyclostomi 153.  
 Cylindrophyma Zitt.  
 85.  
 Cylindropodium Sap.  
 47.  
 Cymopolia Lamouroux  
 29.  
 Cynipidae 151.  
 Cynocephalus Lacép.  
 188.  
 Cynodictis Brav. et  
 Pom. 176.  
 Cynopthecidae 188.  
 Cyparissidium Heer 52.  
 Cyperaceen 57.  
 Cyperus Braunlanus  
 Heer 57.  
 Cyphosoma Ag. 103.  
 Cypricardia Lamk.  
 116.  
 Cyprinidae 116. 158.  
 Cyprinodontidae 158.  
 Cypselites 74.  
 Cyrtia Dalm. 110.  
 Cyrtoceras Goldf. 127.  
 Cyrtoclymenia 130.  
 Cystiphyllidae 92.  
 Cystocidaris Zitt. 102.  
 Cystoidea 97 f.  
 Cytherea Lamk. 116.  
 Cytisus radobojanus  
 Ung. 71.  
 Czekanowskia Heer 50.  
 Dacosaurus Quenst.  
 168.  
 Dactylopora Lamk. 30.  
 Dalbergia Heer 71.  
 Dalmania Emm. 142.  
 Damara 50.  
 Danaeopsis Heer 33.  
 Daonella Mojs. 113.  
 Dapedius de la Bêche  
 158.  
 Daphne L. 69.  
 Daphnophyllum cras-  
 sinervium Heer 63.  
 Dasornis Ow. 172.  
 Dasyleptus Lucasi  
 Brongn. 149.  
 Dasypodidae 180.  
 Davidsonia Bouch. 109.  
 Dawson 14. 37.  
 Decapoda 146 f.  
 Defrancla Bronn 106.  
 Delphon Barr. 142.  
 Delphinidae 172.  
 Delphinulidae 120.  
 Dendrerpeton Ow. 160.  
 Dendrophylla Blainy.  
 93.  
 Dendropupa Daws. 125.  
 Dentalina d'Orb. 79.  
 Dentalium L. 118.  
 Dermochelyidae 167.  
 Descendenztheorie 20.  
 Desmoceratidae 136.  
 Desmodonta 117 f.  
 Dewalquea 64.  
 Diachenites A. Br. 67.  
 Diademata 103.  
 Diastoporidae 106.  
 Diatomaceae 29.  
 Dibranchiata 136 ff.  
 Dicerias Lamk. 116.  
 117.  
 Dichobune Cuv. 185.  
 Dicotylae 58 ff.  
 Dieranophyllum  
 Grand'Eury 50.  
 Diroceros Lart. 186.  
 Dictyocaris Salt. 145.  
 Dictyonema Hall. 95.  
 Dictyonera  
 Goldenbg. 149.  
 Dictyonidae 105.  
 Dictyonina 86.  
 Dictyophyton Hall 86.  
 Dictyopteriden 33.  
 Dicyonodon Ow. 166.  
 Didelphyidae 175.  
 Didymictis Cope 176.  
 Didymites Mojs. 133.  
 Dilmorphodon Ow. 171.  
 Dimylidae 176.  
 Dindymene Corda 142.  
 Dinichthys Newberry  
 155.  
 Dinictis Ledy 177.  
 Dinornis 173.

- Dinosauria 168 ff.  
 Dinotherium Kaup 182.  
 Dionide Barr. 142.  
 Discorea cretacea  
 Lesqu. 55.  
 Diopryinae 72.  
 Diopryos 72.  
 Diplobune Ruetim. 185.  
 Diploconus Zitt. 138.  
 Diplocodus Marsh 169.  
 Diplodus Ag. 153.  
 Diplograptus M'Coy  
 95.  
 Diplopoda 148.  
 Diplopora Schafh. 30.  
 Diploperon 13.  
 Diplopterus Ag. 156.  
 Diplospondyli 153.  
 Diplostoma From. 86.  
 Dipnoi 155 f.  
 Diprionidae 95.  
 Diprodontia 175.  
 Diprotodon Ow. 175.  
 Dipsaceen 74.  
 Diptera 151.  
 Dipterus Sedgw. et  
 Murch. 156.  
 Discinidae 108.  
 Discites M'Coy 129.  
 Discohelix Dunker 120.  
 Discophora 96.  
 Ditremaria d'Orb. 120.  
 Doedicurus Amegh.  
 180.  
 Dolichites maximus  
 Ung. 71.  
 Dolichosoma Huxl. 160.  
 Dombeyopsis Heer 65.  
 Dorcatherium Kaup  
 185.  
 Dosinia Scopuli 116.  
 Douvilleicerus Gros-  
 souvre 136.  
 Dracaena Brongniarti  
 Sap. 55.  
 Dreissensia v. Beud.  
 114.  
 Dreissenslomya Fuchs  
 114.  
 Dremotherium Geoff.  
 185.  
 Dromatherium Em-  
 mons 175.  
 Dromlopsis Reus 147.  
 Dryandra 69. 70.
- Dryolestes Marsh 175.  
 Dryopithecus Lart.  
 188.  
 Durga Boehm 116.  
 Dysaster Ag. 104.  
 Dytiscidae 151.
- Ebenaceae 72.  
 Ecardines 108.  
 Echinidae 103.  
 Echinocaris Whitf. 145.  
 Echinoconidae 104.  
 Echinodermata 97 ff.  
 Echinoida 102 ff.  
 Echinolampas Gray  
 104.  
 Echinospaeritidae  
 97. 98.  
 Echinostrobus  
 Schimp. 52.  
 Echinothuridae 103.  
 Edentata 179 f.  
 Ehrenberg 29. 82.  
 Eichler 71.  
 Eidechsen 163.  
 Einsiedlerkrebs 147.  
 Eintagsfliegen 150.  
 Eläagneen 60.  
 Elaeocrinus Roem. 101.  
 Elaeocarpus 65.  
 Elasmosaurus Cope  
 165.  
 Elasmostoma From. 86.  
 Elasmotherium Fisch.  
 184.  
 Elateridae 151.  
 Elatides Heer 55.  
 Elephas meridionalis  
 182.  
 Eleutherocrinus  
 Schum. 101.  
 Ellipsactinia Steinm.  
 95.  
 Elotherium Pom. 184.  
 Empidae 151.  
 Emydae 167.  
 Enallornis Seel. 178.  
 Enallohelia Edw. et  
 H. 94.  
 Enantloblastae 55.  
 Encrinidae 100.  
 Encrinuridae 142.  
 Endoceras Hall 127.  
 Engelhardtia 60.
- Enoploclytia M'Coy  
 146.  
 Entalporidae 106.  
 Entomis Jon. 140.  
 Entomostraca 139 ff.  
 Eohippus 21. 183.  
 Eophrynus Woodw.  
 148.  
 Eopteris Sap. 34.  
 Eoscorpius Meek a. W.  
 148.  
 Eosphaeroma  
 Woodw. 145.  
 Eozoon canadense 14.  
 Ephemeridae 150.  
 Eplacentalla 174 f.  
 Equidae 183.  
 Equisetaceae 36 ff.  
 Equisetaceae 36.  
 Equus L. 183.  
 Ericaceen 72.  
 Erinaceidae 176.  
 Eriocaulon porosum  
 Lesqu. 56.  
 Erpetosaurus Newt.  
 167.  
 Errantia 96.  
 Eryma Mey. 146.  
 Eryonidae 146.  
 Eryops Cope 100.  
 Escharidae 106.  
 Esocidae 158.  
 Estheria Ruepp. 141.  
 Esthonychidae 172.  
 Ettingshausen 21. 61.  
 70.  
 Ettingshausenia  
 Stiehler 62.  
 Eucalyptocrinus  
 Goldf. 99.  
 Eucalyptus L. 69.  
 Eudea Lamk. 82.  
 Euechinoidea 103 f.  
 Eugenia Mich. 69.  
 Eugeniocrinidae 100.  
 Eugereon 150.  
 Eulichthyes 153 ff.  
 Eunema Salt. 121.  
 Eunectes Ehlers 96.  
 Euomphalidae 120.  
 Eupatungus Ag. 104.  
 Euphorbiaceen 67.  
 Eupsammidae 93.  
 Eupterornis 174.  
 Eurynotus Ag. 157.



- Eurypterus Dekay 144.  
 Eurysternum v. Mey. 166.  
 Eusmillinae 93.  
 Eusuchia 167 f.  
 Eutaxiellina 84.  
 Exocarpus radobojensis Ung. 71.  
 Exogyra Say 114.  
 Extrasiphonata 130 ff.
- Fächerpalmen 56.  
 Fadenpilze 28.  
 Fagus Feroniae Ung. 50.  
 Fährten 11.  
 Farne 32 ff.  
 Favositidae 89 f.  
 Felldenia Heer 50.  
 Felidae 177.  
 Felsinotherium Capell. 187.  
 Fenestellidae 105.  
 Ficus L. 61.  
 Fiederpalmen 57.  
 Fillicaceae 32 ff.  
 Fische 152 ff.  
 Fissipedia 176 f.  
 Fissurellidae 120.  
 Fistulata 99 f.  
 Fistulporidae 90.  
 Flabellaria 56.  
 Flabellum Lesson. 94.  
 Flechten 28.  
 Flexibilia 100.  
 Fliegen 151.  
 Flohkrebse 145.  
 Florideen 30.  
 Flußkrebse 147.  
 Fluschfukolden 81.  
 Foraminifera d'Orb. 77 ff.  
 Forbes 14.  
 Forficulariae 150.  
 Form 25.  
 Formationen 26.  
 Formicidae 151.  
 Forskohleantemum nudum Conwentz 61.  
 Frangulinae 67.  
 Fraxinus 73.  
 Frech 90.  
 Frenelopsis Schenk 54.  
 Friedrich 68.
- Frondicularia d'Orb. 80.  
 Fulgoridae 150.  
 Fulgorina 150.  
 Fungi 28.  
 Fungidae 93.  
 Fusidae 123.  
 Fußspuren 11.  
 Fusulinidae 80.
- Gadidae 159.  
 Galathea 147.  
 Galesaurus Ow. 166.  
 Gallum 74.  
 Gammarus Oeningensis Heer 145.  
 Gampsonyx ambriatus Jord. 145.  
 Ganoidel 156 ff.  
 Gardenia 74.  
 Garneelen 146.  
 Gasterocomidae 99.  
 Gastornis Heb. 172.  
 Gastropoda 119 ff.  
 Gaudry 21.  
 Gavallidae 168.  
 Gelnitzia Heer 52.  
 Gelocus Aym. 185.  
 Gentianaceae 73.  
 Geologie 16.  
 Geosaurus Cuv. 168.  
 Geoteuthis Muenst. 139.  
 Geradflügler 149 f.  
 Gervillia Defr. 114.  
 Gigantostraca 144.  
 Gingko 50.  
 Gingkophyllum Sa-  
 porta 50.  
 Giteorangon 147.  
 Glandina Schum. 125.  
 Glauconia Glebel 122.  
 Gleditschia celtica Ung. 71.  
 Gleichenia Sm. 33.  
 Gliedertiere 139 ff.  
 Globigerina 78. 80.  
 Glossopteriden 33.  
 Glossozamites Schimp. 46.  
 Glumiflorae 57.  
 Glyphidae 146.  
 Glyphoceras Hyatt 131.
- Glypticus Ag. 103.  
 Glyptocrinidae 99.  
 Glyptodontidae 180.  
 Glyptostrobus Endl. 53.  
 Gnathostomata 104.  
 Gomphoceras Sow. 127.  
 Goniatitidae 130 f.  
 Gonoclymenia 129. 130.  
 Gonolomya Ag. 118.  
 Goniophoridae 168.  
 Goniophyllum Edw. et H. 92.  
 Göppert 14.  
 Gorgoniden 89.  
 Grabfüßer 118.  
 Graculavus Marsh 174.  
 Gramminee 57.  
 Grammysiidae 117.  
 Granatoblastidae 101.  
 Granatocrinus Troost 101.  
 Grand'Eury 37. 43. 48.  
 Graphit 19.  
 Graptolithen 13.  
 Graptolithidae 95.  
 Gravigrada 179 f.  
 Greßlia Ag. 117.  
 Grevillea 69.  
 Grewlopsis Haydeni Lesqu. 65.  
 Grulnales 65 f.  
 Gryllidae 150.  
 Gulactes 66.  
 Gumbel 130.  
 Gynmodus H. v. Mey. 166.  
 Gynandrae 57.  
 Gyrocera v. Meyer 128.  
 Gyrodus Ag. 157.  
 Gyrolepis Ag. 157.  
 Gyroporella Guemb. 30.  
 Gyroporellen 13.
- Häckel 87.  
 Hadrophyllum Edw. et H. 91.  
 Hadrosaurus Ledy 170.  
 Haime 93.

- Hainosaurus Dol. 163.  
 Hakea 69.  
 Halcore Illig. 187.  
 Halloitidae 120.  
 Halitherium Kaup 187.  
 Halobia Bronn 113.  
 Halorhagidaceen 68.  
 Halorites Mojs. 132.  
 Halysitidae 89.  
 Hamameliden 68.  
 Hamites Park. 134.  
 Hammatoceras Hyatt 134.  
 Hamnoceratinae 134.  
 Hapallidae 187.  
 Haploceratidae 185.  
 Haplocrinidae 98.  
 Haplophragmium 77. 79.  
 Haplostiche Rss. 79.  
 Harpidae 143.  
 Harpoceratidae 135.  
 Hatteria 162.  
 Hedera L. 68.  
 Heer 54. 69.  
 Hellarchon 161.  
 Hellastraea Edw. et H. 94.  
 Helicidae 125 f.  
 Helicopegmata 109 f.  
 Heliolites Dana 89.  
 Helladotherium Gaudry 186.  
 Helleborus 64.  
 Helminthochiton Salter 118.  
 Heloblae 57.  
 Hemiaspidae 144.  
 Hemelidaris Ag. 103.  
 Hemipneustes Ag. 104.  
 Hemptera 150.  
 Hepatiscus Blittn. 147.  
 Hercoceras Barr. 128.  
 Hercynella Kayser 125.  
 Hesperornis Marsh 172.  
 Heterastridium Rss. 95.  
 Heterocercl 157.  
 Heterocrinidae 99. 100.  
 Heterodonta 115 f.  
 Heteropoda 123.  
 Heteropython Euboelcus Roem. 164.  
 Heterosteus Aëmus 155.  
 Heterostraci 155.  
 Heuschrecken 150.  
 Heuschreckenkrebsse 146.  
 Hexacoralla 92 ff.  
 Hexacrinidae 90.  
 Hexactinellida 85 f.  
 Hexapoda 148 ff.  
 Hleracites salyorum Sap. 74.  
 Hilgendorf 20.  
 Hippalectryornithes 172.  
 Hipparion Christ. 183. 184.  
 Hippocastaneen 66.  
 Hippopotamidae 184 f.  
 Hippuritidae 117.  
 Holasteridae 104.  
 Holodiscus Uhl. 130.  
 Holcostephanus Neum. 135.  
 Holocephali 154.  
 Holopidae 100.  
 Holoptychus Ag. 156.  
 Holothuruloidea 104 f.  
 Homalonotus Koen. 142.  
 Homarus M. Edw. 146.  
 Homoeosaurus v. Mey. 163.  
 Homomya Ag. 118.  
 Homomyaria 114 ff.  
 Homosteus Aëmus 155.  
 Homunculus Amegh. 187.  
 Hoplites Neum. 136.  
 Hoploparia M' Coy 146.  
 Hoplophorus Lund 180. — Milne Edw. 146.  
 Hoplopleuridae 158.  
 Hornschwämme 83.  
 Hummer 146.  
 Humulus 60.  
 Hyaenarctos Falc. et Cautl. 176.  
 Hyaenidae 177.  
 Hyaenodon Lalzer et Parleu 176.  
 Hyalostelia Zitt. 86.  
 Hyalotragus Zitt. 85.  
 Hybocrinidae 99.  
 Hybodus Ag. 154.  
 Hydractinia van Beneden 95.  
 Hydrocorallinae 95.  
 Hydrometridae 150.  
 Hydrozoa 94 ff.  
 Hylaobatrachus Dollo 161.  
 Hylonemus Daws. 160.  
 Hymenaea primigenia Sap. 71.  
 Hymenocaris Salt. 145.  
 Hymenoptera 151.  
 Hyolithen 13.  
 Hyolithidae 124.  
 Hyoserites Schultzi Etingsh. 74.  
 Hyotherium v. Mey. 184.  
 Hypoclypeus 104.  
 Hypsilophodon Huxl. 170.  
 Hypsiprymniae 175.  
 Hyrachius Leidy 184.  
 Hyracodon Leidy 184.  
 Hyracotherium Ow. 183.  
 Hysterophytae 71.  
 Hystricidae 180.  
 Ichneumonidae 151.  
 Ichthyocrinidae 100.  
 Ichthyodectidae 159.  
 Ichthyoidea 161.  
 Ichthyornis Marsh 173.  
 Ichthyosauria 164.  
 Ichthyotomi 153.  
 Ictitherium Wagn. 177.  
 Ictopsidae 175.  
 Idlochelys v. Mey. 166.  
 Idmonidae 106.  
 Igudson Mant. 170.  
 Illaenus Dalm. 142.  
 Immen 151.  
 Imperforata calcarea 79.  
 Inarticulata 108.  
 Inga latifolia Velen. 71.  
 Inkrustation 10.  
 Inoceramus Sow. 114.  
 Inolepis Heer 52.  
 Insectivora 175 f.  
 Insekten 148 ff.  
 Intrasiphonata 130.  
 Iris Escheri Heer 55.  
 Irregulares 101.

