Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

RMS 80003

ZOOLOGIE

VON

LUDWIG K. SCHMARDA.

ZWEI BÄNDE.

II. BAND.

MIT 353 HOLZSCHNITTEN.

WIEN, 1872.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER.

B/S 1021

Digitized by Google

Digitized by Google

VORWORT.

Es gehört nicht zu den leichten und dankbaren Aufgaben, die Zoologie in ihrem gegenwärtigen Zustand in einen solchen Rahmen zu bringen und zu illustriren, um dem landläufigen Vorwurf einer dem Anfänger schwer verständlichen Kürze oder unbequemen Breite auszuweichen.

Bei dem vorliegenden Versuche leiteten mich die während einer langen Lehrthätigkeit erworbenen Erfahrungen.

Die ersten Capitel sind bestimmt, als Einleitung in die wissenschaftliche Zoologie die Grundlagen darzulegen, auf denen das System sich aufbaut. Es konnte daher aus der Thier-Chemie, vergleichenden Histologie, Anatomie, Morphologie und Physiologie nur so viel aufgenommen werden, als für den angegebenen Zweck erforderlich ist und musste eine erweiterte Durchführung über Bau und Leben der Schilderung der einzelnen Classen vorbehalten bleiben. Dieser ist mehr Raum gegeben, als dem descriptiven Theil einzelner Formen, welche nur detailirt werden, wenn deren Kenntniss zugleich für andere wissenschaftliche Berufsarten unerlässlich ist.

Um das intensivere Studium der Zoologie oder einzelner Theile derselben über die Grenzen dieses Buches anzuregen und dazu die Hilfe zu bieten, wurde die Literatur bis auf die jüngste Zeit möglichst berücksichtigt. Es schien mir im Interesse des Lesers dringend geboten, den Text durch Abbildungen der Haupttypen des Thierreiches und der wichtigsten Organisationsverhält-

Digitized by Google

nisse zu erläutern, da die Schätze meisterhafter Abbildungen, welche unsere Literatur in beiden Richtungen enthält, von dem Anfänger ohne grosse Opfer an Zeit und Geld nicht zu heben sind.

Der Verleger Herr Ritter v. Braumüller hat sich um das Buch ein grosses Verdienst erworben, da er den nothwendigen Aufwand für eine schöne Ausstattung nicht scheute.

Die Abbildungen sind mit Ausnahme einiger, welche älteren Verlagsartikeln der Verlagshandlung angehören, von Herrn Dr. K. Heitzmann und K. Teuchmann gezeichnet und in der xylographischen Anstalt des Herrn F. W. Bader in Wien in Holz geschnitten worden.

Der Verfasser.

Digitized by Google

INHALT.

Seite

V. Division: Condylopoda, Gliederthiere 1

Sechszehnte Classe: Cirripedia, Rankenfüsser 13
1. Fam. Abdominalia; 2. Fam. Balanida; 3. Fam. Lepadina.

Siebzehnte Classe: Crustacea, Krustenthiere 17

I. Ordnung: Ichthyophthira 26
1. Fam. Rhizocephala; 2. Fam. Penellida; 3. Fam. Lernaeopoda; 4. Fam. Chondracanthida; 5. Fam. Dichelestida; 6. Fam. Caligida; 7. Fam. Argulida; 8. Fam. Ergasilida.

II. Ordnung: Lophyropoda 29
1. Fam. Copepoda; 2. Notodelphida.

III. Ordnung: Phyllopoda 30
1. Fam. Ostracoda; 2. Fam. Cladocera; 3. Fam. Apusida; 4. Fam. Branchipusida.

IV. Ordnung: Palaeadae.

V. Ordnung: Xiphosura 33

VI. Ordnung: Isopoda 35
1. Fam. Bopyrida 2. Fam. Cymothoida; 3. Fam. Sphaeromida; 4. Fam. Oniscida; 5. Fam. Asellida; 6. Fam. Idoteida; 7. Fam. Pranizida.

VII. Ordnung: Amphipoda 37
1. Fam. Hyperida; 2. Fam. Gammarida.

VIII. Ordnung: Laemodipoda . . . . . —
1. Fam. Cyamida; 2. Fam. Caprellida.

IX. Ordnung: Stomatopoda 38
1. Fam. Squillida; 2. Fam. Mysida.

X. Ordnung: Decapoda 39
1. Fam. Cumaida; 2. Fam. Caridina; 3. Fam. Astacida; 4. Fam. Palinurida; 5. Fam. Galatheida; 6. Fam. Hippida; 7. Fam. Lithodina; 8. Fam. Pagurida; 9. Fam. Dromiida; 10. Fam. Oxyrhyncha; 11. Fam. Oxystomata; 12. Fam. Cyclometopa; 13. Catometopa.

Achtzehnte Classe: Arachnoidea, Spinnen 43

I. Ordnung: Linguatulida 49
1. Fam. Acanthotheca.

II. Ordnung: Pantopoda 51
1. Fam. Pycnogonida.

Digitized by Google

Seite

III. Ordnung: Tardigrada 51
1. Fam. Arctiscida.

IV. Ordnung: Acaridea 52
1. Fam. Acarida; 2. Fam. Ixodida; 3. Fam. Gamasida; 4. Fam. Hydrachnida; 5. Fam. Oribatida; 6. Fam. Trombidina; 7. Fam. Bdellida.

V. Ordnung: Opilionida 57
1. Fam. Phalangida.

VI. Ordnung: Solifugae 58
1. Fam. Solpugida.

VII. Ordnung: Pseudoscorpiones 59
1. Fam. Cheliferida.

VIII. Ordnung: Pedipalpi . . . . . —
1. Fam. Phrynida; 2. Fam. Scorpionida.

IX. Ordnung: Araneida 60
1. Fam. Mygalida; 2. Fam. Sedentariae; 3. Fam. Vagabundae.

Neunzehnte Classe: Myriapoda, Tausendfüsser 63

I. Ordnung: Chilognatha 66
1. Fam. Glomerida; 2. Fam. Siphonizantia; 3. Fam. Julida.

II. Ordnung: Chilopoda 67
1. Fam. Scolopendrina; 2. Fam. Cermatiida.

Zwanzigste Classe: Insecta, Kerfe 68

I. Ordnung: Rhynchota 87
1. Fam. Pediculida; 2. Fam. Mallophaga; 3. Fam. Coccida; 4. Fam. Aphidida; 5. Fam. Psyllida; 6. Fam. Physopoda; 7. Fam. Cercopida; 8. Membracida; 9. Fam. Fulgurida; 10. Fam. Stridulantia; 11. Fam. Notonectida; 12. Fam. Nepida; 13. Fam. Galgulida; 14. Fam. Hydrodromida; 15. Fam. Reduvida; 16. Fam. Membranacei; 17. Fam. Capsida; 18. Fam. Corisida.

II. Ordnung: Thysanura 98
1. Fam. Podurida; 2. Fam. Lepismida.

III. Ordnung: Orthoptera 99
1. Fam. Forficulida; 2. Fam. Blattida; 3. Fam. Phasmida; 4. Fam. Mantida; 5. Fam. Gryllida; 6. Fam. Locustida; 7. Fam. Acridida; 8. Fam. Termitida; 9. Fam. Psocida; 10. Fam. Embida; 11. Fam. Perlida; 12. Fam. Ephemerida; 13. Libellulida.

IV. Ordnung: Neuroptera 109
1. Fam. Phryganeida; 2. Fam. Sialida; 3. Fam. Hemerobida; 4. Fam. Myrmeleontida; 5. Fam. Panorpida; 6. Fam. Raphidida.

V. Ordnung: Rhipiptera 112
1. Fam. Stylopida.

VI. Ordnung: Aphaniptera 113

VII. Ordnung: Diptera 115

1. Unterordnung: Pupipara 118
1. Fam. Braulida; 2. Fam. Nycteribiida; 3. Fam. Hippoboscida.

2. Unterordnung; Diptera genuina 119
1. Fam. Oestrida; 2. Fam. Muscida; 3. Fam. Conopida; 4. Fam. Syrphida; 5. Fam. Stratiomyida; 6. Fam. Scenopinida; 7. Fam. Platypezida; 8. Fam. Dolichopodida; 9. Leptida; 10. Fam. Therevida; 11. Fam. Asilida; 12. Fam. Bombiliida; 13. Fam. Tabanida; 14. Fam. Inflata; 15. Fam. Empida; 16. Fam. Tipulida; 17. Fam. Culicida.

VIII. Ordnung: Lepidoptera 128
1. Fam. Pterophorida; 2. Fam. Tineida; 3. Fam. Tortricida; 4. Fam.

Digitized by Google

Seite

Pyralida; 5. Fam. Phalaenida; 6. Fam. Noctuida; 7. Fam. Bombicida; 8. Fam. Zygaenida; 9. Fam. Sphingida; 10. Fam. Hesperida; 11. Fam. Papilionida.

IX. Ordnung: Coleoptera 141
1. Fam. Coccinellida; 2. Fam. Endomychida; 3. Fam. Pselaphida; 4. Fam. Trichopterygida; 5. Fam. Chrysomelida; 6. Fam. Erotylida; 7. Fam. Longicornia; 8. Fam. Bostrichida; 9. Fam. Curculionida; 10. Fam. Oedemerida; 11. Fam. Mordellida; 12. Fam. Rhipiphorida; 13. Fam. Vesicantia; 14. Fam. Melanosomata; 15. Fam. Melandryida; 16. Fam. Pyrochroida; 17. Fam. Salpingida; 18. Fam. Lagriida; 19. Fam. Lamellicornia; 20. Fam. Eucnemida; 21. Fam. Buprestida; 22. Fam. Elaterida; 23. Fam. Xylophaga; 24. Fam. Malacodermata; 25. Fam. Cebrionida; 26. Fam. Rhipicerida; 27. Fam. Cyphonida; 28. Fam. Brachelytra; 29. Fam. Clavicornia; 30. Fam. Parnida; 31. Fam. Chryptophagida; 32. Fam. Paussida; 33. Fam. Colydii; 34. Fam. Cucujida; 35. Fam. Hydrophilida; 36. Fam. Hydrocantharida; 37. Fam. Gyrinida; 38. Fam. Amphizoida; 39. Fam. Carabida; 40. Fam. Cicindelida.

X. Ordnung: Hymenoptera 160
1. Fam. Chalcidida; 2. Fam. Proctotrypida; 3. Fam. Ichneumonida; 4. Fam. Cynipida; 5. Fam. Urocerida; 6. Fam. Tenthredinida; 7. Fam. Formicida; 8. Fam. Chrysidida; 9. Fam. Mutillida; 10. Fam. Pompilida; 11. Fam. Crabronida; 12. Fam. Vespida; 13. Fam. Anthophila.

VI. Division: Mollusca, Weichthiere 177

Einundzwanzigste Classe: Bryozoa, Moosthiere 178

I. Ordnung: Gymnolaemata 183
1. Fam. Cyclostomata; 2. Fam. Ctenostomata; 3. Fam. Chilostomata; 4. Fam. Paludicellida; Anhang: Loxosomida; 5. Fam. Urnatellida.

II. Ordnung: Phylactolaemata 184
1. Fam. Pedicellinida; 2. Fam. Lophopoda.

Zweiundzwanzigste Classe: Tunicata, Mantelthiere 186

I. Ordnung: Thaliacea 190
1. Fam. Appendiculariida; 2. Fam. Salpida; 3. Fam. Doliolida; 4. Fam. Pyrosomatida.

II. Ordnung: Ascidiae 192
1. Fam. Pelonaeida; 2. Fam. Ascidiida; 3. Fam. Clavellinida; 4. Fam. Botryllida.

Dreiundzwanzigste Classe: Spirobranchiata, Spiralkiemer 194

I. Ordnung: Sarcobranchiata 198
1. Fam. Lingulida; 2. Fam. Discinida; 3. Fam. Cranianida; 4. Fam. Calceolida; 5. Fam. Productida; 6. Fam. Chonetida; 7. Fam. Strophomenida.

II. Ordnung: Sclerobranchiata 199
1. Fam. Rhynchonellida; 2. Fam. Spiriferida; 3. Fam. Terebratulida.

Vierundzwanzigste Classe: Lamellibranchiata, Blattkiemer 200

I. Ordnung: Rudistae 214
1. Fam. Hippuritida.

II. Ordnung: Monomya . . . . . —
1. Fam. Ostreida.

III. Ordnung: Heteromya 216
1. Fam. Aviculida; 2. Fam. Mytilida.

IV. Ordnung: Isomya 217
1. Fam. Arcaida; 2. Fam. Trigoniida; 3. Fam. Unionida; 4. Fam. Mülleriida; 5. Fam. Lucinida; 6. Fam. Cycladida; 7. Fam. Astartida; 8. Fam. Chamaida; 9. Fam. Tridacnida; 10. Fam. Cardiida; 11. Fam. Venerida; 12. Fam. Mactrida; 13. Fam. Tellinida; 14. Fam. Solenida; 15. Fam. Myadina; 16. Fam. Anatinida.

Digitized by Google

Seite

V. Ordnung: Inclusa 223
1. Fam. Gastrochaenida; 2. Fam. Pholadida; 3. Fam. Teredina.

Fünfundzwanzigste Classe: Pteropoda, Flügelfüsser 225

I. Ordnung: Thecasomata 229
1. Fam. Hyaleida; 2. Fam. Cymbuliida; 3. Fam. Thecida; 4. Fam. Limacinida.

II. Ordnung: Gymnosomata . . . . . —
1. Fam. Clionida; 2. Fam. Pneumodermonida.

Sechsundzwanzigste Classe: Gastropoda, Bauchfüsser. 230

1. Subclasse: Solenoconchae 239

I. Ordnung: Prosopocephala . . . . . —
1. Fam. Dentalida.

2. Subclasse: Dermatopnoa 242

II. Ordnung: Abranchiata . . . . . —
1. Fam. Phyllirrhoida; 2. Fam. Pontolimacida; 3. Fam. Elysiida.

3. Subclasse: Opisthobranchiata . . . . . —

III. Ordnung: Notobranchiata . . . . . —
1. Fam. Ceratobranchiata; 2. Fam. Cladobranchia; 3. Fam. Pygobranchia.

IV. Ordnung: Pleurobranchiata 243
1. Fam. Dipleurobranchiata; 2. Fam. Monopleurobranchiata.

4. Subclasse: Polyostraca 245

V. Ordnung: Chitonidea . . . . . —

5. Subclasse: Prosobranchiata 246

VI. Ordnung: Cyclobranchiata . . . . . —
1. Fam. Patellida.

VII. Ordnung: Aspidobranchiata . . . . . —
1. Fam. Fissurellida; 2. Fam. Haliotida; 3. Fam. Pleurotomariida; 4. Fam. Trochida; 5. Fam. Neritida.

VIII. Ordnung: Ctenobranchiata 247
1. Fam. Strombida; 2. Fam. Doliida; 3. Fam. Tritonida; 4. Fam. Cypraeida; 5. Fam. Conida; 6. Fam. Terebrida; 7. Fam. Pleurotomida; 8. Fam. Cancellariida; 9. Fam. Muricida; 10. Fam. Buccinida; 11. Fam. Mitrida; 12. Fam. Olivida; 13. Fam. Volutida; 14. Fam. Scalariida; 15. Fam. Solariida; 16. Fam. Janthinida; 17. Fam. Cerithiida; 18. Fam. Melanida; 19. Fam. Pyramidellida; 20. Fam. Turritellida; 21. Fam. Vermetida; 22. Fam. Xenophorida; 23. Fam. Naticida; 24. Fam. Entoconchida; 25. Fam. Sigaretida; 26. Fam. Acmaeida; 27. Fam. Siphonariida; 28. Fam. Capulida; 29. Fam. Litorinida; 30. Fam. Paludinida; 31. Fam. Valvatida; 32. Fam. Ampullarida.

6. Subclasse: Aëropnoa 255

IX. Ordnung: Neurobranchiata . . . . . —
1. Fam. Cyclostomida; 2. Fam. Stoastomida; 3. Fam. Aciculida.

X. Ordnung: Pulmonata 256
1. Fam. Amphibolida; 2. Fam. Limnaeida; 3. Fam. Auriculida; 4. Fam. Oncidida; 5. Fam. Janellida; 6. Fam. Veronicellida; 7. Fam. Limacida; 8. Fam. Testacellida; 9. Fam. Helicida.

7. Subclasse: Nucleobranchiata 259

XI. Ordnung: Heteropoda . . . . . —
1. Fam. Pterotracheida; 2. Fam. Atlantida.

Siebenundzwanzigste Classe: Cephalopoda, Kopffüsser 262

I. Ordnung: Tetrabranchiata 271
1. Fam. Nautilida; 2. Fam. Ammonitida.

Digitized by Google

Seite

II. Ordnung: Dibranchiata 272
1. Fam. Spirulida; 2. Fam. Belemnitida; 3. Fam. Sepiida; 4. Fam. Loligida; 5. Fam. Sepiolida; 6. Fam. Cranchiida; 7. Fam. Loligopsida; 8. Fam. Cheiroteuthida; 9. Fam. Thysanoteuthida; 10. Fam. Onychoteuthida; 11. Fam. Cirroteuthida; 12. Fam. Octopida; 13. Fam. Philonexida.

VII. Division: Vertebrata, Wirbelthiere 276
A. Anallantoidea.

Achtundzwanzigste Classe: Pisces, Fische 282

1. Subclasse: Leptocardii 301

I. Ordnung: Anencephala . . . . . —
1. Fam. Amphioxida.

2. Subclasse: Marsipobranchia 302

II. Ordnung: Cyclostomata . . . . . —
1. Fam. Myxinida; 2. Fam. Petromyzonida.

3. Subclasse: Selachii 304

III. Ordnung: Holocephali . . . . . —
1. Fam. Chimaerida.

IV. Ordnung: Plagiostomata 305
1. Fam. Rajida; 2. Fam. Squalida.

4. Subclasse: Ganoidea 310

V. Ordnung: Chondroganoidea 311
1. Fam. Cephalaspida; 2. Fam. Acipenserida; 3. Fam. Spatularida.

VI. Ordnung: Osteoganoidea 313
1. Fam. Polypterida; 2. Fam. Acanthida; 3. Fam. Dipterida; 4. Fam. Monosticha; 5. Fam. Lepidosteida; 6. Fam. Pycnodontida; 7. Fam. Holoptychida; 8. Fam. Coelacanthida; 9. Fam. Amiida.

5. Subclasse: Teleostei 315

VII. Ordnung: Lophobranchia . . . . . —
1. Fam. Syngnathida; 2. Fam. Pegasida.

VIII. Ordnung: Plectognathi 316
1. Fam. Ostracionida; 2. Fam. Balistida; 3. Fam. Gymnodonta.

IX. Ordnung: Malacoptera 318
1. Fam. Goniodonta; 2. Fam. Silurida; 3. Fam. Characinida; 4. Fam. Cyprinida; 5. Fam. Acanthopsida; 6. Fam. Cyprinodonta; 7. Fam. Esocida; 8. Fam. Mormyrida; 9. Fam. Clupeida; 10. Fam. Scopelida; 11. Fam. Salmonida; 12. Fam. Heteropygia.

X. Ordnung: Apoda 331
1. Fam. Muraenida; 2. Fam. Symbranchida; 3. Fam. Gymnotida; 4. Fam. Helmichthyida.

XI. Ordnung: Anacanthi 333
1. Fam. Ammodytida; 2. Fam. Ophidiida; 3. Fam. Gadida; 4. Fam. Pleuronectida.

XII. Ordnung: Pharyngognatha 337
1. Fam. Scomberesocida; 2. Fam. Chromida; 3. Fam. Pomacentrida; 4. Fam. Holconoti; 5. Fam. Labrida.

XIII. Acanthoptera 338
1. Fam. Aulostomida; 2. Fam. Cataphracta; 3. Fam. Polynemida; 4. Fam. Percida; 5. Fam. Sciaenida; 6. Fam. Sparida; 7. Fam. Squamipennia; 8. Fam. Theuthyida; 9. Fam. Coriphaenida; 10. Fam. Scomberida; 11. Fam. Sphyraenida; 12. Fam. Notacanthida; 13. Fam. Cepolida; 14. Fam. Mugilida; 15. Fam. Gobiida; 16. Fam. Blenniida; 17. Fam. Pediculata; 18. Fam. Labyrinthica.

Digitized by Google

Seite

6. Subclasse: Dipnoi 349
XIV. Ordnung: Protopteri . . . . . —

Neunundzwanzigste Classe: Amphibia, Lurche 351
I. Ordnung: Apoda 361
1. Fam. Coecilida; 2. Fam. Labyrinthodonta.
II. Ordnung: Caudata 362
1. Fam. Sirenida; 2. Fam. Amphiumida; 3. Fam. Cryptobranchida; 4. Fam. Tritonida; 5. Fam. Salamandrida.
III. Ordnung: Batrachii 364
1. Fam. Aglossa; 2. Fam. Bufonida; 3. Fam. Rhinophrynida; 4. Fam. Bombinatores; 5. Fam. Ranida; 6. Fam. Hylida.
B. Allantoidea 367

Dreissigste Classe: Reptilia, Kriechthiere 367
I. Ordnung: Ophidii 374
1. Unterordnung: Solenoglypha 377
1. Fam. Crotalida; 2. Fam. Viperida.
2. Unterordnung: Proteroglypha 379
3. Fam. Hydrophida; 4. Fam. Elapida.
3. Unterordnung: Opisthoglypha 380
5. Fam. Homalopsida; 6. Fam. Coelopeltida; 7. Fam. Scytalida; 8. Fam. Psammophida; 9. Fam. Dryophida; 10. Fam. Calamariida.
4. Unterordnung: Aglyphodonta 381
11. Fam. Lycodontida; 12. Fam. Colubrida; 13. Fam. Acrochordina.
5. Unterordnung: Angiostomata 383
15. Fam. Cylindrophida; 16. Fam. Typhlopsida; 17. Fam. Uropeltida.
II. Ordnung: Saurii . . . . . —
1. Unterordnung: Brevilingues 385
1. Fam. Amphisbaenida; 2. Fam. Scincida; 3. Fam. Chalcidida.
2. Unterordnung: Fissilingues 386
4. Fam. Lacertida; 5. Fam. Ameivida; 6. Fam. Varanida; 7. Fam. Mosasaurida; 8. Fam. Palaeosaurida.
3. Unterordnung: Vermilingues 387
9. Fam. Chamaeleontida.
4. Unterordnung: Crassilingues 388
10. Fam. Ascalabotes; 11. Fam. Iguanida; 12. Fam. Agamida.
III. Ordnung: Enaliosaurii 390
1. Fam. Nothosaurida; 2. Fam. Ichthyosaurida; 3. Fam. Plesiosaurida.
IV. Ordnung: Loricata 391
1. Fam. Teleosaurida; 2. Fam. Stenosaurida; 3. Fam. Crocodilida.
V. Ordnung: Pterodactyli 393
VI. Ordnung: Dinosauria 394
VII. Ordnung: Chelonii 395
1. Fam. Chelonida; 2. Fam. Potamida; 3. Fam. Emyda; 4. Fam. Chersida.

Einunddreissigste Classe: Aves, Vögel 399
I. Ordnung: Archaeopterygida 421
II. Ordnung: Natatores 422
1. Fam. Impennes; 2. Fam. Alcida; 3. Fam. Colymbida; 4. Fam. Larida; 5. Fam. Procellarida; 6. Fam. Pelecanida; 7. Fam. Anatida.
III. Ordnung: Grallatores 425
1. Fam. Rallida; 2. Fam. Scolopacida; 3. Fam. Charadrida; 4. Fam. Ardeida; 5. Fam. Alectorida.

Digitized by Google

Seite

IV. Ordnung: Cursores 430
1. Fam. Struthionida; 2. Fam. Dinornithida; 3. Fam. Apterygida; 4. Fam. Inepta.

V. Ordnung: Gallinacea 433
1. Fam. Megapodida; 2. Fam. Phasianida; 3. Fam. Tetraonida; 4. Fam. Penelopida; 5. Fam. Crypturida.

VI. Ordnung: Columbae 435
1. Fam. Pteroclida; 2. Fam. Columbida.

VII. Ordnung: Passeres 437
1. Fam. Caprimulgida; 2. Fam. Cypselida; 3. Fam. Hirundinida; 4. Fam. Cinnyrida; 5. Fam. Meliphagida; 6. Fam. Trochilida; 7. Fam. Caerebida; 8. Fam. Certhiida; 9. Fam. Anabatida; 10. Fam. Upupida; 11. Fam. Eriodorida; 12. Fam. Sturnida; 13. Fam. Corvida; 14. Fam. Paradiseida; 15. Fam. Ampelida; 16. Fam. Tyrannida; 17. Fam. Tanagrida; 18. Fam. Fringillida; 19. Fam. Alaudida; 20. Fam. Parida; 21. Fam. Sylviida; 22. Fam. Motacillida; 23. Fam. Accentorida; 24. Fam. Turdida; 25. Fam. Muscicapida; 26. Fam. Laniida.

VIII. Ordnung: Syndactyli 459
1. Fam. Meropida; 2. Fam. Alcedida; 3. Fam. Bucerotida.

IX. Ordnung: Scansores 461
1. Fam. Psittacida; 2. Fam. Rhamphastida; 3. Fam. Musophagida; 4. Fam. Picida; 5. Fam. Bucconida; 6. Fam. Tragonida; 7. Fam. Galbulida; 8. Fam. Cuculida.

X. Ordnung: Raptatores 465
1. Fam. Strigida; 2. Fam. Vulturida; 3. Fam. Gypaëtida; 4. Fam. Falconida.

Zweiunddreissigste Classe: Mammalia, Säugethiere 472
A. Aplacentalia 488

I. Ordnung: Monotremata 488

II. Ordnung: Marsupialia 490
1. Fam. Poëphaga; 2. Fam. Carpophaga; 3. Fam. Rhizophaga; 4. Fam. Edentula; 5. Fam. Peramelida; 6. Fam. Pedimana; 7. Fam. Dasyurida;
B. Placentalia 494

III. Ordnung: Cetacea 494
1. Fam. Balaenida; 2. Fam. Physeterida; 3. Fam. Rhynchoceti; 4. Fam. Monodontida; 5. Fam. Delphinida; 6. Fam. Zeuglodonta; 7. Fam. Sirenida.

IV. Ordnung: Pinnipedia 498
1. Fam. Trichechida; 1. Fam. Phocida; 3. Fam. Otariae.

V. Ordnung: Ruminantia 499
1. Fam. Tylopoda; 2. Fam. Camelopardalida; 3. Fam. Cervida; 4. Fam. Tragulida; 5. Fam. Moschida; 6. Fam. Cavicornia.

VI. Ordnung: Solidungula 511
1. Fam. Equida.

VII. Ordnung: Multungula 513
1. Fam. Suida; 2. Fam. Anoplotheriida; 3. Fam. Tapirida; 4. Fam. Nasicornia; 5. Fam. Obesa; 6. Fam. Proboscidia; 7. Fam. Lamnungia.

VIII. Ordnung: Bruta 516
1. Fam. Vermilinguia; 2. Fam. Cingulata; 3. Fam. Megatherida; 4. Fam. Bradypoda.

IX. Ordnung: Glires 518
1. Fam. Hystricida; 2. Fam. Eriomyida; 3. Fam. Salientia; 4. Fam. Leporida; 5. Fam. Palmipedia; 6. Fam. Subungulata; 7. Fam. Georhychida; 8. Fam. Murida; 9. Fam. Arvicolida; 10. Fam. Psammoryctida; 11. Fam. Saccomyida; 12. Fam. Haplodontida; 13. Fam. Myoxida; 14. Fam. Arctomyida; 15. Fam. Sciurida.

Digitized by Google

Seite

X. Ordnung: Carnivora 526
1. Fam. Lutrida; 2. Fam. Mustelida; 3. Fam. Viverrida; 4. Fam. Hyaenida; 5. Fam. Canida; 6. Fam. Felida; 7. Fam. Melida; 8. Fam. Ursida; 9. Fam. Cercoleptida.

XI. Ordnung: Insectivora 533
1. Fam. Talpida; 2. Fam. Soricida; 3. Fam. Macroscelides; 4. Fam. Tupaja; 5. Fam. Erinaceida.

XII. Ordnung: Chiroptera 535
1. Fam. Gymnorhina; 2. Fam. Histiorhina; 3. Fam. Pteropina.

XIII. Ordnung: Prosimii 537
1. Fam. Chiromyida; 2. Fam. Dermoptera; 3. Fam. Tarsida; 4. Fam. Lemurida; 5. Fam. Hapalida.

XIV. Ordnung: Simiae 538
1. Fam. Platyrhini; 2. Fam. Catarrhini.

Register 541
Zusätze und Berichtigungen 583

Digitized by Google

V. Division. Condylopoda, Arthropoda. Gliederfüsser.

Redi, F. Esperienze intorno alla generazione degli Insetti. Firenze, 1668, lat. Ausg. Amsterdam 1672.