- Isastraea Edw. et H. 94.  
 Ischyrodus avita H. v. Mey. 154.  
 Ischyromys Ledy 180.  
 Isis 89.  
 Isocardia Lamk. 116.  
 Isoëteae 45.  
 Isopoda 145.  
 Issyodoromys Croizet 180.  
 Itleria Math. 122.  
 Jasminaceae 73.  
 Jerea Lamx. 84.  
 Jereica Zitt. 85.  
 Joannites Mojs. 183.  
 Juglandaceae 59.  
 Julius 148.  
 Juncus retractus Heer 55.  
 Käfer 150 f.  
 Käferschnecken 118.  
 Kalkschwämme 86 f.  
 Kätzchenbäume 59 f.  
 Kieselchwämme 83 ff.  
 Kinetogenese 23.  
 Knorria Sternbg. 42.  
 Knospenstrahler 100f.  
 Koelreiteria Oeningsensis Heer 66.  
 Kompositen 74.  
 Koninckinidae 109 f.  
 Konularien 13.  
 Konvergenzerschelungen 23.  
 Kopffüßer 126 ff.  
 Korallentiere 87 ff.  
 Korrelation 12.  
 Kowalewsky 23.  
 Krabben 147.  
 Kreisleria Gein. 148.  
 Kriechtiere 162 ff.  
 Labiatiflorae 73.  
 Labridae 169.  
 Labyrinthodon Ow. 161.  
 Lacertilla 163.  
 Lagenidae 79.  
 Lagomys pusillus 180.  
 Lamarck 22.  
 Lambrus Leach 147.  
 Lamna Cuv. 154.  
 Lamprocarpites nitidus Heer 58.  
 Laornis Marsh 173.  
 Larvaria Defr. 30.  
 Larviformia 98.  
 Lastraea Presl 33.  
 Laternenträger 150.  
 Laubmoose 32.  
 Lauraceae 63.  
 Laurillardia 174.  
 Leala Jon. 141.  
 Lebermoose 32.  
 Leda Schum. 115.  
 Leguminosae 70 f.  
 Lemna penicillata Lesqu. 57.  
 Lepadidae 140.  
 Leperditia Roult 140.  
 Lepetidae 119.  
 Lepidanthium Schimp. 47.  
 Lepidocentrus J. Muell. 102.  
 Lepidodendreae 40 ff.  
 Lepidophollos Sternb. 42.  
 Lepidoptera 151.  
 Lepidosauria 163.  
 Lepidostel 157 f.  
 Lepidostrobilus 41.  
 Lepidotus Ag. 158.  
 Leporidae 180.  
 Lepospondyli 160.  
 Lepreilla 106.  
 Leptaena Dalm. 109.  
 Lepterpeton Huxl. 160.  
 Leptograptus Lapw. 95.  
 Leptolepis Ag. 158.  
 Leptomeryx Ledy 185.  
 Leptotraca 145.  
 Leptotragulus Scott et Osb. 186.  
 Lesquereux 69.  
 Libellen 150.  
 Lichadae 143.  
 Liliiflorae 55.  
 Limacidae 125.  
 Limaenidae 124.  
 Limidae 113.  
 Limaenidae 125.  
 Limnocardium Stol. 116.  
 Limulidae 144.  
 Lingulella Salt. 108.  
 Lingulidae 108.  
 Lingulina d'Orb. 80.  
 Linné 23, 24.  
 Linthia 104.  
 Lipoceras Hyatt 134.  
 Liquidamber L. 68.  
 Liriodendron L. 63.  
 Listrudon v. Mey. 184.  
 Lithistida 84 f.  
 Lithogaster Mey. 146.  
 Lithomantis Woodw. 150.  
 Lithornis Ow. 174.  
 Lithostrotion Llwyd. 92.  
 Lithothamnidae 80.  
 Lithoptera 181.  
 Litultes Breyn. 128.  
 Lobocarcinus Reuß 147.  
 Locustidae 150.  
 Loganaceae 73.  
 Lomatopteriden 33.  
 Longirostres 167 f.  
 Loniceria 74.  
 Lonsdaleia M'Coy 92.  
 Lophodon Cuv. 183.  
 Lophobranchii 159.  
 Lophoseris Edw. et H. 93.  
 Loranthaceae 71.  
 Loricata 179, 180.  
 Loxolophodon Cope 182.  
 Loxomma Huxl. 160.  
 Loxonema Phill. 122.  
 Lucinidae 115.  
 Lurche 159 ff.  
 Lutraria Lamk. 116.  
 Lycopodiaceae 40 ff.  
 Lycopodites 40.  
 Lycopodium L. 40.  
 Lycosaurus Ow. 166.  
 Lyell 16, 17.  
 Lygaeidae 150.  
 Lygodium Swartz 33.  
 Lyssacina 86.  
 Lyfoceratidae 134.  
 Lyttonidae 109.  
 Macacus Lacép. 188.  
 Machalrodur Kaup 177.

- Macrauchenia** Ow. 181.  
**Macrocephalites** Sut. 135.  
**Macrochellus** Phill. 122.  
**Macropoma** Ag. 156.  
**Macroscaphites** Meck. 134.  
**Macrotherium** Lart. 184.  
**Macrura** 146 f.  
**Maclridae** 116.  
**Madreporidae** 92.  
**Maeandrospongidae** 86.  
**Magas** Sow. 111.  
**Magnollaceen** 63.  
**Malacostraca** 145 ff.  
**Mammalla** 174 ff.  
**Mammut** 182.  
**Manatus** Rond. 187.  
**Manidae** 179.  
**Marattiaceen** 33.  
**Marginulina** d'Orb. 80.  
**Marsh** 21.  
**Marsilidium** Schenk 36.  
**Marsupialia** 174 f.  
**Marsupitidae** 100.  
**Massalongo** 57.  
**Mastodon** Cuv. 162.  
**Mastodonsaurus** Jaeg. 161.  
**Mecochirus** Germar 146.  
**Medlicottia** Waagen 131.  
**Medullosa** Cotta 47.  
**Medusen** 96.  
**Megaceros** 186.  
**Megalodontidae** 116, 117.  
**Megalonyx** Jeff. 180.  
**Megalosaurus** Buckl. 169.  
**Megalotriton** Zitt. 161.  
**Megalurus** Ag. 158.  
**Megamorina** 85.  
**Megaphyllites** Mojs. 133.  
**Megaphytum** Artis 35.  
**Megatherium** Cuv. 180.  
**Megathyridae** 111.  
**Megerlea** King. 111.  
**Melonornis** 173.  
**Melanlidae** 122.  
**Melastomaceen** 69.  
**Meletta** Ag. 158.  
**Melocrinidae** 90.  
**Melonella** Zitt. 85.  
**Melonites** Norw. et Owen 102.  
**Membraniporidae** 106.  
**Meniscoessus** Cope 174.  
**Meniscotherium** Cope 183.  
**Menispermaceen** 63.  
**Merostomata** 143 f.  
**Mertensia** Willd. 33.  
**Mesodon** Wagn. 157.  
**Mesohippus** Marsh 183.  
**Mesopithecus** Wagn. 188.  
**Metaxytherium** Christ. 187.  
**Metazon** 82 ff.  
**Metrorhynchidae** 168.  
**Metrosideros** R. Br. 69.  
**Miacis** Cope 176.  
**Michellania** de Kon. 90.  
**Micraster** Ag. 104.  
**Microdon** Ag. 157.  
**Microlepidoptera** 151.  
**Microlestes** Plien. 174.  
**Micromaja** Bltt. 147.  
**Micropholis** Huxl. 160.  
**Microsauridae** 160.  
**Microseris** From. 93.  
**Millben** 148.  
**Millolidae** 79.  
**Millepora** Lin. 95.  
**Millne Edwards** 88, 90, 92, 93.  
**Mimosaceen** 70.  
**Mitra** Lamk. 123.  
**Möbius** 14.  
**Mojssiorics**, E. v. 17.  
**Mollusca** 111 ff.  
**Moltkia** 89.  
**Monactinellida** 83 f.  
**Monocotylae** 55 ff.  
**Monograptus** Gein. 95.  
**Monomerella** Bill. 108.  
**Monophyllites** Mojs. 133.  
**Monopleura** Math. 116.  
**Monoplonidae** 95.  
**Monotis** Bronn 113.  
**Monotremata** 174.  
**Monticullipora** d'Orb. 90.  
**Montlivaultia** Lamx. 94.  
**Moose** 32.  
**Moostlerchen** 105 f.  
**Moreen** 61.  
**Moriconia** Debey u. Ettingsh. 54.  
**Morosaurus** Marsh 169.  
**Morphoceras** Douv. 135.  
**Mortonicerus** Meck. 136.  
**Mosasaurus** Conyb. 163.  
**Multituberculata** 174.  
**Muraenidae** 158.  
**Murchisonia** d'Arch. 120.  
**Muricidae** 122.  
**Musaphyllum** billicum Schimp. 57.  
**Muscheln** 111 ff.  
**Muschelkrebse** 140.  
**Muscidae** 151.  
**Mustellidae** 176.  
**Mutation** 24.  
**Mycellen** 28.  
**Myidae** 118.  
**Mylobates** Cuv. 154.  
**Mylobon** Ow. 180.  
**Myophoria** Bronn 115.  
**Myoporaceen** 73.  
**Myriapoda** 148.  
**Myricaceen** 60.  
**Myriophyllites** capillifolius Ung. 63.  
**Myriostrochus** 105.  
**Myristicaceen** 63.  
**Myrmecobidae** 175.  
**Myrsinaceen** 72.  
**Myrtaceen** 69.  
**Myrtiflorae** 68 f.  
**Myrtophyllum** Heer 69.  
**Mystacoceti** 172.  
**Mystriosaurus** Kaup 168.  
**Mytilidae** 114.  
**Nadelhölzer** 48 ff.  
**Naltes** 96.

- Najadidae 115.  
*Najas striata* Heer 57.  
*Nassa* Mart. 122.  
 Nathorst 55. 96.  
 Naticidae 122.  
*Naticopsis* M'Coy 121.  
 Nautilidae 128 f.  
*Nautiloidea* 127 ff.  
*Necrogammarus*  
   Woodw. 145.  
*Necrolemur* Fllh. 187.  
*Necroscylla* Woodw.  
   146.  
*Nelumbium* 64.  
*Nemertites* 96.  
*Neollimulus* Woodw.  
   144.  
*Neolobites* Fisch. 132.  
*Nephrops* Leach 146.  
*Nepidae* 150.  
*Neptunus de Haan* 147.  
*Neretes* 96.  
*Nerineidae* 122.  
*Neritidae* 121.  
*Neritopsidae* 121.  
*Nerium* 73.  
*Nesodon* Ow. 181.  
*Netzflügler* 150.  
*Neumayr* 20. 21.  
*Neurogymnurus* Fllh.  
   176.  
*Neuroptera* 150.  
*Neuropteris* Brongn.  
   34.  
*Nileus* Dalm. 142.  
*Nilssonia* Brongn. 47.  
*Nimravus* Cope 177.  
*Nipadites* 57.  
*Noeggeria* Lamk. 79.  
*Noeggerathia* Sternb.  
   33.  
*Nomarthra* 179.  
*Nothosaurus* Muenst.  
   165.  
*Nothotherium* Ow. 175.  
*Notidanus* Muensteri  
   Ag. 154.  
*Nubecularidae* 79.  
*Nucleoblastidae* 101.  
*Nuculidae* 114 f.  
*Nullipora* 31.  
*Nummulinidae* 80 f.  
*Nyctagineen* 62.  
*Nymphäaceen* 64.
- Obolidae* 108.  
*Octocoralla* 88 f.  
*Octopoda* 139.  
*Oculinidae* 94.  
*Odonata* 150.  
*Odontoceti* 172.  
*Odontolcae* 172.  
*Odontopteris* Brongn.  
   35.  
*Odontopteryx* 174.  
*Odontotormae* 173.  
*Oecotraustes* Waagen  
   135.  
*Oestridae* 151.  
*Ogygia* Brongn. 142.  
*Ohrwürmer* 150.  
*Oldham* 13.  
*Oldhamia* 14.  
*Oleaceae* 73.  
*Olenidae* 142.  
*Oleracites* 62.  
*Oligocarpa* Goep. 33.  
*Opomyza* Raf. 91.  
*Onagraceen* 68.  
*Onustus* Humpb. 121.  
*Oonocarcinus* Gemm.  
   147.  
*Operculina* d'Orb. 81.  
*Opbiderpeton* Huxl.  
   160.  
*Ophidia* 163.  
*Ophidloceras* Barr. 128.  
*Ophloglossaceen* 33.  
*Ophirhaphidites* Cart.  
   84.  
*Ophiuroidea* 101.  
*Opillones* 148.  
*Oplsthobranchia* 123.  
*Oppella* Waagen 135.  
*Orbicullina* Lamk. 79.  
*Orbiguy*, Alcide d' 16.  
*Orbitolina* Lamk. 79.  
*Orbulina* d'Orb. 80.  
*Orchideen* 57.  
*Oreodaphne cretacea*  
   Lesqu. 63.  
*Oreodon* Leidy 185.  
*Ornithocheiridae* 171.  
*Ornithosuchus* Newt.  
   167.  
*Orodus* Ag. 154.  
*Orthis* Dalm. 109.  
*Orthoceratidae* 127.  
*Orthopoda* 169 f.  
*Orthoptera* 149 f.
- Orycteropidae* 179.  
*Osborn* 23.  
*Osmunda* L. 33.  
*Osteolepis* Ag. 156.  
*Ostracoda* 140.  
*Ostreidae* 114.  
*Osyris primaeva* Sap.  
   71.  
*Otozamites* Fr. Braun  
   46.  
*Oudenodon* Ow. 166.  
*Ovibos moschatus* 186.  
*Owen* 128.  
*Oxyclymenia* 180.  
*Oxynotyceras* Hyatt  
   132.  
*Oxyrhynchidae* 147.  
*Oxystomidae* 147.
- Pachastrella* Schmidt  
   84.  
*Pachycormus* Ag. 158.  
*Pachydiscus* Zitt. 136.  
*Pachyerisma* Morris  
   et Lyc. 116.  
*Pachyodonta* 116 f.  
*Pachypora* Lindst. 90.  
*Pachypteriden* 33.  
*Pachyteichisma* Zitt.  
   86.  
*Pagurus* 147.  
*Palaea* Woodw. 145.  
*Palaeolithalis* 174.  
*Palaeon* Fabr. 146.  
*Palaeobatrachus* 162.  
*Palaeoblattina* Dou-  
   villel Brongn. 149.  
*Palaeocampa* Meek a.  
   W. 148.  
*Palaeochoerus* Pom.  
   184.  
*Palaeocyclidae* 91.  
*Palaeocypris* Saporta  
   54.  
*Palaeograptus* Blittn.  
   147.  
*Palaeohatteria* Credn.  
   163.  
*Palaeolagus* Leidy 180.  
*Palaeolama* Gerv. 186.  
*Palaeomanon* Roem.  
   84.  
*Palaeomeryx* v. Mey.  
   180.