Malpighi, M. Diss. epist. de Bombyce. Lond. 1669.

Swammerdam, J. hist. insect. generalis. Utrecht 1669. — Bybel der natuure, Leyden, II. 1737—38, deutsche Ausg. Leipzig 1758.

Leeuwenhoek, A. Arcana naturae Delph. Bat. 1695.

Frisch, J. L. Beschr. von allerl. Insect. XIII. Berlin 1720—38.

Réaumur, R. A. Mém. pour servir à l'hist. des Insectes. VII. Paris 1734—42.

Roesel, A. J. Insecten-Belustigungen IV. Nürnberg 1746—61.

Geer, C. Mém. pour servir à l'hist. des Insectes. VII. Stockholm 1752—78, deutsche Ausg. Nürnberg 1778—83.

Lyonet P. (starb 1769) Recherch. sur l'anat. et les metamorphoses des Insectes. Ouvrage posth. publ. par W. de Haan. Paris 1832.

Fabricius, J. C. Entomologia systematica IV. Hafniae 1792—96.

Panzer, G. F. W. Faunae insectorum Germaniae initia. 110 Hefte Nürnberg 1793—1813. Fortges. v. Herrich-Schäffer Heft 111—190. Regensburg 1829—44.

Latreille, P. A. Hist. nat. des Crustacés et des Insectes XIV. Paris 1802—5. — Genera Crustac. et Insect. IV. Paris 1806—9.

Ramdohr, C. A. Abh. üb. d. Verdauungswerkz. der Ins. Halle 1811.

Savigny, J. C. Mém. sur les animaux sans vertèbres I. 1. Paris 1816.

Treviranus, G. R. vermischte Schr. II. Göttingen 1816—17.

Suckow, F. W. L. Anat. phys. Untersuch. der Insecten und Krustenth. Heidelberg 1818.

Audouin, J. V. Recherch. anatomiq. sur le thorax des anim. artic. An. d. sc. nat. I. 1824.

Müller, J. Ueb. ein d. Nerv. sympath. analoges Nervensyst. bei d. Insect. Nov. act. Ac. Leop. XII. 1825. — Zur vergl. Phys. d. Gesichtssinnes. Leipzig 1826. — Bau d. Augen bei d. Insect. u. Crustac. Arch. f. Anat. u. Phys. 1829.

Straus-Dürckheim H. Considérat. général. sur l'anatomie comp. des anim. artic. Paris 1828.

Digitized by Google

Newport, G. Zahlr. Abhdlg. über Anat. u. Phys. dies. Abtheil. in Philos. transact. royal Soc. 1832. 1834. 1837. 1843. 1844. — Transact. ent. soc. II. 1840. — An. of nat. hist. XV. 1845. XIX. 1847.

Siebold, Th. v. Spermatoz. d. Crust. Insect. u. v. a. wirbelloser Thiere, Arch. f. Anat. u. Phys. 1836 u. 1837.

Brullé, A. Recherch. sur les transf. des appendices dans les Artic. Ann. d. sc. nat. 3. sér. II. 1844.

Kölliker, A. Observ. de prima Insect. genesi adjecta articulator. evolutionis cum vertebratorum comparatione. Turici 1842.

Leuckart, R. Ueber d. Morphol. u. d. Verwandtschaftsverhältnisse der wirbell. Thiere, Braunschweig 1848.

Zaddach, G. Untersuch. über die Entwickl. u. d. Bau der Gliederthiere, Berlin 1854.

Langer, C. Ueber d. Gelenkbau bei d. Arthrozoen. Denkschr. der Wiener Acad. 1860.

Fabre: Étude sur le rôle du tissu adipeux dans la sécrétion urinaire chez les Insectes. Ann. d. sc. nat. 4. ser. XIX. 1863.

Leydig, F. Ueber d. feinern Bau der Arthrop. Arch. f. Anat. und Phys. 1855. — Das Auge der Gliederthiere, Tübingen 1864.

Claparède, E. Zur Morphol. d. zusammeng. Augen d. Arthropoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. X. 1860.

Gerstäcker, A. Gliederfüssler: Arthropoda als 5. Band von Bronn's Thierreich Leipz. u. Heidelb. 1866—70.

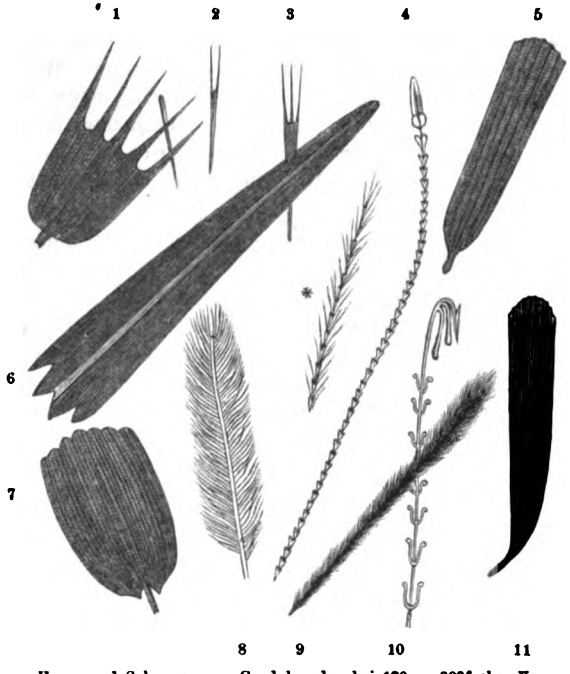
Charakter: Der Körper ist symmetrisch und zerfällt in (meist numerisch beschränkte) Segmente mit hohlen gegliederten Anhängen (Fühlern, Kiefern und Füssen). Das Hautskelet besteht aus Chitin. Flimmerepithelien fehlen. Die meisten haben ein röhrenförmiges, gekammertes Herz und ein unvollkommenes peripherisches Gefässsystem. Die Athmung durch Tracheen, seltener durch Kiemen. Die Mehrzahl besitzt Harnorgane. Das Nervensystem besteht aus einem Schlundring mit einem oberen Schlund ganglion und einem in Knoten anschwellenden Bauchstrange. Der Embryo entwickelt sich mit rückenständigem Dotter aus einem Primitivstreifen.

Linné hatte die ganze Abtheilung unter dem Namen Insecta zusammengefasst. Cuvier hatte sie mit den Würmern als Articulata vereinigt, Latreille sie aber von diesen getrennt und zuerst den Namen Condylopoda eingeführt. Der Bau ist symmetrisch. Rechte und linke Hälfte, Rücken- und Bauchseite, vorderer und hinterer Theil sind geschieden.

Digitized by Google

Das Hautskelet (Exoskeleton) besteht aus chitinisirtem Bindegewebe in zwei Lagen. Die äussere ist verhornt und hat eine verschiedene Mächtigkeit. Ist diese gross, so wird sie hart, selbst brüchig; ist sie gering, so bleibt das Hautskelet weich und dehnbar. Die äussere Schichte hat Porencanäle. Die untere (matrix chitinogena) Schichte ist weich und besteht aus polygonalen Zellen.

Fig. 270.



Haare und Schuppen von Condylopoden bei 120 u. 300facher Vergr.

1. 2. 3. Flügelschuppen von Sphinx atropos.
4. Vom Hinterleib der Larve von Anthrenus museorum.
5 u. 11. Von den Flügeladern von Culex silvatica.
6. Vom Vorderflügel von Cotocala nupta.
7. Von Vanessa Jo.
8. Oxycera Meigenii. Haar aus dem Kranz, der die Stigmen der Larven umgibt.
9. Orgyia antiqua. Büschelhaar der Raupe.
10. Polyxenus lagurus. Büschelhaar vom After.
* Apis mellifica. Büschelhaar vom Hinterleib.

Neben dem Chitin (sieh I. B. S. 12) finden sich in der Haut: Farbstoffe frei im Gewebe oder in besondern Zellen, in Form von Körnern und Krystallen, phosphorsaure und kohlensaure Salze, besonders Kalk. Auch die verschiedenen Hautanhänge, Haare, Schuppen, Dornen, Stacheln, u. dgl. bestehen aus Chitin. Die breitern sind mehrzellige, die schmäleren einzellige Ausstülpungen. Sie entstehen aus bläschenartigen

Digitized by Google

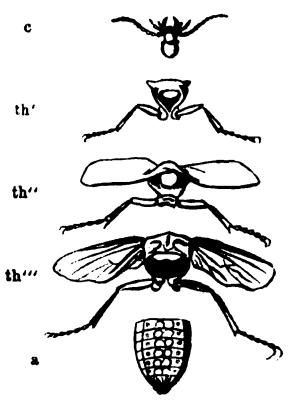
Gebilden, welche die obere Chitinschichte bei fortgesetztem Wachsthum durchbrechen. Fig. 270.

Die äussere Haut setzt sich durch alle Körperöffnungen nach innen fort und bildet die innere Fläche der Verdauungs-, Respirations- und Fortpflanzungsorgane. So wie die äussere Haut ist auch der innere Ueberzug des Darmes von Porencanälen durchsetzt. Mit der Chitinschichte treten auch Fasern des Hautmuskelschlauches in die innern Organe über.

Das Hautskelet besteht aus Ringen, die durch eine sehr dünne Membran miteinander verbunden sind. Selten sind sie einfache in sich selbst ohne jede Unterbrechung wiederkehrende Reife (wie bei manchen Larven der Zweiflügler). Meist besteht jeder Ring aus 2 Hälften, einem Rücken- und Bauchhalbring (Lamina dorsalis et ventralis). In manchen Fällen bestehen einzelne oder mehrere Ringe, aus mehreren Stücken, so die ventralen Halbringe am Thorax (Episterna und Epimera der Kerfe).

Die einzelnen Ringe sind unter einander nicht gleich; der erste und der letzte sind immer unter einander und von allen übrigen verschieden. Die zwischen dem ersten und letzten Segmente gelegenen können unter einander gleich und verschieden sein. Die Zahl derselben ist mit Ausnahme der Myriapoden, bei denen sie 140 erreichen, eine beschränkte. Diese und manche Larven ausgenommen treten die Ringe zu grösseren Formationen, zu verschiedenen Körperabschnitten zusammen: Kopf (Caput), Brust (Thorax) und Bauch (Abdomen). Manchmal verschmelzen Kopf und Brust mit einander, entweder ganz oder nur ihre Dorsalhalbringe, und bilden den Cephalothorax. Dagegen tritt bei einigen Gruppen hinter dem Bauche noch ein Postabdomen auf.

Fig. 271.



Hautskelet eines Käfers.
c. Kopf,
th' Vorderbrust,
th'' Mittel „
th''' Hinter „
a. Hinterleib.

Wo ein vollständiger Contrast der drei Haupttheile hervortritt, sehen wir die Lagerung der übrigen Gebilde daran theilnehmen. Der Kopf trägt die Organe des Sinnenlebens, die Brust die der Bewegung und der Bauch umschliesst die der Fortpflanzung und den grössten Theil der übrigen Organe des vegetativen Lebens.

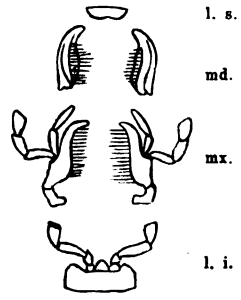
Die Ringe bilden auf ihrer innern Fläche oft Fortsätze zum Ansatz der Muskeln, die als Entoskelet und Entothorax bezeichnet werden. Auch sehnige Platten und Stränge erleichtern und vervielfältigen den Ansatz.

Digitized by Google

In manchen Abtheilungen der Condylopoden tragen einige, in andern alle Ringe paarige, deutlich gegliederte Ventral-Anhänge, die Ausstülpungen des Hautskeletes sind. Jedes Paar entspricht einem Ringe. Wenn mehrere an einem auftreten, so ist dieser aus der Verwachsung mehrerer Segmente hervorgegangen.

Die vordersten Anhänge des Kopfes dienen zum Tasten, es sind die Fühler (Antennae) in der Zahl 2 oder 4. Die nächstliegenden ergreifen und zerkleinern die Nahrung, es ist die Oberlippe (Labium superius), die Kiefer (Oberkiefer Mandibulae, Unterkiefer Maxillae) und die Unterlippe (Labium inferius), die als verschmolzenes Kieferpaar aufgefasst wird. Die Kiefer bewegen sich horizontal; oft sind alle oder einzelne dieser Mundtheile mit seitlichen gegliederten Anhängen, Taster (Palpi) versehen. Fig. 272. In manchen Familien metamorphosiren sich die Mundtheile zu einem Saugapparat.

Fig. 272.



Kauapparat eines Käfers.
l. s. Oberlippe,
md. Oberkiefer,
mx. Unterkiefer mit Palpen.
l. i. Unterlippe mit Palpen.

Die am Thorax eingelenkten zur Locomotion bestimmten Organe sind die Füsse (Pedes), verschieden an Zahl und Gestalt.

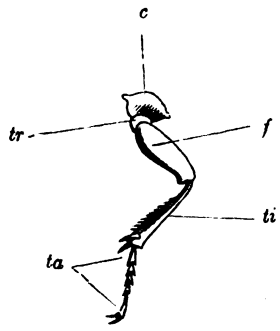
Diese drei Hauptformen der Körperanhänge sind um so differenter, wenn sie auf verschiedenen Ringformationen sitzen und werden um so ähnlicher, je mehr homonom diese sind. Sowohl die Morphologie als auch die Embryologie zeigt uns die nahe Verwandtschaft dieser Theile, die oft an einem und demselben Individuum in einander übergehen und sich durch Zwischenformen (Kieferfüsse der Crustaceen) in ihren Functionen vertreten. Die 3 Fusspaare, welche den Kerfen zum Laufen dienen, werden bei den Krebsen noch als Fresswerkzeuge verwendet. Die Fühler vieler niederer Crustaceen (Entomostraca) dienen zum Schwimmen. Die Fühler der Spinnen functioniren zugleich für die fehlenden Oberkiefer (Mandibulae) und heissen deshalb auch Kieferfühler. Alle derartigen Vicariate sind mit bedeutenden Veränderungen der Form verbunden. Unvollkommene Füsse (pedes spurii) treten an den Abdominalsegmenten der Crustaceen, provisorische an jenen vieler Insectenlarven (Raupen und Afterraupen) auf.

Andere Larven sind fusslos. Die Beine zeigen verschiedene Grade der Differencirung in ihren einzelnen Gliedern. Am unvollkommensten sind die zahlreich auftretenden Füsse. Im entwickelten Schreitfuss der Kerfe unterscheidet man nach der allerdings weit hergeholten äussern Analogie mit den Wirbelthieren folgende Theile: Coxa, Trochanter, Femur, Tibia und Tarsus mit 2—5 Gliedern. Fig. 273. Die einzelnen Glieder sind hohl und tragen ihre Musculatur im Innern. Sie ist gewissermassen eine Fortsetzung des allgemeinen an das Skelet sich anschmiegenden Hautmuskelschlauches, der stellenweise eine mäch-

Digitized by Google

tige Entwicklung erreicht. Wo bestimmte Bewegungen vorkommen, treten auch bestimmte Beinformen auf, so Lauf-, Schwimm-, Sprung-, Greif-, Raub-, Klammer-, Grabfüsse u. a.

Fig. 273.



Fuss von Carabus.
c. Coxa,
tr. Trochanter,
f. Femur,
ti. Tibia.
ta. Tarsus mit 5 Gliedern.

Selbst die Sinnesorgane erhalten manchmal durch eigene Träger ein gliedmassenartiges und gestieltes Aussehen, wie die Augenstiele mancher Crustaceen und selbst einiger Insecten. Auch die äussern Genitalorgane haben oft in ihren Copulations- und Legapparaten ein extremitätenartiges Gepräge. Sie sind die Anhangorgane verkümmerter Leibesringe.

Ausser den auf der Bauchseite angebrachten Gliedmassen finden sich auch Rückengliedmassen, die dadurch einen scharfen Gegensatz bilden, dass sie ungegliedert sind wie die Flügel der Insecten und die Schalen der Muschelkrebse. Auch sie sind Hautausstülpungen in Form abgeplatteter Säcke; die Schalen der Muschelkrebse werden jedoch auch als Dorsalhalbringe betrachtet, die sich von den ventralen gelöst haben. Den Dorsalgliedmassen fehlt die Gliederung und nur bei den Hinterflügeln der Coleopteren findet sich in deren Querfaltung vielleicht eine leise Andeutung.

Das Verdauungssystem ist vollständig. Der Mund ist bauchständig, aber nahe dem vordern Körperpol, der After endständig. Die Vervollkommnung des Organismus und die ihm entsprechende Theilung der Arbeit zeigt sich in der Bildung von Kiefern, Speicheldrüsen, Speiseröhre, Magen und Darm. In der Speiseröhre findet sich oft eine Erweiterung als Kropf (Ingluvies). Oft sind mehrere Mägen vorhanden, von denen der eine oder der andere mit Chitinverdickungen in Form von Reib- oder Kauapparaten versehen ist. Der Darm zerfällt in einen Dünn-, Dick- und End- oder Mastdarm. Eine Leber oder ihr Aequivalent ist vorhanden. Sie erscheint als Ausstülpung des Darmcanales.

Der Nahrungscanal besteht aus Bindegewebe, umgeben von einer Lage von Längen- und Kreismuskelfasern, auf welche die äussere Bindegewebsschichte folgt. Die Speicheldrüsen sind theils einfache tubulöse, theils acinöse Drüsen.

Das Gefässsystem besitzt, die niedern Typen ausgenommen, ein Centralorgan oder Herz. Fig. 274.

Es liegt an der Dorsalfläche des Abdomens. In seiner einfachsten Form ist es ein runder Sack, in höherer Entwicklung ein Schlauch, der durch seine Scheidung in hintereinander liegende Kammern eine innere Gliederung darstellt, Klappen besitzt und durch seitliche Spalten das venöse Blut aufnimmt. Bei den Kerfen gibt es vorne eine Arterie ab. Ein Capillarsystem fehlt und das Blut bewegt sich in den Lücken (Lacunen) der Gewebe. Nur da, wo die Respirations-

Digitized by Google

organe localisirt sind, erreicht auch das Gefässsystem eine bedeutendere Entwicklung. Bei den höhern Arachniden treten schon einzelne Arterien, bei den Decapoden auch Venen auf. Bei diesen ist der Kreislauf geschlossen.

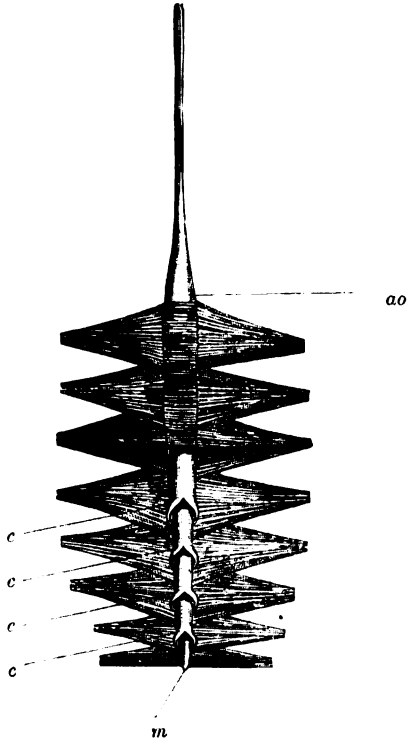
Das Herz besteht aus quergestreiften Muskelfasern zwischen zwei Bindegewebsschichten.

Das Blut ist meist ungefärbt und wenn es gefärbt ist, haftet die Farbe am Serum und nicht an den Blutkörperchen. Diese sind kugelig, oval-, birn- oder scheibenförmig und kernhaltig.

Athmung. Der gasförmige Stoffwechsel ist an der Oberfläche wegen der Dicke der Haut sehr untergeordnet.

Intensiv ist er im Innern des Körpers bei der Anwesenheit eines weitverzweigten, selten localisirten Systems von Luftröhren oder Tracheen, deren feinste Zweige alle Organe umspinnen. Diese Luftröhren haben entweder einen kreisrunden oder ovalen Querschnitt. Sie bestehen aus zwei Elementen; aussen aus Bindegewebe, innen aus einer Chitinschichte, die sich stellenweise sehr regelmässig in Form einer Spirale verdichtet. Fig. 275. Stellenweise erweitern sich die Luftröhren zu Blasen, denen die spiralige Verdickung fehlt (vesiculäre Tracheen). In vielen Arachniden kommen blattförmige Tracheen in blasenförmigen Einstülpungen (Lungen) vor.

Fig. 274.



Herz des Maikäfers vergr. nach Straus-Dürckheim.
ao. Aorta,
m. Flügelmuskeln,
c. Kammern von denen die obern Muskeln entf. wurd.

Die im Wasser lebenden Gliederfüsser athmen durch flächen- oder büschelförmige Hautanhänge, Kiemen oder Branchiae, die stets localisirt und meist mit den Bewegungsorganen im Zusammenhange stehen, oft so dass Bewegung und Athmung durch dasselbe Organ vollzogen werden.

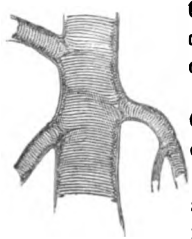
Verbreiten sich Luftröhren in Chitinanhängen ausserhalb der Leibeshöhle, dann entstehen Tracheenkiemen, so bei den im Wasser lebenden Insectenlarven.

Die Endproducte der Oxydation stickstoffhältiger Verbindungen werden als Harn von den Malpighi'schen Gefässen ausgeschieden,

Digitized by Google

die jedoch den Crustaceen und niedern Arachniden fehlen. Sie sind Ausstülpungen des Darmes. Sie scheiden kohlensauren, phosphorsauren und oxalsauren Kalk, Harnsäure und (manche Insectenlarven) Hippursäure aus. Wo die Malpighischen Gefässe mangeln, übernimmt ein Theil des Darmes die Ausscheidung von Harnsäure, die im Stoffwechsel der Condylopoden eine hervorragende Rolle spielt.

Fig. 275.



Insecten Trachee. Vergr.

Specifische Secrete werden in einzelnen Gruppen durch die Drüsen der Haut, durch besondere Anal-, Gift- und Spinndrüsen abgesondert.

Der Fettkörper (Corpus adiposum) ist kein actives Organ, sondern eine Anhäufung von Bildungsmaterial, eine Art Umsatzdepot und Reservenahrung. Er hat keine bestimmte Form. Histologisch besteht er aus Bindegewebe, das Netze bildet, in denen die Fettzellen eingelagert sind, die mitunter zu röhrenartigen Gebilden aber mit noch sichtbaren Kernen verschmelzen.

Der Fettkörper bildet oft Schichten, die wie ein Mesenterium die Eingeweide umhüllen und trennen. Nicht selten entwickelt sich eine subcutane Fettlage. Die Farbe des Fettkörpers ist weiss oder gelblich, seltener grünlich, röthlich oder bräunlich. In ihm kommen manchmal Krystalltäfelchen einer Eiweisssubstanz, häufiger Harnsäure und deren Salze vor. Bei den Larven der Kerfe tritt er massenhaft, bei niedern Crustaceen in Form farbiger Fetttropfen auf.

Das Nervensystem zerfällt in einen centralen und einen peripherischen Theil. Das erste besteht aus dem oberen Schlundganglion (Ganglion supraoesophagale), dem Schlundring und dem Bauchstrang. Dieser ist eine durch Commissuren verbundene Kette von Ganglien, deren Zahl meist der Zahl der Körperringe entspricht. Wo mehrere Ringe mit einander verwachsen, tritt auch eine entsprechende Verschmelzung der Nervenknoten, durch Verkürzung der Commissuren ein. Alle Ganglien sind eigentlich Doppelganglien, die verschmolzen sind. Ihre Duplicität wird durch die Doppelcommissur angedeutet. Jedes Ganglion wird als ein von den übrigen unabhängiges Nervencentrum betrachtet.

Fig. 276.

Nervensystem eines Laufkäfers.

Das obere Schlundganglion ist besonders gross und versorgt die Sinnesorgane, das untere Schlundganglion oder der erste Knoten des Bauchstranges den Kauapparat, die übrigen Knoten die Bewegungswerkzeuge mit Nerven. Diese Nerven entspringen mit zwei Wurzeln: einer sensitiven von der ventralen Seite und einer motorischen von der dorsalen; manchmal verlaufen sie als getrennte Fäden.

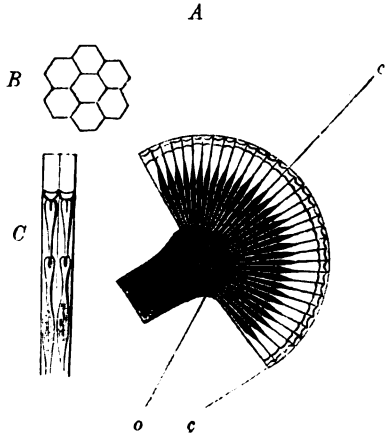
Digitized by Google

Der Bauchstrang liegt in einer Rinne oder in den Gabelstücken des Entothorax, wodurch er in seiner Lage erhalten bleibt. Einige Formen besitzen jedoch einen Muskelapparat zu seiner Dislocation.

Ausser diesen animalen Nerven finden sich auch die Anfänge eines vegetativen, von J. Müller als Nervus Sympathicus, von andern als Nervus Vagus gedeuteten Nervensystems.

Die Nerven besitzen ein doppeltes Neurilemm, ein inneres gestreiftes, festes und ein äusseres, zartes, manchmal durch Pigmentzellen gefärbtes. In andern Fällen haftet das Pigment an den Ganglienzellen. Diese sind unipolar und ihre langen Stiele verschmelzen mit der im Innern gelegenen weissen Punktmasse. Aus dieser entspringen die blassrandigen Nervenfasern ohne Axencylinder. Die animalen Nerven sind grau, die sympathischen von hellerer Farbe.

Fig. 277.



Das facettirte Insectenauge.

A. Durchschnitt. o. Der Sehnerv (nervus opticus). c. c. Die einzelnen pyramidenförmigen Augen.
B. Verticalansicht einiger Augen, stärker vergrössert, zeigt die sechsseitige Form der Cornea.
C. Zwei Augen stärker vergr., unten die Nervenstäbe, die nach oben in das lichtbrechende Medium übergehen. $^{800}/_{1}$ vergr.

Sinnesorgane. Augen sind bei der überwiegenden Zahl der Condylopoden vorhanden. Sie sind entweder einfache (Ocelli, Oculi simplices, Stemmata) oder gehäufte (Oculi congregati) oder zusammengesetzte Netz- oder facettirte Augen (Oculi compositi s. reticulati). Fig. 277.

Die Entwicklung ist sehr verschieden. In höherer Ausbildung findet sich eine pigmentlose vier- oder sechseckige Cornea, die sowohl bei einfachen als zusammengesetzten sich linsenartig gestalten kann, so dass sie entweder nur nach innen convex oder biconvex wird. Das zweite durchsichtige Medium ist ein Krystallkörper meist von Kegelform, dessen stielartiges Hinterende in eine Vertiefung des Nervenstabes passt und manchmal (bei den Amphipoden) ein von diesem nicht trennbares Ganze bildet. Die Nervenstäbe sind die Fasern der Sehnerven. Ihre Zahl und daher auch die der Augenfacetten steht im geraden Verhältniss zur Grösse des obern Schlundganglion. Vor dem Eintritt des Sehnerven in das Auge finden Kreuzungen seiner Fasern und die Anschwellung in ein Ganglion statt.

Eine Pigmentschichte in einer eigenen Hülle (Choroidea) umgibt die Stäbe und einen Theil des Krystallkörpers, die oft bis zur Cornea reicht. Dadurch wird jedes Auge isolirt. Daher entstehen auch so viele Spiegelbilder, als Facetten vorhanden sind.

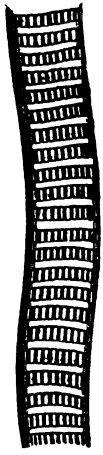
Das Gehörorgan ist erst bei Wenigen erkannt worden und sehr verschieden in Form, Ausstattung, Sitz und Grösse. Bei den höheren Crusta-

Digitized by Google

ceen ist es ein Bläschen und liegt an der Basis der Fühler. Bei mehreren Kerfen besteht es aus einer Trommelhaut, die bei einigen Heuschrecken (Acridium) an der Seite der Basis des Abdomens, bei andern (Gryllus und Locusta) an den Vorderschenkeln ausgespannt ist.

Bewegung. Die Muskeln sind im Leben farblos, weisslich oder gelblich und weich; sie erhärten im Weingeist und Reagentien. Sie zeigen deutliche Querstreifen; selbst die vegetativen sind niemals glatt und unterscheiden sich von den animalen nur durch die Anastomosen ihrer Fasern. Jedes Primitivbündel wird von einem Sarkolemm umgeben und soll nach Weismann aus einer Reihe primitiver Zellen entstehen. Diese werden vom Sarkolemm umgeben und verlieren ihre Wandungen. Um den Zellkern gruppirt sich der Zellinhalt und verwandelt sich in quergestreifte contractile Substanz. Die Sehnen bestehen aus Längenfasern. Die Zahl der Muskeln ist eine sehr grosse und Lyonet führte in seiner Anatomie der Raupe des Weidenbohrers 1875 Muskeln auf.