- Palaeonictis** Blainv. 176.  
**Palaeoniscus** Blainv. 157.  
**Palaeopalaemon** Whitf. 146.  
**Palaeophonus** Thorell 148.  
**Palaeopteris** Schimp. 34.  
**Palaeorchis** 57.  
**Palaeoreas** Gaud. 186.  
**Palaeorhynchidae** 159.  
**Palaeospondylus** Gunn Traqu. 153.  
**Palaeotherium** Cuv. 183.  
**Palaeotringa** 174.  
**Palapteryx** 173.  
**Palaeonidae** 102.  
**Palinuridae** 146.  
**Palissy** Endl. 55.  
**Palmen** 56.  
**Palmfarne** 45 ff.  
**Paloplotherium** Ow. 183.  
**Paludinae** 122.  
**Pandaneae** 57.  
**Pander** 96.  
**Panopteriden** 33.  
**Panochthus** Burm. 180.  
**Panopidae** 118.  
**Papaveraceae** 64.  
**Papilionaceae** 70.  
**Paradoxides** Brongn. 142.  
**Paraprosopon** 147.  
**Parasuchia** 167.  
**Parkinsonia** Bayle 136.  
**Parthenites priscus** Sap. 74.  
**Passiflorinae** 68.  
**Patellidae** 119.  
**Patriofella** Ledy 176.  
**Paullinia germanica** Ung. 66.  
**Pecopteris** Brongn. 33. 35.  
**Pectinidae** 113.  
**Pectunculus** Lamk. 115.  
**Pedipalpi** 148.  
**Pelagosaurus** Bronn 168.  
**Telecy-poda** 111 ff.
- Pellicodus** Cope 187.  
**Pelosaurus** Credn. 160.  
**Peltoceras** Waag. 135.  
**Penphix** Mey. 146.  
**Penneus** Fabr. 146.  
**Peneropliidae** 79.  
**Pennatuliden** 89.  
**Pentacrinidae** 100.  
**Pentameridae** 110.  
**Pentremitidae** 101.  
**Percidae** 159.  
**Pereirala** Crosse 122.  
**Perforata** 92 f.  
**Perforata calcarea** 79 ff.  
**Perilacanthus** Bittn. 147.  
**Pericyclus** Mojs. 131.  
**Perisphinctes** 22. 135.  
**Perissodactyla** 183 f.  
**Pernidae** 114.  
**Persea** Leconteana Lesqu. 63.  
**Persoonia radobojana** Ung. 70.  
**Petraia** Muenst. 91.  
**Peucedanites spectabilis** Heer 67.  
**Pflanzen der Vorwelt** 27 ff.  
**Pflanzentiere** 82 ff.  
**Phacopidae** 142.  
**Pharetrones** 86.  
**Phasianellidae** 120.  
**Phenacodus** Cope 183.  
**Phillipsia** Portl. 143.  
**Phillipsastraea** Edw. et H. 91.  
**Phlebopteriden** 83.  
**Phoenicites spectabilis** Ung. 57.  
**Phoenicopsis** Heer 50.  
**Phoenix** Aymardl Sap. 57.  
**Pholadidae** 118.  
**Pholadomyidae** 118.  
**Pholldopleurus** Ag. 158.  
**Phragmites Oeningensis** Heer 57.  
**Phragmoceras** Brod. 127.  
**Phragmoteuthis** Mojs. 138.  
**Phyllocarida** 145.  
**Phylloceratidae** 183 f.
- Phyllocoenia** Edw. et H. 94.  
**Phyllograptus** Hall. 95.  
**Phyllo-poda** 141.  
**Phyllospondyli** 160.  
**Phyllothea equisetiformis** Zigno 37.  
**Physeteridae** 172.  
**Physoclisti** 158 f.  
**Physostomi** 158.  
**Piloceras** Salt. 127.  
**Pilze** 28.  
**Pimelea** R. Br. 69.  
**Pinacoceratidae** 181.  
**Pinnipedia** 177.  
**Pinus** 55.  
**Piperinae** 62.  
**Pirus** 70.  
**Pisces** 152 ff.  
**Pisocrinidae** 98.  
**Pisonia** 62.  
**Pithecanthropus** Dubois 188.  
**Pittosporaceae** 67.  
**Placentalla** 175 ff.  
**Placochelys** Jaekel 166.  
**Placodermi** 154 f.  
**Placodontia** 166.  
**Placommilla** Edw. et H. 93.  
**Plagiulax** Falc. 174.  
**Plagioptychus** Math. 116.  
**Plagiostomi** 153 f.  
**Planera** 60.  
**Planorbis multiformis** 20.  
 — Quett. 125.  
**Planorbullina** d'Orb. 80.  
**Platanaceae** 68.  
**Platanistidae** 172.  
**Platecarpus** Cope 163.  
**Platy-chelys** A. Wagn. 166.  
**Platy-crinidae** 99.  
**Platyrrhini** 187.  
**Plectognathi** 159.  
**Plesiochelys** Ruetim. 166.  
**Plesiosaurus** Conyb. 165.  
**Plesio-teuthis** A. Wagn. 139.

- Pleuracanthidae 153.  
 Pleurocystites Bill. 98.  
 Pleurodira 166.  
 Pleuromyidae 117.  
 Pleuronectidae 159.  
 Pleuropterygii 153.  
 Pleurosaurus v. Mey. 163.  
 Pleurosternum Ow. 166.  
 Pleurotomaridae 120.  
 Pleurotomidae 123.  
 Plicatocrinidae 100.  
 Pliopithecus Gerv. 188.  
 Pliosaurus Ow. 165.  
 Plocoscypha Rss. 86.  
 Plumulites Barr. 140.  
 Pocilloporidae 94.  
 Podocorytis Schomburgki Ehrenbg. 82.  
 Podogonium Knorrii Heer 71.  
 Podostachys pedicellata Mar. 56.  
 Podozamites F. Braun 46.  
 Poëbrotherium Cope 186.  
 Poeclassa Darw. 140.  
 Pollicipes Leach 140.  
 Polycarpien 62 ff.  
 Polycladus 186.  
 Polycystina Ehrenbg. 81 f.  
 Polygonaceen 62.  
 Polymorphinae 134.  
 Polyodontidae 157.  
 Polypeltidae 90.  
 Polyphen 94 ff.  
 Polyplacophora 118.  
 Polyprotodontia 175.  
 Polypterus 156.  
 Polysemia 161.  
 Polythalamia Breyn. 77 ff.  
 Polytremacis d'Orb. 89.  
 Polytremaria de Kon. 120.  
 Pomene 70.  
 Populus 60.  
 Porambonitidae 110.  
 Porana 78.  
 Porcellanea 79.  
 Porcellidae 120.  
 Poritidae 92.  
 Posidonomya Bronn 113.  
 Potamides Brongn. 122.  
 Potentillaeae 70.  
 Poterleae 70.  
 Poteriocrinidae 99. 100.  
 Praearcturus Woodw. 145.  
 Praecardiidae 115.  
 Primitates 187 ff.  
 Primitia Jon. 140.  
 Primulinae 72.  
 Proboscidea 182 f.  
 Probubalus Ruetim. 186.  
 Procamelus Ledy 186.  
 Prodremotherium Filh. 185.  
 Prodryas Persephone Scudd. 151.  
 Productidae 109.  
 Proetidae 143.  
 Proganochelys Bau. 166.  
 Prolecanitidae 181.  
 Propalaeotherium Gerv. 183.  
 Prorastomus Ow. 187.  
 Prosimiae 187.  
 Prosobranchia 119 ff.  
 Prosopon Mey. 147.  
 Protapirus Filh. 188.  
 Protanchenia Branco 186.  
 Proteaceen 60.  
 Proterosaurus v. Mey. 163.  
 Protolycosa F. Roem. 148.  
 Protophasma Brongn. 149.  
 Protophyllum Lesqu. 62.  
 Protorchis 57.  
 Protosphyrenidae 159.  
 Protospongia Salter 86.  
 Protosycon Zitt. 86.  
 Protozoa 77 ff.  
 Provirra Ruetim. 176.  
 Prunus 70.  
 Psammobia Lamk. 116.  
 Psammolus Ag. 154.  
 Psammohelys Quenst. 166.  
 Psaronius Cotta 35.  
 Pseudastacus Opp. 146.  
 Pseudocrangon Schluet. 146.  
 Pseudoglyphea Opper 146.  
 Pseudomelania Pict. 122.  
 Pseudosclurus Hens 180.  
 Pseudosuchia 167.  
 Psiloceratinae 134.  
 Psilophyton Daws. 40.  
 Ptelea L. 66.  
 Pteranodontidae 171.  
 Pteraspis Kner 155.  
 Pterichthys Ag. 155.  
 Pterigotus Agass. 144.  
 Pterinea Goldf. 113.  
 Pteriptychus Cope 183.  
 Pterocarya 60.  
 Pterocoralla 90.  
 Pterodactylidae 171.  
 Pterodon Blainv. 176.  
 Pterophyllum Brongn. 46.  
 Pteropoda 124.  
 Pterosauria 170 f.  
 Pterospermites 65.  
 Ptychites Mojs. 182.  
 Ptychognathus Ow. 166.  
 Ptygmatis Sharpe 122.  
 Puchella Uhl. 186.  
 Pulmonata 124 ff.  
 Punica L. 60.  
 Pupa Lamk. 126.  
 Pycnodontia 157.  
 Pygaulus Ag. 104.  
 Pyramidellidae 122.  
 Pyrgoma Leach 140.  
 Pyruia Lamk. 123.  
 Pythonomorpha 163.  
 Quallen 96.  
 Quercus 59.  
 Quinqueloculina d'Orb. 79.

- Radiolaria* Muell. 81 f.  
*Radiolites* Lamk. 117.  
*Rana* 162.  
*Ranella* Lamk. 122.  
*Raninidae* 147.  
*Rankenfüßer* 140.  
*Ranunculaceen* 64.  
*Rastrites* Barr. 95.  
*Ratitae* 172 f.  
*Rauff* 86.  
*Reduviidae* 150.  
*Regulares* 101.  
*Reineckia* Bayle 135.  
*Reptilia* 162 ff.  
*Requena* Math. 116.  
*Retepora* Imp. 106.  
*Retiolitidae* 95.  
*Retzia* Kling. 110.  
*Rhabdocarpus* Goepf. 48.  
*Rhabdoceras* Hau. 132.  
*Rhabdophylla* Edw. et H. 94.  
*Rhacophyllites* Zitt. 134.  
*Rhacopteris* Schimp. 33.  
*Rhamnaceen* 67.  
*Rhamphorhynchidae* 171.  
*Rheornithes* 172.  
*Rhinocoridae* 184.  
*Rhinolophus* 176.  
*Rhipidops* Schmalhausen 50.  
*Rhizodus* Ow. 156.  
*Rhizophyllum* Lindst. 92.  
*Rhizostomites admirandus* Haek. 96.  
*Rhodocriidae* 99.  
*Rhododendron ponticum* L. 72.  
*Rhoeadinae* 64.  
*Rhus* L. 66.  
*Rhynchocephala* 162 f.  
*Rhynchonellidae* 110.  
*Rhynchosuchidae* 168.  
*Rhytina* Illig. 187.  
*Robinia* *Hesperidum* Ung. 71.  
*Rodentia* 180.  
*Rosaceae* 70.
- Rosenbusch* 19.  
*Rosiflorae* 70.  
*Rostellaria* Lamk. 122.  
*Rotalidae* 80.  
*Rotularia* 96.  
*Royena* 72.  
*Rubeae* 70.  
*Rubiaceen* 73.  
*Rubiinae* 73 f.  
*Rudistae* 13. 117.  
*Rugosa* 90.  
*Rutaceen* 66.
- Sabal* 56.  
*Saccamina* Sars. 79.  
*Saccocomidae* 100.  
*Sageceras* Mojs. 131.  
*Sagenites* Mojs. 132.  
*Sagenodus* Ow. 156.  
*Sagenopteris* Presl 36.  
*Sagittaria hyperborea* Heer 58.  
*Salamandrina* 161.  
*Salenidae* 103.  
*Salicaceen* 60.  
*Salisburyae* 49.  
*Salmonidae* 158.  
*Salpingostoma* Roem. 120.  
*Salvinia* Reußl Ettingsh. 86.  
*Sambucus* 74.  
*Samotherium* Forsyth Major 186.  
*Santalaceen* 71.  
*Sao* Barr. 142.  
*Sapindaceen* 66.  
*Saporta* 65.  
*Sapotaceae* 72.  
*Säugetlere* 174 ff.  
*Sauranodon* Jourd. 163.  
*Sauropoda* 169.  
*Sauropterygia* 165.  
*Saururae* 172.  
*Saxifragaceen* 68.  
*Saxifraginae* 68.  
*Scalpellum* Leach 140.  
*Scaniornis* Dames 174.  
*Scaphander* Montf. 124.  
*Scaphites* Park. 136.  
*Scaphognathus* Wagn. 171.  
*Scaphopoda* 118.  
*Schaben* 150.
- Schachtelhalme* 36 ff.  
*Scheibenqualen* 96.  
*Schenk* 51. 68. 71.  
*Schencher* 161.  
*Schildkröten* 166 f.  
*Schildläuse* 150.  
*Schizäaceen* 33.  
*Schimper* 14. 33.  
*Schizaster* Ag. 104.  
*Schizodus* Kling. 115.  
*Schizolepis* Fr. Brau 52.  
*Schizoneureae* 37.  
*Schlangen* 163.  
*Schlauchalgen* 29.  
*Schloenbachia* Neum. 136.  
*Schlothelmia* Bayle 134.  
*Schmetterlinge* 151.  
*Schnaken* 151.  
*Schnecken* 119 ff.  
*Schraubenpalmen* 57.  
*Schwagerina* Moell. 80.  
*Schwämme* 82 ff.  
*Sclitamineae* 57.  
*Scluravus* Marsh 180.  
*Scolecoperis* Zenker 13. 33.  
*Scolopendra* 148.  
*Scombresocidae* 159.  
*Scrophulariaceen* 73.  
*Sculda* Muenst. 146.  
*Scutella* Lamk. 104.  
*Sebargasia* Steinn. 87.  
*Seelgel* 102 ff.  
*Seelilien* 98 ff.  
*Seesterne* 101.  
*Seewalzen* 104 f.  
*Selachii* 153 f.  
*Selaginelleae* 40.  
*Selenariidae* 106.  
*Selenodontia* 185.  
*Semionotus* Ag. 158.  
*Semnopithecus* Cuv. 188.  
*Senftenbergia* Corda 33.  
*Seploidea* 138 f.  
*Seplophoridae* 138.  
*Sequoia* Torey 52.  
*Serpula spirulaea* Lamk. 96.