Fig. 278.



Gestreifte Muskelfaser von Dytiscus.

Die Form der Muskeln ist eine verschiedene: kegel- bis spindelförmig, platt, gefiedert u. s. w.

Vorwiegend sind die Beuger, dann folgen die Strecker, die Abductoren, die Elevatoren und Depressoren. Aber auch Rotatoren, Protrusoren und Retractoren fehlen nicht. Die Bewegung ist nach den Muskelgruppen und dem Bau des Hautskeletes eine sehr mannigfaltige. Die Arten sind Kriechen, Schreiten, Graben, Springen, Schwimmen und Fliegen. Ausser den Locomotions-Apparaten finden wir noch solche der Fixirung und Anheftung. Die relative Arbeitsleistung übertrifft die der Wirbelthiere und wahrscheinlich die aller anderen Thiere, selbst wenn wir von dem geringen Gewichte und den Compensationsapparaten der Kerfe absehen. Der Querschnitt der Muskeln ist besonders in den Sprungbeinen ein bedeutend grosser.

Die Geschlechter sind mit Ausnahme der Cirripedien und Tardigraden getrennt und ihr Dimorphismus häufig sehr ausgeprägt. Die Verkümmerung des einen oder des anderen Geschlechtes tritt in mehreren Gruppen hervor. Aeusserlich verkümmerte Weibchen finden sich bei manchen Schmetterlingen, Orthopteren und Hemipteren. In der Geschlechtssphäre verkommen sind dagegen viele Weibchen (die Arbeiter) der Hymenopteren. Pygmäenhafte Männchen haben die Ichthyophthiren und eben solche aber überzählige (supplementäre) die hermaphroditischen Cirripedien. Die Geschlechtstheile liegen im Abdomen. Die Mündung ist in der Mehrzahl der Fälle im letzten Segmente (ausgenommen Chilognatha, Araneida, Acarida, Phalangida), wo ein Postabdomen sich entwickelt, vor diesem. Die producirenden Organe sind in der Regel paarig, die ausführenden unpaarig. Doch kommen Ausnahmen vor, so sind die ersteren unpaar bei den Crustaceen, Arachniden, und einigen Kerfen (unpaarige Hoden der Schmetterlinge).

Digitized by Google

Auch die Hoden und Ovarien der Chilopoden sind unpaar durch einseitige Entwicklung. Zwei Geschlechtsöffnungen haben dagegen die Crustaceen.

Die männlichen Organe sind: Hoden, Vas deferens, Vesica seminalis, Ductus ejaculatorius und Penis. Dazu kommen Glandulae accessoriae, welche die Hülle für die Spermatophoren absondern.

Die weiblichen Organe sind: Eierstöcke, Tuben, Eileiter, Vagina und deren Ausstülpungen, die Bursa copulatrix und das Receptaculum seminis. Die accessorischen Drüsen der weiblichen Genitalien sondern Albuminate zum Ankitten und zur Umhüllung der Eier ab. Oft kommen Anhanggebilde in Form von Legescheiden und Legebohrern vor.

Die histologischen Elemente sind: eine Tunica propria aus Bindegewebe, auf der nach innen eine Epithelschichte liegt. Diese ist oft nicht zusammenhängend, sondern besteht aus isolirten Zellengruppen. In den obersten Theilen der Hoden und Ovarien sind dieselben die Samen- und Eizellen. Ueber der Epithelschichte liegt eine zarte Chitinmembran, die Fortsetzung der äussern Chitinhülle, die im untern Theile noch häufig pigmentirt und gefeldert ist. Die Zoospermien haben die verschiedensten Gestalten von kugel- bis haarförmigen. Manche sind unbeweglich, andere haben Fortsätze. Die Eier haben gefärbten Dotter und sind von der zarten Dotterhaut eingeschlossen, über der oft eine dickere Haut liegt. Die Form der Eier ist mannigfaltig, oft kommen Anhänge an ihnen vor.

Fast immer findet eine Begattung statt.

Die Entwicklung beginnt mit der Zerklüftung des Dotters. Selten ist diese eine totale (einige Cirripedien und Copepoden, Artemia salina, die Sommereier der Daphnia, bei den Linguatuliden und Tardigraden). Die Regel ist die partielle Zerklüftung in einen kleinzelligen Bildungs- und einen grosszelligen Ernährungsdotter, der rückenständig ist.

Im Bildungsdotter entsteht zuerst die Keimhaut (Blastoderm), die bald nach der Befruchtung als eine dünne Schichte auf dem Dotter unmittelbar dicht aufliegt und nur an den beiden Polen etwas dicker ist. In der Keimhaut bilden sich einzelne Gruppen (Kugelabschnitte) von Zellen (Polzellen), so dass der Bildungsdotter ein maulbeerartiges Aussehen erlangt.

Durch zunehmende Anhäufung von Zellen am hintern Eipol entsteht der Schwanzwulst mit einer mittlern Längenfurche. Dieser wächst nach vorn und wird am Kopftheil breiter. Es ist der Keim- oder Primitivstreifen.

Durch die Längenfurche wird er in die zwei Keimwülste getheilt und damit der symmetrische Bau schon eingeleitet.

In den Keimwülsten tritt durch Entstehung der Querfurchen die Segmentirung auf. In der Regel sind die Segmente früher vorhanden als ihre Anhänge. (Bei den Isopoden und Amphipoden ist es umgekehrt.) Nach der Segmentirung erfolgt die Spaltung der embryonalen Zellenmassen in zwei Schichten, in eine obere, aus der das Hautskelet, die Muskeln und das Herz entstehen, und in eine tiefere aus der

Digitized by Google

Mund, After und zwei bandartige Streifen von Zellen, der Vorder- und Hinterdarm und das Nervensystem hervorgehen. Der Embryo liegt mit gekrümmter Bauch- oder Rückenseite im Ei. Die Lage ist oft bei verwandten Thieren eine verschiedene. Bei den Insecten findet die Bildung einer besondern Embryohaut (Faltenhautblatt) statt. Der Schluss des Embryo findet am Rücken durch Verwachsung der Keimwülste statt.

Die Zeit dieser Entwicklung wechselt von 1—7 Tagen. Bei verschiedenen Thieren ist sie wohl auch von der Temperatur abhängig. Viele Eier überwintern.

Die ausgeschlüpften Jungen sind den Mutterthieren oft unähnlich und heissen dann Larven. Sie erlangen durch eine Reihe von Metamorphosen der innern und äussern Organe erst ihre definitive Gestalt, die in der Mehrzahl der Fälle die Attribute einer höhern organischen Entwicklung, besonders in den Sinnes- und Bewegungsorganen an sich trägt (progressive Metamorphose), in wenigen Fällen jedoch einen niedrigeren Typus als die Larve repräsentirt, wobei Sinnes- und Bewegungsorgane zurückgehen und oft verkümmern (regressive Metamorphose). Nach dem grösseren und geringeren Unterschiede zwischen Larve und entwickeltem Thier unterscheidet man eine vollkommene und unvollkommene Verwandlung. Erstere geht gewöhnlich mit einem Stadium der Ruhe (Puppenschlaf) vor sich. (Metamorphosis completa und incompleta.) Mit den augenfälligen Formveränderungen ist das Abwerfen des alten Hautskeletes (Häutung) verbunden. Diese findet aber auch bei fortschreitendem Wachsthum ohne auffällige Metamorphose statt. Die Häutung tritt bei den Thieren mit mehrmaliger Fortpflanzung vor jeder auf. Sie ist demnach nach den verschiedenen Stadien des Lebens ein Phänomen der Entwicklung, des Wachsthums oder der Verjüngung (sieh I. Bd. S. 97). Bei der Häutung wird auch der Chitinüberzug der innern Organe gewechselt.

Bei einer geringen Zahl tritt eine Fortpflanzung durch Parthenogenesis ein und bei einem Dipterengeschlecht (Heteropeza) eine Art von Generationswechsel, der um so interessanter ist, als hier die Larve, also als Ausnahme von der Regel, ein noch unvollkommenes Thier sich fortpflanzt.

Die Lebensdauer der Condylopoden ist sehr verschieden, doch gilt das allgemeine Gesetz, dass die vollkommenen meist aus Larven hervorgegangenen Thiere, nur eine kurze Lebensdauer mit einmaliger Fortpflanzung besitzen, während bei den übrigen Classen die Lebensdauer durch die Fortpflanzung nicht beschränkt wird.

Die Condylopoden zerfallen nach ihrer Athmung in zwei grosse Gruppen: in Branchiopnoa oder durch Kiemen Athmende, zu denen die Cirripedien und Crustaceen gehören, die das Wasser bewohnen und in Tracheopnoa oder durch Luftröhren Athmende, zu denen die Arachnoideen, Myriapoden und Insecten gehören, die mit wenigen Ausnahmen Landbewohner sind.

Digitized by Google

A. Condylopoda branchiopnoa.

Sechzehnte Classe: Cirripedia, Rankenfüsser.

Cuvier. G. Mém. sur les animaux des Anatifs et des Balanes et sur leur anat. Mém. d. Mus. d'hist. nat. II. 1815.

Burmeister, H. Beitr. z. Naturg. d. Rankenfüsser. Berlin 1834.

Martin-St.-Ange, P. J. Mém. sur l'organisat. des Cirripèdes. Mém. prés. à l'ac. d. sc. VI. 1835.

Goodsir, H. Sexes, reproduction and development of Cirripeds. Edinb. new phil. journ. XXXV. 1843.

Darwin, Ch. A monograph of the subclass Cirripedia. II. Lond. 1851—54.

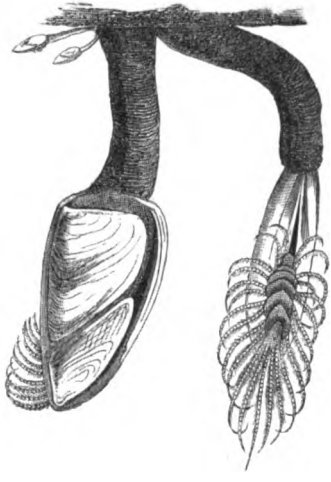
Krohn, A. Cementapparat und weibl. Zeugungsorgane. Arch. f. Naturg. XXV. 1860.

Pagenstecher. A. Zur Anat. und Entwickl. von Lepas pectinata. Zeitsch. f. wiss. Zool. XIII. 1863.

Charakter: Die Chitinhülle bildet um die Thiere einen Mantel, in dem es zur Absonderung eines aus mehreren Stücken bestehenden kalkigen Gehäuses kommt. Durch die Mantelspalte treten rankenartige gegliederte Fusspaare. Im ausgewachsenen Zustand fehlen ihnen die Fühler und sie sitzen fest. Sie sind Zwitter und haben eine rückschreitende Metamorphose.

Der Name Cirripedia kommt von den rankenförmigen gegliederten Füssen. Bei Linné bildeten sie nur ein Geschlecht. Cuvier, verleitet durch den Mantel und die Kalkschalen, rechnete sie als Multivalvia zu den Mollusken. Lamarck stellte sie als selbständige Classe unter ihrem gegenwärtigen Namen auf. (Fig. 279.)

Fig. 279.



Lepas anatifera L. Anatifa laevis. Brug. Nat. Gr. das eine Exemplar in der Seitenansicht, das andere mit nach vorne gekehrtem Mantelschlitz.

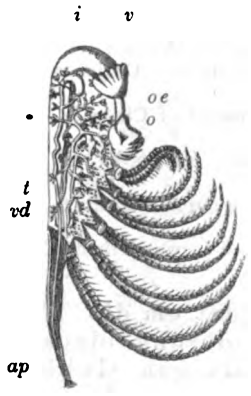
Der Mantel, den sie mit den Mollusken gemein haben, besteht aus chitinhältigem Bindegewebe und Kalkstücken. Der Theil des Körpers, mit dem die Thiere festsitzen, erscheint nicht selten unter der Form eines biegsamen Stieles. Die Oberhaut des Körpers und der Füsse wird von Zeit zu Zeit abgeworfen wie bei den Krebsen, während die kalkigen Schalenstücke keinem Wechsel unterliegen.

Verdauungsorgane. Der Mund liegt in der Tiefe des Mantelschlitzes und ist mit einem Paar kurzer, innen gezähnter Kiefer und einer mit Tastern versehenen Ober-

Digitized by Google

lippe ausgestattet. Die Unterkiefer (Maxillae) sind meist (zu einer Art Unterlippe) verwachsen; es sind 2 Paar Rudimente davon vorhanden. Der Mund führt durch eine kurze Speiseröhre in einen kleinen Magen, der durch die darauf befindlichen Leberschläuche ein warziges Aussehen am Pylorustheil erhält. Im vordern Theil des Magens münden 2 lappige Drüsen ein, die als Speicheldrüsen (?) angesehen werden.

Fig. 280.



Anatomie von Lepas anatifera L. nach Martin St. Ange. Das Thier aus der Schale genommen und im Durchschnitt dargestellt.
o. Mund,
oe. Speiseröhre,
v. Magen,
i. Darm,
t. die bläschenförmigen Hoden,
v. d. vas deferens,
ap. Schwanzanhang (Penis).
ci. Cirren.

Der Darm verlauft in gerader Richtung und mündet zwischen den 2 letzten Rankenfüssen nach aussen. Die Cirripedien leben von kleinen selbst mikroskopischen Thieren, welche durch die in der Nähe des Mundes stehenden Füsse mittelst der von ihnen erzeugten Strömung herbeigeführt werden.

Der Kreislauf. Das röhrenförmige Herz ist einfach, gibt Arterien ab und nimmt Venen auf.

Die Athmung geschieht durch Kiemen von Röhren- oder Lanzetform oder durch geisselförmige Anhänge an der Basis der Rankenfüsse und bei den Balaniden durch Falten an der innern Fläche des Mantels.

Als eigenthümliche Absonderungsorgane finden sich Cementdrüsen (Fig. 281) in der Nähe der Ovarien, die einen klebenden Stoff absondern, mit dessen Hilfe die Cirripedien sich an ihre Unterlage ankitten.

Das Nervensystem der Rankenfüsser besteht aus einem doppelten Ganglion über dem Schlundkopfe, einem Schlundring und einer Bauchkette mit einem doppelten Strang und 6 Knoten, von denen der erste einen Eingeweidenerven und ein Nervenpaar für das erste Fusspaar abgibt. Die 5 übrigen Knoten versorgen die andern 5 Fusspaare.

Der doppelte Bauchstrang und die mitunter auftretende Bildung von Doppelganglien mahnt wieder an die ähnlichen Bildungen der Malacobdelliden und Serpuliden.

Sinnesorgane. Ein einziges Auge ist in den ersten Lebensstadien vorhanden, verschwindet jedoch bei rückschreitender Metamorphose.

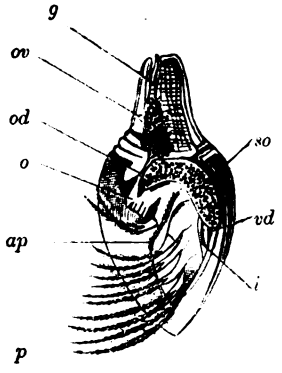
Die Bewegungsorgane bestehen aus 6 Paaren vielgliedriger mit Borsten besetzter Fortsätze, von denen sich jeder in 2 Ranken spaltet, also 12 Ranken auf jeder Seite. Ausserdem findet sich ein Schliessmuskel, der nach dem Einziehen der Füsse die Mantelspalte schliesst.

Fortpflanzung. Die Cirripeden sind Zwitter (mit Ausnahme der Abdominalia), aber neben diesen kommen auch unvollkommen

Digitized by Google

gebildete Thiere vor, die als pygmäenhafte oder complementäre Männchen beschrieben worden sind. (Sieh Fig. 284.) So wie bei den Männchen der Räderthiere sind auch hier alle Organe mit Ausnahme jener des Geschlechtslebens verkümmert. Die männlichen Geschlechtsorgane der Hermaphroditen bestehen aus einem Paar Hoden an den Seiten des Darmes, die mit 2 umfangreichen Ausführungsgängen am Schwanze münden. Die Ovarien liegen entweder zwischen den Lamellen des Mantels oder bei den Lepadiden im Stiele. Die Eileiter sind lang und münden am ersten Fusspaar nach aussen.

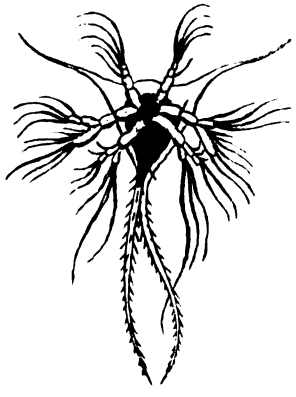
Fig. 281.



Lepas pectinata Lam.
Viermal vergr. nach Pagenstecher.
Die eine Schale ist weggenommen.
p. Füsse,
o. Mund,
i. Darm,
ov. Eierstock,
od. Eileiter,
so. Eiersack,
vd. vas deferens,
ap. Schwanzanhang (Penis),
g. Ausführungsgang der Kittdrüse.

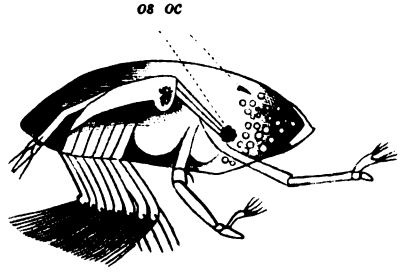
Die Jungen sind frei beweglich, anfänglich mit dem Typus der Copepoden Fig. 282, später dem der Cypris (beide niedere Crustaceen). Ihr Körper ist ei- bis birnförmig, nach rückwärts zugespitzt oder geschwänzt. Sie besitzen 3 Fusspaare und am breiten Stirnrand ein Auge, 1 oder 2 Paar Fühler. Sie häuten sich mehrmals während ihres Wachsthums. Es beginnt die Bildung zweier biegsamen Schalen (Cypristypus, Fig. 283). Nach der vierten Häutung verlieren sie die freie Beweglichkeit und wachsen mittelst der Fühler an. Bei der fünften Häutung gehen Augen und Fühler verloren; es entstehen neben den vorhandenen 3 Fusspaaren noch 3 andere. Alle wachsen später zu getheilten Rankenfüssen aus. Zur Zeit der Geschlechtsreife bilden sich in den zwei hornigen Klappen kalkige Kerne, die zu Schalen heranwachsen. Aus dem Mundhöcker entwickeln sich die definitiven Mundwerkzeuge.

Fig. 282.



Cyclops ähnliche Larve von Lepas.

Fig. 283.



Cypris ähnliche Larve von Balanus.
os. Mund. oc. Auge.

Digitized by Google

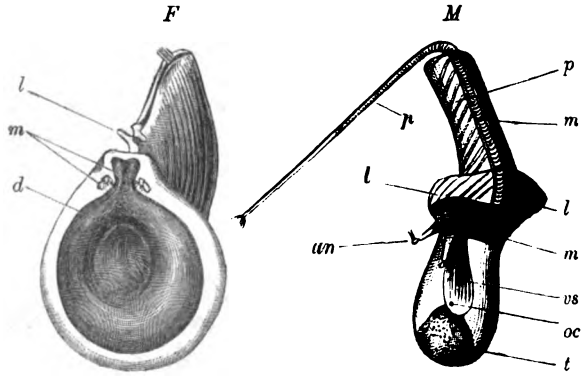
Hinter den Rankenfüssen bleibt noch ein kurzes, schwanzartig gegliedertes Postabdomen.

Die Cirripeden bewohnen das Meer und sind im ausgewachsenen Zustande stets an Thiere, Pflanzen, Steine, Pfähle, Schiffswandungen und andere Gegenstände befestigt. Sie finden sich in allen Meeren und werden durch ihre Träger weit verführt, wobei sie verschiedene Temperaturgrade und den wechselnden Salzgehalt des Wassers ohne Nachtheil ertragen, ja einige leben sogar im süssen Wasser fort, wenn ihre Träger sich dahin begeben. Andere finden sich an Felsen über dem mittlern Stand der Fluthhöhe, wo sie nur zeitweise vom Seewasser bespült werden. Nur sehr wenige sind Parasiten. Eine besondere Bedeutung für den Menschen haben sie nicht; doch werden sie von Kiel und Schiffswand sorgfältig entfernt, weil ihre Anwesenheit die Reibung vermehrt und daher die Schnelligkeit des Schiffes vermindert.

Die Zahl der lebenden beträgt über 100. Versteinerte Formen sind in den ersten Perioden der Erdbildung sehr spärlich gewesen und betrugen in der Tertiärzeit die Hälfte der jetzt lebenden.

1. Familie: Abdominalia Darw. Körper ohne Kalkplatten, theilweise oder ganz segmentirt, höchstens 3 Paar Rankenfüsse. Ge-

Fig. 284.



Alcippe lampas. Hancock.

F. Weibchen vergrössert.
l. Lippenvorsprünge der Mantelöffnung,
m. zwei anhaftende Männchen,
d. Haftscheibe.

M. Männchen stark vergrössert.
l. Seitenlappen des Mantels,
an. Fühler,
oc. Pigmentfleck (Auge ?)
m. m. Muskeln,
t. Hoden,
v. s. Samenblase,
p. Penis.

schlechter getrennt, Pygmäenmännchen gewöhnlich zu zweien an den Weibchen sitzend. Sie schmarotzen auf Gastropoden.

Alcippe (Fig. 284), Cryptophialus.

2. Familie: Balanida Darw. Seeeicheln oder Seepocken. Sie sitzen mit dem Mantel auf fremden Körpern auf, oft mittelst einer

Digitized by Google

besonderen Kalkplatte; 4—8 mit einander verwachsene Kalkplatten bilden eine Röhre, an deren Oeffnung sich kalkige Klappen befinden, die entweder gegliedert (Balanus) oder ungegliedert (Coronula) sind.

Fig. 285.

Balanus balanoides.

3. Familie: Lepadina Darw., Entenmuscheln. Der Mantel mit einem flexiblen muskulösen festsitzenden Stiel. Körper stumpf dreieckig. Meist 5 Kalkplatten von verschiedener Grösse (Lepas [sieh Fig. 279 S. 13], Otion), seltener mit 4 (Tetralasmis), mit 10—15 (Scalpellum), 20—100 (Pollicipes), oder ohne alle Kalkplatten (Anelasma).

Siebzehnte Classe: Crustacea, Krustenthiere, Krabben.

Schäffer, J. Chr. Apus pisciformis Norimb. 1752. Deutsch Regensburg 1754 (2. Aufl. 1763) der krebsart. Kiefenfuss Regensb. 1756. Die grünen Armpolypen, die geschwänzten und ungeschwänzten zackigen Wasserflöhe. Regensburg 1755.

Müller, O. Fr. Zool. danic. prodromus. Hafniae 1776.

— Entomostraca s. insecta testac. Lips. et Hafniae 1783.

Herbst, J. Fr. W. Versuch ein. Naturg. der Krabben u. Krebse III. Zürich u. Berlin 1782—1894.

Bosc, L. hist. nat. des Crustacés II. Par. 1802 (2me éd. 1829).

Leach, W. E. Malacostraca podophthalmata Britaniae Lond. 1817—21.

Desmarest, A. Considér. génér. sur la classe des Crustacés et descript. des espèces Par. 1825.

Rathke, H. Unters. üb. d. Bildg. u. Entwickl. d. Flusskrebses Leipzig 1829. — Entwickl. d. Decapoden Arch. f. Anat. u. Phys. 1836. Arch. f. Naturg. VI. — Zur Fauna d. Krim. Petersburg 1836. — Beitrag zur Fauna Norwegens Nov. act. Ac. Leop. XX. 1843.

Nordmann, A. v. Mikrogr. Beiträge z. Naturgesch. der wirbellos. Thiere II. H. Berlin 1831.

Haan, W. de. Crustacea in: F. de Siebold Fauna japonica. Lugd. Bat. 1833—51.

Milne-Edwards, H. Hist. nat. des Crustacés, comprenant l'anat., la phys., et la classif. de ces animaux III. Par. 1834—40.

Kröyer, Consp. Crust. Groenland. Naturh. Tidsskr. II. 1838. Grönland Amfipoder Dansk. Selsk. Afhandl. VII. u. in Naturh. Tidsskr. IV. — Snyltekrebsene ibid. I. u. II. — Monogr. v. Sergestes Danske Videnskab. Selsk. Skrifter S. R. IV. 1856.

Baird, W. british Entomostraca Lond. 1850.

Zenker, W. Geschlechtsverhältnisse der Gatt. Cypris Arch. f. Anat. u. Phys. 1850. — Ueber Daphniden ebend. 1851. — Monographie d. Ostracoden Arch. f. Naturg. XX. 1854.

Burmeister, H. Ueber Schmarotzerkrebse, Nov. act. Ac. Leop. XVII. Organis. d. Trilobiten. Berlin 1843.

Krauss, F. die südafrikanischen Crust. Stuttgart 1843.

Brandt, F. und Fischer, S. Crust. d. Middendorf'schen Reise. Petersburg 1851.

Digitized by Google

Lilljeborg, W. Norges Crustaceer — Hafs Crust. — Gammarus in Vetensk. Ac. Handl. 1851, 1852, 1853 und 1855. — Crust. ex ordinibus tribus: Cladocera. Ostracoda et Copepoda in Scania occur. Lund. 1853.

Dana, J. The Crustacea of the United States explor. expedition during the years 1838—42. II. Vol. Text u. I. Vol. Atl. Philadelphia 1852—53.

Heller, C. Siphonostomen. Sitzungsber. Wien. Ac. XXV. 1857. — Beitr. zur Crustac. Fauna des roth. Meeres. Sitzungsber. Wien. Ac. XLIII u. XLIV. 1861. D. Crustac. d. südl. Europa (Podophthalmia). Wien 1863. — Crustaceen der Novara. Wien 1865. — Amphipoden d. adriat. Meeres. Denkschr. Wien. A. XLVI. 1866.

Spence Bate, Development of Decapod Crustacea. Phil. Transact. CXLVIII. — Synopsis of the british Edriopthalmous Crust. Ann. of nat. hist. 2. ser. XIX. — Nidification of Crust. Ann. of nat. hist. 3. ser. I.

Schödler, J. E. Die Branchiopoden d. Umgegend v. Berlin 1858.

Leuckart R. Gehörwerkz. d. Krebse. Arch. f. Naturg. XIX. 1853. — Gesichtswerkzeuge. Arch. f. Naturg. XXV. 1859.

Leydig, Fr. Bau d. Cyclopiden Arch. für Naturg. XXV. 1859. Argulus foliaceus Zeitschr. f. wiss. Zool. II. — Artemia u. Branchipus, Zeitschr. f. wiss. Zool. III. — Naturg. d. Daphniden, Tübingen 1860.

Beneden, P. J. van. Ueber Nicothoe Ann. des sc. nat. 3. ser. XIII. — Ueber Caligus ib. XVI. und Bull. de l'Ac. Brux XIX. XX. — Recherches sur la Faune littor. de Belg. Crustacés. Mém. Ac. Brux. XXXIII. 1861.

Stimpson, W. Journ. Boston. soc. of nat. hist. VI. 1857. — Proc. Ac. Philadelphia 1864.

Claus, C. Ueber d. Bau u. d. Entwickl. einiger paras. Crust. Cassel 1858. — Ueber Achtheres. Zeitschr. f. wiss. Zool. XI. — Arch. f. Naturg. XXIII. XXIV.

Coste, La Larve des Langoustes (Phyllosoma) Compt. rend. XLVI.

La Valette, A. Entwickl. d. Amphipod. Halle 1860.

Steenstrup, J. og Lütken C. F. Snyltekrebse og Lernäer. Kjobenhaven 1861.

Woodward, H. A monogr. of the brit. foss. Crust. belonging to the ord. Merostomata. Palaeontograph. soc. XIX. Lond. 1866.

Beneden, E. v. Recherch. sur l'Embryogénie des Crust. Bull. Ac. Brux. 2. sér. XXVIII. 1869, XXIX. 1870.

Charakter: Die Leibesringe sind entweder durchgehends getrennt, oder die Dorsalhalbringe der Brust mit dem Kopfe verwachsen (Cephalothorax). Mit Brust- und Bauchfüssen. Der hintere Theil des Bauches (Postabdomen) schwanzartig verlängert, oft mit verkümmerten Füssen. Die Vollkommenen mit 2 Paar Fühlern. Athmung durch Kiemen.

Linné zählte die Crustaceen zu den Insecten als Insecta decapoda. Sie bilden jedoch eine selbstständige Classe, die aus mehreren Reihen von Typen besteht, die eine sehr verschiedene Entwicklung besitzen. Die niedrigststehenden Lernäen schliessen sich an die Würmer, die Tetradecapoda (Isopoda und Amphipoda), bei denen die Gleichartigkeit der Leibesringe am grössten ist, schliessen sich an die Myriapoden an. Der Cephalothorax besteht nicht in der Verschmelzung einer bestimmten Zahl von Leibesringen wie bei den Arachniden, indem oft nur das erste Segment des Thorax mit dem Kopf verschmilzt (Laemodipoda). Bei den andern tritt aber noch ein Theil des Abdomens in den Cephalothorax ein. Das Postabdomen ist von verschiedener Länge.

Digitized by Google

Der Name ist der äussern Hülle entnommen. Sie besteht bei den höchstentwickelten aus einer harten Kalkschale, bei andern ist sie hornig oder lederartig, nur bei wenigen weich. Häutungen finden regelmässig statt.

Chemisch besteht die Schale aus Chitin, kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk und Farbstoffen. Die Farbstoffe sind auch in der Matrix sehr häufig (S. 3) und in verästelten oder sternförmigen Zellen eingeschlossen. Die vorherrschenden Farbstoffe sind grün, blau und verschiedene Nuancen von roth. Nur die letzteren sind beständig, während die grünen und blauen durch Erhitzung, Säuren, Alkalien und andere Einflüsse zerstört werden. Gewöhnlich kommen mehrere Farbstoffe neben einander vor.

Fig. 286.

Mundtheile des Flusskrebses.
md. Oberkiefer,
1 mx. und 2 mx. Unterkiefer.
1 pm., 2 pm., 3 pm. Kieferfüsse.

Verdauungsorgane. Die Mundöffnung ist bauchständig und von einer bedeutenden Anzahl Ergreifungsorgane umgeben, nach vorn von der Oberlippe (Kopfschild, Clypeus) und 2 starken Oberkiefern (Mandibulae) md., die gezähnt sind und wie bei den Insecten die eigentlichen Kaukiefer darstellen. Sie tragen die Taster. Dann folgen 2 Paar schwächere Unterkiefer (Maxillae) 1 mx, 2 mx, die häufig verkümmern, besonders wenn die Kieferfüsse hoch hinauf rücken. Bei den höhern Crustaceen findet sich eine zweitheilige Zunge; eine Unterlippe kommt nur bei den Isopoden und Amphipoden vor. Endlich dienen beim Ergreifen der Nahrung noch die Kieferfüsse (Pedes maxillares) pm, von denen 1—3 Paare vorkommen. Manchmal vertreten die Kieferfüsse die wirklichen Kiefer (Poecilopoda). Bei den Schmarotzerkrebsen sind die Kiefer in saugende Mundtheile umgewandelt; bei diesen vereinfacht sich auch der Darm während der rückschreitenden Metamorphose und schwindet oft gänzlich (Peltogaster). Der Darm fehlt sonst nie (ausgenommen Monstrilla).

Der Mund führt in eine kurze Speiseröhre, die von unten nach aufwärts steigt und bei den vollkommnern Crustaceen in den Magen übergeht, der auf seiner innern Fläche mit Borsten, Magenzähnen oder einem Chitingerüst, aussen mit starken Muskeln versehen ist. (Fig. 287.) Der Darm verläuft meist ohne Windungen längs der Mittellinie des Körpers und mündet an der Schwanzspitze. In einigen Familien kommen jedoch eine oder zwei Darmwindungen vor. Der innere Ueberzug besteht gleichfalls aus Chitin und wird bei der Häutung mit der äussern Haut abgestossen und durch Mund und After entleert.

Speicheldrüsen fehlen. Die Leber erscheint bei den niedern Crustaceen als drüsiger Ueberzug des Darms oder als blindsackähnliche

Digitized by Google

Ausstülpung in Form von 1 oder mehr Paaren von Schläuchen. Bei den höhern treten gesonderte Drüsenbüschel auf. Fig. 287. Bei manchen wird der Darmkanal von Fettzellen oft von blauer oder gelber Farbe umgeben.

Kreislauf. Bei den höhern Formen ist überall ein Herz von blasen- oder röhrenförmiger Gestalt gefunden worden. Gekammert und röhrenförmig ist es bei den Crustaceen mit mehr homonomer Segmentirung (Isopoda, Amphipoda und Squillida). Bei den Decapoden liegt das Herz an der Dorsalseite des Cephalothorax. (Fig. 287 u. 289.) Es hat Ostia arteriosa und venosa und ist häufig von einem Blutbehälter (Pericardialsinus) umgeben. Die ausgehenden Arterien sind eine vordere und hintere Hauptarterie und jederseits eine Leberarterie. Ein Capillarsystem und Venen scheinen, die Decapoden ausgenommen, nirgends vorhanden zu sein. Das venöse Blut sammelt sich bei diesen in venösen Behältern (Sinus) an der Basis der Kiemen und strömt erst von hier zu den Kiemen, von wo es oxydirt in den Herzsinus zurückkehrt. Bei den niedern Formen verkümmert der Kreislauf, aber die Bewegungen des Herzens sind noch sehr kräftig, bei den rasch beweglichen Copepoden oft 100—200 Schläge in der Minute. Das Blut coagulirt ausserhalb des Körpers, es ist farblos oder blassröthlich oder violet. Die Blutkörperchen sind reichlich, birnförmig oder rundlich, aber ungefärbt. Es ist reich an Salzen (Chlornatrium, Schwefel- und Phosphorsäure, gebunden an Kali und Kalk) und enthält auch Kupfer und Eisen.

Die Athmung geht bei den parasitischen Crustaceen durch die Haut, bei den höhern durch blatt- oder röhrenförmige Kiemen vor sich. Oft sind die Füsse am Thorax oder Abdomen die Träger der Kiemen, oft die Füsse selbst in Kiemen metamorphosirt. Die Athmung ist überall eine Wasserathmung mit Ausnahme der Landasseln, bei denen ausser den Kiemen sich zugleich Spuren von Lungen finden.

Als besondere Absonderungen finden sich in der Familie der Astaciden eigenthümliche Kalkconcremente (Krebssteine vulgo Krebsaugen), die in 2 seitlichen Magentaschen vor dem Häutungsprocesse abgesondert und später wieder verflüssigt werden. Die herrschende Meinung ist, dass sie zur Bildung der neuen Kalkschale verwendet werden. Ein Absonderungsorgan von bis jetzt unbekannter Bedeutung ist die sogenannte grüne Drüse vor dem Magen der Astaciden. Die Krebsbutter besteht aus mehrzelligen Hautdrüsen von traubiger Form. Die Secretionszellen sind cylindrisch mit granulösem Inhalt und münden nach Innen. Die Malpighischen Gefässe fehlen zwar, aber Harnsäure, die im Stoffwechsel der Insecten eine so grosse Rolle spielt, wird hier von den Darmwandungen abgesondert (Cyclopsine, Chondracanthus, Larve von Cyclops). Der Fettkörper ist netzförmig und auf die Rolle eines Mesenteriums reducirt.

Digitized by Google

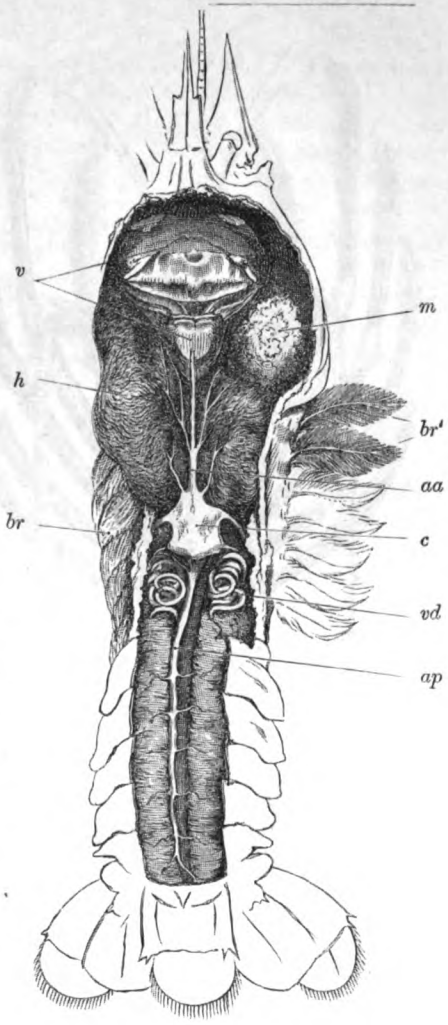
Das Nervensystem folgt bei den höhern dem allgemeinen Typus: oberes Schlundganglion, Schlundring, Bauchmark. Bei den niedern erscheint auch hier eine doppelte Ganglienkette von strickleiterartigem Aussehen, bei Talitrus, z. B. mit 12 Paar Ganglien. Bei den langschwänzigen Decapoden bildet das Bauchmark eine lange gegliederte Kette, bei den kurzschwänzigen dagegen ist es in eine grosse Ganglienmasse vereinigt.

Ein besonderes Eingeweidenervensystem in Form eines paarigen oder unpaarigen Magennerven ist bei den höhern Crustaceen erkannt werden.

Sinnesorgane. Als Tastorgane dienen 4 Fühler, 2 obere (Antennae superiores), 2 untere (A. inferiores). (Fig. 288.) Sie sind gegliedert und tragen eigenthümliche zarte, an ihrer Spitze fein gefiederte Stäbchen oder Büschel von geknöpften Tastborsten.

Ein Geschmacksorgan ist bis jetzt mit Sicherheit nicht ermittelt worden. Als Riechorgan wird bei den höher entwickelten Decapoden eine kleine Höhle an der Basis der Fühler gedeutet.

Fig. 287.



Der Flusskrebs (Astacus fluviatilis) vom Rücken geöffnet.

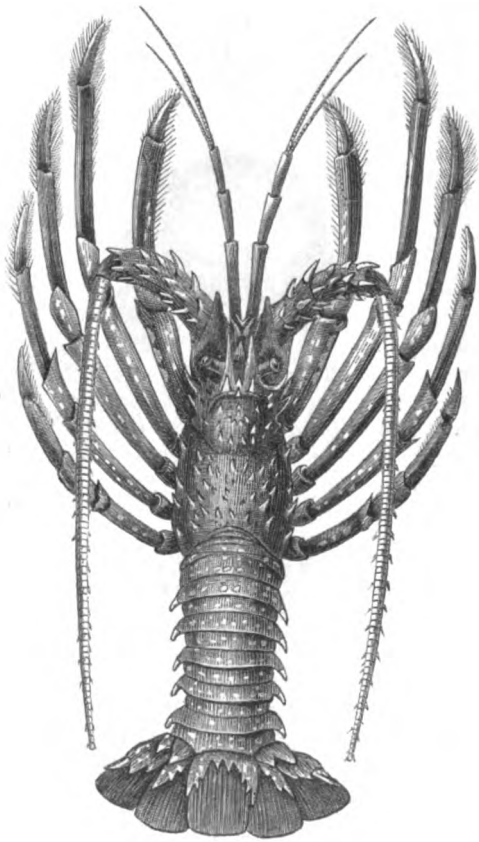
v. Der Magen mit dem Chitingerüst,
m. Muskelpartie, die der andern Seite ist entfernt worden,
h. Leber,
c. Herz,
aa. vordere Aorta,
ap. hintere Aorta, unter ihr der Darm,
br. Kiemen in natürl. Länge,
br'. Kiemen entfaltet,
vd. Ausführungsgänge der Hoden.

Die Gehörorgane liegen bei den Decapoden an der Basis der mittlern Fühler in einer Hervorragung, die an ihrer Spitze eine mit einer elastischen Haut überspannte Oeffnung trägt. Im Innern liegt eine mit Flüssigkeit gefüllte und mit kleinen Concretionen, den Gehörsteinen oder Otolithen gefüllte Blase, auf der sich ein Nerve aus-

Digitized by Google

breitet. Bei andern Decapoden ist die Gehörblase abgeschlossen (Hippolyte u. a.) mit nur einem Otolithen, oder es liegen ähnliche Gebilde an bestimmten Fusspaaren, bei Mysis an der Basis des 2. und 7. Brustfusses. Dagegen ist der Gesichtssinn ziemlich allgemein verbreitet mit Ausnahme der parasitischen Krebse, die in ihren ersten Lebensstadien zwar Augen besitzen, dieselben aber in der rückschreitenden Metamorphose einbüssen. Die Augen sind verschieden entwickelt. Die einfachen enthalten einen von Pigment umgebenen meist stäbchenförmigen, lichtbrechenden Körper, einen Sehnerven und eine gewölbte Cornea oder einen einfachen Chitinüberzug. Die zusammengesetzten Augen sind entweder von einer gemeinschaftlichen einfachen oder von einer getäfelten (facettirten) Hornhaut umgeben. Die Facetten sind entweder quadratisch oder rautenförmig oder sechseckig. Jede Facette ist die Basis einer Pyramide, in deren Spitze ein Ast des Sehnerven eintritt. Auf dem Nervencylinder liegt ein kegelförmiger oder kantiger Krystallkörper. Wo das Pigment fehlt, geht der undurchsichtige Nervencylinder nach vorn unmittelbar in den Krystallkegel über. Bei einigen Crustaceen kommen einfache und facettirte Augen zugleich vor. Die einfachen Augen kommen bei den niedern, die facettirten Augen bei den höhern Formen v
Sie sitzen entweder unmittelbar auf (Edriophthalmata) oder sie sitzen auf Stielen (Podophthalmata). Die in der Einzahl vorkommenden oder unpaaren Augen sind ursprünglich paarig angelegt, was sich theils aus der doppelten Linse und dem doppelten Sehnerv, theils aus der Embryonalentwicklung ergibt. Bei Limnadia und Limnetis berühren sich

Fig. 288.

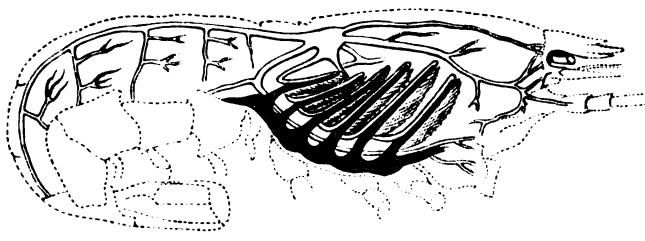


Palinurus guttatus Edw. $^1/_3$ d. n. Gr.

Digitized by Google

die beiden Augen ohne dass die Verwachsung vollzogen ist. Ausnahmsweise kommen Nebenaugen auch an entlegenen Körperstellen vor, am

Fig. 289.



Kreislauf des Flusskrebses. Oben das Herz, das nach vorne und hinten Arterien entsendet und an den Seiten die Bronchialvenen aufnimmt. Unten der sinus venosus.

Rand der Kiefer und zwischen den Fusspaaren des Postabdomens (Euphausia).

Die sogenannte Stimme, die man bei Ocypode und Palinurus wahrgenommen hat, reducirt sich auf einfache Reibungsgeräusche, im ersten Falle durch die 2 letzten Glieder des Fusses, im zweiten durch die Reibung der Fühler hervorgebracht.

Bewegung. Die Muskeln der Crustaceen sind bandartige Streifen, oft verästelt, mit deutlicher Querstreifung. Die besondern Bewegungsorgane sind die Gliederfüsse, deren Gestalt und Verrichtung eine sehr mannigfaltige ist. Es findet von den eigentlichen Füssen durch die Kieferfüsse eine Reihe von Uebergängen bis zu den Kiefern statt. Bei den vollkommenen Füssen des Abdomens, welche oft die allein entwickelten sind, unterscheidet man ein kurzes breites Gelenkstück, die Coxa, welches in die Gelenkpfanne eingreift; darauf folgt der gleichfalls kurze Trochanter, der lange Femur oder Oberschenkel, die Tibia oder Unterschenkel und 2 Fussglieder (Tarsus). Am vollkommensten sind die Schreitfüsse. Bei den Sprungfüssen der Amphipoden treten oft Verdickungen der obern Abschnitte auf.

Die grösste Mannigfaltigkeit zeigen aber die Tarsalglieder. Die Scheeren entstehen dadurch, dass das letzte Tarsalglied an dem vorletzten scheerenartig beweglich eingelenkt ist (Chelae, manus cheliformes). Bei den Squilliden ist das letzte Glied so eingelenkt, dass es wie die Klinge eines Messers in das vorletzte eingeschlagen werden kann. Bei andern Formen (Isopoden) ist das letzte Glied hackenförmig gekrümmt (Hafthacken) und die Gliedmasse wird zum Klammerfuss. Bei einem grossen Theil der kurzschwänzigen Krebse werden die Tarsalglieder platt, schaufelförmig und der Fuss wird zum Schwimmfuss. Die Schwimm- oder Schwanzflosse entsteht durch Umgestaltung der letzten Fusspaare des Postabdomens und des letzten Leibesringes (Telson).

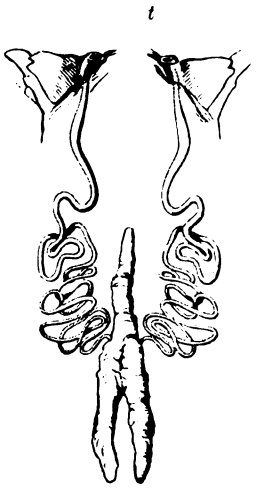
Die Bewegung der Crustaceen ist sehr verschieden; eine schreitende, wobei sie oft ebenso gut nach rückwärts und den Seiten gehen können, eine springende, schwimmende, grabende. Die eigentlichen locomotorischen Füsse sind wie oben erwähnt, zugleich die Stützen der respiratorischen Organe. Die unvollkommenen Füsse des Postabdomens dienen bei den Weibchen als Eierträger.

Digitized by Google

Fortpflanzung. Die Geschlechter sind mit Ausnahme der Rhizocephali getrennt. Männchen und Weibchen haben oft ein verschiedenes Aussehen und die erstern sind bei den Parasiten oft verkümmert, pygmäenhaft.

Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen bei den vollendeten Formen aus 2 oder mehreren Hoden und jederseits aus einem Ausführungsgange (vas deferens), in dessen unterm Theil die Zoospermien in grössern oder kleinern Massen von einer albuminartigen später erhärtenden Substanz eingeschlossen werden und die Spermatophoren darstellen. Die Zoospermien sind theils kugelförmig (Phyllopoden), theils plattgedrückte Bläschen mit einer Spitze (Crangon, Palaemon), halbmondförmig (Daphnida); in andern Fällen fadenförmig ohne Verdickung (Argulus), zellenförmig kernhaltig mit strahlenartigen Fortsätzen bei den meisten Decapoden, mit undulirender Membran bei Cypris. Bei dieser erreichen sie oft die aussergewöhnliche Länge von 2 Mm. Bei manchen Isopoden kommen zweierlei Zoospermien vor. Begattungsorgane finden sich nur manchmal in Form von stummelförmigen Füssen in der Nähe der doppelten Geschlechtsöffnung. Bei den Entomostraken oder insectenähnlichen sind einzelne Fusspaare oder die Fühler mit Greiforganen ausgestattet, um die Weibchen während der Befruchtung festzuhalten.

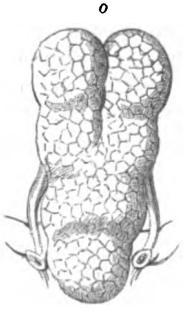
Fig. 290.



Männliche Geschlechtsorgane des Flusskrebses.
t. Hoden.
vd. vas deferens.
ag. Geschlechtsöffnung.

Die Ovarien sind schlauchförmige einfache oder verästelte Blindsäcke, die in 2 Eileiter übergehen, die getrennt von einander an der Basis des Postabdomens nach aussen münden. Häufig kommt dazu eine Samentasche (Bursa copulatrix) und besondere Kittdrüsen, durch deren Absonderungsproduct die Eier zu Schnüren, Trauben oder ovalen Massen vereinigt werden. Das Weibchen trägt in der Regel die Eier am Postabdomen mit sich.

Fig. 291.



Weibliche Geschlechtsorgane des Flusskrebses.
o. Eierstock.
od. Eileiter.
ag. äussere Geschlechtsöffnung.

Die Zerklüftung des Dotters ist eine partielle und nur bei einigen Entomostraken (Copepoden, Argulus, Branchipus, Artemia, die Sommereier der Daphniden) eine totale. Das innere sich einstülpende Blatt der Keimschichte bildet den Darmkanal, die Leber und das Nervensystem; das äussere die Haut, durch Spaltung die Fühler und Gliedmassen, die Muskeln und das Herz. Die Jungen haben oft eine

Digitized by Google

ganz abweichende Gestalt und einzelne wurden früher als besondere Thiere (Nauplius, Zoëa), selbst als eigene Familien (Phyllosoma) angesehen. Nach mehrmaligen Häutungen erreichen sie die Gestalt des Mutterthieres. Ausser der vollständigen oder unvollständigen progressiven Metamorphose finden wir auch eine regressive, indem die freilebenden Larven einen Theil ihrer Locomotionsorgane und die Augen nach der Häutung verlieren.

Bei einigen niedern Gruppen wechselt die geschlechtliche Fortpflanzung mit der agamen, wie dies Schäffer schon vor einem Jahrhundert beobachtet hat (Daphnida). Sie findet besonders im Sommer statt; später erscheinen Männchen, die bei Apus sehr selten sind und im Herbst legen die Weibchen Dauereier. Von Limnadia Hermanni kennt man die Männchen nicht.

Das Reproductionsvermögen ist sehr bedeutend; verloren gegangene Scheeren, selbst ganze Füsse erzeugen sich wieder. Die Crustaceen erreichen ein hohes Alter, besonders die langsam wachsenden Decapoden, bei denen auch eine mehrmalige Fortpflanzung stattfindet.

Einige Crustaceen leben parasitisch, besonders auf Fischen, andere sind saprophag und nähren sich von verwesenden Pflanzen oder thierischen Stoffen; die höchst entwickelten sind vorwaltend sehr thätige Raubthiere. Ein kleiner Theil bewohnt die süssen Gewässer, die überwiegende Zahl das Meer, nur wenige feuchte Orte am Festlande (Oniscida und die Landkrabben). Die Meerbewohner finden sich nur ausnahmsweise in der hohen See; in grosser Zahl aber in der Nähe der Küsten am offenen Strand, in Buchten, Felslöchern, unter Steinen, auf Schlamm oder Sand, in welchen sie sich bei Verfolgung rasch vergraben. Die Muschelwächter (Pinnotheres und Pontonia) leben in der Schale der Pinna und anderer Muscheln, die Einsiedlerkrebse stecken ihren weichen Hintertheil in Schneckenhäuser, die sie mit sich herumtragen. Die tropischen Meere sind reicher an Crustaceen als die nordischen, mit Ausnahme der Amphipoden und Isopoden, die im hohen Norden ihre grösste Verbreitung erreichen.

Die Crustaceen spielen eine grosse Rolle im Haushalt der Natur theils durch Vertilgung verwesender Stoffe, theils als Nahrungsmittel für andere Thiere. Eine national-ökonomische Bedeutung haben einige Decapoden, die der Gegenstand einer ergiebigen Fischerei sind und durch deren Verkauf jährlich grosse Summen in Umlauf gesetzt werden. Die Küste von Norwegen allein liefert 3.000.000 Stück Hummern, welche ein Durchschnittserträgniss von 900.000 Francs geben. Der Werth als Nahrungsmittel ist ein relativer, da der Genuss der Crustaceen im allgemeinen und selbst jener der geschätzten vielen Menschen Verdauungsstörungen, Uebelbefinden, selbst vorübergehende Hautausschläge verursacht. Einige Crustaceen sind schädlich, so Chelura und Limnoria, welche das Holzwerk in Häfen durchlöchern. Eine Ligia benagt die Netze der Fischer und Idotea soll die Angelschnüre zerstören.

Digitized by Google

Die Zahl der Lebenden beträgt gegen 3000, die der versteinerten gegen 900 Species. Unter diesen ist die in der Kohlenperiode sehr zahlreich vertretene Ordnung der Trilobiten gänzlich erloschen.

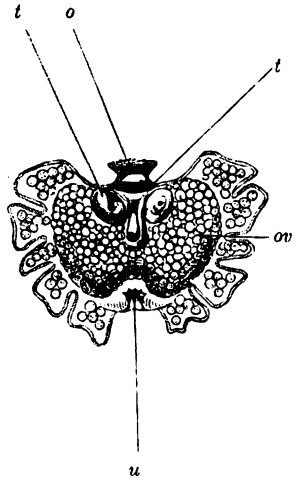
A. Mit saugenden Mundtheilen.

I. Ordnung. Ichthyophthira. Schmarotzerkrebse, Fischläuse (Crustacés suceurs *Edw.* Parasita *Lam.* Siphonostoma *Latr*).

Charakter: Unvollkommen segmentirte, weiche, mit Saug- und Haftorganen versehene Crustaceen. Ektoparasiten. Mit rückschreitender Metamorphose.

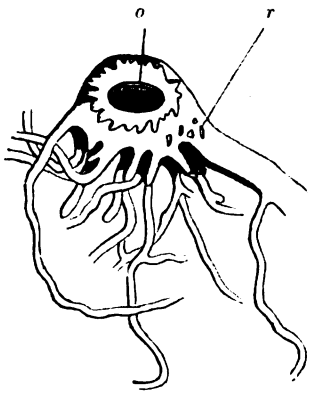
Der Körper ist weich, der Mund in einen Saugrüssel verlängert mit 2 zu Borsten verkümmerten eingeschlossenen Kiefern. Gliederung des Thorax unvollständig oder gänzlich fehlend. Die Vorderfüsse mit Hacken oder mit Saugnäpfen versehen, womit sie sich an anderen Thieren, besonders Fischen, festsetzen, auf denen sie im erwachsenen Zustande schmarotzen. Die Larven schwimmen mittelst langbehaarter Füsse, haben ein Auge und sehen jungen Copepoden ähnlich. Männchen oft pygmäenhaft, die Weibchen tragen ihre Eier in 2 Schnüren oder Säcken.

Fig. 292.



Lernaeodiscus Porcellanae F. Müller 8mal vergr.
o. Mund,
t. Hoden,
u. Eingang der Bruthöhle,
ov. Eier von denen mehrere in die Mantellappen dringen.

Fig. 293.



Mundtheil stärker vergrössert.
o. Mund,
r. die Mundfäden, die wurzelartig den Darm des Wirthes umstricken.

1. Familie: Rhizocephala F. Müll. (Suctoria Lilj.) Wurzelköpfe. Scheiben- oder sackförmige Thiere mit 2 Oeffnungen, wovon

Digitized by Google

die eine zum Ansaugen dient und oft mit langen fadenförmigen Fortsätzen umgeben ist, mit denen sie den Darm ihrer Wirthe umspinnen. Die zweite Oeffnung dient zum Austritt der Zeugungsstoffe, die den ganzen Körper ausfüllen, während alle anderen Organe, selbst der Darmkanal verkümmert sind. Die ausgewachsenen Thiere leben parasitisch auf Meerkrebsen. Sie werden gewöhnlich zu den Cirripedien gezählt, von denen sie sich jedoch durch den gänzlichen Mangel der Rankenfüsse unterscheiden.

Lernaeodiscus Porcellanae. (Fig. 292) Sacculina, Peltogaster; dieser wurde unter dem Namen Pachybdella von Diesing zu den Würmern gerechnet.

2. Familie: Penellida Burm. (Lernaeocerida Edw.) Feder- oder Hörnerläuse. Der Körper der Erwachsenen sack- oder röhren-, beinahe wurmförmig, fast ganz aus dem Abdomen gebildet. Cephalothorax verkümmert mit ungegliederten Lappen oder Klammerhacken. Abdominalfüsse mikroskopisch klein. Die Weibchen von Penella (Fig. 294) haben einen grossen Abdominalanhang von Gestalt einer Federfahne oder eines flachen Pinsels und lange Eierschnüre.

Fig. 295.

Brachiella impudica Nordmann. Vergr. An den Kiemen von Gadus aeglefinus.
F. Weibchen,
M. das pygmäenhafte Männchen.

Fig. 294.

Penella sagitta Nordmann.

3. Familie: Lernaeopoda M. Edw. Lernäen, Barschläuse. Der wurmförmige Körper besteht aus Cephalothorax und Abdomen. Das erste Fühlerpaar kurz gegliedert, das zweite mit Hacken. Erstes Paar Kieferfüsse klauenförmig, das zweite Paar an der Spitze verschmolzen und mit einem kurzgestielten Saugnapf versehen. Pygmäenmännchen.

Anchorella, Brachiella (Fig. 295), Tracheliastes, Basanistes, Achtheres.

4. Familie: Chondracanthida M. Edw. Körper wurm- bis fadenförmig, Cephalothorax kurz. Erstes Fühlerpaar stummelförmig oder gänzlich fehlend, das zweite Fühlerpaar zu Hacken verkümmert.