- Sicllispongiae 83 ff.  
 Sigillarieae 43 ff.  
 Siluridae 158.  
 Simarubaceen 66.  
 Simiae 187 f.  
 Simoceras Zitt. 185.  
 Siphonaria Blainv. 125.  
 Siphoneae 29.  
 Siphonia Park. 84.  
 Siphonotretidae 108.  
 Sirenia 186 f.  
 Sivatherinae 186.  
 Skorplonen 148.  
 Skulptursteinkerne 11.  
 Smilax grandifolia  
 Ung. 55.  
 Solanaceen 73.  
 Solenomyidae 117.  
 Solenopsidae 117.  
 Sollasia Steilm. 87.  
 Sorbus 70.  
 Soricidae 176.  
 Spadiciflorae 56.  
 Spalacotherium Ow.  
 175.  
 Spaltalgen 29.  
 Spalidae 159.  
 Spatangidae 104.  
 Spatangopsis 96.  
 Species 24.  
 Sphaeractinula Steilm.  
 95.  
 Sphaerexochus Beyr.  
 142.  
 Sphaeroceras Bayle  
 135.  
 Sphaeroulitidae 97.  
 Sphaerulites Delam.  
 117.  
 Sphenodon Gray 162.  
 Sphenolepidium Heer  
 52.  
 Sphenopteris Brongn.  
 83.  
 Sphinctozoa 87.  
 Spinnen 148.  
 Spiraeaceae 70.  
 Spiralls Eyd. 124.  
 Spiriferidae 110.  
 Spirigera d'Orb. 110.  
 Spiroceras Quenst.  
 136.  
 Spirullidae 187.  
 Spirulirostra d'Orb.  
 138.  
 Spongiae 82 ff.  
 Spongilla 84.  
 Squalodontidae 172.  
 Squatina alifera  
 Muenst. 154.  
 Squilla 146.  
 Stachannularia 89.  
 Stachelhäuter 97 ff.  
 Stagonodon Marsh 172.  
 Stagonolepis Ag. 167.  
 Staphylinidae 151.  
 Stauria Edw. et H.  
 91.  
 Staurodermidae 86.  
 Stegocephali 159 ff.  
 Stegodon Falc. 182.  
 Stegosaurus Marsh  
 169. 170.  
 Steinkern 11.  
 Steinmann 87.  
 Stellspongia d'Orb.  
 86.  
 Steenoßber Geoff. 180.  
 Stephanoceratidae  
 135.  
 Stephanocrinidae 98.  
 Stephanophyllia Mich.  
 98.  
 Stereocollaceae 65.  
 Stereospondyli 160.  
 Stigmaria ficoides  
 Sternbg. 45.  
 Stöhr 82.  
 Stomatilidae 120.  
 Stomatopoda 146.  
 Straparollus Montf.  
 120.  
 Stratilotes Najadum  
 Heer 58.  
 Stratodontidae 158.  
 Striatopora Hall. 90.  
 Stringocephalidae 110.  
 Stromatopora Goldf.  
 95.  
 Strombidae 122.  
 Strophalosia King. 109.  
 Strophomenidae 108 f.  
 Struthio 172.  
 Struthionithes 172.  
 Stur 33. 43.  
 Sturla Mojs. 132.  
 Stylaster Gray 95.  
 Stylnodontidae 172.  
 Stylolla Les. 124.  
 Stylommatophora 125.  
 Stylophoridae 94.  
 Styracaceae 72.  
 Suidae 184.  
 Swedenborgia Nath.  
 52.  
 Symbathocrinidae 98.  
 Symolophis 163.  
 Sympetalae 71 ff.  
 Symplocos 72.  
 Synapta 105.  
 Synopella Zitt. 86.  
 Syringodendron 44.  
 Syringoporidae 89.  
 Syrphidae 151.  
 Tabulata 89 f.  
 Talpidae 176.  
 Tapes Meg. 116.  
 Tapiridae 183.  
 Tardigrada 179.  
 Tausendfüßer 148.  
 Taxaceae 50.  
 Taxites affinis Goepf.  
 54.  
 — Brongn. 50.  
 Taxodiaceae 52 ff.  
 Taxodium L. 54.  
 Taxodonta 114 f.  
 Taxoxylon Goepf. 50.  
 Tectibranchia 123.  
 Tectispondyli 153.  
 Teleosauridae 168.  
 Teleostel 158 f.  
 Telerpeton Mant. 163.  
 Tellinidae 116.  
 Telmatornis 174.  
 Telphusa Latr. 147.  
 Temnochellus M'Coy  
 128.  
 Temnospondyli 160.  
 Tentaculites Schloth.  
 124.  
 Tenthredinidae 151.  
 Terebinthineae 66.  
 Terebratulidae 111.  
 Teredo L. 118.  
 Terminalla 68.  
 Termitidae 150.  
 Ternströmiaceen 64.  
 Testacellidae 125.  
 Testicardines 108 ff.  
 Testudinata 166 f.  
 Tethyopsis Zitt. 84.  
 Tetrabranchiata 126 ff.  
 Tetrachela Reuß 146.

- Tetracidarls Cotteau 102.  
 Tetracladina 84.  
 Tetracoralla 90 ff.  
 Tetractinellida 84.  
 Textularidae 80.  
 Thalamopora Roem. 87.  
 Thalassemydidae 166.  
 Thalassinidae 147.  
 Thalassophila 125.  
 Thamnastraeidae 93.  
 Thecidelidae 109.  
 Thecosomata 124.  
 Therlodontia 166.  
 Theromorpha 165 f.  
 Theropoda 169.  
 Thlaeodon Cope 172.  
 Thoracica 140.  
 Thriassops Ag. 158.  
 Thuja L. 54.  
 Thujoxydon Unger 54.  
 Thyestes Elchw. 155.  
 Thylacoleo Ow. 175.  
 Thymelaceen 69.  
 Thymellinae 69 f.  
 Thlarchinus Neum. 102.  
 Tlere der Vorwelt 75 ff.  
 Tigrisuchus Ow. 166.  
 Tillaceen 65.  
 Tillodontia 172.  
 Tillotheridae 172.  
 Tintenfische 138 f.  
 Tipullidae 151.  
 Tirollites Mojs. 132.  
 Tlisstia Douv. 132.  
 Titanophasma Brongn. 149.  
 Titanotherium Ledy 184.  
 Torell 96.  
 Torellia 50.  
 Tornoceras Hyatt 131.  
 Toxaster Ag. 104.  
 Toxoceras Park. 136.  
 Toxodontia 181.  
 Tracheata 148 ff.  
 Trachyceras Laube 132.  
 Trachyteuthis H. v. Mey. 130.  
 Tragullidae 185.  
 Trapa L. 68.  
 Tremadictyon Zitt. 86.  
 Trematasplis Schmidt 155.  
 Trematodiscus 128, 129.  
 Trematosaurus Bronn 161.  
 Tretosternum Ow. 166.  
 Triceratops Marsh 170.  
 Trichilulus Scudder 148.  
 Trichoptys Saporta 50.  
 Triloccaea 67.  
 Triconodon Ow. 175.  
 Triglyphus Fraas 174.  
 Trigonidae 115.  
 Trigonocarpus Brongn. 48.  
 Trilobitae 141 ff.  
 Trilocullna d'Orb. 79.  
 Trimerellidae 108.  
 Trinuclididae 142.  
 Trionychia 167.  
 Triphyllopteris Schimp. 34.  
 Tritonidae 122.  
 Tritylodon Ow. 174.  
 Trochidae 121.  
 Trochoceratidae 129.  
 Trochonematidae 121.  
 Trochoseris Edw. et H. 93.  
 Trochosmillia Edw. et H. 93.  
 Trogontherium Fisch. 180.  
 Troostoblastidae 101.  
 Troostocrinus Shumard 101.  
 Tropitidae 132.  
 Trygon Adan. 154.  
 Tubicolae 96.  
 Tubiflorae 73.  
 Tubulariae 95.  
 Tubullporidae 106.  
 Tulotoma Haldem. 122.  
 Turbinidae 120.  
 Turbinolidae 94.  
 Turonia Mich. 84.  
 Turrillites Lamk. 134.  
 Turritellidae 122.  
 Tylosaurus Marsh 163.  
 Typhaceen 57.  
 Typotheria 181.  
 Uherrindung 10.  
 Uintatherium Ledy 182.  
 Ullmannia Goep. 52.  
 Ulmaceen 60.  
 Ulodendron Rhode 43.  
 Umbelliferen 67.  
 Umbellifloren 67 f.  
 Umbonidae 120.  
 Umbrellidae 123.  
 Uncites Defr. 110.  
 Undina Muenst. 156.  
 Unger 69.  
 Ungulata 180 ff.  
 Uno Philipp. 115.  
 Unitacrinidae 100.  
 Urda Muenst. 145.  
 Uroceridae 151.  
 Urodela 161.  
 Ursidae 176.  
 Urticaceen 61.  
 Urticinae 60 ff.  
 Urtlere 77 ff.  
 Vaccinaceen 72.  
 Vaginella Daud. 124.  
 Valenciennesia Rouss. 125.  
 Valerianaceen 74.  
 Vallisneria bromellae-folia Saporta 58.  
 Valvulina d'Orb. 80.  
 Varletät 24.  
 Velates Montf. 121.  
 Veneridae 116.  
 Ventriculitidae 86.  
 Verbenaceen 73.  
 Verkohlung 9.  
 Vermes 96.  
 Vermilingula 179.  
 Veronicites Oenlingensis Heer 73.  
 Verrucidae 140.  
 Verruculina Zitt. 85.  
 Versteinerung 10.  
 Vertebrata 152 ff.  
 Verwesung 9.  
 Vespertillo 176.  
 Vesperugo 176.  
 Vespidae 151.  
 Viburnum L. 74.  
 Vincularidae 106.  
 Virchow 189.  
 Vitaceen 67.  
 Vitro-Calcareo 79 ff.

- Viverridae 177.  
 Vivipara Lamk. 122.  
 Viviparen 21.  
 Vlastidae 117.  
 Vogel 172 ff.  
 Voltzia Brongn. 52.  
 Volutidae 123.  
  
 Waagen 20. 24.  
 Wachsmuth 98.  
 Walchleae 51.  
 Waldheimia King. 111.  
 Wanzen 150.  
 Wasserfarne 86.  
 Weichtiere 111 ff.  
 Wespen 151.  
 Widdringtonia Endl.  
 54.  
  
 Wirbeltiere 152 ff.  
 Würmer 98.  
 Wurmollusken 118.  
 Würtemberger 21.  
  
 Xanthopsis M' Coy 147.  
 Xenacanthus Beyr.  
 153.  
 Xenarthra 179 f.  
 Xenodiscus Waagen  
 182.  
 Xenophoridae 121.  
 Xiphodon Cuv. 185.  
 Xiphosura 144.  
 Xylobius Daw. 148.  
  
 Yucca Cartieri Heer  
 55.  
  
 Zamlostrobus Endl. 47.  
 Zamites Brongn. 46.  
 Zancloclon Plien. 169.  
 Zanthoxylum L. 66.  
 Zaphrentidae 91.  
 Zehnfüßer 146 f.  
 Zellentiere 82 ff.  
 Zeuglodon Ow. 177 f.  
 Zingiberites dubius  
 Lesqu. 57.  
 Zittel 98. 130. 141.  
 Zonites Gray 126.  
 Zostera Ungerl Heer  
 57.  
 Zweiflügler 151.  
 Zygothylaceen 66.

Im gleichen Verlage erschienen:

# Mineralogie

von

**Dr. R. Brauns**

Professor an der Universität Kiel

Mit 132 Abbildungen — 3., verbesserte Auflage

(Sammlung Göschen Nr. 29) — Preis: geb. 80 Pfg.

Dieses Bändchen gibt eine knapp gehaltene, allgemeinverständliche, aber durchaus im wissenschaftlichem Geiste abgefaßte Darstellung der Mineralogie. Einem allgemeinen Teil, enthaltend eine kurze Skizze der physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien, folgt die spezielle Beschreibung der einzelnen Mineralien, die selbstverständlich kurz und auf die wichtigsten Arten beschränkt ist. Bei dieser Beschreibung werden besonders die Eigenschaften hervorgehoben, die man mit dem bloßen Auge wahrnehmen, oder durch sehr einfache Hilfsmittel bestimmen kann.

---

# Geologie

von

**Professor Dr. Eberh. Fraas** in Stuttgart

Mit 16 Abbildungen und 4 Tafeln mit 51 Figuren

Dritte, verbesserte Auflage

(Sammlung Göschen Nr. 13) — Preis: geb. 80 Pfg.

Auf 122 Seiten enthält das Büchlein die wichtigsten Lehren von der Wissenschaft der Erde. Zunächst wird das Material der Erdkruste, die Gesteine, beschrieben, dann folgt eine Besprechung der Entstehung der Gesteine als vulkanische oder sedimentäre Bildungen, ferner ein Abschnitt über die Bildung der Erdoberfläche mit ihren Bergen und Tälern, und zuletzt wird die Formationslehre behandelt. Auf 4 dem Bändchen beigegebenen Tafeln sind die wichtigsten Pflanzen- und Tierversteinerungen durch 51 Figuren dargestellt. Eine tabellarische Übersicht über die Formationslehre und ein Register schließen das Werkchen ab.

---

G. J. Göschen'sche Verlagshandlung in Leipzig.

# Kristallographie

VON

**Dr. W. Bruhns**

a. o. Professor an der Universität Straßburg

Mit 190 Abbildungen

(Sammlung Göschen Nr. 210) — Preis: geb. 80 Pfg.

Das vorliegende Bändchen soll dem naturwissenschaftlich gebildeten Laien einen leicht verständlichen Überblick über die Hauptlehren der Kristallographie geben und womöglich zu eingehenderem Studium dieser interessanten Wissenschaft anregen. Im 1. Teile werden einige allgemeine Verhältnisse erörtert, im 2. die wichtigsten Kristallformen unter Berücksichtigung der neueren Einteilung auf Grund der Symmetrieverhältnisse beschrieben. Der 3. bringt ausgewählte Kapitel aus der physikalischen Kristallographie, und zwar werden darin im wesentlichen solche Erscheinungen geschildert, welche verhältnismäßig leicht zu beobachten und zu verstehen sind und besonders geeignet erscheinen, den Zusammenhang der physikalischen und geometrischen Eigenschaften deutlich hervortreten zu lassen.

# Petrographie

VON

**Dr. W. Bruhns**

a. o. Professor an der Universität Straßburg

Mit 15 Abbildungen

(Sammlung Göschen Nr. 178) — Preis: geb. 80 Pfg.

In diesem Bändchen wurde versucht, die wichtigsten Lehren der Petrographie in möglichst kurzer und leichtfaßlicher Weise darzustellen. Die Arbeit stellt eine auszugsweise Wiedergabe unseres gegenwärtigen Wissens von den Gesteinen dar, welche dem Nichtfachmann zur ersten Orientierung und womöglich zur Anregung zu weiterem Studium dienen soll. Bei der großen Bedeutung der chemischen und mikroskopischen Untersuchungen für die heutige Petrographie sind natürlich auch die Resultate derselben nicht übergangen worden. Der Verfasser hat sich bestrebt, das, was davon nötig ist, in einer Form zu geben, welche auch dem Laien verständlich ist — dabei ist indessen naturgemäß ein gewisser Grad naturwissenschaftlicher Bildung vorausgesetzt. Der „Allgemeine Teil“ soll das Verständnis der modernen Anschauungen erleichtern; im „Speziellen Teil“ sind die wichtigsten Gesteine beschrieben unter vorzugsweiser Berücksichtigung der ohne besondere Hilfsmittel erkennbaren Eigenschaften und einige (meist altbekannte oder leicht erreichbare) Fundorte als Beispiele genannt.

G. J. Göschen'sche Verlagshandlung in Leipzig.

## Verzeichnis der bis jetzt erschienenen Bände.

- Ackerbau- u. Pflanzenbaulehre** von Dr. Paul Rippert in Berlin u. Ernst Langenbed in Bochum. Nr. 232.
- Agrikulturchemie. I: Pflanzenernährung** v. Dr. Karl Grauer. Nr. 329.
- Agrikulturchemische Kontrollwesen, Das**, von Dr. Paul Krißche in Göttingen. Nr. 304.
- Akustik. Theoret. Physik I. Teil: Mechanik u. Akustik.** Von Dr. Gust. Jäger, Prof. an der Univerf. Wien. Mit 19 Abbild. Nr. 76.
- **Musikalische**, v. Dr. Karl L. Schäfer, Dozent an der Univerf. Berlin. Mit 35 Abbild. Nr. 21.
- Algebra. Arithmetik u. Algebra** v. Dr. H. Schubert, Prof. a. d. Gelehrtenfchule d. Johanneums in Hamburg. Nr. 47.
- Alpen, Die**, von Dr. Rob. Sieger, Prof. an der Univerfität Graz. Mit 19 Abbild. u. 1 Karte. Nr. 129.
- Altertümer, Die deutſchen**, v. Dr. Franz Sühse, Direktor d. ſtädt. Museums in Braunschweig. Mit 70 Abb. Nr. 124.
- Altertumskunde, Griechiſche**, von Prof. Dr. Rich. Maiſch, Neubearb. von Rektor Dr. Franz Pohlhammer. Mit 9 Vollbildern. Nr. 16.
- **Römische**, von Dr. Leo Bloch in Wien. Mit 8 Vollb. Nr. 45.
- Analyſe, Techn.-Chem.**, von Dr. G. Lunge, Prof. a. d. Eidgen. Polytechn. Schule i. Zürich. Mit 16 Abb. Nr. 195.
- Analyſis, Höhere, I: Differentialrechnung.** Von Dr. Friedr. Junfer, Prof. am Karlsruhgymnaſium in Stuttgart. Mit 68 Fig. Nr. 87.
- **Repetitorium und Aufgabensammlung 3. Differentialrechnung** v. Dr. Friedr. Junfer, Prof. am Karlsruhgymnaſium in Stuttgart. Mit 46 Fig. Nr. 146.
- **II: Integralrechnung.** Von Dr. Friedr. Junfer, Prof. am Karlsruhgymnaſium i. Stuttgart. Mit 89 Fig. Nr. 88.
- Analyſis, Höhere, Repetitorium und Aufgabensammlung zur Integralrechnung** von Dr. Friedr. Junfer, Prof. am Karlsruhgymnaſium in Stuttgart. Mit 50 Fig. Nr. 147.
- **Niedere**, von Prof. Dr. Benedikt Sporer in Ehingen. Mit 5 Fig. Nr. 53.
- Arbeiterfrage, Die gewerbliche**, von Werner Sombart, Prof. an der Handelshochſchule Berlin. Nr. 209.
- Arbeiterverſicherung, Die**, v. Prof. Dr. Alfred Manes in Berlin. Nr. 267.
- Arithmetik und Algebra** von Dr. Herm. Schubert, Prof. an der Gelehrtenſchule des Johanneums in Hamburg. Nr. 47.
- **Beispielsammlung zur Arithmetik u. Algebra** v. Dr. Hermann Schubert, Prof. an der Gelehrtenſchule des Johanneums in Hamburg. Nr. 48.
- Armenweſen u. Armenfürſorge.** Einführung in die ſoziale Hilfsarbeit von Dr. Adoſf Weber in Bonn. Nr. 346.
- Äſthetik, Allgemeine**, von Prof. Dr. Max Diez, Lehrer an d. Kgl. Akademie der bildenden Künſte in Stuttgart. Nr. 300.
- Astronomie. Größe, Bewegung und Entfernung der Himmelskörper** von A. S. Möbius, neu bearb. v. Dr. W. S. Wislicenus, Prof. a. d. Univerf. Straßburg. Mit 36 Abb. u. 1 Sternk. Nr. 11.
- Astrophysik. Die Beſchaffenheit der Himmelskörper** von Dr. Walter S. Wislicenus, Prof. an der Univerfität Straßburg. Mit 11 Abbild. Nr. 91.
- Aufgabensammli. 1. Analyt. Geometrie d. Ebene** v. O. Th. Bürklen, Prof. am Realgymnaſium in Schw.-Gmünd. Mit 32 Figuren. Nr. 236.
- **d. Raumes** von O. Th. Bürklen, Prof. am Realgymnaſium in Schw.-Gmünd. Mit 8 Fig. Nr. 309.
- **Physikaliſche**, v. G. Mahler, Prof. der Mathem. u. Phyſik am Gymnaſ. in Ulm. Mit d. Reſultaten. Nr. 243.