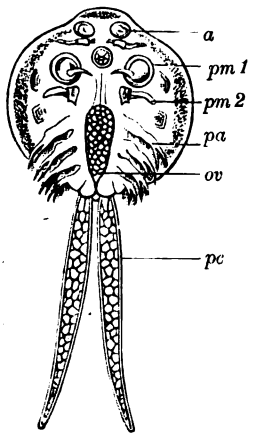
Digitized by Google

Von Kieferfüssen nur manchmal Spuren eines Paares. Bauchfüsse blattförmig. Pygmäenmännchen.

Chondracanthus, Peniculus.

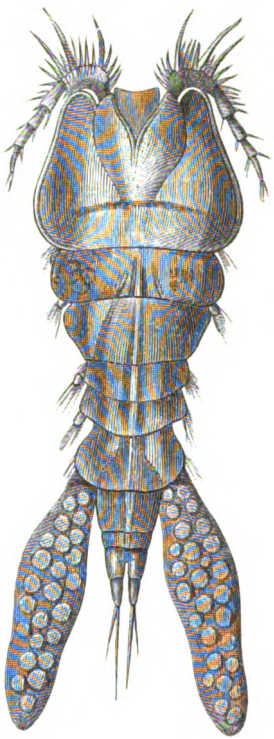
5. Familie: Dichelestida M. Edw. Störläuse. Kleiner Cephalothorax von den 5 Abdominalringen abgesetzt. Erstes Fühlerpaar

Fig. 296.



Gyropeltis longicauda Heller.
Weibchen in dopp. Grösse, von der Bauchseite, an den Kiemen von Hydrocyon.
a. Erstes Antennenpaar, in einer Grube darunter das zweite gegliederte.
pm 1. und pm 2. Erstes und zweites Paar Kieferfüsse.
Ueber und zwischen dem ersten Paar der Sipho.
pa. Abdominalfüsse.
ov. Eierstock.
pc. Gespaltene Schwanzflosse.

Fig. 297.



Bomolochus megaceros Heller.
Vom Rücken $^{16}/_{1}$ vergr.
Auf den Kiemen von Stromateus niger aus dem indischen Ocean.

mehrgliedrig, zweites hackenförmig. Lamproglena hat ein Paar grosser Kieferfüsse. Anthosoma. Der hintere Theil des Körpers mit blattartigen Anhängen, die einander dütenförmig umgeben.

6. Familie: Caligida Burm. Flunderläuse. Körper flach, oft eiförmig. Cephalothorax schildförmig; 5 Fusspaare, das fünfte aber häufig verkümmert. Erstes Fühlerpaar an der Basis verschmolzen. Caligus, Phyllophora mit blattartigen Anhängen auf dem Rücken.

7. Familie: Argulida Burm. Karpfenläuse. Scheibenförmiger Körper, Cephalothorax und Abdomen verschmolzen. Erstes Füh-

Digitized by Google

lerpaar hackenförmig, zweites gegliedert; 2 zusammengesetzte Augen. 2 Paar Kieferfüsse; die vordern mit Saugnäpfen oder Klauen. Die 4 Fusspaare des Abdomens nur am Ende gespalten. Weibchen ohne Eiersack.

Argulus, Gyropeltis (Fig. 296).

7. Familie: Ergasilida Burm. Körper dick. Erstes Fühlerpaar gegliedert, zweites klauenförmig. Bauchfüsse entspringen entfernt von der Medianlinie, Endglied zweiästig mit Schwimmborsten. Postabdomen gegliedert mit 2 Griffeln.

Bomolochus (Fig. 297), Thersites.

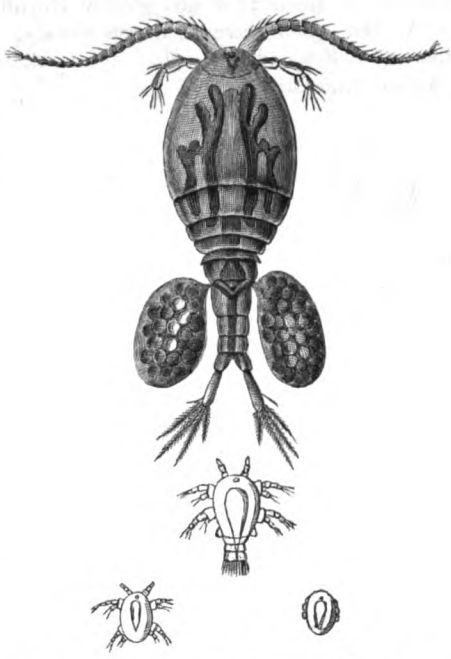
Ergasilus. Lichomolgus auf Ascidien. Nicothoë stellt einen abweichenden Typus dar. Das Abdomen erweitert sich beiderseits in einen grossen ovalen, abstehenden Sack, zwischen dem die grossen ovalen Eiersäcke liegen. Das Männchen hat den Copepodentypus.

B. Mit deutlichen Kiefern.

II. Ordnung. Lophyropoda *Latreille.* Büschelfüsser.

Charakter: Der Mund mit blättrigen Kiefern. Nie mehr als zehn Schwimmfüsse, die mit Borsten und Haaren besetzt und häufig in zwei Ruder gespalten sind. Ein oder zwei sitzende Augen.

Fig. 298.



Cyclops quadricornis und seine Larvenzustände. Vergr.

Die meisten sind von geringer Grösse, leben im Süsswasser, nur wenige im Meere. Bewegung rasch und stossweise. Nur einige besitzen ein Herz.

1. Familie: Copepoda M. Edw. Krebsflöhe. (Cyclopida Leach.) Hüpferlinge, Einaugen. Postabdomen verlängert und gegliedert. Erstes Fühlerpaar lang, dient als Ruder und beim Männchen auch als Greiforgan. Zweites Fühlerpaar fussförmig, oft in 2 Ruder getheilt. Mandibeln mit Tastern. Die vordern Kieferfüsse kieferförmig, die hintern fussförmig. 1 oder 2 Augen (Saphirina) oder augenlos. Bei Corycaeus germanus Zencker

Digitized by Google

hat das Auge eine aussergewöhnliche Grösse, der Krystallkegel erreicht die halbe Körperlänge. Weibchen mit zwei oder nur einem Eiersack. Die Männchen kleben ihre zwei Spermatophoren äusserlich an die weibliche Geschlechtsöffnung.

Eine der häufigsten Formen ist Cyclops quadricornis (Fig. 298) mit einem rothen Stirnauge, grossem Cephalothorax, graugelb oder grünlich mit rothen bis blauen Eiersäcken. L. 2—3 Mm. Die Jugendzustände sind einst als besondere Form Nauplius beschrieben worden.

Cyclopsine Edw. Häufig mit dem vorigen vorkommend, aber kleiner mit kurzen Fühlern, cylindrisch, roth. Weibchen nur mit einer Eiertraube. C. alpestris im Wasser des Aargletschers 8500 F. hoch. Bei Monstrilla mit vollkommen durchsichtigem Körper fehlt der Darm.

2. Familie: Notodelphida Thorell. Mit 10—12 Segmenten; in den Kiemenhöhlen der Ascidien, die Weibchen ohne Eiertrauben.

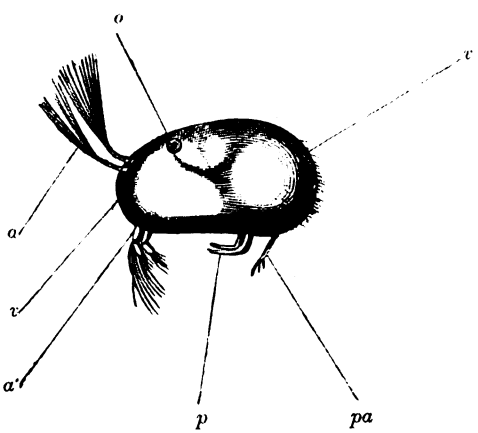
III. Ordnung. Phyllopoda *Latreille.* Blattfüsser.

Charakter: Die vordern oder alle Füsse des Abdomens mit Kiemenanhängen, die blattförmig sind.

Bei den meisten ein Herz. Einfache oder zusammengesetzte Augen, die letztern aber mit glatter Hornhaut.

A. Mit einer zweiklappigen Schale, die auf dem Rücken ohne Schloss oder Schlossband, aber durch einen Muskel zusammengeheftet ist. Augen sitzend.

Fig. 299.



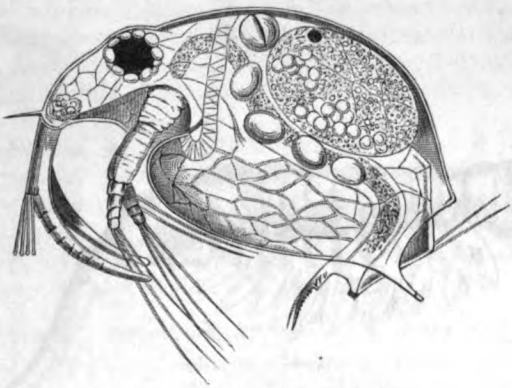
Cypris fusca. Straus. Vergr.
v. Die Schalenklappen.
o. Auge.
a. Obere Antennen.
a'. Untere Antennen.
p. Füsse.
pa. Postabdomen.

1. Familie: Ostracoda Latr. (Cyproidea Edw.) Pinsel-Schalenflöhe, Muschelkrebse. Schalen bohnenförmig, Fühler unter einander gleich, mit Borsten, das eine oder beide Paare zum Rudern. Zwei einfache oder zusammengesetzte Augen. Mandibeln mit Palpen, 4 Paar Füsse, das erste mit grosser, das zweite mit kleiner, das dritte und vierte ohne Blattkieme. Postabdomen ungegliedert, in 2 lange stachelartige Fortsätze auslaufend. Sie besitzen kein Herz. Kleine Süsswasserthiere von 1—3 Mm. Länge, nur wenige (Cypridina) im Meere. Bei uns ist am häufigsten Cypris (Fig. 299) in vielen Species. Die Weibchen legen ihre Eier an Wasserpflanzen. Cythere ist vivipar.

Digitized by Google

2. Familie: Cladocera Latr. Wasser- oder Gabelflöhe. (Daphnida Edw.) Der zusammengedrückte Körper wird nur theilweise

Fig. 300.



Bosmina langirostris Leydig
$^{300}/_{1}$ vergr. mit einem grossen Ei im Brutraume.

von der zweiklappigen meist durchsichtigen dünnen Schaale bedeckt, so dass ein Theil des kappenförmigen Cephalothorax frei ist. Das erste Fühlerpaar klein, tasterförmig, das 2. gross, zweitheilig mit langen Borsten, dient als Ruder. Bei Bosmina spaltet sich der schnabelartig verlängerte Fortsatz des Kopfes in 2 Hacken, welche die Tastantennen ersetzen und mit Tastborsten besetzt sind. Ein grosses zusammengesetztes Auge. Vor demselben oft ein kleineres Nebenauge. Das zusammengesetzte Auge besteht aus dem Nerven, dem Pigment und einer grossen Zahl von Krystallkegeln, die nach Aussen von einer durchsichtigen Hülle umgeben sind, welche als Cornea fungirt. Die Krystallkörper sind entweder klein und spärlich oder (in der Mehrzahl der Fälle) von solcher Grösse und Zahl, dass sie bei durchgehendem Licht wie ein Kranz durchsichtiger Körper um das Pigment erscheinen. 4—6 Paar Kiemenfüsse. Postabdomen ungegliedert mit 2 grossen klauenförmigen Fortsätzen. Am Anfange des Abdomens das Herz. Während des Sommers erzeugen sie agame Brut (sieh Seite 25), im Herbst Männchen- und Dauereier, die eine härtere und dickere Schale haben. Ein und dasselbe Individuum erzeugt die verschiedenen Eier.

Sida, Daphnia, Bosmina (Fig. 300), Lynceus, Polyphemus und andere im süssen Wasser, Penilia und Evadne im Meere.

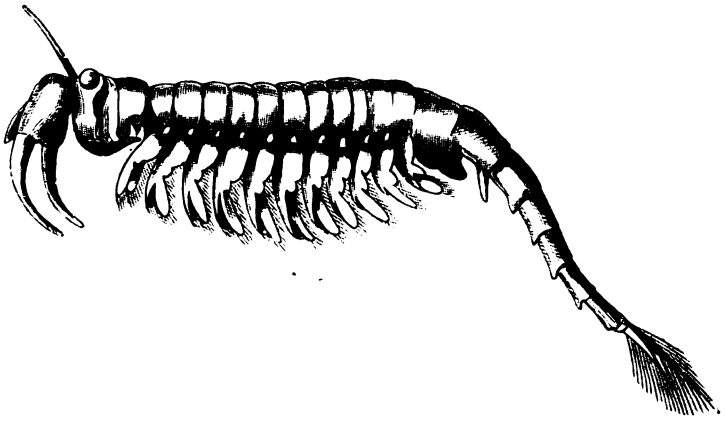
3. Familie: Apusida, Blattkrebse. Der Körper mit einer schildförmigen (Apus) oder zweiklappigen Schale (Limnadia) bedeckt. 2 zusammengesetzte Augen. 18—60 Paar Kiemenfüsse. Von Apus cancriformis sind die Männchen ausserordentlich selten, sie wurden erst 1857 von Kozubowski entdeckt.

B. Körper ohne Schale. Augen gestielt, beweglich.

Digitized by Google

4. Familie: Branchipusida, Kiemenfüsser. Obere Fühler borstenförmig, die untern hornartig, nach abwärts gebogen; bei den Männchen sind sie stark entwickelt und dienen zum Ergreifen des Weibchens. 11 Paar Kiemenfüsse.

Fig. 301.



Branchipus spinosus M. Edw.
Männchen vergr.

Branchipus stagnalis in Wassergräben 12—15 Mm. lang. B. spinosus. Fig. 301.

Die Salzassel, Brineworm, Artemia salina, Männchen sehr selten, in den concentrirten Salzsolen von Lymington, in den Salinen des südlichen Frankreichs, im Bittersee Mono in Californien, in den natürlichen Salinen von Adana bei Tarsus, in der Krim, Sibirien, und in den Natronseen der lybischen Wüste. A. Oudneyi in den Salz- und Natronseen Fezzans, sie heissen dort Dud-Fezzani und dienen als Nahrungsmittel. A. Guildingii in Westindien. A. sp. bei Paramatta in Australien. Nebalia im offenen Meer.

IV. Ordnung. Palaeadae *Dalm.* Trilobitae *Walch.* Urkrebse.

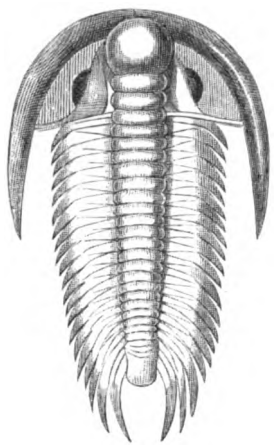
Charakter: Mit 6 bis über 20 Segmenten, die durch 2 Längenfurchen in je 3 Lappen getheilt werden.

Der Körper von der Form eines länglichen Schildes, bestehend aus einem Vorder-, Mittel- und Hinterstück, die durch zwei Längenfurchen wieder getheilt sind. Das grosse Vorderstück, bald als Kopf, bald als Cephalothorax gedeutet, hat meist eine halbmondförmige Gestalt (Fig. 302), trägt 2 zusammengesetzte Augen oder ist auch augenlos. Der mittlere Theil ist die Glabella, die seitlichen die augentragenden sind die Genae. Mittel- und Hinterstück sind deutlich segmen-

Digitized by Google

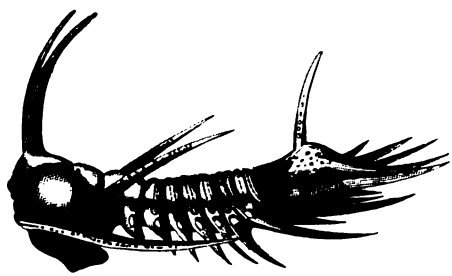
tirt und werden durch 2 Längenfurchen wieder abgetheilt, die Mittelstücke heissen Spindel (rhachis), die seitlichen Lappen (pleurae). Bei

Fig. 302.



Paradoxides Tessini.

Fig. 303.



Arges armatus.

einigen kommen lange Fortsätze vor. (Fig. 303.) Gliedmasssen unbekannt. Nur fossil.

Man hielt die Palaeaden anfänglich für Mollusken; aber die Art der Körper- und Augenbildung verweist sie in die nächste Nähe der Phyllopoden oder der Isopoden; selbst mit den Glomeriden haben sie eine grössere Verwandtschaft als mit den Mollusken, bei denen man sie in der Nähe der Käferschnecken (Chitonida) einschalten wollte.

Die ganze Ordnung, die über 500 Species zählt, ist erloschen und zwar schon in einer sehr frühen Zeit. Sie gehören zu den ältesten Organismen, deren Reste sich erhalten haben. Sie erscheinen im Uebergangsgebirge in grosser Zahl und verschwinden schon in der Steinkohlenformation.

Man unterscheidet mehrere Familien:

Battida, Calymenida, Asaphida, Ogygida, Odontopleurida, Olenida, Campylopleurida.

V. Ordnung. Xiphosura *Latr.*, Schwertschwänzer, Pfeilschwänzer (Poecilopoda). Merostomata *Dana.*

Charakter: Der Körper wird von 2 grossen Schildern bedeckt und geht nach hinten in einen langen ungegliederten Schwanzstachel über. Die Fühler, Kiefer und Kieferfüsse sind fussartig und enden in Scheeren.

Die Abdominalfüsse gleichen halbkreisförmigen Blättern und sind mit Kiemenplättchen besetzt. Die zusammengesetzten Augen weit von einander abstehend, in der Medianlinie 2 Ocellen. Die Thiere bewegen sich langsam, schwimmend oder im Sande kriechend. Den Jungen fehlt der Schwanzstachel und die hintern Kiemenfüsse.

Digitized by Google

Limulus moluccanus, der Molukkenkrebs, 70 Ctm. bis 1 M. lang, im chinesischen und dem Sundameere, lebt paarweise. Fleisch und Eier werden von den Chinesen gegessen. Der spitze Schwanz wird als Waffe benützt (Fig. 304).

L. polyphemus, an den Küsten von New-York bis in den Golf von Mexiko, oft so zahlreich, dass sie als Dünger verwendet werden.

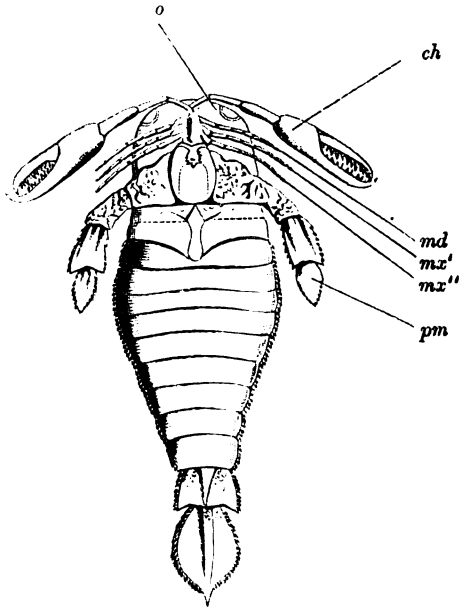
Die Ordnung ist offenbar im Aussterben begriffen und wird heute nur durch ein Genus repräsentirt.

Ausser diesem fossil Belinurus und Halicyne.

Fig. 304.

Limulus moluccanus Clus. Verkl.

Fig. 305.



Pterygotus anglicus Ag. Restaurirt n. Woodward. Verkl.
o Auge.
ch Erstes Paar Anhänge als Antennae chelatae betrachtet.
md Oberkiefer.
mx' und mx'' Die beiden Unterkiefer.
pm Kieferfuss (wahrscheinlich ein Schwimmfuss).

Anhang: Eurypterida. Vielleicht gehören die Pterigotus (Fig. 305) und Eurypterus hieher, mitunter Formen von riesigen Dimensionen, die erstern bis 2 M. lang, die man früher für Fische, für Trilobiten, für die Larven riesiger Decapoden und für grosse Branchipusiden gehalten hat. Der Körper besteht aus zahlreichen freien Ringen.

Digitized by Google

VI. Ordnung. Isopoda *Latr.*, Asseln.

Charakter: Kopf vom Thorax getrennt. Dieser in sieben Ringe getheilt, von denen jeder ein Paar Füsse trägt.

Die Füsse sind unter einander gleich und zum Gehen, Schwimmen oder Anklammern eingerichtet. Postabdomen mehrgliedrig mit kiementragenden Füssen. Am Ursprung der Füsse entspringen 2 längliche Platten, die bei den Wasserbewohnern zarthäutig sind. Bei den Landbewohnern ist die äussere Platte derber und dient als Deckstück für die innere, die allein respirirt. Bei einigen (Asellus, Oniscus) zweierlei Zoospermien. Kopf mit 4 Fühlern, 2 gehäuften oder zusammengesetzten ungestielten Augen. Einige sind augenlos. 3 Paar Kiefer, 1 Paar Kieferfüsse, oft zu einer Art Unterlippe verwachsen. Die Weibchen tragen die reifen Eier in Bruttaschen, die durch Plättchen gebildet werden, die von den Beinen abgehen.

A. Mit Klammerfüssen. Parasitisch auf Fischen und Crustaceen.

1. Familie: Bopyrida Edw., Lausasseln, Garneelenasseln. Männchen klein, schmal, deutlich gegliedert. Weibchen schildförmig, im Alter durch Verwachsung von Segmenten asymmetrisch. Augenlos. Mundwerkzeuge und Fühler verkümmert. Meist auf Crustaceen.

Lyriope parasitisch auf Peltogaster.

Jone mit fadenförmigen, manchmal verästelten langen Seitenanhängen am Postabdomen. Auf Callianassa.

2. Familie: Cymothoida Edw., Fischasseln. Alle Füsse oder nur die vordern mit Krallen. Fühler entwickelt. Kieferfüsse deckelförmig. Die letzten Postabdominalfüsse mit 2 beweglichen Endlamellen. Meerthiere, zum Theil frei, zum Theil parasitisch auf Fischen.

Cymothoa, Anilocra, Serolis, diese mit breitem, flach gedrücktem Körper, durch 2 Längsfurchen im Vordertheil, dreitheilig. Beim Weibchen das erste, beim Männchen das erste und zweite Beinpaar in eine Greifhand umgewandelt. S. paradoxa, 30 Mm. lang. Patagonien.

B. Ohne Klammerfüsse.

3. Familie: Sphaeromida Edw., Kugelasseln. Körper breit, schildförmig. Fühler vollständig, dicht neben einander. Kieferfüsse tasterförmig. Gangbeine. Die ersten Ringe des Postabdomens verkümmert, oft mit einander verschmolzen. Sie können sich zusammenkugeln. Sie sind Meerthiere, die vorzüglich am Strande vorkommen und durch Verzehren verwesender Organismen nützlich sind. Nur wenige im Süsswasser.

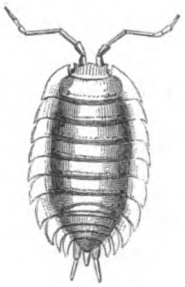
Monolistra coeca Gerst. im Wasser der Adelsberger Höhle.

4. Familie: Oniscida Edw., Landasseln. Körper oval, obere Fühler verkümmert, Mandibeln ohne Taster. Kieferfüsse plattenartig mit Tasterrudimenten. Alle Füsse gleich, Gangfüsse. Postabdomen aus sechs freien Segmenten, sein letztes Fusspaar in Form zweier Griffel oder Lamellen. Sie leben unter Steinen, Baumrinden, in Mauerritzen und an andern dunklen und feuchten Orten, doch nie im Wasser; rollen oder kugeln sich nur wenig und verzehren meist vegetabilische Substanzen.

Digitized by Google

Sie sind nächtliche und harmlose Thiere, die nur bei grosser Vermehrung in Gärten schädlich werden. Manche sind durch Holztransporte weit verbreitet worden. Vorwaltend aussertropisch.

Fig. 306.



Oniscus murarius Cuv. Doppelte Gr.

Das äussere Kiemenblatt dient als gewölbter Kiemendeckel. An den zwei vordern Kiemen finden sich kleine Höhlungen, welche durch einen dünnen Spalt sich nach aussen öffnen und als rudimentäre Lungen zu betrachten sind.

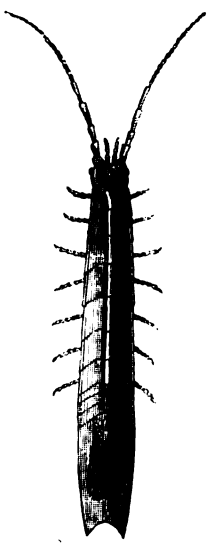
Armadillo officinarum; die Mauerassel, Oniscus murarius (Fig. 306) 15 Mm. lang; die Kellerasseln oder Kellerwürmer, Porcellio scaber, P. pictus, P. dilatatus waren früher unter dem Namen Millepedes officinell.

Ligia, die Hafenassel, lebt am Meeresufer.

5. Familie: Asellida Edw., Wasserasseln. Körper langgestreckt, gleich breit; obere Fühler kürzer, Augen klein. Erstes Fusspaar in Greiforgane verwandelt, die übrigen Gangbeine. Letztes Segment des Postabdomens schildförmig mit Griffelfortsätzen.

Asellus aquaticus, gemeine Wasserassel, grünlich grau, 12 bis 15 Mm. lang, überall bei uns in stehendem Wasser, überdauert den Winter, aber auch sehr trockene Sommer im Schlamm, in einem torpiden Zustand.

Fig. 307.



Idotea hectica Latr. Nat. Gr.

Limnoria terebrans, 2—4 Mm. lang, benagt das Holz in Hafenbauten und verursacht dadurch oft grosse Verwüstungen.

6. Familie: Idoteida, Schachtasseln. Charaktere der vorigen Familien, aber das letzte Segment des Postabdomen ohne griffelförmige Fortsätze.

Arcturus, mit cylindrischem Körper, die untern Fühler sehr lang.

Idotea (Fig. 307) mit mehr flachem Körper, das erste Fusspaar kurz, zum Greifen. Das Postabdomen mit langem, schildförmigem Endring. In allen Meeren.

6. Familie: Pranizida Edw. Beide Fühlerpaare gross, Kopf mit den 3 Thoraxringen verwachsen, 5 Paar lange Gangfüsse. Postabdomen deutlich abgesetzt, schmal, sein letzter Ring mit dem letzten Fusspaar zu einer Schwanzflosse umgestaltet.

Praniza. Erwachsenes Männchen (als Anceus beschrieben) mit einem grossen viereckigen Kopf und grossen Mandibeln. Die Jugendformen haben einen Saugrüssel und leben wie die Weibchen parasitisch auf Fischen.

Digitized by Google

VII. Ordnung. Amphipoda *Latr.*, Flohkrebse.

Charakter: Kopf und erster Thoraxring verwachsen. Der Leib bogenförmig gekrümmt, von einer Seite zur andern zusammengedrückt. 7 Fusspaare. Postabdomen deutlich.

Zwei sitzende facettirte Augen, 3 Paar Kiefer, 1 Paar Kieferfüsse, die eine drei- oder vierlappige Unterlippe bilden. Die 7 freien Leibesringe zerfallen in ein Mittelstück oder die Rückenschiene (Dorsum) und die beiden Seitenschienen (Epimera). Von den 7 Fusspaaren ist das erste und zweite ein Grab- oder Greiffuss. Der 2. — 6. Ring trägt eine häutige Kieme. Das Postabdomen hat 7 Segmente mit zweierlei Füssen.

1. Familie: Hyperida Edw., Quallenflöhe. Ein gedrungener Körper mit grossem dickem Kopf von oft bizarrer Form. Keine Sprungbeine, dafür Klammerfüsse. Sie können schwimmen, heften sich aber an andere Seethiere, besonders Quallen und Fische.

Hyperia, Oxycephalus, Phronima, Phrosine.

2. Familie: Gammarida Latr., Flohkrebse. Grosse Kieferfüsse, die durch Verwachsung an der Basis eine grosse vierlappige Unterlippe bilden, welche die Mundtheile von unten und hinten deckt.

Die vordern Füsse zum Graben oder Greifen, die hintern Gangfüsse. Viele leben frei im Meere auf Tang oder an den Ufern (Vagantia); sie benagen Wasserpflanzen und thierische Körper, schwimmen und springen nach der Seite. Orchestia (Fig. 308), Talitrus, Gammarus. Von dem letzten leben Einige auch im süssen Wasser, darunter G. pulex bis 15 Mm. lang.

Eine zweite Gruppe: Domicolae, bohren Löcher am Ufer des Meeres (Corophium) oder sie bauen Gehäuse nach Art der Larven der Köcherjungfern (Cerapus). Chelura terebrans zerstört das Holzwerk in den Häfen.

Fig. 308.

Orchestia Fischerii. Vergr.

VIII. Ordnung. Laemodipoda *Latr.*, Kehlfüsser.

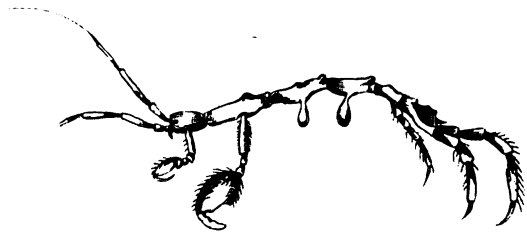
Charakter: Sitzende Augen, ein dünnes verkümmertes Postabdomen; der Kopf mit dem ersten Brustring verwachsen, daher die Vorderfüsse an der Kehle zu sitzen scheinen. 5 Fusspaare. Statt des 3. und 4. Fusspaares der Amphipoden nur Kiemen.

1. Familie: Cyamida, Walfischläuse. Körper oval, flach; Kopf klein und schmal. Sie schmarotzen auf Walen.

Digitized by Google

2. Familie: Caprellida, Gespenstkrebse. Mit langgestrecktem, oft fadenförmigem Körper, Segmente lang. Auf Meerpflanzen, Ascidien und anderen Seethieren.

Fig. 309.



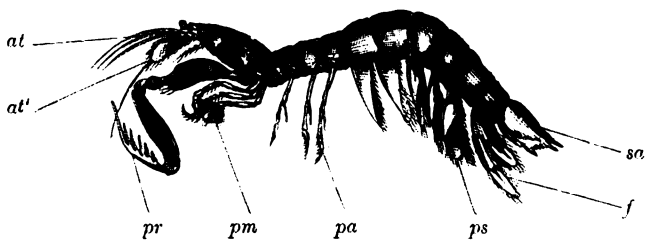
Caprella acuminifera. Vergr.

Caprella (Fig. 309). Naupridia. Leptomera.

IX. Ordnung. Stomatopoda *Latr.*, Mundfüsser.

Charakter: Dünne hornige, oft häutige Schale. Die Kieferfüsse und 4 vordere eigentliche Fusspaare stehen neben dem Munde. Augen gestielt, die büschelförmigen Kiemen liegen frei an der Basis der Abdominalfüsse oder fehlen manchmal. Die 2 letzten Leibesringe bilden eine fächerförmige Flosse. Kräftige Schwimmer.

Fig. 310.



Squilla maculata. 1/4 der nat. Gr.

at. Innere Fühler.
at'. Aeussere Fühler.
pr. Raubfuss, ist der zweite.
pm. Kieferfüsse.
pa. Abdominalfüsse.
ps. Falsche Füsse (die kiementragenden Füsse des Postabdomens).
sa. Letzter Leibesring.
f. Dessen flossenförmige Anhänge.

1. Familie: Squillida Latr., Meerheuschrecken, Goger. Langgestreckte Thiere mit nur mässiger Entwicklung des Cephalothorax. Aeussere Fühler mit grosser breiter Schuppe. Augen und Fühler auf

Digitized by Google

einem vom Cephalothorax losgelösten Segment. Das zweite Fusspaar des Cephalothorax zu grossen Greiforganen entwickelt. Herz lang.

Gonodactylus, Erichtus, Squilla. Zu diesen der Goger, S. mantis, bis 20 Ctm. lang, Canochio der Italiener. Er wird gegessen. S. maculata (Fig. 310).

2. Familie: Mysida, Geisselkrebse (Schizopoda Latr.). Cephalothorax gross, auch einen Theil des Abdomens aufnehmend. Die Füsse und Kieferfüsse gespalten und unter einander gleich. Sie schwimmen in grossen Schwärmen im hohen Meer und dienen den Walen als Futter.

Mysis, Thysanopus, Euphausia. Letztere mit beweglichen Augen am 2. Kieferfuss, am vorletzten Kiemenpaar und zwischen den 4 ersten Paaren der Postabdominalfüsse.

Anhang. Ein abweichender Typus ist Leucifer. Augen und Fühler stehen auf einem vom Cephalothorax getrennten, langgestielten Segment.

X. Ordnung. Decapoda *Latr.*, Zehnfüsser oder eigentliche Krebse.

Charakter: Mit Cephalothorax, verkalkter Haut, gestielten Augen und 5 Paar eigentlichen Füssen; das erste Paar meist mit Scheeren.

Körper mit harter Kalkschale, Kopf, Brust und ein Theil des Bauches zum Cephalothorax verwachsen, unter dessen Schild die Kiemen liegen. Augen facettirt, gestielt. Ein Paar Mandibeln, 2 Paar Maxillen, 3 Paar am verkümmerten Thorax sitzende Kieferfüsse, 5 Paar eigentliche Füsse am Vorderabdomen, von denen meist das erste mit einer Scheere, die übrigen mit Scheeren oder Klauen bewaffnet sind. Postabdomen aus 7 Ringen. Kiemen blattförmig. Herz sternförmig. Kreislauf vollkommen. Die weiblichen Geschlechtsöffnungen an der Basis des 3., die männlichen am 5. Fusspaar. Nur die Brachyuren besitzen Copulationsorgane; diese sind röhrenförmige Ruthen, ein metamorphosirtes Fusspaar des Postabdomens.

A. Macrura Latr., Langschwänzer oder Krebse.

Langgestreckte Thiere mit stark entwickeltem Postabdomen, dessen 5 erste Segmente Afterfüsse tragen. Das 6. Segment trägt an der Seite ein Paar Blätter, welche mit dem unpaaren Blatt des letzten Gliedes die Schwanzflosse (Pinna caudalis) bilden.

1. Familie: Cumaida Kröyer (Diastylida Sp. Bate). Kurzer Cephalothorax, Augen (?). Nur ein Kiemenpaar am 1. Kieferfusspaar. Die eigentlichen Füsse ohne Scheeren, nach hinten an Länge abnehmend. Grosse, aber nicht zahlreiche Eier. Das auskriechende Thier hat ein Viertel der Länge der Mutter.

Cuma, Diastylis.

Eine isolirte Gruppe von kleinen Seethieren, die man bis in die neueste Zeit für Larven von Decapoden gehalten hat.

Digitized by Google

2. Familie: Caridina Latr., Garneelen. Hautskelet biegsam, Körper seitlich zusammengedrückt. Die 2 oder 3 vordern Fusspaare meist scheerenartig. Die Kiemen bestehen aus horizontalen Blättern und sind nicht zahlreich. Sie sind kleine Meerkrebse, von denen die Mehrzahl gegessen wird; viele sind Leckerbissen, wie Crangon vulgaris in den nördlichen Meeren. Nica edulis, Palaemon squilla, der Sägekrebs, P. serratus (Salicoque).

Einige leben auch im Süsswasser, wie P. niloticus, P, lacustris u. a.

Pontonia tyrrhena mit weichem Hautskelet lebt innerhalb der Schale von Pinna.

3. Familie: Astacida Latr., Hummern. Erstes Beinpaar in grosse Scheeren umgewandelt. Wenn die beiden folgenden scheerenförmig sind, so bleiben sie doch klein. Kiemen bis 20, gefiedert. Postabdomen abgeflacht.

Astacus fluviatilis, Flusskrebs, bis 15 Ctm. lang, grünlichbraun. Leben in den Uferlöchern unserer Teiche, Flüsse und Bäche, in denen sie auch überwintern. Sie nähren sich von Mollusken, Insecten, Fröschen, jungen Fischen, aber auch vom Aase. Während der Häutung, die vom Juli bis September eintritt und die 4—5 Tage dauert, bleiben sie in ihren Höhlen. Dort paaren sie sich auch vom November bis April, aber erst nach dem dritten Jahre. Sie sollen bis 20 Jahre alt werden. Steinkrebse nennt man die dunklen Varietäten, die in Bächen mit felsigem Grunde leben. Mit feuchten Pflanzen bedeckt lassen sie sich weit versenden. Die Krebsaugen, die in der Medicin gebraucht werden, sind kalkige Concremente (sieh S. 20) des Magens.

A. pellucidus Tellkampf mit verkümmerten Augen in der Mammuthhöhle in Kentucky.

Homarus vulgaris, Hummer, bis $^1/_2$ M. lang, an den felsigen Küsten des mittelländischen und atlantischen Meeres, am zahlreichsten an der Küste von Norwegen, von wo jährlich drei Millionen auf die Märkte von London, Hamburg, Amsterdam und anderer Orte gebracht werden.

Das Fleisch wird von Feinschmeckern geschätzt, ist jedoch schwer verdaulich, ebenso die Eier, die kleiner, aber viel zahlreicher (über 2000) als die des Flusskrebses sind.

Nephrops norvegicus an der Küste Norwegens, im Georgscanal und in der Adria im Golf von Quarnero gilt gleichfalls als Leckerbissen. Auf den Märkten von Triest und Venedig als Scampo.

Callianassa subterranea gräbt sich in Ufersand ein.

4. Familie: Palinurida Latr., Langusten oder Heuschreckenkrebse. Alle 5 Fusspaare mit klauenförmigem Endglied. Meist grosse, mitunter breite Krebse mit harter Schale, die in bedeutender Tiefe an felsigen Meeresküsten leben.

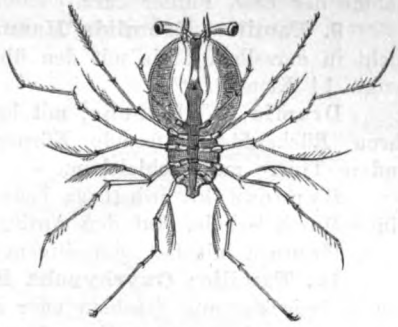
Palinurus guttatus (Fig. 288, S. 22). P. vulgaris, die Locusta der Römer, kommt unter ähnlichen Verhältnissen vor wie der Hummer und ist wie dieser ein bedeutender Handelsartikel; häufiger

Digitized by Google

im Mittelmeer. $^1/_2$ M. lang, 6 Kilogramm schwer. Die Larven sind blattförmig, wurden früher als Phyllosoma (Fig. 311) beschrieben und als Typus einer besondern Familie angesehen.

Scyllarus, Bärenkrebs. Breiter, flacher, viereckiger Cephalothorax, Beine kurz, äussere Fühler blattartig, Augenstiele kurz.

Fig. 311.



Phyllosoma, die jugendliche Form von Palinurus vulgaris. 3mal vergr.

5. Familie: Galatheida Latr. Grosse Scheerenfüsse, viertes Fusspaar rudimentär. Postabdomen noch länger als der Cephalothorax mit ausgebildeter Schwanzflosse.

B. Anomura M. Edw., Halbschwänzer.

Postabdomen wenig entwickelt, oft von weicher Beschaffenheit, ohne Bewegungsorgane, nur an der Spitze flossenartige Anhänge. Fühler lang; letztes Fusspaar, oft auch das vorletzte verkümmert.

a) Postabdomen hartschalig.

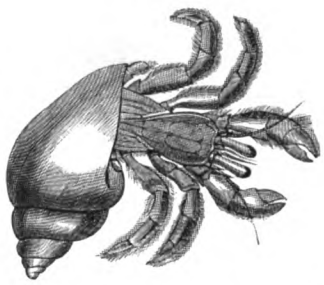
6. Familie: Hippida Latr., Sandkrebse. Die letzten Ringe des Postabdomens auf die Bauchseite umgeschlagen. Erstes Fusspaar mit fingerförmigem Endglied. Sie leben im Sande.

7. Familie: Lithodina Haan. Cephalothorax in einen Stirnschnabel auslaufend. Postabdomen kurz, dreieckig, mit verkümmerten Segmenten. 11 Kiemenpaare.

b) Postabdomen weich, häutig.

8. Familie: Pagurida M. Edw., Einsiedlerkrebse. Sie stecken den weichen runden Hinterleib, der nur flossenförmige Anhänge am Ende und Platten am Rücken trägt, in leere Schneckenhäuser, mit welchen sie herumkriechen und welche sie mit grössern vertauschen, wenn sie heranwachsen. Des Nachts verlassen sie dieselben, flüchten jedoch bei der geringsten Gefahr in dieselben.

Fig. 312.



Clibanarius barbatus Heller aus Neuseeland.

Pagurus, Clibanarius (F. 312) u. a. in mehr als 100 Species bewohnen alle Meere. Das Genus Cönobita besteht aus Landthieren, welche Bulimus- und Helixschalen in ähnlicher Weise benützen und mit ihnen selbst hohe Gebirge besteigen.

Digitized by Google

C. Brachyura Latr., Kurzschwänzer oder Krabben.

Gedrungene Körperform, Cephalothorax kurz, Postabdomen stets noch kürzer, im Zustand der Ruhe in einer Furche auf der untern Seite des Cephalothorax liegend, ohne Schwanzflosse am Ende; bei den Männchen schmal, bei den Weibchen breit und gewölbt für die Aufnahme der Eier. Fühler kurz.

9. Familie: Dromiida Haan. Das 5., oft auch das 4. Fusspaar nicht in derselben Linie mit den übrigen, sondern am Rücken eingelenkt. 14 Kiemen.

Dromia, Wollkrebs, mit braunem Filz überzogen; halten mit ihren Rückenfüssen fremde Körper über sich, um, dadurch gedeckt, andere Thiere zu beschleichen.

Hypoconcha sabulosa bedeckt den häutigen Rückenschild mit einer Muschelschale. Auf den Antillen.

Homola mit fast vierseitigem stachligem Cephalothorax.

10. Familie: Oxyrhyncha Edw., Spinnenkrabben. Rückenschild dreieckig mit Stacheln oder Knoten besetzt. Lange Füsse, die den Thieren ein spinnenartiges Aussehen geben. 9 Kiemen. Sie wohnen in allen Meeren, oft in bedeutender Tiefe, kommen zur Zeit der Fortpflanzung jedoch an die Ufer.

Die Meerspinne, Maja squinado, bis 15 Ctm. lang, in den europäischen Meeren, an der italienischen Küste als Nahrung beliebt. Das Männchen unter dem Namen Granzon, das Weibchen Granzeola werden an der istrianischen Küste als Köder beim Sardellenfang verwendet.

11. Familie: Oxystomata M. Edw., Spitzmäuler. Mund dreieckig bis zur Stirn verlängert, oft nur 6 Kiemen; Cephalothorax birnförmig bei der Gruppe Dorippidea, halbkreisförmig bei der Gruppe Calappidea.

Calappa granulata, die Schaamkrabbe, hat kurze dicke Scheerenfüsse, die sie in der Gefahr wie die übrigen Beine dicht an sich zieht.

Bei der Gruppe Leucosidea ist der Cephalothorax kugelförmig und bei den Raninoideen umgekehrt birnförmig.

12. Familie: Cyclometopa Edw., Bogenkrabben. Rückenschild oval mit dem grössten Durchmesser von rechts nach links, hinten schmal abgeschnitten. 9 Kiemen. Das 5. Fusspaar bei einigen flossenförmig. Diese sind dann gute Schwimmer, welche auch die hohe See aufsuchen, während die andern am Strande leben und sich zur Zeit der Ebbe im Sande vergraben.

Podophthalmus zeichnet sich durch die auffallend langen Augenstiele aus.

Carcinus maenas, der kleine Taschenkrebs, Granzo und Masanetta der Italiener, bis 5 Ctm. lang. Seine Larven sind unter dem Namen Zoëa und Megalopa als eigene Thierformen beschrieben worden.

Cancer pagurus, der grosse Taschenkrebs (Tourteau der Franzosen), 12—16 Ctm. lang und 2—3 Kilogramm schwer, wird wie der vorige häufig gegessen.

Digitized by Google

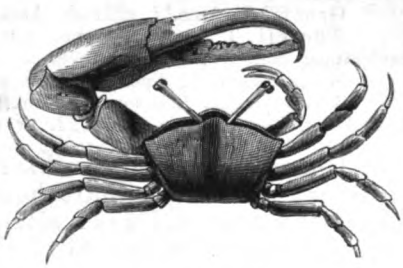
13. Familie: Catometopa M. Edw., Trapezkrabben. Cephalothorax viereckig oder abgestumpft viereckig, von bedeutender Dicke. Oft weniger als 9 Kiemen. Die meisten wohnen in der Tiefe des Meeres.

Grapsus varius überall an den europäischen Küsten.

Nautilograpsus minutus kommt fast in allen Meeren, auch in hoher See auf Fucus natans oder an grossen Seethieren vor, woraus sich die weite Verbreitung erklärt.

Die kleinen Pinnotheres oder Muschelwächter bewohnen paarweise die Steckmuschel, Auster, Miesmuschel und wahrscheinlich noch andere Lamellibranchiaten.

Fig. 313.



Gelasimus annulipes.

Gelasimus (Fig. 313), die Augen auf schlanken Stielen, Rückenschild trapezförmig.

Telphusa fluviatilis in den Flüssen Griechenlands und Italiens und im Nil.

Die Turluru oder Landkrabben, Gecarcinus, sind Landthiere zwischen den Tropen. Sie leben in feuchten Erdlöchern, die sie des Nachts verlassen, um Nahrung zu suchen. Zur Fortpflanzungszeit gehen sie in Schwärmen zu hunderttausenden nach dem Meere. Sie werden dann in grosser Menge gefangen und gegessen, oft auch früher in steinernen Behältern gemästet.

B. Condylopoda tracheopnoa.

Achtzehnte Classe: Arachnoidea, Spinnen.

Treviranus, G. R. Ueber d. innern Bau der Arachniden. Nürnberg 1812.

Herold, J. M. Exercitationes de generat. anim. verteb. carent. in ovo formatione I. de generat. Aranearum in ovo. Marburg 1824.

Walckenaer, E. A., und Gervais, P. hist. nat. des Insectes apteres. III. Paris 1837—44.

Hahn, C. W., u. Koch, C. L. Die Arachniden, getreu n. der Nat. abg. u. beschr. XVI. Nürnberg 1831—49.

Koch, C. L. Uebers. des Arachnidensystems. Nürnberg 1837—50.

Dufour, L. Observat. sur quelq. Arachnides quadripulmonaires Ann. gén. d. sc. phys. de Brux. V. — Observ. génér. sur les Arachnides. Ebend. VI. 1820. — Hist. anat. et phys. des Scorpionides. Mem. pres. à l'Ac. d. sc. XIV. 1856.

Doyère. Mém. sur les Tardigrades. Ann. d. sc. nat. 2. Ser. XIV. XVII, XVIII. 1840. 1842.

Blanchard, E. Circulat. Respir. Ann. d. sc. nat. 3. Ser. XII. 1850. — Organisat. des Galeodes. 1847.

Menge, A. Lebensweise der Arachniden. Neueste Schr. d. nat. Gesellsch. in Danzig. IV. 1850.

Wittich, W. H. v. Observ. de aranearum ex ovo evolutione. Halis 1845. — Entstehung des Arachnideneies. Arch. f. Anat. u. Phys. 1849.

Digitized by Google

Leuckart, R. Bau und Bedeutung der sogenannten Lungen bei den Arachniden. Zeitschr. f. wiss. Zool. I. 1849.

Blackwall, J. Nat. history of the Spiders of Gr. Britain ond Ireland II London 1860—63.

Westring, N. Araneae suecicae descr. Gothoburgis 1862.

Claparède, E. Recherches sur l'évolut. des Araignées. Naturk. Verhandel. Utrechtsch Genootsch. I. 1862. — Circul. du sang chez les Aran. du genre Lycosa. Genève 1863.

Staveley, E. J. Brit. Spiders; on introd. to the study of the Aran. of Great-Brit. London 1866.

Ohlert, E. Die Araneiden der Prov. Preussen. Leipzig 1867.

Oefinger, H. Der feine Bau der Spinngewebe von Epeira. Archiv für mikrosk. Anat. II. 1866.

Greeff, R. Arch. f. mikrosk. Anat. I. 1865. II. 1866.

Thorell, T. Aranearum spec. novae minusve cognit. in orb. terr. circum navigatione, coll. I. Stockholm 1868.

Mecznikoff, E. Embryol. des Scorpions. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXI. 1870.

Ausserer, A. Beiträge zur Kenntniss der Territelariae. (Mygalidae). Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien. Bd. XXI. 1871.

Charakter: Gliederthiere, deren Kopf und Brust meist zu einem Cephalothorax verschmolzen sind, an dem allein die 8 Füsse sitzen. Sie haben nur ein Paar kieferartige Fühler. Sie athmen durch Tracheen oder Lungenbläschen, nur die niedrigeren durch die Haut. Die Geschlechter sind (ausgenommen Tardigrada) getrennt. 2—12 einfache, nicht scharf localisirte Augen.

Die spinnenartigen Thiere bilden mehrere grosse Entwicklungsreihen, die sich nicht vollständig an einander reihen lassen, aber ungeachtet der vielen Typen, wenn wir die Linguatulida ausnehmen, eine abgeschlossene Classe bilden. Ihr durchgreifendster Charakter sind die 8 Füsse, wesshalb sie schon Linné als Octopoda seiner Abtheilung Decapoda (Crustacea) und Hexapoda gegenüber gestellt hat.

Der Cephalothorax ist eben so wenig wie bei den Crustaceen ein ausnahmsloser Charakter, indem bei einigen Pycnogonida statt dessen 4 Ringe, in der Ordnung Solpugida sowohl Thorax- als Abdominalringe vorkommen. Auch bei den Scorpionen ist das Postabdomen geringelt. Umgekehrt verschmilzt bei den Acariden auch der Hinterleib mit dem Cephalothorax.

Die chitinhältige Haut ist in der Mehrzahl der Fälle weich, lederartig und sehr dehnsam. Eine grössere Härte besitzt sie nur bei den Zecken und den verschiedenen Scorpionen. Die obere Schichte ist meist mit Haaren und Borsten, manchmal mit kolbenartigen Auswüchsen, nur selten mit Schuppen bedeckt. Die Hautmuskeln haben eine Eigenthümlichkeit, indem manche von der Dorsal- zur Ventralfläche gehen und sich zwischen die Eingeweide durchdrängen.

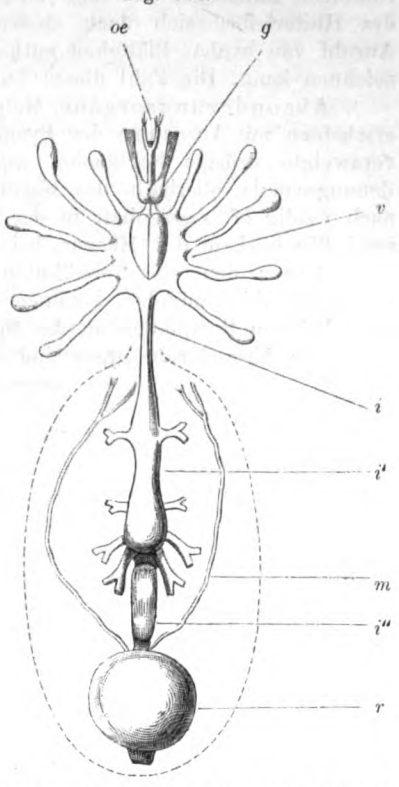
Verdauungsorgane. Die Mundtheile der niedern Formen sind zu Saugorganen umgewandelt, die der höhern sind Greif- und Beisswerkzeuge. Die eigentlichen Oberkiefer fehlen und werden durch die gegliederten Fühler ersetzt, die scheeren- oder klauenförmig enden. Sie heissen Kieferfühler (Falces). Dass sie morphologisch den Werth der Fühler besitzen, erhellt daraus, dass sie ihre Nerven, wie alle

Digitized by Google

Fühler der Gliederthiere, aus dem obern Schlundganglion erhalten. Die Kieferfühler sind hohl und haben auf ihrer innern Fläche eine Oeffnung, in welcher der Ausführungsgang einer Giftdrüse mündet. Diese hat eine homogene äussere Haut (Tunica propria), um welche in Spiralwindungen quergestreifte Muskelfasern verlaufen, welche durch ihren Druck das Gift entleeren und in die Bisswunde bringen. Dieses ist für kleine Thiere tödtlich.

Die Unterkiefer (Maxillae) tragen viergliedrige Taster, die sich gleichfalls oft scheerenartig entwickeln. Zwischen den beiden Unterkiefern findet sich häufig eine Unterlippe (Mundklappe). Häufig wird das erste Fusspaar als Kieferfüsse oder als zweites Unterkieferpaar gedeutet; bei Solpuga hat es diesen Charakter ganz deutlich. — Speicheldrüsen kommen bei allen höhern Formen vor. — Der Schlund ist muskulös und geht entweder in einen geraden schlauchförmigen Darm über, oder er bildet zuerst einen Magen in Form eines Sackes, aus welchem 8—10 (bei Phalangium bis 30) Blinddärme entspringen und sich oft bis in die Füsse erstrecken. Häufig bildet der Darm vor seiner Mündung einen Mastdarm, nicht selten von blasenartiger Gestalt. Die Leber fehlt entweder oder erscheint als ein körniger Ueberzug des Darmes oder in Form von kurzen, wenig verästelten Schläuchen, oder als ein voluminöses lappiges Organ mit 4—5 Gallengängen jederseits.

Fig. 314.



Verdauungsorgane von Mygale caementaria Latr. nach Dugès.

oe. Speiseröhre.
g. Das ihr aufliegende obere Schlundganglion.
v. Magen mit seinen 8 Blinddärmen.
i. Darmstück, das durch den Stiel des Abdomens geht.
i'. Zwölffingerdarm mit den Leberanhängen.
i''. Dünndarm.
m. Malpighi'sche Gefässe.
r. Mastdarm.

Die Organe des Kreislaufs scheinen bei den niedersten Formen zu fehlen. Bei den durch Tracheen athmenden Spinnen ist das Herz einfach, wo aber Lungen allein oder neben den Tracheen auftreten, tritt es als langes gegliedertes Gefäss auf, das Arterien abgibt und Venen aufnimmt. Das Blut ist farblos.

Digitized by Google

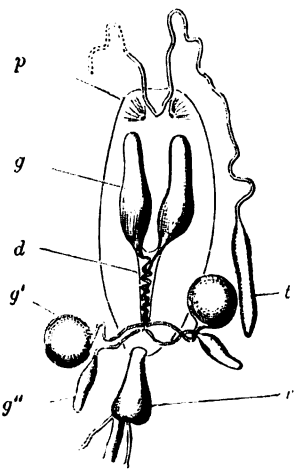
Die Athmung findet bei den nieder organisirten Spinnen nur durch die Haut statt. Distincte Athmungsorgane erscheinen bei allen übrigen in Form zarter, verästelter Luftröhren (Tracheen), welche aus den Luftlöchern entspringen. Als ein höher organisirtes Organ erscheinen rundliche Luftsäcke, die mit einer Querspalte auf der untern Fläche des Hinterleibes sich nach aussen öffnen und in ihrem Innern eine Anzahl von ovalen Blättchen enthalten, die man als Blatttracheen bezeichnen kann. Die Zahl dieser Lungen ist 1—4 auf jeder Seite.

Absonderungsorgane. Malpighi'sche Gefässe oder Harnorgane erscheinen mit Ausnahme der Pycnogoniden und Tardigraden überall als verzweigte drüsige Schläuche, welche in das untere Ende des Verdauungscanals oberhalb des Mastdarms münden. Harnsäure erscheint nach Leidig oft massenhaft in der Leibeshöhle der Krätzmilben und in zwei Blindsäcken des Magens bei Gamasus. (Sieh S. 20 Crustaceen.)

Ausser den oben erwähnten Giftdrüsen, welche in die Klauen der Kieferfühler münden, kommen noch andere Giftorgane vor, und zwar bei den Scorpionen an der Spitze des Hinterleibes.

Das Absonderungsorgan sind 2 ovale Drüsen, die aus cylindrischen langen Secretionszellen bestehen und gleichfalls mit einer Muskellage umgeben sind. Die Ausführungsgänge münden in den gekrümmten doppelt durchbohrten Schwanzstachel.

Fig. 315.



Spinndrüsen und männl. Genitalien v. Pholcus phalangista.
p. Lungensack.
g. Erstes Paar Spinndrüsen.
g'. Zweites „ „
g''. Drittes „ „
d. Ausführungsgang.
t. Hoden.
r. Abgeschnittener umgelegter Mastd.

Eine dritte Art besonderer Drüsen sind die Spinndrüsen, die im Hinterleibe zwischen den Eingeweiden liegen und deren zahlreiche Ausführungsgänge auf kleinen Erhöhungen (Spinnwarzen) im sogenannten Spinnfelde ausmünden, auf welchem viele ausserordentlich dünne chitinöse Röhrchen (Spulen) stehen, durch deren enge Spitzen die Spinnmaterie als capillare Fäden austritt. Die Oeffnungen können willkürlich geöffnet und geschlossen werden. Die Gespinnstmasse ist anfänglich zäh und glashell, klebt angedrückt leicht an fremden Körpern, erhärtet aber bald an der Luft. Aus den ausgezogenen Fäden verfertigen die Spinnen ihre Gewebe und aus dem in grosser Menge plötzlich entleerten und durch die Füsse platt getretenen Spinnstoff die Capsel für ihre Eier.

Der Fettkörper ist besonders bei den Scorpionen und echten Spinnen sehr entwickelt.