**Aufsichtwürfe** von Oberstudienrat Dr. L. W. Straub, Rektor des Eberhard-Ludwigs-Gymnasiums in Stuttgart. Nr. 17.

**Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate** von Wilh. Weibrecht, Prof. der Geodäsie in Stuttgart. Mit 15 Figuren und 2 Tafeln. Nr. 302.

**Bade- und Schwimmanstalten, Öffentliche**, von Dr. Karl Wolff, Stadt-Oberbaurat in Hannover. Mit 50 Fig. Nr. 380.

**Baukunst, Die, des Abendlandes** von Dr. K. Schäfer, Assistent am Gewerbemuseum in Bremen. Mit 22 Abbild. Nr. 74.

**Betriebskraft, Die zweckmäßigste**, von Friedrich Barth, Obergeringieur in Nürnberg. 1. Teil: Die mit Dampf betriebenen Motoren nebst 22 Tabellen über ihre Anschaffungs- u. Betriebskosten. M 14 Abb. Nr. 224

— 2. Teil: Verschiedene Motoren nebst 22 Tabellen über ihre Anschaffungs- und Betriebskosten. Mit 29 Abbild. Nr. 225.

**Bewegungsspiele** von Dr. E. Kohlrausch, Prof. am Kgl. Kaiser Wilhelm-Gymnasium zu Hannover. Mit 15 Abbild. Nr. 98.

**Biologie der Pflanzen** von Dr. W. Migula, Prof. an der Sorbtadademie Eisenach. Mit 50 Abbild. Nr. 127.

**Biologie der Tiere, Abriss der**, von Dr. Heinr. Simroth, Prof. an der Universität Leipzig. Nr. 131.

**Gleicherei**. Textil-Industrie III: Wäscherei, Bleicherei, Färberei und ihre Hilfsstoffe von Wilhelm Massot, Lehrer an der Preuß. höh. Fachschule f. Textilindustrie in Krefeld. Mit 28 Fig. Nr. 186.

**Brauerwissen** 1: Mälzerei von Dr. Paul Dreverhoff, Direktor d. Brauer- u. Mälzerschule zu Grimma. Mit 16 Abbild. Nr. 303.

**Buchführung** in einfachen und doppelten Posten von Rob. Stern, Oberlehrer der Öffentl. Handelslehranst. u. Doz. d. Handelshochschule Leipzig. Mit vielen Formularen. Nr. 115.

**Guddha** von Prof. Dr. Edmund Hardy. Nr. 174.

**Gurgenkunde, Abriss der**, von Hofrat Dr. Otto Piper in München. Mit 30 Abbild. Nr. 119.

**Chemie, Allgemeine und physikalische**, von Dr. Max Rudolph, Prof. a. d. Techn. Hochschule in Darmstadt. Mit 22 Fig. Nr. 71.

— **Analytische**, von Dr. Johannes Hoppe. I: Theorie und Gang der Analyse. Nr. 247.

— II: Reaktion der Metalloide und Metalle. Nr. 248.

— **Anorganische**, von Dr. Jos. Klein in Mannheim. Nr. 37.

— — siehe auch: Metalle. — Metalloide.

**Chemie, Geschichte der**, von Dr. Hugo Bauer, Assistent am chem. Laboratorium der Kgl. Technischen Hochschule Stuttgart. I: Von den ältesten Zeiten bis zur Verbrennungstheorie von Lavoisier. Nr. 284.

— II: Von Lavoisier bis zur Gegenwart. Nr. 285.

— **Der Kohlenstoffverbindungen** von Dr. Hugo Bauer, Assistent am chem. Laboratorium der Kgl. Techn. Hochschule Stuttgart. I. II: Alkylphatische Verbindungen. 2 Teile. Nr. 191. 192.

— III: Karbocyclische Verbindungen. Nr. 193.

— IV: Heterocyclische Verbindungen. Nr. 194.

— **Organische**, von Dr. Jos. Klein in Mannheim. Nr. 38.

— **Physiologische**, von Dr. med. A. Legahn in Berlin. I: Assimilation. Mit 2 Tafeln. Nr. 240.

— II: Dissimilation. Mit einer Tafel. Nr. 241.

**Chemisch-Technische Analyse** von Dr. G. Lunge, Prof. an der Eidgenöss. Polytechn. Schule in Zürich. Mit 16 Abbild. Nr. 195.

**Dampfkessel, Die**. Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium u. d. praktischen Gebrauch von Friedrich Barth, Obergeringieur in Nürnberg. Mit 67 Fig. Nr. 9.

**Dampfmaschine, Die**. Kurzgefaßtes Lehrbuch m. Beispielen für das Selbststudium und den prakt. Gebrauch von Friedrich Barth, Obergeringieur in Nürnberg. Mit 67 Fig. Nr. 8.

**Dampfturbinen, Die**, ihre Wirkungsweise und Konstruktion von Ingenieur Hermann Wilda, Oberlehrer am staatl. Technikum in Bremen. Mit 104 Abbild. Nr. 274.

**Dichtungen a. mittelhochdeutscher  
Frühzeit.** In Auswahl m. Einltg. u.  
Wörterb. herausgegeben v. Dr. Herm.  
Jansen, Direktor der Königin Luise-  
Schule in Königsberg i. Pr. Nr. 137.

**Diatrichen.** Kudrun u. Diatrichen.  
Mit Einleitung und Wörterbuch von  
Dr. O. L. Jiriczek, Prof. an der  
Univ. Münster. Nr. 10.

**Differentialrechnung** von Dr. Frdr.  
Junfer, Prof. a. Karls-Gymnasium in  
Stuttgart. Mit 68 Fig. Nr. 87.

— **Repetitorium u. Aufgabensammlung**  
3. Differentialrechnung von Dr. Frdr.  
Junfer, Prof. am Karls-Gymnasium  
in Stuttgart. Mit 46 Fig. Nr. 146.

**Eddalieder** mit Grammatik, Über-  
setzung und Erläuterungen von Dr.  
Wilhelm Ranisch, Gymnasial-Ober-  
lehrer in Osnabrück. Nr. 171.

**Eisenbetonbau, Der,** von Reg.-Bau-  
meister Karl Köhle. Mit 75 Ab-  
bildungen. Nr. 349.

**Eisenhüttenkunde** von A. Krauß,  
dipl. Hütteningen. I. Teil: Das Rohe-  
isen. Mit 17 Fig. u. 4 Tafeln. Nr. 152.

— II. Teil: Das Schmiedeeisen. Mit 25  
Figuren und 5 Tafeln. Nr. 153.

**Eisenkonstruktionen im Hochbau**  
von Ingenieur Karl Schindler in  
Meißen. Mit 115 Fig. Nr. 322.

**Elektrizität.** Theoret. Physik III. Teil:  
Elektrizität u. Magnetismus. Von Dr.  
Gust. Jäger, Prof. a. d. Univ. Wien.  
Mit 33 Abbildgn. Nr. 78.

**Elektrochemie** von Dr. Heinr. Danneel  
in Friedrichshagen. I. Teil: Theo-  
retische Elektrochemie und ihre phy-  
sikalisch-chemischen Grundlagen. Mit  
18 Fig. Nr. 252.

— II. Teil: Experimentelle Elektro-  
chemie, Messmethoden, Leitfähigkeit,  
Lösungen. Mit 26 Fig. Nr. 253.

**Elektrotechnik.** Einführung in die  
moderne Gleich- und Wechselstrom-  
technik von J. Herrmann, Professor  
der Elektrotechnik an der Kgl. Techn.  
Hochschule Stuttgart. I: Die physika-  
lischen Grundlagen. M. 47 Fig. Nr. 196.

— II: Die Gleichstromtechnik. Mit  
74 Fig. Nr. 197.

— III: Die Wechselstromtechnik. Mit  
109 Fig. Nr. 198.

**Entwicklung, Die, der sozialen  
Frage** von Prof. Dr. Ferdinand  
Tönnies. Nr. 353.

**Entwicklung, Die, der Hand-  
feuerwaffen,** J.: Handfeuerwaffen.

**Entwicklungsgeschichte der Eier**  
von Dr. Johannes Meisenheimer,  
Prof. der Zoologie an der Universität  
Marburg. I: Furchung, Primitiv-  
anlagen, Larven, Formbildung, Em-  
brionalhüllen. Mit 46 Fig. Nr. 378.

— II: Organbildung. Mit 48 Fig.  
Nr. 379.

**Epygonen, Die, des höfischen Epos.**  
Auswahl aus deutschen Dichtungen  
des 13. Jahrhunderts von Dr. Viktor  
Junt, Actuarius der Kaiserlichen  
Akademie der Wissenschaften in Wien.  
Nr. 289.

**Erdmagnetismus, Erdstrom, Po-  
larlicht** von Dr. A. Nippoldt jr.,  
Mitglied des Königl. Preussischen  
Meteorologischen Instituts zu Pots-  
dam. Mit 14 Abbild. und 3 Taf.  
Nr. 175.

**Ethik** von Professor Dr. Thomas  
Acheltz in Bremen. Nr. 90.

**Exkursionsflora von Deutschland**  
zum Bestimmen der häufigeren in  
Deutschland wildwachsenden Pflanzen  
von Dr. W. Migula, Professor an  
der Forstakademie Eisenach. I. Teil.  
Mit 50 Abbild. Nr. 268.

— 2. Teil. Mit 50 Abbild. Nr. 269.

**Explosivstoffe.** Einführung in die  
Chemie der explosiven Vorgänge von  
Dr. H. Brunswig in Neubabelsberg.  
Mit 6 Abbild. u. 12 Tab. Nr. 333.

**Familienrecht.** Recht des Bürger-  
lichen Gesetzbuches. Viertes Buch:  
Familienrecht von Dr. Heinrich Tühe,  
Prof. a. d. Univ. Göttingen. Nr. 305.

**Färberei.** Textil-Industrie III:  
Wäscherei, Bleicherei, Färberei u. ihre  
Hilfsstoffe v. Dr. Wlth. Massot, Lehrer  
a. d. Preuß. höh. Fachschule f. Textilin-  
dustrie i. Krefeld. M. 28 Fig. Nr. 186.

**Feldgeschütz, Das moderne, I:** Die  
Entwicklung des Feldgeschützes seit  
Einführung des gezogenen Infanterie-  
gewehrs bis einschließlich der Er-  
findung des rauchlosen Pulvers, etwa  
1850 bis 1890, von Oberstleutnant  
W. Heydenreich, Militärlehrer an der  
Militärtechn. Akademie in Berlin.  
Mit 1 Abbild. Nr. 306.



- Feldgeschütz, Das moderne, II:** Die Entwicklung des heutigen Feldgeschützes auf Grund der Erfindung des rauchlosen Pulvers, etwa 1890 bis zur Gegenwart, von Oberstleutnant W. Heydenreich, Militärlehrer an der Militärtechn. Akademie in Berlin. Mit 11 Abbild. Nr. 307.
- Fernsprechapparat, Das,** von Dr. Ludwig Kellstab in Berlin. Mit 47 Fig. und 1 Tafel. Nr. 155.
- Festigkeitslehre** von W. Hauber, Diplom-Ingenieur. M. 56 Fig. Nr. 288.
- Sette, Die, und Öle** sowie die Seifen- u. Kerzenfabrikation und die Harze, Lacke, Firnisse mit ihren wichtigsten Hilfsstoffen von Dr. Karl Braun in Berlin. I: Einführung in die Chemie, Besprechung einiger Salze und die Sette und Öle. Nr. 335.
- II: Die Seifenfabrikation, die Seifenanalyse und die Kerzenfabrikation. Mit 25 Abbild. Nr. 336.
- III: Harze, Lacke, Firnisse. Nr. 337.
- Filzfabrikation** Textil-Industrie II: Webererei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation von Prof. Max Gürtler, Direktor der Königl. Techn. Zentralstelle für Textil-Industrie zu Berlin. Mit 27 Fig. Nr. 185.
- Finanzwissenschaft** v. Präsident Dr. R. van der Borgh in Berlin. Nr. 148.
- Fische.** Das Tierreich IV: Fische von Privatdozent Dr. Max Rautner in Gießen. Mit 37 Abbild. Nr. 356.
- Fischerei und Fischzucht** v. Dr. Karl Eckstein, Prof. an der Forstakademie Eberswalde, Abteilungsdirigent bei der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens. Nr. 169.
- Formelsammlung, Mathemat.,** u. Repetitorium d. Mathematik, enth. die wichtigsten Formeln und Lehrsätze d. Arithmetik, Algebra, algebraischen Analysis, ebenen Geometrie, Stereometrie, ebenen u. sphärischen Trigonometrie, math. Geographie, analyt. Geometrie d. Ebene u. d. Raumes, d. Different.- u. Integralrechn. v. O. Th. Bürklen, Prof. am Kgl. Realgymn. in Schw.-Gmünd. Mit 18 Fig. Nr. 51.
- **Physikalische,** von G. Mahler, Prof. a. Gymn. in Ulm. Mit 65 Fig. Nr. 136.
- Forstwissenschaft** von Dr. Ad. Schwappach, Professor an der Forstakademie Eberswalde, Abteilungsdirigent bei der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens. Nr. 106.
- Fremdwort, Das, im Deutschen** von Dr. Rud. Kleinpaul in Leipzig. Nr. 55.
- Fremdwörterbuch, Deutsches,** von Dr. Rud. Kleinpaul in Leipzig. Nr. 273.
- Gardinenfabrikation.** Textil-Industrie II: Webererei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation von Prof. Max Gürtler, Direktor der Königl. Technischen Zentralstelle für Textil-Industrie zu Berlin. Mit 27 Fig. Nr. 185.
- Gaskraftmaschinen, Die,** von Ing. Alfred Kirsche in Halle a. S. Mit 58 Figuren. Nr. 316.
- Geodäsie** von Dr. C. Reinherz, Prof. an der Techn. Hochschule Hannover. Mit 66 Abbild. Nr. 102.
- Geographie, Astronomische,** von Dr. Slegm. Günther, Prof. an der Techn. Hochschule in München. Mit 52 Abbild. Nr. 92.
- **Physische,** von Dr. Slegm. Günther, Prof. an der Königl. Techn. Hochschule in München. Mit 32 Abbild. Nr. 28.
- f. auch: Landeskunde. — Länderkunde.
- Geologie** in kurzem Auszug für Schulen und zur Selbstbelehrung zusammengestellt von Prof. Dr. Eberh. Fraas in Stuttgart. Mit 16 Abbild. und 4 Taf. mit 51 Fig. Nr. 13.
- Geometrie, Analytische, der Ebene** von Prof. Dr. M. Simon in Strassburg. Mit 57 Fig. Nr. 65.
- **Aufgabensammlung zur Analytischen Geometrie der Ebene** von O. Th. Bürklen, Prof. am Kgl. Realgymnasium in Schwäb.-Gmünd. Mit 32 Fig. Nr. 256.
- **Analytische, des Raumes** von Prof. Dr. M. Simon in Strassburg. Mit 28 Abbild. Nr. 89.
- **Aufgabensammlung f. Analyt. Geometrie d. Raumes** von O. Th. Bürklen, Prof. a. Realgymn. i. Schwäb.-Gmünd. M. 8 Fig. Nr. 309.
- **Darstellende,** von Dr. Robert Häußner, Prof. an der Univ. Jena. I. Mit 110 Fig. Nr. 142.

**Geometrie, Ebene**, von G. Mahler, Prof. am Gymnasium in Ulm. Mit 111 zweifarb. Fig. Nr. 41.

— **Projektive**, in synthet. Behandlung von Dr. Karl Doehlemann, Professor an der Universität München. Mit 91 Fig. Nr. 72.

**Geschichte, Gadische**, von Dr. Karl Brunner, Prof. am Gymnasium in Pforzheim und Privatdozent der Geschichte an der Techn. Hochschule in Karlsruhe. Nr. 230.

— **der Christlichen Balkanstaaten** (Bulgarien, Serbien, Rumänien, Montenegro, Griechenland) von Dr. K. Roth in Kempten. Nr. 331.

— **Sauerische**, von Dr. Hans Odel in Augsburg. Nr. 160.

— **des Byzantinischen Reichs** von Dr. K. Roth in Kempten. Nr. 190.

— **Deutsche**, I: **Mittelalter** (bis 1519) von Dr. F. Kurze, Prof. am Kgl. Luisengymn. in Berlin. Nr. 33.

— II: **Zeitalter der Reformation und der Religionskriege** (1500—1648) von Dr. F. Kurze, Professor am Königl. Luisengymnasium in Berlin. Nr. 34.

— III: **Vom Westfälischen Frieden bis zur Auflösung des alten Reichs** (1648—1806) von Dr. F. Kurze, Prof. am Kgl. Luisengymnasium in Berlin. Nr. 35.

— — siehe auch: Quellenkunde.

— **Englische**, von Prof. L. Gerber, Oberlehrer in Düsseldorf. Nr. 375.

— **Französische**, von Dr. R. Sternfeld, Prof. a. d. Univerf. Berlin. Nr. 86.

— **Griechische**, von Dr. Heinrich Swoboda, Prof. an der deutschen Univerf. Prag. Nr. 49.

— **des 19. Jahrhunderts** v. Oskar Jäger, o. Honorarprofessor an der Univerf. Bonn. 1. Bd. n. 1800—1852. Nr. 216.

— — 2. Bd. n. 1853 bis Ende d. Jahrh. Nr. 217.

— **Israelis** bis auf die griech. Zeit von Lic. Dr. J. Benzinger. Nr. 231.

**Geschichte Lothringens**, v. Dr. Hermann Derichsweller, Geh. Regierungsrat in Straßburg. Nr. 6.

— **des alten Morgenlandes** von Dr. Fr. Hommel, Prof. a. d. Univerf. München. M. 9 Bild. u. 1 Kart. Nr. 43.

— **Oesterreichische**, I: **Von der Urzeit bis zum Tode König Albrechts II.** (1439) von Professor Dr. Franz von Krones, neubearbeitet von Dr. Karl Uhlitz, Prof. an der Univ. Graz. Mit 11 Stammtaf. Nr. 104.

— II: **Vom Tode König Albrechts II. bis zum Westfälischen Frieden** (1440 bis 1648), von Prof. Dr. Franz von Krones, neubearbeitet von Dr. Karl Uhlitz, Prof. an der Univ. Graz. Mit 3 Stammtafeln. Nr. 105.

— **Polnische**, v. Dr. Clemens Brandenburger in Posen. Nr. 338.

— **Römische**, von Realgymnasial-Dir. Dr. Jul. Koch in Grunewald. Nr. 19.

— **Russische**, v. Dr. Wilh. Reeb, Oberl. am Obergymnasium in Mainz. Nr. 4.

— **Sächsische**, von Professor Otto Kaemmel, Rektor des Nikolaigymnasiums zu Leipzig. Nr. 100.

— **Schweizerische**, von Dr. K. Dändliker, Prof. a. d. Univ. Zürich. Nr. 183.

— **Spanische**, von Dr. Gustav Diercks. Nr. 266.

— **Thüringische**, von Dr. Ernst Derricht in Jena. Nr. 352.

— **der Chemie** siehe: Chemie.

— **der Malerei** siehe: Malerei.

— **der Mathematik** s.: Mathematik.

— **der Musik** siehe: Musik.

— **der Pädagogik** siehe: Pädagogik.

— **der Philologie** s.: Philologie.

— **der Physik** siehe: Physik.

— **des deutschen Romans** s.: Roman.

— **der Seemacht** s.: Seemacht.

— **der deutschen Sprache** siehe: Grammatik, Deutsche.

— **des deutschen Unterrichtswesens** siehe: Unterrichtswesen.

— **des Zeitungswesens** s.: Zeitungswesen.

— **der Zoologie** siehe: Zoologie.

**Geschichtswissenschaft, Einleitung in die**, von Dr. Ernst Bernheim, Prof. an der Univerf. Greifswald. Nr. 270.

- Geschäfte, Die modernen, der Fußartillerie.** I: Vom Auftreten der gezogenen Geschäfte bis zur Verwendung des rauchschwachen Pulvers 1850—1890 v. Mummenhoff, Major beim Stabe des Fußartillerie-Regiments Generalfeldzeugmeister (Brandenburgisches Nr. 3). Mit 50 Textbildern. Nr. 334.
- II: Die Entwicklung der heutigen Geschäfte der Fußartillerie seit Einführung des rauchschwachen Pulvers 1890 bis zur Gegenwart. Mit 31 Textbildern. Nr. 362.
- Gesetzbuch, Bürgerliches,** siehe: Recht des Bürgerlichen Gesetzbuches.
- Gesundheitslehre.** Der menschliche Körper, sein Bau und seine Tätigkeiten, von E. Rebmann, Oberschulrat in Karlsruhe. Mit Gesundheitslehre von Dr. med. H. Seiler. Mit 47 Abb. u. 1 Taf. Nr. 18.
- Gewerbehygiene** von Dr. E. Roth in Potsdam. Nr. 350.
- Gewerbewesen** von Werner Sombart, Prof. an d. Handelshochschule Berlin. I. II. Nr. 203. 204.
- Gewichtswesen.** Maß-, Münz- und Gewichtswesen von Dr. Aug. Blind, Prof. an der Handelsschule in Köln. Nr. 283.
- Gleichstrommaschine, Die,** von C. Kitzbrunner, Ingenieur und Dozent für Elektrotechnik an der Municipal School of Technology in Manchester. Mit 78 Fig. Nr. 257.
- Gletscherkunde** von Dr. Friz Machäel in Wien. Mit 5 Abbild. im Text und 11 Taf. Nr. 154.
- Gottfried von Straßburg.** Hartmann von Aue, Wolfram von Eschenbach u. Gottfried von Straßburg. Auswahl aus dem hof. Epos mit Anmerkungen und Wörterbuch von Dr. K. Marold, Prof. am Kgl. Friedrichskollegium zu Königsberg i. Pr. Nr. 22.
- Grammatik, Deutsche, und kurze Geschichte** der deutschen Sprache von Schulrat Professor Dr. O. Exon in Dresden. Nr. 20.
- **Griechische,** I: Formenlehre von Dr. Hans Melzer, Prof. an der Klosterschule zu Maulbronn. Nr. 117.
- II: Bedeutungslehre und Syntax von Dr. Hans Melzer, Prof. an der Klosterschule zu Maulbronn. Nr. 118.
- Grammatik, Lateinische.** Grundriß der lateinischen Sprachlehre von Prof. Dr. W. Dofsch in Magdeburg. Nr. 82.
- **Mittelhochdeutsche.** Der Nibelunge Nöt in Auswahl und mittelhochdeutsche Grammatik mit kurzem Wörterbuch von Dr. W. Goltzer, Prof. an der Univerf. Rostock. Nr. 1.
- **Russische,** von Dr. Erich Bernker, Prof. an der Univerf. Prag. Nr. 66.
- siehe auch: Russisches Gesprächsbuch. — Lesebuch.
- Handelskorrespondenz, Deutsche,** von Prof. Th. de Beaug, Officier de l'Instruction Publique. Nr. 182.
- **Englische,** von E. E. Whitfield, M. A., Oberlehrer an King Edward VII Grammar School in King's Lynn. Nr. 237.
- **Französische,** von Professor Th. de Beaug, Officier de l'Instruction Publique. Nr. 183.
- **Italienische,** von Prof. Alberto de Beaug, Oberlehrer am Kgl. Institut S. S. Annunziata in Florenz. Nr. 219.
- **Russische,** von Dr. Theodor von Kawranstj in Leipzig. Nr. 315.
- **Spanische,** von Dr. Alfredo Nadal de Mariescurrena. Nr. 295.
- Handelspolitik, Auswärtige,** von Dr. Heinr. Sieveking, Prof. an der Univerf. Marburg. Nr. 245.
- Handelswesen, Das,** von Dr. Wilh. Lexis, Prof. a. d. Univerf. Göttingen. I: Das Handelspersonal und der Warenhandel. Nr. 296.
- II: Die Effektenbörse und die innere Handelspolitik. Nr. 297.
- Handfeuerwaffen, Die Entwicklung der,** seit der Mitte des 19. Jahrhunderts und ihr heutiger Stand von G. Wozobel, Oberleutnant im Infanterie-Regiment Freiherr Hiller von Gärtringen (4. Posenches) Nr. 59 und Assistent der Königl. Gewehrprüfungscommission. Mit 21 Abb. Nr. 366.
- Harmonielehre** von A. Halm. Mit vielen Notenbeilagen. Nr. 120.
- Hartmann von Aue, Wolfram von Eschenbach und Gottfried von Straßburg.** Auswahl aus dem hofischen Epos mit Anmerkungen und Wörterbuch von Dr. K. Marold, Prof. am Königlichen Friedrichskollegium zu Königsberg i. Pr. Nr. 22.

**Barze, Lacke, Firnisse** von Dr. Karl Braun in Berlin. (Die Setze und Ole III.) Nr. 337.

**Hauptliteraturen, Dis. v. Orients** v. Dr. M. Haberlandt, Privatdoz. a. d. Unvers. Wien. I. II. Nr. 162. 183.

**Heizung und Lüftung** von Ingenieur Johannes Körting in Düsseldorf. I.: Das Wesen und die Berechnung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. Mit 34 Fig. Nr. 342.

— II.: Die Ausführung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. Mit 191 Fig. Nr. 343.

**Heldensage, Die deutsche**, von Dr. Otto Luitpold Jiriczek, Prof. an der Unvers. Münster. Nr. 32.

— siehe auch: Mythologie.

**Hygiene des Städtebaus, Dis.** von Professor H. Chr. Nußbaum in Hannover. Mit 30 Abb. Nr. 348.

— **des Wohnungswesens** von Prof. H. Chr. Nußbaum in Hannover. Mit 5 Abbild. Nr. 363.

**Industrie, Anorganische Chemische**, v. Dr. Gust. Rauter in Charlottenburg. I.: Die Leblancjodaindustrie und ihre Nebenzweige. Mit 12 Taf. Nr. 205.

— II.: Salinenwesen, Kalisalze, Düngerindustrie und Verwandtes. Mit 6 Taf. Nr. 206.

— III.: Anorganische Chemische Präparate. Mit 6 Tafeln. Nr. 207.

**Industrie der Silikate, der künstl. Gausine und des Mörtels.** I.: Glas und keramische Industrie von Dr. Gustav Rauter in Charlottenburg. Mit 12 Taf. Nr. 233.

— II.: Die Industrie der künstlichen Bausteine und des Mörtels. Mit 12 Taf. Nr. 234.

**Infektionskrankheiten, Dis. und ihre Verhütung** von Stabsarzt Dr. W. Hoffmann in Berlin. Mit 12 vom Verfasser gezeichneten Abbildung. u. einer Siebertafel. Nr. 327.

**Integralrechnung** von Dr. Friedr. Juner, Prof. am Karlsghmn. in Stuttgart. Mit 89 Fig. Nr. 88.

— **Repetitorium u. Aufgabensammlung zur Integralrechnung** v. Dr. Friedrich Juner, Prof. am Karlsghmn. in Stuttgart. Mit 62 Fig. Nr. 147.

**Kartenkunde**, geschichtlich dargestellt von E. Gelcia, Direktor der I. I. Nautischen Schule in Lussinpiccolo und F. Sauter, Prof. am Realghmn. in Ulm, neu bearb. von Dr. Paul Dinse, Assistent der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin. Mit 70 Abbild. Nr. 30.

**Kirchenlied**. Martin Luther, Thom. Murner, und das Kirchenlied des 16. Jahrhunderts. Ausgewählt und mit Einleitungen und Anmerkungen versehen von Prof. G. Berlit, Oberlehrer am Nikolaighmnasium zu Leipzig. Nr. 7.

**Kirchenrecht** von Dr. Emil Sehling, ord. Professor d. Rechte in Erlangen. Nr. 377.

**Klimakunde I: Allgemeine Klima-**lehre von Prof. Dr. W. Köppen, Meteorologe der Seewarte Hamburg. Mit 7 Taf. und 2 Fig. Nr. 114.

**Kolonialgeschichte** von Dr. Dietrich Schäfer, Prof. der Geschichte an der Unvers. Berlin. Nr. 156.

**Kolonialrecht, Deutsches**, von Dr. H. Eder von Hoffmann, Privatdoz. an der Unvers. Göttingen. Nr. 318.

**Kompositionslehre**. Musikalische Formenlehre von Stephan Krehl. I. II. Mit vielen Notenbeispielen. Nr. 149. 150.

**Kontrollwesen, Das agrrikultur-**chemische, von Dr. Paul Kriehle in Göttingen. Nr. 304.

**Körper, der menschliche, sein Bau und seine Tätigkeiten**, von E. Rebmann, Oberschulrat in Karlsruhe. Mit Gesundheitslehre von Dr. med. H. Sella. Mit 47 Abbild. und 1 Taf. Nr. 18.

**Kristallographie** von Dr. W. Brühns, Prof. an der Unvers. Straßburg. Mit 190 Abbild. Nr. 210.

**Kudrun und Dietrichsagen**. Mit Einleitung und Wörterbuch von Dr. O. L. Jiriczek, Prof. an der Unvers. Münster. Nr. 10.

— siehe auch: Leben, Deutsches, im 12. Jahrhundert.

**Kultur, Die, der Renaissance**. Ge-  
staltung, Forschung, Dichtung von  
Dr. Robert S. Arnold, Privatdozent  
an der Unvers. Wien. Nr. 189.

**Kulturgeschichte, Deutsches**, von  
Dr. Reinh. Günther. Nr. 56.

**Hünste, Die graphischen**, von Carl Kampmann, Fachlehrer a. d. k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Mit zahlreichen Abbild. und Beilagen. Nr. 75.

**Buchschrift** siehe: Stenographie.

**Länderkunde von Europa** von Dr. Franz Heiderich, Prof. am Francisco-Josephinum in Mödling. Mit 14 Textfärtchen und Diagrammen und einer Karte der Alpeneinteilung. Nr. 62.

— **der außereuropäischen Erdteile** von Dr. Franz Heiderich, Professor a. Francisco-Josephinum in Mödling. Mit 11 Textfärtchen und Profil. Nr. 63.

**Landeskunde u. Wirtschaftsgeographie d. Festland. Australien** von Dr. Kurt Hassert, Professor der Geographie an d. Handels-Hochschule in Köln. Mit 8 Abbild., 6 graphisch. Tabellen und 1 Karte. Nr. 319.

**Landeskunde von Baden** von Prof. Dr. O. Kienig in Karlsruhe. Mit Profil, Abbild. und 1 Karte. Nr. 199.

— **des Königreichs Bayern** von Dr. W. Götz, Prof. an d. Kgl. Techn. Hochschule München. Mit Profilen, Abbild. u. 1 Karte. Nr. 176.

— **von Britisch-Nordamerika** von Prof. Dr. A. Oppel in Bremen. Mit 13 Abbild. und 1 Karte. Nr. 284.

— **von Elsäz-Lothringen** von Prof. Dr. R. Langenbed in Strahburg i. E. Mit 11 Abbildgn. u. 1 Karte. Nr. 215.

— **der Iberischen Halbinsel** von Dr. Fritz Regel, Prof. an der Univerf. Würzburg. Mit 8 Kärtchen und 8 Abbild. im Text und 1 Karte in Farbendruck. Nr. 235.

— **von Osterreich - Ungarn** von Dr. Alfred Grund, Professor an der Univerf. Berlin. Mit 10 Textillustration. und 1 Karte. Nr. 244.

— **des Europäischen Festlands nebst Finnlands** von Professor Dr. A. Philippson in Halle a. S. Nr. 359.