Das Nervensystem geht parallel mit der Gliederung des Körpers. Es erscheint in seiner einfachsten Form bei den Milben als ein

Digitized by Google

Bauchknoten. Bei den höher entwickelten haben wir einen Schlundring mit einem obern Schlundganglion und einem untern grossen Nervenknoten, der aus der Verwachsung der Ganglien des Cephalothorax hervorgeht. Bei gestreckten und gegliederten Formen vermehrt sich mit den Ringen des Postabdomens auch die Zahl der Ganglien. Bei einigen ist eine Dislocation des Bauchstranges durch Muskeln möglich. Bei einigen ist auch ein Baucheingeweide-Nervensystem gefunden worden.

Sinnesorgane. Zum Tasten dienen die Kieferfühler, die Kiefertaster und die Fussenden, die auch beim Anfertigen der Gespinnste eine grosse Rolle spielen. Geschmack-, Geruch- und Gehörorgane sind bis jetzt noch unbekannt.

Augen finden sich mit Ausnahme der Parasiten überall, sind stets einfach (Ocelli) und kommen in der Zahl von 2—12 in verschiedenen Lagen und Anordnungen vor. Am meisten entwickelt sind sie bei den Jagdspinnen. Diese besitzen eine gewölbte Hornhaut, eine mit dieser verschmolzene kuglige Linse und einen Glaskörper, der von einer häutigen Ausbreitung des Sehnerven umfasst und von grünen, röthlichen oder schwarzbraunen Pigmenten umlagert wird. Der Glaskörper besteht aus zahlreichen stabartigen Körpern, deren kolbige Enden bis an die Cornealinse reichen. Zwischen ihnen verbreitet sich das Pigment, das an der Linse sogar eine mit Muskelfasern versehene Pigmentirung (Iris) bildet. Das Auge mancher Spinnen hat im Innern einen lebhaften metallischen Glanz, der durch eine Körnerschichte (Tapetum) im Grunde des Auges erzeugt wird. Gestielte Augen kommen bei einigen Trombidien vor.

Das Gemeingefühl der Spinnen ist sehr entwickelt und sie sind für die atmosphärischen Vorgänge sehr empfindlich.

Bewegungsorgane. Die Muskeln haben eine gelbliche Farbe und deutliche Querstreifung. Alle Arachniden mit Ausnahme der aberranten Linguatuliden besitzen ausgewachsen 4 Fusspaare. Nur bei den höhern lassen sich die Glieder wie bei den höhern Crustaceen nachweisen. Bei den niedern tritt eine grössere Gleichförmigkeit ein. Der Fuss ist meist 7gliedrig mit 2 Tarsal- und Tibialgliedern, bei den Arctiscida 3gliedrig. Eine eigenthümliche Bildung zeigt der Tarsus der parasitischen Acariden, der zu einer Haftscheibe umgestaltet ist und entweder an allen oder nur einigen Füssen vorkommt.

Sowie bei den niedern Crustaceen die Anwesenheit ungegliederter Rückengliedmassen erkennbar ist, ebenso finden sich bei nieder organisirten Arachnoideen (Familie Oribatida) flügelartige Seitenfortsätze am Rücken.

Die Fortpflanzung. Die spinnenartigen Thiere sind getrennten Geschlechts, nur die Tardigraden sind Zwitter. Ein unvollständiger Hermaphroditismus kommt auch bei den Phalangiden vor. Die Hoden sind schlauchförmig oder bestehen aus Büscheln kleiner Blindröhrchen. Die Vasa deferentia münden an der Basis des Abdomens zwischen den Stigmen. Sie nehmen vor ihrer Ausmündung noch Anhangsdrüsen auf, aus deren Secret die Hülle für die Spermatophoren gebildet wird. Die Zoospermien der Zecken sind gross und weichen von der gewöhnlichen

Digitized by Google

Form ab, sie sind lange, helle Stäbchen mit kolbenartiger Verdickung an dem einen Ende. Die Geschlechtsöffnungen stehen weit vom After an der Basis des Abdomens. Aeussere Copulationsorgane fehlen. Nur bei Scorpio sind dieselben durch kleine warzenförmige Hervorragungen angedeutet; die Phalangiden tragen an derselben Stelle ein vorstülpbares Begattungsorgan; bei den Linguatuliden findet sich ein doppelter und bei einigen Acariden ein einfacher Penis.

Höchst interessant ist das durch die Kiefertaster der Araneiden übernommene Vicariat. Das Endglied derselben besteht beim Männchen aus einem löffelförmigen Organ und mehreren Hacken und wird zur Aufnahme der Spermatophoren an die Geschlechtsöffnungen gebracht. Die Männchen nähern sich vorsichtig den Weibchen und führen die Spermatophoren in die weibliche Geschlechtsöffnung ein.

Die Eierstöcke erscheinen in Form von Röhren in der Mitte mit einer Spindel (Rhachis) oder sie sind traubig, ausnahmsweise zu einem Ring vereinigt (Phalangium). Bei Scorpio bestehen drei unpaare Röhren, die durch Queräste mit einander communiciren.

Bei diesen Thieren finden sich stellenweise Aussackungen, in denen die Ausbrütung erfolgt. Scorpio und Phrynus gebären lebende Junge. Samentaschen kommen regelmässig vor (manchmal 2), dagegen Anhangsdrüsen nur bei solchen Weibchen, welche ihre Eier mit einem klebrigen Stoff befestigen. Die weiblichen Phalangiden zeigen wie ihre Männchen Abweichungen vom allgemeinen Typus. Die beiden kurzen Oviducte vereinigen sich und münden in einen grossen Eiersack, aus dem ein unpaarer Eileiter entspringt und in eine lange Legeröhre (Ovipositor), die vorstülpbar und geringelt ist, übergeht. Auch manche Acariden besitzen einen Ovipositor, bei andern stehen Saugnäpfe um die weibliche Genitalöffnung.

Im Dotter einiger Araneiden hat Wittich neben dem Keimbläschen noch einen runden festen Kern von schmutzig gelber Farbe mit einem Kernkörperchen gefunden, dessen Bedeutung unbekannt ist.

Bei den Araneiden scheint eine Befruchtung für eine Reihe von Generationen hinzureichen, was sich daraus erklärt, dass die Hülle der Spermatophoren nach langen Zwischenräumen platzt und so die allmälich reif werdenden Eier befruchtet werden.

Die Entwicklung des Eies beginnt mit partieller Zerklüftung des Dotters. Die Jungen haben in der Regel schon die Gestalt der Mutter. Eine Art Larvenzustand findet sich nur bei den Acariden, deren Junge 3 Paar Füsse haben und erst nach wiederholter Häutung das 4. Fusspaar erhalten. Die jungen Pycnogoniden haben einen ungegliederten Körper und nur 2 Fusspaare mit 2 oder 3 Gliedern. Manche Wassermilben und Laufmilben haben im jugendlichen Zustande eine so abweichende Gestalt, dass sie früher als verschiedene Thierformen beschrieben wurden. Bei den Linguatuliden findet eine rückschreitende Metamorphose statt.

Beck hat bei einer Milbe (Cheiletus?) Parthenogenesis beobachtet.

Die Mehrzahl der Arachniden lebt auf dem Festlande, wenige im süssen Wasser und eine noch geringere Zahl im Meere. Von den unvoll-

Digitized by Google

kommen organisirten sind viele Milben Ektoparasiten oder leben in Pflanzenstoffen. Die Linguatuliden sind Entoparasiten. Die Scorpione finden sich nur in wärmern Ländern, die Phalangiden ihrer grössten Zahl nach in Südamerika. Mehrere Typen der echten Spinnen sind tropisch. Die Mehrzahl lebt von thierischer Nahrung. Die eigentlichen Spinnen bemächtigen sich ihrer Beute durch Nachjagen oder durch einen plötzlichen Sprung aus dem Hinterhalte. Andere lauern im Grund ihrer zeltartigen oder in der Mitte ihrer netz- und radförmigen Gewebe auf Insecten, welche darauf fallen oder sich im Fluge darin verwickeln. Durch die Erschütterung des Gewebes von dem Falle des Opfers belehrt, stürzt die Spinne auf dasselbe, umspinnt es mit einigen Fäden, um es wehrlos zu machen, und versetzt ihm den tödtlichen Biss. Meist werden die Thiere nur ausgesogen. Das ausgesogene Insect wird aus dem Netz geworfen und dieses wieder ausgebessert. Die Arachniden sind ungesellige Thiere, die oft einander gegenseitig anfallen. Der hohe Grad von Kunstfertigkeit und Schlauheit unterscheidet sie von allen bisher besprochenen Thieren. Sie haben eine unbegrenzte Lebensdauer wie die Crustaceen, mit mehrmaliger Häutung und Fortpflanzung.

Das Vermögen, verloren gegangene Theile zu ersetzen, ist noch ziemlich gross, abgerissene Füsse regeneriren sich.

Die Zahl der bekannten lebenden Spinnen beträgt 2000, die der versteinerten ist gering wegen der Weichheit und Hinfälligkeit ihrer Haut. Mehrere sind in Bernstein conservirt worden. Fossile Scorpione kennt man aus dem Steinkohlengebirge Böhmens. Cyclophthalmus Bucklandi.

Für den Menschen haben sie einen geringen Werth. Die Versuche, aus ihren Geweben Bekleidungsstoffe zu erzeugen, scheitern an der geringen Masse des Materials.

Spinnengewebe wird als blutstillendes Mittel angewendet. In Spanien auch innerlich in Pillenform gegen hartnäckige Wechselfieber wohl mit zweifelhaftem Erfolg gegeben. Die innerliche Anwendung soll aber Congestionen im Mastdarm verursachen.

Obwohl allgemein gemieden und verabscheut, ist der Schaden und die Belästigung nur gering, mit Ausnahme der parasitischen, welche den Menschen und die Hausthiere heimsuchen.

A. Ohne besondere Respirationsorgane.

I. Ordnung. Linguatulida, Wurmspinnen.

Owen, R. Anat. of Linguatula taenioides. Trans. zool. soc. I. 1835.

Diesing, C. M. Versuch einer Monogr. d. Gatt. Pentastoma. Ann. des Wiener Mus. I. 1835.

Beneden, P. J. v. Sur l'organis. et le développ. des Linguatules. Ann. d. sc. nat. 3. sér. IX. 1848. — Mém. d'Ac. belg. XXIII. 1849.

Schubaert, T. D. Entwickl. des Pentastoma taenioides. Zeitschr. f. wiss. Zool. IV. 1852.

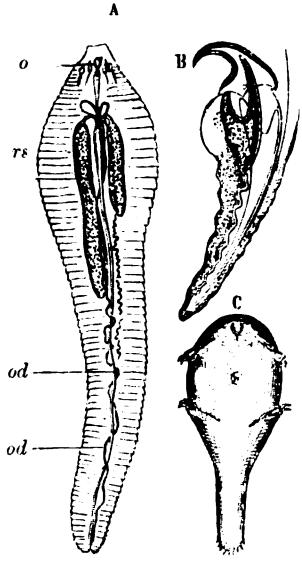
Digitized by Google

Leuckart, R. Ueber Pentastoma. Zeitschr. f. rat. Med. II. 1847. IV. 1848. — Bau u. Entwicklungsg. der Pentastomen. Leipzig 1860.
Wedl, C. Sitzungsb. d. Wiener Acad. XLVIII. 1863.

Charakter: Wurmartige Thiere mit geringeltem Körper und getrennten Geschlechtern. Der Arthropodentypus nur im embryonalen Zustand vorhanden. Metamorphose vollkommen. Entoparasiten.

Im embryonalen Zustand haben die Linguatuliden 2 Paar kurze zweigliedrige Füsse, die in 2 starke Klauen enden und 2 Hacken am Munde. Die geschlechtsreifen Individuen sind geringelt, abgeplattet, fusslos, mit 4 ausstülpbaren Krallen, Hacken um die Mundöffnung. Die Haut ziemlich hart, mit Oeffnungen; Mund von einem Hornring umgeben; After am entgegengesetzten Ende; Darmcanal cylindrisch. Das Nervensystem besteht aus einem Schlundganglion mit einer Commissur. Nur ein Hoden von $^1/_3$ der Körpergrösse unter dem Darm, dessen Ausführungsgang sich in 2 Vasa deferentia theilt, die gegen das Kopfende verlaufen und jederseits in einen langen gewundenen, in einer Tasche liegenden Penis münden.

Fig. 316.



Pentastoma taenioides Rud.
A. Weibchen. Vergr.
o. Mund von 4 Klauen umgeben.
rs. Receptaculum seminis.
od. Oviducte.
B. Kralle und Stützapparat.
C. Embryo nach Entfern. d. Eihüllen.
Nach Leuckart.

Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen aus einem Ovarium, einer paarigen Samentasche (receptaculum seminis) und einer Scheide mit 2 Oviducten, die in der Nähe des Schlundrings in einen unpaaren Behälter münden, aus dem zwei Ausführungsgänge entspringen, die sich vor der neben dem After gelegenen Mündung vereinigen. Die Begattung findet vor der Entwicklung der Eier statt.

1. Familie: Acanthotheca Dies. (Pentastomida). Bis in die neuere Zeit zu den Eingeweidewürmern gerechnet, und zwar zu den Trematoden. Van Beneden hat den Arthropodentypus des Embryo nachgewiesen und sie zu den Lernaeiden gestellt. Die jungen Individuen kommen besonders in der Lunge und Leber pflanzenfressender Säugethiere vor, ausgewachsen in der Nasen- und Rachenhöhle der Fleischfresser. 21 Species. Pentastoma taenioides (Fig. 316). Männchen 18 bis 20, Weibchen 80—85 Mm. lang, im vollendeten Zustand in den Stirn- und Nasenhöhlen des Hundes und Wolfes, die Larven in der Leber des Menschen (nach Frerichs sogar häufiger als Echinococcus), aber auch beim Kaninchen und Hasen encystirt. In der Cyste treten wiederholte Häutungen und

Digitized by Google

Organisationsänderungen ein. Eines dieser Stadien, in dem die Oberfläche der zahlreichen Ringel mit feinen spitzigen Schuppen bedeckt sind, ist als P. denticulatum und P. serratum beschrieben worden. Das abweichende P. constrictum, bis 15 Mm. lang, ist in der Leber der Neger in Egypten gefunden worden. Vielleicht gehört Tetrastoma Delle Chiaje (sieh B. I. S. 300) hieher.

II. Ordnung. Pantopoda, Krebsspinnen, Asselspinnen.

Charakter: Vorderleib aus 4 Ringen, deren jeder ein Fusspaar trägt. Hinterleib verkümmert.

Die Füsse von der Länge des Körpers oder länger, mit vielen Gliedern. 4 kleine Ocelli. Meerbewohner.

1. Familie: Pycnogonida Latr. Die einzige Familie ist eine Uebergangsgruppe von den Crustaceen zu den Spinnen. Sie sind ausgezeichnet durch die harte Haut, die langen Blinddärme (jederseits 5), die aus dem engen Magen entspringen und in die Kiefer und bis in das drittletzte Glied der Füsse hineingehen. Träge Thiere, die am Meerstrande unter Steinen und auf Meerpflanzen leben, sich aber auch an Tang, manchmal an Fische und Krebse anhängen.

Fig. 317.

Pycnogonum litorale Müller. Männchen. Vergr.

Die Jungen mit 2 Fusspaaren (sieh S. 48).

Pycnogonum (Fig. 317), Nymphon, Zetes.

III. Ordnung. Tardigrada *Dujardin.*

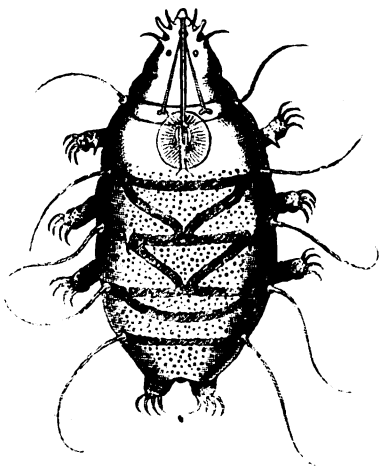
Charakter: Cephalothorax und Hinterleib mit einander verschmolzen, 4 undeutliche Leibesringe. 4 Paar kurze stummelförmige Füsse mit 3 oder 4 Klauen. Zwitter.

1. Familie: Arctiscida, Bärenthierchen. Körper wurmförmig. Die meisten haben zwei punktförmige Augen, zwei stilettartige Kieferfühler in einer Scheide und einen durch blindsackartige Ausstülpungen traubigen Magen. Die Wandungen besitzen Drüsen, welche die Rolle einer Leber spielen. Ausserdem kommen zwei grosse Speicheldrüsen vor. Athmungs- und Kreislauforgane fehlen. Der Bauchstrang besteht aus 4 grossen Ganglien mit Doppel-Commissuren. Sie sind mikrosko-

Digitized by Google

pische Thiere, die im feuchten Moos, in Wassergräben und in Dachrinnen vorkommen. Sie können lange im Trocknen in einem scheintodten Zustand ausdauern, erwachen jedoch bei Zutritt des Wassers zu neuem Leben. Sie sind Zwitter. Die Geschlechtsorgane bestehen aus zwei Hoden und einem Eierstock und münden in den Mastdarm. Sie legen die wenigen, aber grossen Eier während des Häutungsprocesses, so dass die abgestreifte Haut zur Eihülle dient.

Fig. 318.



Echiniscus Creplini Schultze. Vergr.

Milnesium tardigradum in Dachrinnen, $^2/_3$ Mm., Macrobiotus Hufelandii zwischen Moos, $^2/_5$ Mm., Echiniscus, E. Creplini (Fig. 318), $^1/_7$ — $^1/_2$ Mm. lang. E. Sigismundi. Im deutschen Meer unter Algen im Sand.

B. Athmung durch Tracheen.

IV. Ordnung. Acaridea, Milben.

Raspail. F. V. Hist. nat. de l'Insecte de la Gale. Paris 1834.

Hering, E. Die Krätzenmilben der Thiere. Nov. act. Acad. Leop. XVIII. 1836.

Bourguignon. Traite entomolog. et pathol. de la gale de l'homme. Mém. prés. à l'Ac. d. sc. XII. 1854.

Simon, G. Ueber d. in d. kranken und normal. Haarsäcken d. Menschen lebende Milbe. Arch. f. Anat. u. Phys. 1842.

Gurlt, E. F., und Hertwig, C. H. Vergl. Unters. über d. Haut d. Menschen u. d. Haussäugethiere u. der Krätz- und Räudemilben. 2. Aufl. Berl. 1844.

Gerlach, A. C. Krätze und Räude, entomol. u. klinisch bearb. Berl. 1857,

Heller, C. Anat. v. Argas persicus. Sitzungsb. d. Wiener Acad. 1859.

Leydig, F. Ueber Haarsack- und Krätzmilben. Arch. f. Naturgeschichte. XXV. 1859.

Pagenstecher. Beitr. zur Anat. der Milben. II. Leipzig 1860—61.

Fürstenberg, M. H. F. Die Krätzmilben der Menschen und Thiere. Leipzig 1861.

Gudden. Beitr. zur Lehre von der Scabies. Würzb. 1863.

Bogdanoff, A. Deux Acariens trouvés sur l'homme. Moscou 1864.

Beck. Trans. microsc. soc. Lond. XIV.

Küchenmeister, G. F. H. Die im Körper des Menschen vorkommenden Parasiten. Leipzig 1855.

Claparède, E. Stud. an Acar. Zeitschr. f. wiss. Zool. XVIII. 1868.

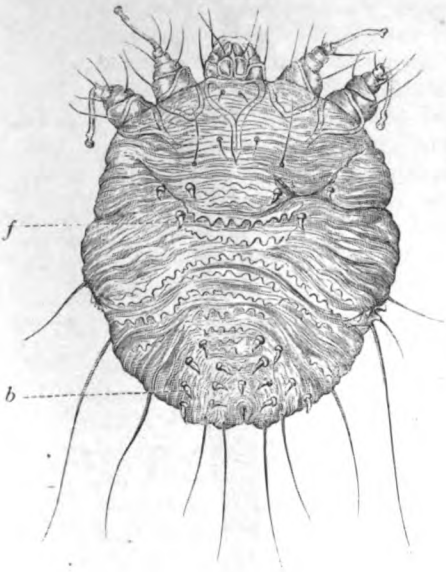
Charakter: Cephalothorax und Hinterleib verwachsen. Die Mundwerkzeuge kauend oder saugend, im letztern Falle

Digitized by Google

bilden die Unterkiefer eine Scheide, in der sich die 2 Kieferfühler, die meist stilettförmig sind, befinden.

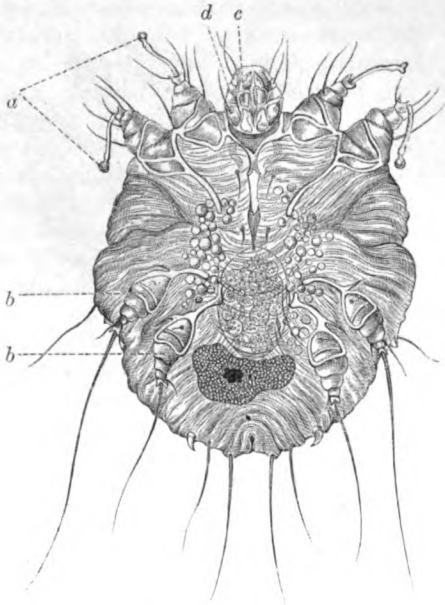
Ein Herz ist bis jetzt nicht bekannt. Tracheen sind, mit Ausnahme der echten Milben, vorhanden; sie sind jedoch sehr zart, da ihnen die spiralige Verdickung oft fehlt. Sie öffnen sich durch 2 Stigmata. Oft enden die Tarsalglieder mit Haftscheiben. Die Jungen haben nur 3 Fusspaare. Viele sind Parasiten.

Fig. 319.



Die menschliche Krätzmilbe (Sarcoptes scabiei L.)
Weibliche Milbe von der Rückenfläche.
f. Kegelförmige Fortsätze.
b. Stachelförmige Hautfortsätze.

Fig. 320.



Weibliche Milbe von der Bauchfläche.
a. Mit gestielten Haftscheiben versehene Vorderfüsse. b. Hinterfüsse mit langen Borsten.

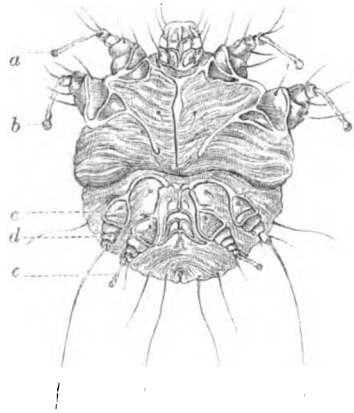
1. Familie: Acarida. Haut weich, Kieferfühler scheeren- oder nadelförmig, im letzteren Falle in die Scheide zurückziehbar. Kiefertaster verkümmert. Augen fehlen. Die Füsse oft mit Haftscheiben. Häufig Leisten in der Haut als Stützen der Füsse. Die meisten sind Parasiten der Säugethiere, Vögel und Insecten. Auf Lytta vesicatoria sind fünf Species (2 Tyroglyphus und 3 Glyciphagus) beobachtet worden.

Die Balgmilben, Simonea (Demodex oder Acarus) folliculorum (Fig. 322), haben einen wurmförmigen quergeringelten Körper mit kurzen Füssen, die in 3 Endklauen enden. Sie sind mikroskopische Thiere von 0·3—0·6 Mm. Der vordere fusstragende Theil verschmächtigt sich nach rückwärts. Die Kieferfühler nadelförmig. Die Thiere leben in den

Digitized by Google

Follikeln der menschlichen Haut, besonders an der Nase, Stirn, Lippe, Wange und an dem äusseren Ohr. Sie finden sich auch in den Haarfollikeln. Sie liegen nahe der Oeffnung, den Kopf nach abwärts, häufig in der Zahl 10—20. Sie verursachen in der Regel keine Beschwerden. Es ist unrichtig, dass sie die sogenannten Mitesser veranlassen; sie kommen selbst bei sorgfältiger Pflege der Haut vor.

Fig. 321.



Sarcoptes scabiei.
Männliche Milbe von der Bauchfläche.
a. und b. Vorderfüsse mit gestielten Haftscheiben.
c. Drittes Paar mit Borsten.
d. Chitingerüst.
e. Extremität ohne Borsten, aber mit Saugnapf.

Fig. 322.

Haarsackmilbe
(Simonea folliculorum Gerv.).

S. canina erzeugt den Prurigo senilis der Hunde. Eine andere Art kommt bei Schafen vor. S. ovina in den Drüsen der Augenlider des Schafes. Es ist noch ungewiss, ob diese verschiedenen Formen und die beim Rind auftretenden mit den beim Menschen vorkommenden identisch sind.

Die menschliche Krätzmilbe, Sarcoptes scabiei (Fig. 319 bis 321) lebt in der menschlichen Haut und verursacht die Krätze. Männchen 0·2 Mm. lang und 0·15 Mm. breit, das Weibchen beinahe doppelt so gross.

Beide Geschlechter haben an den Vorderfüssen Saugnäpfe, die Männchen ausserdem am 4. Fusspaare. Das Chitingerüst der hintern Extremitäten reicht bei dem Männchen in die Medianlinie. Der Rücken des Weibchens ist dagegen mit zahlreicheren Schuppen bedeckt. Die Kieferfühler sind nadelförmig. Der Oviduct mündet im ersten Drittel der Bauchfläche als Querspalte. Es sind 3 Hoden vorhanden und eine

Digitized by Google

Art Spiculum zwischen den Hinterfüssen. Zur Begattung kriecht das Männchen unter das Weibchen, so dass die Bauchflächen der Thiere einander zugekehrt sind.

Die Thiere bewegen sich mit ziemlicher Schnelligkeit (am lebhaftesten die Jungen) auf der Haut und bohren sich in dieselbe ein zwischen Epidermis und Derma. Die eigentlichen Minirer sind nur die Weibchen. Sie bohren mit Hilfe der Kieferfühler; dabei stützen sie sich auf die langen Haare der Hinterfüsse. Die Gänge sind 2—5 Mm. lang und erscheinen auch an der Oberfläche wie feine Risse. Am Ende des Ganges ist eine kleine Erweiterung. Wenn man einen Gang mit der Scheere abträgt, so findet man die abgeworfenen Häute, Excremente und Eier. Bei starker Vermehrung erkrankt die ganze Haut, es bilden sich Ausschwitzungen, die zu Krusten und Borken erhärten. Diese Art Krätze, Schorfkrätze, tritt bei Mangel an Reinlichkeit auf und ist in Grönland, Island und Norwegen häufig.

Acht Tage nach dem Abgang der Eier schlüpfen die sechsfüssigen Jungen aus und häuten sich zum ersten Male nach 17 Tagen; nach dieser Häutung erscheinen sie mit 8 Füssen, die Randborsten haben sich von 2 auf 4 und die Stacheln des Rückens von 10 auf 12 vermehrt; nach 43 Tagen erfolgt die letzte Häutung, Dauer jeder Häutung 6 Tage. Mit 48 Tagen beginnt die Fortpflanzung der jungen Generation.

Die Mittel sind mechanische (Einreiben mit fein gepulverten Substanzen, besonders Schwefel), sogenannte Milbenkämme und chemische (besonders ätherische Oele, Terpentin-, Anis-, Rosmarinöl).

Andere Milben leben auf Säugethieren: S. equi auf Pferden, S. canis auf Hunden und Schweinen. S. cati, $^1/_6$ Mm., die kleinste, auf Katzen und Kaninchen und erzeugen jene Zustände, welche der Schorfkrätze ähnlich und als Räude bekannt sind. Bei weiterer Vermehrung fallen die Haare aus.

Einzelne Milben der Hausthiere können auch auf Menschen übertragen werden und verursachen mitunter sehr unangenehme Zufälle (Sarcoptes Dromedarii), pflanzen sich aber nicht fort.

Andere Milben leben auf der Haut, verursachen kahle Stellen und Borken, ohne Gänge zu bohren: Dermatodectes equi Gerlach (Psoroptes equi Gerl.) auf Pferden, Rindern und Schafen, bis $^1/_3$ Mm. lang. Chorioptes caprae auf Ziegen, Dermatophagus bovis auf dem Rind, aber auch auf Pferden.

Die von Hessling aufgeführten Eutarsus cancriformis und Coelognathus morsitans sind am Weichselzopf beobachtet worden, scheinen aber in keiner besondern Beziehung mit dieser Krankheit zu stehen. In Russland hat man bei Krätzigen Milben gefunden (Dermatophagoides Bogdanoff), welche mit dem Dermatophagus grosse Aehnlichkeit haben und vielleicht übertragene D. bovis sind. Villemin hat in der Lunge der Kaninchen Milben gefunden, und Nitzsch S. nidulans in Hautgeschwüren an der Brust von Fringilla chloris.

Glyciphagus auf Vögeln und eine Species (G. hippopodos) in Krebssecreten eines Pferdehufs.