— **des Königreichs Sachsen** v. Dr. J. Semmrich, Oberlehrer am Realgymnaf. in Plauen. Mit 12 Abbild. u. 1 Karte. Nr. 258

**Landeskunde von Scandinavien** (Schweden, Norwegen und Dänemark) von Heinrich Kerp, Lehrer am Gymnasium und Lehrer der Erdkunde am Comenius-Seminar zu Bonn. Mit 11 Abbild. und 1 Karte. Nr. 202.

— **des Königreichs Württemberg** v. Dr. Kurt Hassert, Prof. d. Geographie an der Handelshochschule in Köln. Mit 16 Vollbild. u. 1 Karte. Nr. 157.

**Landes- u. Volkskunde Palästinas** von Lic. Dr. Gustav Höfischer in Halle. Mit 8 Vollbild. u. 1 Karte. Nr. 345.

**Landwirtschaftliche Betriebslehre** von Ernst Langenbed in Bochum. Nr. 227.

**Leben, Deutsches**, im 12. u. 18. Jahrhundert. Realcommentar zu den Volks- und Kunstepen und zum Minnelang. Von Prof. Dr. Jul. Dieffenbacher in Freiburg i. B. 1. Teil: Öffentliches Leben. Mit zahlreichen Abbildungen. Nr. 93.

— 2. Teil: Privatleben. Mit zahlreichen Abbildungen. Nr. 328.

**Leßings Emilia Galotti**. Mit Einleitung und Anmerkungen von Prof. Dr. W. Voisq. Nr. 2.

— **Minna v. Barnhelm**. Mit Anm. von Dr. Tomajschel. Nr. 5.

**Licht**. Theoretische Physik II. Teil: Licht und Wärme. Von Dr. Gust. Jäger, Prof. an der Univerf. Wien. Mit 47 Abbild. Nr. 77.

**Literatur, Althochdeutsche**, mit Grammatik, Übersetzung und Erläuterungen von Th. Schauffler, Prof. am Realgymnasium in Um. Nr. 28.

**Literaturdenkmäler des 14. u. 15. Jahrhunderts**. Ausgewählt und erläutert von Dr. Hermann Janßen, Direktor der Königin Luise-Schule in Königsberg i. Pr. Nr. 181.

— **des 16. Jahrhunderts I: Martin Luther, Thom. Murner u. das Kirchenlied des 16. Jahrhunderts**. Ausgewählt und mit Einleitungen und Anmerkungen versehen von Prof. G. Berlit, Oberlehrer am Nikolaigymnasium zu Leipzig. Nr. 7.

— **II: Hans Sachs**. Ausgewählt und erläutert von Prof. Dr. Jul. Sahr. Nr. 24.

**Literaturdenkmäler des 16. Jahrhunderts III: Von Brant bis Rollenhagen:** Brant, Gutton, Fischart, sowie Cieropus und Fabel. Ausgewählt und erläutert von Prof. Dr. Julius Sahr. Nr. 36.

— **Deutsche, des 17. und 18. Jahrhunderts** von Dr. Paul Legband in Berlin. Erster Teil. Nr. 364.

**Literaturen, Die, des Orients.**  
I. Teil: Die Literaturen Ostasiens und Indiens v. Dr. M. Haberlandt, Privatdozent an der Univerf. Wien. Nr. 162.  
— II. Teil: Die Literaturen der Perfer, Semiten und Türken, von Dr. M. Haberlandt, Privatdozent an der Univerf. Wien. Nr. 163.

**Literaturgeschichte, Deutsche, von Dr. Max Koch, Professor an der Univerf. Breslau.** Nr. 31.

— **Deutsche, der Klassikerzeit** von Carl Weitbrecht, Prof. an der Techn. Hochschule Stuttgart. Nr. 161.

— **Deutsche, des 19. Jahrhunderts** v. Carl Weitbrecht, Prof. an d. Techn. Hochschule Stuttgart, Neubearb. von Dr. Rich. Weitbrecht in Wimpfen. I. II. Nr. 134. 135.

— **Englische, von Dr. Karl Welfer** in Wien. Nr. 69.

— Grundzüge und Haupttypen der englischen Literaturgeschichte von Dr. Arnold M. M. Schröder, Prof. an der Handelshochschule in Köln. 2 Teile. Nr. 286. 287.

— **Griechische, mit Berücksichtigung der Geschichte der Wissenschaften** von Dr. Alfred Gerde, Prof. an der Univerf. Greifswald. Nr. 70.

— **Italienische, von Dr. Karl Dohler, Prof. a. d. Univ. Heidelberg.** Nr. 125.

— **Nordische, I. Teil: Die isländische und norwegische Literatur des Mittelalters** von Dr. Wolfgang Golther, Prof. an d. Univerf. Rostod. Nr. 254.

— **Portugiesische, von Dr. Karl von Reinhardtstoetner, Prof. an der Kgl. Techn. Hochschule München.** Nr. 213.

— **Römische, von Dr. Hermann Joachim** in Hamburg. Nr. 52.

— **Russische, von Dr. Georg Polonskij** in München. Nr. 166.

— **Slavische, von Dr. Josef Karáfel** in Wien. I. Teil: Ältere Literatur bis zur Wiedergeburt. Nr. 277.  
— 2. Teil: Das 19. Jahrh. Nr. 278.

**Literaturgeschichte, Spanische, von Dr. Rudolf Beer** in Wien. I. II. Nr. 167. 168.

**Logarithmen.** Vierstellige Tafeln und Gegentafeln für logarithmisches und trigonometrisches Rechnen in zwei Farben zusammengestellt von Dr. Hermann Schubert, Prof. an der Gelehrtenfchule des Johanneums in Hamburg. Nr. 81.

**Logik.** Psychologie und Logik zur Einführung in die Philosophie v. Dr. Th. Elsenhans. Mit 13 Fig. Nr. 14.

**Luther, Martin, Thom. Murner und das Kirchenlied des 16. Jahrhunderts.** Ausgewählt und mit Einleitungen und Anmerkungen versehen von Prof. G. Berlit, Oberlehrer am Nikolaimgnafiium zu Leipzig. Nr. 7.

**Magnetismus.** Theoretische Physik III. Teil: Elektrizität und Magnetismus. Von Dr. Gustav Jäger, Prof. an der Univerf. Wien. Mit 33 Abbild. Nr. 78.

**Malerei, Geschichte der, I. II. III. IV. V.** von Dr. Rich. Muther, Prof. an d. Univerf. Breslau. Nr. 107—111.

**Mälzerei.** Brauereiwesen I: Mälzerei von Dr. P. Dreverhoff, Direktor der Öffentl. u. l. Sächs Versuchstat. für Brauerei u. Mälzerei, fow. d. Brauer- u. Mälzereifchule zu Grimma. Nr. 303.

**Maschinenelemente, Die.** Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium und den prakt. Gebrauch von Fr. Barth, Obergeringenteur in Nürnberg. Mit 86 Fig. Nr. 3.

**Maschanalyse** von Dr. Otto Röhm in Stuttgart. Mit 14 Fig. Nr. 221.

**Maß-, Münz- und Gewichtswesen** von Dr. August Blind, Prof. an der Handelsschule in Köln. Nr. 283.

**Materialprüfungswesen.** Einführ. i. d. mod. Technik d. Materialprüfung von K. Memmler, Diplomingenteur. Ständ. Mitarbeiter a. Kgl. Materialprüfungsamte zu Groß-Lichterfelde. I: Materialeigenschaften. — Festigkeitsversuche. — Hilfsmittel f. Festigkeitsversuche. Mit 58 Fig. Nr. 311.  
— II: Metallprüfung u. Prüfung v. Hilfsmaterialien d. Maschinenbaues. — Baumaterialprüfung — Papierprüfung. — Schmiermittelprüfung. — Einiges über Metallographie. Mit 31 Fig. Nr. 312.

- Mathematik, Geschichte der,** von Dr. A. Sturm, Professor am Obergymnasium in Seltenstetten. Nr. 226.
- Mechanik, Theoret. Physik I. Teil: Mechanik und Akustik.** Von Dr. Gustav Jäger, Prof. an der Univ. Wien. Mit 19 Abbild. Nr. 76.
- Meereskunde, Physische,** von Dr. Gerhard Schott, Abteilungsvorsteher an der Deutschen Seewarte in Hamburg. Mit 28 Abbild. im Text und 8 Taf. Nr. 112.
- Messungsmethoden, Physikalische** v. Dr. Wilhelm Bahrdt, Oberlehrer an der Oberrealschule in Groß-Eichterfelde. Mit 49 Fig. Nr. 301.
- Metalle (Anorganische Chemie 2. Teil)** v. Dr. Oskar Schmidt, dipl. Ingenieur, Assistent an der Königl. Baugewerkschule in Stuttgart. Nr. 212.
- Metalloide (Anorganische Chemie 1. Teil)** von Dr. Oskar Schmidt, dipl. Ingenieur, Assistent an der Kgl. Baugewerkschule in Stuttgart. Nr. 211.
- Metallurgie** von Dr. Aug. Geiß, diplom. Chemiker in München, i. II. Mit 21 Fig. Nr. 313. 314.
- Meteorologie** von Dr. W. Trabert, Prof. an der Univers. Innsbruck. Mit 49 Abbild. und 7 Taf. Nr. 64.
- Militärstrafrecht** von Dr. Max Ernst Mayer, Prof. an der Universität Straßburg i. E. 2 Bände. Nr. 371, 372.
- Mineralogie** von Dr. R. Brauns, Prof. an der Univers. Bonn. Mit 130 Abbild. Nr. 29.
- Minnefang und Spruchdichtung.** Walther von der Vogelweide mit Auswahl aus Minnefang und Spruchdichtung. Mit Anmerkungen und einem Wörterbuch von Otto Günther, Prof. an der Oberrealschule und an der Techn. Hochschule in Stuttgart. Nr. 23.
- Morphologie, Anatomie u. Physiologie der Pflanzen.** Von Dr. W. Mgula, Prof. a. d. Forstakademie Eisenach. Mit 50 Abbild. Nr. 141.
- Münzwesen.** Maß-, Münz- und Gewichtswesen von Dr. Aug. Blind, Prof. an der Handelsschule in Köln. Nr. 283.
- Murner, Thomas.** Martin Luther, Thomas Murner und das Kirchenlied des 16. Jahrh. Ausgewählt und mit Einleitungen und Anmerkungen versehen von Prof. G. Berlit, Oberl. am Nikolainymn. zu Leipzig. Nr. 7.
- Musik, Geschichte der alten und mittelalterlichen,** von Dr. A. Möhler in Pfrungen. Zwei Bändchen. Mit zahlreichen Abbild. und Musikbeilagen. Nr. 121 und 347.
- Musikalische Formenlehre (Kompositionslehre)** v. Stephan Krehl. I. II. Mit vielen Notenbeispielen. Nr. 149. 150.
- Musikästhetik** von Dr. Karl Grunsky in Stuttgart. Nr. 344.
- Musikgeschichte des 17. und 18. Jahrhunderts** von Dr. K. Grunsky in Stuttgart. Nr. 289.
- **des 19. Jahrhunderts** von Dr. K. Grunsky in Stuttgart. I. II. Nr. 164. 165.
- Musiklehrer, Allgemeines,** v. Stephan Krehl in Leipzig. Nr. 220.
- Mythologie, Germanische,** von Dr. Eugen Mogk, Prof. an der Univers. Leipzig. Nr. 16.
- **Griechische und römische,** von Dr. Herm. Steuding, Prof. am Kgl. Gymnasium in Würzen. Nr. 27.
- **siehe auch:** Helden Sage.
- Nadelhölzer, Die,** von Dr. F. W. Neger, Prof. an der Kgl. Forstakad. zu Tharandt. Mit 85 Abb., 5 Tab. und 3 Karten. Nr. 355.
- Nautik.** Kurzer Abriss des täglich an Bord von Handelsschiffen angewandten Theils der Schiffsfahrtskunde. Von Dr. Franz Schulze, Direktor der Navigations-Schule zu Lübeck. Mit 56 Abbild. Nr. 84.
- Nebstungen, Der, Pöst** in Auswahl und Mittelhochdeutsche Grammatik m. kurz. Wörterbuch v. Dr. W. Goltner Prof. an der Univ. Rostock. Nr. 1.
- **siehe auch:** Leben, Deutsches, im 12. Jahrhundert.
- Nepfflanzen** von Prof. Dr. J. Behrens, Vorst. d. Großh. landwirtsch. Versuchsanst. Augustenberg. Mit 53 Fig. Nr. 123.

**Pädagogik im Grundriß** von Prof. Dr. W. Rein, Direktor des Pädagog. Seminars an der Univ. Jena. Nr. 12.

— **Geschichte der**, von Oberlehrer Dr. H. Weimer in Wiesbaden. Nr. 145.

**Paläontologie** v. Dr. Rud. Hoernes, Prof. an der Univ. Graz. Mit 87 Abbild. Nr. 95.

**Parallelperspektive**. Rechtwinklige und schiefwinklige Axonometrie von Prof. J. Vonderlinn in Münster. Mit 121 Fig. Nr. 260.

**Perspektive** nebst einem Anhang üb. Schattenkonstruktion und Parallelperspektive von Architekt Hans Freyberger, Oberl. an der Baugewerkschule Köln. Mit 88 Abbild. Nr. 57.

**Petrographie** von Dr. W. Bruhns, Prof. a. d. Unvers. Straßburg i. E. Mit 15 Abbild. Nr. 173.

**Pflanze, Die, ihr Bau und ihr Leben** von Oberlehrer Dr. E. Dennert. Mit 96 Abbild. Nr. 44.

**Pflanzenbiologie** von Dr. W. Migula, Prof. a. d. Forstakademie Eisenach. Mit 50 Abbild. Nr. 127.

**Pflanzenkrankheiten** v. Dr. Werner Friedr. Brud, Privatdozent in Gießen. Mit 1 farb. Taf. u. 48 Abbild. Nr. 310.

**Pflanzen-Morphologie, -Anatomie und -Physiologie** von Dr. W. Migula, Prof. an der Forstakad. Eisenach. Mit 50 Abbild. Nr. 141.

**Pflanzenreich, Das**. Einteilung des gesamten Pflanzenreichs mit den wichtigsten und bekanntesten Arten von Dr. F. Reinecke in Breslau und Dr. W. Migula, Prof. an der Forstakad. Eisenach. Mit 50 Fig. Nr. 122.

**Pflanzenwelt, Die, der Gewässer** von Dr. W. Migula, Prof. an der Forstakademie Eisenach. Mit 50 Abbild. Nr. 158.

**Pharmakognosik**. Von Apotheker F. Schmittgenner, Assistent am Botan. Institut der Technischen Hochschule Karlsruhe. Nr. 251.

**Philologie, Geschichte der klassischen**, von Dr. Wlth. Kroll, ord. Prof. an der Universität Münster in Westfalen. Nr. 367.

**Philosophie, Einführung in die**, von Dr. Max Wentzher, Prof. a. d. Unvers. Königsberg. Nr. 281.

— **Psychologie und Logik zur Einführ.** in die Philosophie von Dr. Th. Esenhans. Mit 13 Fig. Nr. 14.

**Photographie, Die**, von H. Kehler, Prof. an der I. I. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Mit 4 Taf. und 52 Abbild. Nr. 94.

**Physik, Theoretische**, von Dr. Gustav Jäger, Prof. der Physik an der Technischen Hochschule in Wien. I. Teil: Mechanik und Akustik. Mit 19 Abbild. Nr. 76.

— II. Teil: Licht und Wärme. Mit 47 Abbild. Nr. 77.

— III. Teil: Elektrizität und Magnetismus. Mit 33 Abbild. Nr. 78.

— IV. Teil: Elektromagnetische Lichttheorie und Elektronik. Mit 21 Fig. Nr. 374.

— **Geschichte der**, von A. Kistner, Prof. an der Großh. Realschule zu Sinsheim a. E. I: Die Physik bis Newton. Mit 13 Fig. Nr. 293.

— II: Die Physik von Newton bis zur Gegenwart. Mit 3 Fig. Nr. 294.

**Physikalische Aufgabensammlung** von G. Mahler, Prof. d. Mathem. u. Physik am Gymnasium in Ulm. Mit den Resultaten. Nr. 243.

**Physikalische Formelsammlung** von G. Mahler, Prof. am Gymnasium in Ulm. Mit 65 Fig. Nr. 138.

**Physikalische Messungsmethoden** v. Dr. Wilhelm Bährdt, Oberlehrer an der Oberrealschule in Groß-Lichterfelde. Mit 49 Fig. Nr. 301.

**Plastik, Die, des Abendlandes** von Dr. Hans Stegmann, Konservator am German. Nationalmuseum zu Nürnberg. Mit 23 Taf. Nr. 118.

**Politik, Deutsche**, von Dr. K. Borinski, Prof. a. d. Univ. München. Nr. 40.

**Posamentiererei**. Textil-Industrie II: Weberel, Wirkerel, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinensabrikation und Filzfabrikation von Prof. Max Gürtler, Direktor der Königl. Techn. Zentralstelle für Textil-Ind. zu Berlin. Mit 27 Fig. Nr. 185.



**Psychologie und Logik zur Einführ.** in die Philosophie, von Dr. Th. Elfenhans. Mit 13 Fig. Nr. 14.

**Psychophysik, Grundriß der,** von Dr. G. S. Tapps in Leipzig. Mit 3 Fig. Nr. 98.

**Pumpen, hydraulische und pneumatische Anlagen.** Ein kurzer Überblick von Regierungsbaumeister Rudolf Vogdt, Oberlehrer an der kgl. höheren Maschinenbauschule in Posen. Mit zahlr. Abbild. Nr. 290.

**Quellenkunde zur deutschen Geschichte** von Dr. Carl Jacob, Prof. an der Univers. Tübingen. 2 Bde. Nr. 279. 280.

**Radioaktivität** von Chemiker Wilh. Frommel. Mit 18 Abbild. Nr. 317.

**Rechnen, Kaufmännisches,** von Richard Just, Oberlehrer an der Öffentlichen Handelslehranstalt der Dresdener Kaufmannschaft. I. II. III. Nr. 139. 140. 187.

**Recht d. Bürgerlich. Gesetzbuches.** Zweites Buch: Schuldrecht I. Abteilung: Allgemeine Lehren von Dr. Paul Oertmann, Professor an der Universität Erlangen. Nr. 323.

— II. Abteilung: Die einzelnen Schuldverhältnisse v. Dr. Paul Oertmann, Professor an der Universität Erlangen. Nr. 324.

— Viertes Buch: Familienrecht von Dr. Heinrich Tike, Prof. an der Univers. Göttingen. Nr. 305.

**Rechtslehre, Allgemeine,** von Dr. Th. Sternberg, Privatdoz. an der Univers. Lausanne. I: Die Methode. Nr. 169.

— II: Das System. Nr. 170.

**Rechtsschutz, Der internationale gewerbliche,** von J. Neuberg, Kaiserl. Regierungsrat, Mitglied des Kaiserl. Patentamts zu Berlin. Nr. 271.

**Rechtshre, Deutsche,** v. Hans Probst, Gymnasialprof. in Bamberg. Mit einer Taf. Nr. 61.

**Religionsgeschichte, Alttestamentliche,** von D. Dr. Max Lohr, Prof. an der Univers. Breslau. Nr. 292.

— Indische, von Prof. Dr. Edmund Hardy. Nr. 83.

— siehe auch Buddha.

**Religionswissenschaft, Abriss der vergleichenden,** von Prof. Dr. Th. Achelis in Bremen. Nr. 208.

**Renaissance.** Die Kultur d. Renaissance. Gestaltung, Forschung, Dichtung von Dr. Robert S. Arnold, Privatdoz. an der Univ. Wien. Nr. 189.

**Roman.** Geschichte d. deutschen Romane von Dr. Hellmuth Mittelke. Nr. 229.

**Russisch-Deutsches Gesprächsbuch** von Dr. Erich Berner, Prof. an der Univers. Prag. Nr. 68.

**Russisches Lesebuch mit Glossar** von Dr. Erich Berner, Prof. an der Univers. Prag. Nr. 67.

— — siehe auch: Grammatik.

**Sachs, Hans.** Ausgewählt und erläutert von Prof. Dr. Julius Sahr. Nr. 24.

**Säugetiere.** Das Tierreich I: Säugetiere von Oberstudienrat Prof. Dr. Kurt Lampert, Vorsteher des kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart. Mit 15 Abbild. Nr. 282.

**Schattenskonstruktionen** v. Prof. J. Vonderlin in Münster. Mit 114 Fig. Nr. 286.

**Schmaroher u. Schmarobertum in der Tierwelt.** Erste Einführung in die tierische Schmaroherkunde v. Dr. Franz v. Wagner, a. o. Prof. a. d. Univers. Graz. Mit 67 Abbild. Nr. 151.

**Schule, Die deutsche, im Auslande,** von Hans Amrhein, Direktor der deutschen Schule in Lüttich. Nr. 259.

**Schulpraxis.** Methodik der Volksschule von Dr. R. Senfert, Seminar- direktor in Schopau. Nr. 50.

**Seemacht, Die, in der deutschen Geschichte** von Wirl. Admiralitätsrat Dr. Ernst von Halle, Prof. an der Universität Berlin. Nr. 370.

**Seifenfabrikation, Die, die Seifenanalyse und die Kerzenfabrikation** von Dr. Karl Braun in Berlin. (Die Setze und Ole II.) Mit 25 Abbild. Nr. 336.

**Simplicius Simplicissimus** von Hans Jakob Christoffel v. Grimmelshausen. In Auswahl herausgegeben von Prof. Dr. F. Boderer, Dozent an der Univers. Breslau. Nr. 138.

**Sociologie** von Prof. Dr. Thomas Achelis in Bremen. Nr. 101.

**Soziale Frage, I.: Entwicklung.**

**Spitzenfabrikation, Textil-Industrie II:** Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation von Prof. Max Gürtler, Direktor der Kgl. Techn. Zentralstelle für Textil-Industrie zu Berlin. Mit 27 Fig. Nr. 185.

**Sprachdenkmäler, Gotische,** mit Grammatik, Übersetzung und Erläuterungen v. Dr. Herm. Jansen, Direktor der Königin Luise-Schule in Königsberg i. Pr. Nr. 79.

**Sprachwissenschaft, Germanische,** v. Dr. Rich. Loewe in Berlin. Nr. 238.

— **Indogermanische,** v. Dr. R. Meringer, Prof. a. d. Univ. Graz. Mit einer Taf. Nr. 59.

— **Romanische,** von Dr. Adolf Jauner, Privatdozent an der Univerf. Wien. I: Lautlehre u. Wortlehre I. Nr. 128.

— — II: Wortlehre II u. Syntax. Nr. 250.

— **Slawische,** von Dr. C. Brodelmann, Prof. an der Univerf. Königsberg. Nr. 291.

**Staatslehre, Allgemeine,** von Dr. Hermann Rehm, Prof. an d. Univ. Straßburg i. E. Nr. 358.

**Staatsrecht, Preussisches,** von Dr. Fritz Stier-Somlo, Prof. an der Univerf. Bonn. 2 Teile. Nr. 298 u. 299.

**Stammeskunde, Deutsche,** von Dr. Rudolf Much, a. o. Prof. an der Univerf. Wien. Mit 2 Karten und 2 Taf. Nr. 126.

**Statik, I. Teil:** Die Grundlehren der Statik starrer Körper v. W. Hauber, Diplom.-Ing. Mit 82 Fig. Nr. 178.

— **II. Teil:** Angewandte Statik. Mit 61 Fig. Nr. 179.

**Stenographie nach dem System von F. E. Gabelsberger** von Dr. Albert Schramm, Mitglied des Kgl. Stenogr. Instituts Dresden. Nr. 246.

— **Lehrbuch der Vereinfachten Deutschen Stenographie** (Einig.-System Stolze-Schren) nebst Schlüssel, Lesestücken u. einem Anhang v. Dr. Amsel, Oberlehrer des Kadettenhauses Oranienstein. Nr. 86.

**Stereometrie** von Dr. E. Wedekind, Prof. an der Univerf. Tübingen. Mit 34 Abbild. Nr. 201.

**Stereometrie** von Dr. R. Glafer in Stuttgart. Mit 44 Fig. Nr. 97.

**Stilkunde** von Karl Otto Hartmann, Gewerbeschulvorstand in Lehr, Mit 7 Vollbildern und 195 Text-Illustrationen. Nr. 80.

**Technologie, Allgemeine chemische,** von Dr. Gust. Rauter in Charlottenburg. Nr. 118.

— **Mechanische,** von Geh. Hofrat Prof. A. Ebdelée. Braunschweig. Nr. 340/41.

**Teerfarbstoffe, Die,** mit besonderer Berücksichtigung der synthetischen Methoden von Dr. Hans Bucherer, Prof. an der Kgl. Techn. Hochschule Dresden. Nr. 214.

**Telegraphie, Die elektrische,** von Dr. Lud. Kellstab. Nr. 19 Fig. Nr. 172.

**Testament, Die Entstehung des Alten Testaments** von Lic. Dr. W. Staerf in Jena. Nr. 272.

— **Die Entstehung des Neuen Testaments** von Prof. Lic. Dr. Carl Clemen in Bonn. Nr. 285.

— **Neutestamentliche Zeitsgeschichte I:** Der historische und kulturgeschichtliche Hintergrund des Urchristentums von Lic. Dr. W. Staerf, Privatdoz. in Jena. Mit 3 Karten. Nr. 325.

— — **II:** Die Religion des Judentums im Zeitalter des Hellenismus und der Römerherrschaft. Mit einer Planstizze Nr. 326.

**Textil-Industrie II:** Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation von Prof. Max Gürtler, Dir. der Königlichen Techn. Zentralstelle für Textil-Industrie zu Berlin. Mit 27 Fig. Nr. 185.

— **III:** Wäscherei, Bleicherei, Färberei und ihre Hilfsstoffe von Dr. Wilh. Massot, Lehrer an der Preuß. höh. Fachschule für Textilindustrie in Krefeld. Mit 28 Fig. Nr. 186.

**Thermodynamik** (Technische Wärmelehre) v. K. Walther u. M. Röttinger, Dipl.-Ingenieure. Nr. 54 Fig. Nr. 212.

**Tierbiologie** siehe: Biologie d. Tiere.

**Tiergeographie** von Dr. Arnold Jacobi, Prof. der Zoologie an der Kgl. Forstakademie zu Charandt. Mit 2 Karten. Nr. 218.

**Tierkunde** v. Dr. Franz v. Wagner, Prof. an der Univerf. Graz. Mit 78 Abbild. Nr. 60.

**Tierreich, Das, I:** Säugetiere von Oberstudienrat Prof. Dr. Kurt Lampert, Vorsteher des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart. Mit 15 Abbild. Nr. 282.

— IV: Fische von Privatdozent Dr. Max Rauther in Gießen. Nr. 356.

**Tiermuthlehre, Allgemeine u. spezielle,** v. Dr. Paul Rippert in Berlin. Nr. 228.

**Trigonometrie, Ebene und sphärische,** von Dr. Gerh. Hessenberg, Privatdoz. an der Techn. Hochschule in Berlin. Mit 70 Fig. Nr. 94.

**Unterrichtswesen, Das öffentliche, Deutschlands i. d. Gegenwart** von Dr. Paul Stöhner, Gymnasialoberlehrer in Zwickau. Nr. 130.

— **Geschichte des deutschen Unterrichtswezens** von Prof. Dr. Friedrich Seiler, Direktor des Kgl. Gymnasiums zu Ludau. I. Teil: Von Anfang an bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. Nr. 275.

— II. Teil: Vom Beginn d. 19. Jahrh. bis auf die Gegenwart. Nr. 276.

**Urgeschichte der Menschheit** v. Dr. Moriz Hoernes, Prof. an der Untv. Wien. Mit 53 Abbild. Nr. 42.

**Urheberrecht, Das,** an Werken der Literatur und der Tonkunst, das Verlagsrecht und das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste und Photographie von Staatsanwalt Dr. J. Schlittgen in Chemnitz. Nr. 361.

— **Das deutsche,** an literarischen, künstlerischen u. gewerblichen Schöpfungen, mit besond. Berücksichtigung der internationalen Verträge von Dr. Gustav Rauter, Patentanwalt in Charlottenburg. Nr. 263.

**Vektoranalysis** v. Dr. Stegfr. Valentiner, Privatdozent am Phys. Institut d. Technischen Hochschule in Hannover. Mit 11 Fig. Nr. 354.

**Versicherungsmathematik** von Dr. Alfred Loewy, Prof. an der Untv. Freiburg i. B. Nr. 180.

**Versicherungswesen, Das,** von Dr. iur. Paul Moldenhauer, Dozent der Versicherungswissenschaft an der Handelshochschule Köln. Nr. 262.

**Völkerkunde** von Dr. Michael Haberlandt, f. u. f. Naturhistor. Hofmuseums u. Privatdoz. an d. Univerf. Wien. Mit 56 Abbild. Nr. 73.

**Volkbibliotheken** (Bücher- u. Lesehallen), ihre Einrichtung und Verwaltung von Emil Jaeschke, Stadtbibliothekar in Elberfeld. Nr. 332.

**Volklied, Das deutsche,** ausgewählt und erläutert von Prof. Dr. Jul. Sahr. Nr. 25.

**Volkswirtschaftslehre** v. Dr. Carl Johs. Fuhs, Prof. an der Univerf. Freiburg i. B. Nr. 133.

**Volkswirtschaftspolitik** von Präsident Dr. R. van der Borght in Berlin. Nr. 177.

**Waltherites, Das,** im Versmaße der Urkrift überseht und erläutert von Prof. Dr. H. Althof, Oberlehrer a. Realgymnasium i. Weimar. Nr. 46.

**Walther von der Vogelweide** mit Auswahl aus Minnesang u. Spruchdichtung. Mit Anmerkungen und einem Wörterbuch von Otto Guntter, Prof. a. d. Oberrealschule und a. d. Techn. Hochschule in Stuttgart. Nr. 23.

**Warenkunde,** von Dr. Karl Hassack, Professor u. Leiter der k. k. Handelsakademie in Graz. I. Teil: Unorganische Waren. Mit 40 Abbild. Nr. 222.

— II. Teil: Organische Waren. Mit 36 Abbild. Nr. 223.

**Wareneisenrecht, Das.** Nach dem Gesetz zum Schutz der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894. Von Regierungsrat J. Neuberg, Mitglied des Kaiserl. Patentamts zu Berlin. Nr. 360.

**Wärme, Theoretische Physik II. Teil:** Licht und Wärme. Von Dr. Gustav Jäger, Prof. an der Univerf. Wien. Mit 47 Abbild. Nr. 77.

**Wärmehhre, Technische, (Thermodynamik)** von K. Walther u. H. Röttinger, Dipl.-Ingenieure. Mit 54 Fig. Nr. 242.

**Wäscherei, Textil-Industrie III:** Wäscherei, Bleicherei, Färberei und ihre Hilfsstoffe von Dr. Wilh. Mastot, Lehrer an der Preuß. höh. Fachschule für Textilindustrie in Krefeld. Mit 28 Fig. Nr. 186.

**Wasser, Das,** und seine Verwendung in Industrie und Gewerbe von Dr. Ernst Leher, Dipl.-Ingen. in Saalfeld. Mit 15 Abbild. Nr. 261.

**Wettbewerb, Der unläutere,** von  
Rechtsanwalt Dr. Martin Wasser-  
mann in Hamburg. Nr. 339.

**Wolfram von Eschenbach.** Hart-  
mann v. Aue, Wolfram v. Eschen-  
bach und Gottfried von Strazburg.  
Auswahl aus dem hof. Epos mit  
Anmerkungen u. Wörterbuch v. Dr.  
K. Marold, Prof. am Kgl. Friedrichs-  
kolleg. 3 Königsberg i. Pr. Nr. 22.

**Wörterbuch** nach der neuen deutschen  
Rechtschreibung von Dr. Heinrich  
Klenz. Nr. 200.

— **Deutsches,** von Dr. Ferd. Dettler,  
Prof. an d. Universität Prag. Nr. 64.

**Zeichenschule** von Prof. K. Kimmich  
in Ulm. Mit 18 Taf. in Ton,  
Farben- und Golddruck u. 200 Voll-  
und Teigtildern. Nr. 89.

**Zeichnen, Geometrisches,** von H.  
Beder, Architekt und Lehrer an der  
Baugewerkschule in Magdeburg,  
neu bearbeitet von Professor  
J. Vonderlinn, Direktor der königl.  
Baugewerkschule zu Münster. Mit  
290 Fig. und 23 Tafeln im Text.  
Nr. 58.

**Zeitungsweisen, Das moderne**  
(Syst. d. Zeitungslehre) v. Dr. Robert  
Brunhuber in Köln a. Rh. Nr. 320.

— **Allgemeine Geschichte des,**  
von Dr. Ludwig Salomon in Jena.  
Nr. 351.

**Zoologie, Geschichte der,** von Prof.  
Dr. Rud. Burckhardt. Nr. 357.

Weitere Bände erscheinen in rascher Folge.



1068