Digitized by Google

Eine 3. Gruppe mit scheerenförmigen Kieferfühlern lebt in faulenden Thier- und Pflanzenstoffen, auf der Oberfläche gährender Flüssigkeiten. Tyroglyphus farinae lebt im alten Mehl und dem Beschlag von Pflaumen und Feigen. Acarus siro oder A. domesticus im Käse, besonders der Rinde.

Heteropus ventricosus ist mikroskopisch und lebt auf den Larven von Monodontomerus nitidus (eine sehr kleine Chalcidicier, die Antophora retusa bewohnt) und vernichtet sie, wie Newport beobachtet hat.

2. Familie: Ixodida, Zecken. Mit lederartiger, sehr ausdehnbarer Haut. Kieferfühler einziehbar, sägeförmig oder mit nach hinten gerichteten Hacken versehen, oder mit nur 2 Hacken an der Spitze. Kiefertaster viergliedrig; bei Ixodes Gervaisii mit einer Art Saugnapf am letzten Gliede. 2 Augen oder fehlend. Weibliche Geschlechtsöffnung hinter dem Mund. Die Männchen sind klein und sitzen bei der Begattung am Bauche des Weibchens in umgekehrter Richtung. Die Zecken leben auf Bäumen und Gebüschen, lassen sich auf vorübergehende Thiere herabfallen und bohren sich in die Haut ein. Oft nur hanfkorngross mit abgeplattetem, runzligem Körper, schwellen sie durch das ausgesogene Blut binnen Kurzem zu der Grösse einer Erbse und darüber an. Bei uns sind häufig: der Holzbock, Ixodes ricinus, I. reticulatus auf Rehen, Rindern, Schafen, Hunden, manchmal auch beim Menschen.

I. nigua, I. crenatus u. a. in den Wäldern des tropischen Amerika bilden die unter dem Namen Garapattos bekannte Plage. I. hominis Koch in Brasilien. Auch auf Schlangen und Eidechsen kommen Zecken vor.

Bei den Randzecken (Argas) ist der Körper schildförmig gerandet. Sie sind augenlos. A. reflexus auf jungen Tauben, aber auch auf den Menschen übertragbar.

Hieher gehört A. persicus, die persische Giftmilbe, welche in Persien sich in Häusern aufhält und die Menschen durch ihre Stiche derart belästigt, dass ganze Ortschaften unbewohnbar sein sollen.

A. chinche in den Bergregionen des tropischen Südamerika.

4. Familie: Gamasida Leach., Käfermilben. Augenlos; Kieferfühler scheerenförmig, Kiefertaster frei mit gleich langen Gliedern. Füsse haarig mit 2 Klauen und einer Saugscheibe. Schmarotzen auf Käfern, Reptilien und Vögeln.

G. coleoptratorum, rothgelb, bedeckt in grosser Zahl die Bauchseite der Aas- und Mistkäfer. Dermanyssus avium, kleiner als die vorige, gelb, auf unsern Stubenvögeln und Hühnern, leicht auf den Menschen übertragbar, erzeugt Erythem mit starkem Jucken.

5. Familie: Hydrachnida Sund., Wassermilben. Kieferfühler klauen- oder nadelförmig. Die kurzen Kiefertaster mit Hacken oder Borsten am Ende. 2 Augen. Die Jungen mit einem Saugapparat, früher als Achlysia beschrieben. Schmarotzen zeitweise an Wasserinsecten oder sind permanente Schmarotzer: Hydrachna concharum auf den Kiemen von Anodonta. Die meisten schwimmen frei im Wasser herum, einige auch im Meere.

Digitized by Google

6. Familie: Oribatida Latr., Gras- und Pflanzenmilben. Kieferfühler scheerenförmig, lang, einziehbar; Kiefertaster viergliedrig. Keine Augen. Die Haut ist hart und springt bei Anwendung des Druckes wie Glas.

Es ist die einzige Familie der Arachniden, die sich ausschliesslich von Vegetabilien nährt. Sie bringen lebendige Junge zur Welt.

Oribates, Nothrus. Phytoptus vitis lebt nach H. Landois im Blattparenchym der Weinreben und verursacht Misswachs. Sie bringt auch auf den Blättern der Erle Auswüchse hervor. Andere Species erzeugen Verkrümmungen der Blätter von Carpinus, Evonymus, Ulmus, Corylus u. a.

7. Familie: Trombidida Leach., Laufmilben. Kieferfühler klauen- oder nadelförmig, Kiefertaster scheerenförmig. 2—4 Augen, manchmal gestielt. Kleine rothe oder gelbe, sehr lebhafte Milben mit langen behaarten Lauffüssen. Einige umspinnen ihre Eier. Die Jungen von den Erwachsenen verschieden. Die von Trombidium, welche parasitisch auf Phalangien, Blattläusen und andern Gliederthieren schmarotzen, wurden als selbstständige Formen (Astoma, Leptus, Ocypete) beschrieben. Die Larven von Trombidium autumnale (früher als Leptus autumnalis beschrieben) befallen Schnitter und auch Spaziergänger in Feldern und Gärten und verursachen heftiges Jucken. Tetranichus telarius macht Gespinnste auf den Blättern der Linde.

8. Familie: Bdellida Dug., Erdmilben. Mit 2 seichten Einschnürungen in der weichen, meist schön gefärbten Haut. Kieferfühler scheerenförmig, Kiefertaster lang und dünn. Augen 2, 4, 6 oder fehlend. Auf feuchter Erde unter Moos.

V. Ordnung. Opilionida, Afterspinnen.

Charakter: Kurzleibige Thiere, der Hinterleib quergefaltet oder gegliedert. Meist 6 Ringe. Füsse lang, dünn. Keine Spinndrüsen.

Die Afterspinnen bilden nur eine Familie, die in grösster Zahl in Südamerika vertreten ist.

1. Familie: Phalangida Gerv., Weberknechte. Kieferfühler scheerenförmig, ohne Giftdrüse, Kiefertaster weit von einander entfernt. Die 2 Vorderfüsse mit einfacher, die 2 Hinterfüsse mit 2 Klauen. In der Mitte des Cephalothorax stehen 2 Stigmen mit Klappen am letzten Fusspaar. Meist 4 Augen, wovon 2 grössere auf einer Erhöhung stehen. Nach Krohn sind diese Seitenaugen aber Drüsensäcke. Männchen mit einem Copulationsorgan; Weibchen mit einem Ovipositor. In den Hoden kommt es oft zur Bildung von Eiern, die aber kleiner als die der Ovarien sind. Sie jagen ihre Beute und überraschen die Insecten im Sprunge.

Bei uns am häufigsten ist Phalangium opilio, Weberknecht, Schneider, Habergeis. Die bis 5 Ctm. langen Füsse reissen sehr leicht ab, behalten aber ihre Reizbarkeit noch lange Zeit, die sie durch Zittern verrathen. Auf Baumstämmen, zwischen Steinen, an

Digitized by Google

Häusermauern. Der unvollkommene Hermaphroditismus ist hier nach Krohn die Regel.

Gonyleptes, Discosoma, Trogulus u. a.

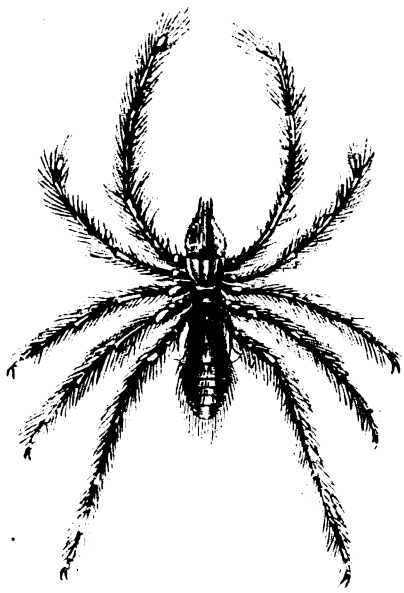
Cyphopthalmus (Abdomen mit 8 Ringen) wird als die Grundform einer besondern Familie betrachtet. C. duricorius Joseph. in der Lueger Höhle lebt von Ameisenpuppen und todten Poduren.

VI. Ordnung. Solifugae, Scorpionspinnen.

Charakter: Cephalothorax aus 4, Abdomen aus 10 Ringen bestehend; 2 grosse Kieferfühler, ohne Giftdrüse.

1. Familie: Solpugida Gerv., Walzenspinnen. Kieferfühler scheerenförmig, an der Basis blasig aufgetrieben. Kiefertaster ohne Endklauen, fussförmig. Hinterleib langgestreckt, 2 Stigmen an der Bauchfläche des 2. und 3. Ringes. Ihre Farbe vorherrschend gelblich und grau. Der Körper ist mit langen spröden Haaren bedeckt, die Bauchfläche am Ursprung des letzten Fusspaars und die ersten Glieder dieses sind mit eigenthümlichen halbmondförmigen langgestielten Anhängen besetzt. Der Name Solifugae ist nicht richtig, denn die Mehrzahl der hieher gehörigen Thiere führt keine nächtliche Lebensweise. Die meisten leben zwischen den Wendekreisen beider Hemisphären meist in Steppen, und sind während der Tageshitze am thätigsten. Es sind grosse, äusserst gefrässige Raubthiere, die in Sandgruben lauern, aber auch Pflanzen besteigen, von denen sie sich auf die vorübergehenden Thiere stürzen. Ihr Biss soll in Bengalen selbst Eidechsen und Vögeln gefährlich sein.

Fig. 323.



Galeodes araneoides Oliv. Halbe Grösse.

Solpuga (Galeodes) araneoides (Fig. 323) an der untern Wolga. 2 grosse Augen auf einer Hervorragung des Cephalothorax. Sie soll auch auf Kameelen schmarotzen. Ihr Biss ist sehr schmerzhaft. Gluvia, Rhax.

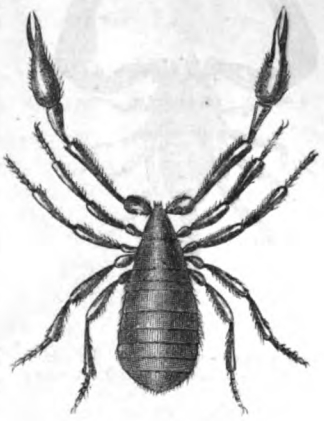
Digitized by Google

VII. Ordnung. Pseudoscorpiones, Afterscorpione, Milbenscorpione.

Charakter: Kleine Thiere mit walzen- bis birnförmigem eilfgliedrigem Abdomen. Kieferfühler verkümmert, häutig, zum Saugen. Kiefertaster scheerenförmig. 2—4 Augen.

1. Familie Cheliferida. Scorpionähnlich, doch ohne Postabdomen; ausserdem unterscheiden sie sich durch ihre ausschliessliche Tracheenathmung und durch die Anwesenheit von Spinndrüsen. Bei uns der Bücherscorpion, Chelifer cancroides, in unsern Häusern an dunklen Orten unter Büchern; sie beschädigen jedoch nicht dieselben, sondern leben von kleinen Insecten. 3 Mm. lang. Chelifer leben auch auf Fliegen, Käfern. Sie haben zwei Augen und eine Furche am Cephalothorax, während die im Freien lebenden Obisium 4 Augen und einen ungetheilten Cephalothorax haben.

Fig. 324.



Chelifer Bravaisii. Vergr.

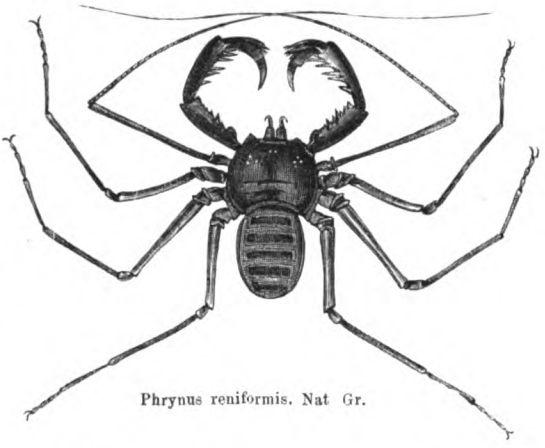
C. Athmung durch Lungen oder nebst diesen noch durch Tracheen.

VIII. Ordnung. Pedipalpi, Scorpione.

Charakter: Cephalothorax ungegliedert, Abdomen platt, gegliedert und in die Länge gezogen. Kiefertaster gross, fussähnlich, am Ende scheerenförmig.

1. Familie Phrynida, Geisselscorpione. Kieferfühler mit einer Endklaue, Kiefertaster mit ungleich langen, nicht schliessenden Scheerenblättern. 8 Augen. Hinterleib an der Basis abgeschnürt, mit 11 oder 12 Segmenten. 4 Lungen. Tropische Thiere. Telyphonus; Phrynus (Fig. 325), lebendig gebärend.

Fig. 325.



Phrynus reniformis. Nat Gr.

Digitized by Google

2. Familie Scorpionida, echte Scorpione. Kieferfühler scheerenförmig. Die Scheeren des Kiefertasters gleichblättrig. 6—12 Augen. Abdomen sitzend, mit 13 Ringen, davon die 6 letzten lang und schmal in Form eines Schwanzes von den übrigen abgehend. Das letzte blasenartig aufgetriebene Glied trägt den doppelt durchbohrten Giftstachel und zwei ovale Giftdrüsen. 8 Lungensäcke; die Stigmen an der untern Fläche des 3. bis 6. Abdominalsegmentes.

Fig. 326.

Scorpio europaeus Schrank. Nat. Gr. Unt. links e. Kamm, rechts d. Augen vg.

Anhangsorgane von ganz unbekannter Bedeutung sind die bei den beiden Geschlechtern vorkommenden Kämme. Sie sitzen an der Basis des Abdomens hinter dem letzten Fusspaar und hinter der Geschlechtsöffnung. Die Meinung, dass sie während der Begattung als Haft- oder Reizorgane dienen, wird durch nichts gerechtfertigt. Morphologisch können sie für ein Fusspaar gelten (sieh Solpuga S. 58).

Die Scorpione sind in den wärmern Ländern zu Hause und reichen bis zum Südabhang der Alpen. Sie sind nächtliche Thiere, leben unter Steinen, Baumrinden, im Sande oder unter Pflanzen, kommen aber auch in die Häuser. Sie erfassen den Raub mit ihren Scheeren, tödten ihn mit dem Giftstachel und saugen ihn aus. Der Stich der grossen tropischen, welche 10—18 Ctm. lang sind, kann selbst für den Menschen tödtlich werden. Unter den Arabern der Wüste sind solche Fälle gar nicht selten. Selbst der Stich des nur 40—50 Mm. langen europäischen Scorpions verursacht Entzündung und heftige Schmerzen.

Sie bringen 20—60 lebendige Junge zur Welt, welche durch einige Zeit von der Mutter auf dem Rücken getragen werden und erst in 1—2 Jahren ihre volle Grösse erreichen.

Scorpio (Fig. 326), Buthus, Androctonus.

Fossil: Cyclophthalmus Bucklandi mit 12 im Halbkreise stehenden Augen von Chomle in Böhmen.

IX. Ordnung. Araneida, eigentliche Spinnen.

Charakter: Cephalothorax und Abdomen ungegliedert und durch einen Stiel verbunden. Die Haut meist weich. Mundtheile beissend. Lungenathmung (ausnahmsweise gemischtes Respirationssystem). Kieferfühler durchbohrt mit Giftdrüse. 6—8 Augen (nur Nops 2).

A. Mit 4 Lungen (Tetrapneumones Lat.).

1. Familie: Mygalida, Vogelspinnen. Kieferfühler mit nach abwärts gerichteten Klauen; Kiefertaster lang, fussartig, am Ende

Digitized by Google

mit 2 Klauen. 8 zusammengedrängte Augen, 4 Lungen, 4 Spinnwarzen.

Diese Familie enthält die grössten Spinnen. Die tropischen grossen Formen leben meist auf Bäumen in röhrenförmigen Gehäusen zwischen zusammengesponnenen Blättern.

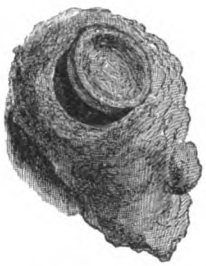
Fig. 327.

Mygale avicularia L. $^1/_2$ nat. Gr.

Mygale avicularia erreicht 20—25 Ctm. Spannweite, 5—6 Ctm. Körperlänge. Sie hat ihren Namen daher erhalten, weil man glaubte, dass sie kleine Vögel tödtet. Der Biss der Mygaliden verursacht beim Menschen eine langdauernde Entzündung mit profuser Eiterung und schwieliger Narbenbildung. Die Minirspinnen, Cteniza, leben in der Erde, graben Röhren von 0·3—0·7 M. Länge, die sie mit Gespinnst überziehen und mit einem kreisrunden Deckel, der wie eine Fallthür eingelenkt ist, schliessen. Sie leben von Insecten, die sie des Nachts jagen. Cteniza cementaria in Südeuropa. 15—20 Mm. lang (Fig. 328).

B. Mit zwei Lungen, manchmal auch mit Tracheen (Dipneumones Lat.).

Fig. 328.



Gang und Fallthor von Cteniza cementaria. Nat. Gr.

2. Familie: Sedentariae, Webspinnen oder sesshafte Spinnen. Sechs Spinnwarzen. Augen in zwei Querreihen. 2 oder 4 Stigmen, im letzten Fall (Segestria, Dysdera) führen 2 zu Tracheen.

Die Familie ist die zahlreichste und kann nach der Form ihrer Gewebe, die der Ausdruck ihrer Lebensweise sind, in 4 Gruppen geschieden werden.

a) Tubitelae, Röhrenspinnen. Die Gewebe sind röhren- und flaschenförmig, dicht, unter Steinen, in Mauerritzen.

Segestria, Dysdera, Nops, Drassus.

Unsere Hausspinne, Aranea domestica, bis 20 Mm. lang, Hinterleib braun mit dunklen Flecken, eiförmig. Gewebe in Mauerritzen.

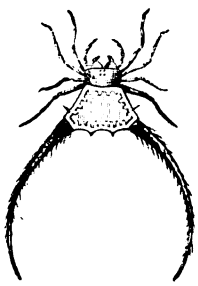
Digitized by Google

Clubiona holosericea, bis 10 Mm. lang, Hinterleib länger, gelblichgrau. In Häusern, aber auch unter Baumrinden.

Die Wasserspinnen, Argyroneta. A. aquatica, bis 15 Mm. lang, braun mit schwärzlichem Hinterleib, der beim Schwimmen durch die anhängenden Luftbläschen silberfarbig erscheint. Sie baut ein glockenförmiges Gewebe im Wasser, das sie an Pflanzen befestigt und mit Luft füllt. Sie lebt von Wasserinsecten.

b) Orbitelae, Radspinnen. Sie spinnen kreisrunde, wagrechte oder senkrechte Netze aus Radialstrahlen und concentrischen Ringen, die frei schweben, in deren Mitte das Thier auf seine Beute lauert. Abgerissene Fäden, besonders die der Tetragnatha extensa bilden den sogenannten fliegenden Sommer oder Altenweibersommer. Die Kreuzspinne, Epeira diadema, bis 20 Mm. lang, Hinterleib grau, in der Mittellinie mit gelben oder weissen Flecken, die vorn ein Kreuz darstellen.

Fig. 329.



Gastracantha curvicauda.

Auffallend sind einige tropische Typen: Chysogastra mit grossem wurstförmigem Hinterleib. Gastracantha (Fig. 329), Acrosoma u. a. mit hartem, hornigem, mit Stacheln und Dornen bedecktem, oft lebhaft gefärbtem Hinterleib.

c) Inaequitelae, Fädenspinnen. Unregelmässige Netze, deren Fäden in verschiedenen Richtungen sich durchkreuzen.

Theridium, Pholcus, Latrodectus, Th. malmignata (Aranea 13 guttata, F. 330) in Südfrankreich und Spanien, besonders in der Nähe von Taragona, wegen ihres Bisses verrufen. Schnitter sind ihnen häufig ausgesetzt. Das Thier ist 10 Mm. lang, schwarz mit rothen dreieckigen oder halbmondförmigen Flecken. Die Giftdrüse ist sehr entwickelt. Ihr Gift wirkt specifisch auf das Nerven- und Muskelsystem. Die Zufälle gehen aber bald vorüber, sind jedoch manchmal, besonders im Hochsommer beunruhigend.

Fig. 330.

Theridium tredecim guttata.

d) Laterigradae. Mit plattem Hinterleib; leben in zusammengesponnenen Blättern, spinnen nur einzelne Fäden und gehen häufig nach der Seite. Thomisus, Sparassus.

3. Familie: Vagabundae, umherschweifende Spinnen. Sie spinnen keine Fanggewebe, sondern nur einen dicken Eiersack, auf dem sie sitzen oder den sie mit sich herumtragen. Augen meist in 3 Querreihen.

a) Citigradae, Jagd- oder Wolfsspinnen. Cephalothorax vorn verschmälert, Dolomedes, Lycosa. Hieher gehört die in Italien so gefürchtete Tarantel (L. tarantula), im südlichen Italien bis 4 Ctm. lang; lebt in Erdlöchern, die sie gräbt. Die Zufälle nach ihrem Biss sind dem der

Digitized by Google

Malmignat ähnlich. Die unter dem Namen Tarantismus beschriebenen Krankheitssymptome, sowie der Tigrismus in Abyssinien gehören chronischen Nervenleiden und anämischen Zuständen an und stehen mit der Lycosa in keinem Causalzusammenhang.

Einige Lycosa befestigen ihre gestielten becherförmigen Eiercapseln auf Kiefernadeln.

b) Saltigradae, Sprungspinnen, Hüpf- oder Tigerspinnen. Mit breitem, fast viereckigem Cephalothorax, überfallen ihre Beute im Sprunge.

Eresus, Salticus, Cephalothorax fast viereckig. S. scenicus, Harlekinspinne, schwarz und weiss gestreift. Myrmecia hat einen schlanken, beinahe ameisenförmigen Körper.

Neunzehnte Classe: Myriapoda, Tausendfüsser.

Brandt, J. F. Recueil des Mém. relat. à l'ordre des Ins. Myriapodes. Petersb. 1841.

Gervais, P. Etudes pour serv. à l'hist. nat. d. Myriap. Ann. sc. nat. 2. sér. VII. — In Walckenaer hist. nat. des Ins. aptères IV. Par. 1847. — In Castelnau Ameriq. du Sud. Par. 1859.

Newport, F. Org. of reprod. and development of the Myriapodes. Phil. Trans. London 1841. II. — Nervous and circul. Syst. London 1843. — Monogr. of the class. Myriapoda, ord. Chilipoda. London 1843—45.

Stein, F. De Myriap. part. genit. Berol. 1841.

Fabre. Anat. des org. reprod. etc. sur le dévelop. des Myriap. Ann. d. sc. nat. 4. Ser. III.

Koch, C. L. Syst. d. Myriap. Regensburg 1847. — Die Myriapoden. II. Halle 1863.

Saussure, H. de Myriap. du Mexiq. Mém. de soc. de phys. de Genève. XV. 1860.

Wood, H. C. Chilopoda of North-Amerika, Philad. 1860. — Myriapoda of N. America. Philad. 1863.

Humbert, A. Myriap. de Ceylon. Genev. 1865.

Palmberg, J. G. Om Sweriges Myriapod. Chilopoda. Stockh. 1866.

Porath, C. O. v. Om Sweriges Myriapod. Diplopoda. Stockh. 1866.

Treviranus. Sieh S. 1.

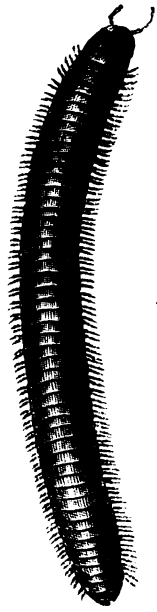
Charakter: Gliederthiere mit getrenntem Kopf, langgestrecktem walzenförmigem oder abgeplattetem Körper, der aus vielen beinahe homonomen Leibesringen besteht, deren jeder vom 5. oder 6. an 1 oder 2 Paar gegliederte Füsse trägt, die mit einer Klaue endigen. Sie besitzen ein Paar Fühler, meist einfache Augen, die manchmal gehäuft sind (Oculi congregati), selten Netzaugen. Sie athmen durch Tracheen.

Der Name Myriapoden ist wohl überschwänglich, die Zahl der Segmente ist grossen Schwankungen unterworfen und kann von 6 bis 160 wechseln. Die Segmente bestehen entweder aus geschlossenen Ringen oder aus Dorsalplatten, welche bis an oder über die Seiten reichen, und aus Ventralplatten.

Digitized by Google

Der Kopf trägt stets ein Paar gegliederter, meist kurzer Fühler. Ein Unterschied zwischen Brust- und Bauchsegmenten findet nicht statt. Die Zahl der Segmente unterliegt bei den Individuen derselben Species oft grossen Schwankungen, da das Wachsthum ein unbegränztes ist. Das Hautskelet ist mehr horn- als kalkartig.

Fig. 331.



Julus maximus. N. Gr.

Ihrem ganzen Aeussern nach haben die Myriapoden eine grosse Analogie mit den Larven der Insecten.

Verdauungsorgane. Die Mundöffnung liegt auf der untern Fläche des Kopfes und wird umgeben: Von einer kleinen Oberlippe, 2 Oberkiefern und einer Unterlippe oder Klappe. Die Oberkiefer tragen auf der Kaufläche einen kleinen beweglichen Fortsatz, der als Endzahn (von andern aber als Taster) angesehen wird. Die Unterklappe ist aus zwei verwachsenen Unterkiefern und der Unterlippe entstanden. Taster fehlen.

Bei den Chilopoden sind auch die 2 ersten Fusspaare lippen- oder raubkieferartig gestaltet und mit einem Giftapparat versehen; die ihnen entsprechenden Dorsalplatten der Segmente sind dann verkümmert und vom Kopf überwölbt. Bei den Siphonizantia sind die Mundtheile zu einem Saugrüssel metamorphosirt.

Es sind stets 2 oder mehrere (bis 6) Speicheldrüsen vorhanden, die in den Mund münden.

Der Schlund ist kurz, der Magen langgestreckt, mit einer körnigen Leberschichte überzogen. Der Darm liegt in der Mittellinie des Körpers und ist wenig gewunden.

Kreislauf. Das Herz besteht aus einer längs dem Rücken verlaufenden Röhre, welche in eben so viele Kammern getheilt ist, als Ringe vorhanden sind. Zwischen den Kammern befindet sich ein Klappenapparat und an den Seiten Venenspalten, ober welchen kleine Arterien entspringen. Das Herz wird durch dreieckige Flügelmuskeln an die Körperwand befestigt. Aus der vordern Kammer entspringt das Hauptgefäss als eine dreitheilige Aorta. Die Blutbahnen sind lacunär.

Die Athmungsorgane bestehen aus Luftröhren (Tracheen), welche an beiden Seiten der Leibesringe oder am Ursprung der Beine, selten am Rücken mit einer schmalen Spalte oder einem Sieb ihren Anfang nehmen und sich im Innern des Körpers büschelförmig verästeln. Sie sind oft gefärbt.

Absonderungsorgane. Fadenförmige Harncanäle, meist 2, selten 4, münden an der Uebergangsstelle des Darmes in den Mastdarm. Ein anderes Absonderungsproduct ist der braune, mitunter ätzende Saft mit stechendem Geruch, den die Mehrzahl der Myriapoden von sich gibt. Er wird aus kleinen, meist birnförmigen Hautdrüsen abgesondert und dient zur Vertheidigung.

Digitized by Google

Nervensystem. Der centrale Theil besteht aus dem Schlundring, dem obern aus 2 Hälften bestehenden Schlundganglion und dem Bauchmark. Dieses besteht aus einer den Körperringen entsprechenden Zahl von Knoten, welche durch kurze doppelte Fäden verbunden sind oder unmittelbar an einander stossen. Ein unpaariger Nerve (Sympathicus) versorgt die Eingeweide.

Sinnesorgane. Zum Tasten dienen die zwei Fühler, welche meist schnurförmig und kürzer als der Körper, manchmal aber auch borstenförmig und länger als der Körper sind. Die einfachen Augen (in der Zahl 4, 6 oder 8) stehen an jeder Seite des Kopfes in einer oder zwei Reihen (oculi seriati) oder in einem Haufen zusammengedrängt. Facettirte Augen kommen nur bei den Cermatiida vor. Die unterirdisch lebenden Myriapoden sind meist augenlos.

Bewegungsorgane. Jedes Körpersegment trägt vom 5. oder 6. an 1 oder 2 Paar Schreitfüsse, die aus 6, manchmal aus 7 Gliedern bestehen, von denen das letzte in eine Klaue endigt. Die Fussglieder sind unter einander gleich; wollte man jedoch die Bedeutung von Coxa, Trochanter, Femur, Tibia und Tarsus, wie bei den Crustaceen durchführen, so müsste man an einem siebengliedrigen Fuss 3 Tarsalglieder annehmen.

Fortpflanzung. Die Tausendfüsser sind getrennten Geschlechtes, die Weibchen manchmal grösser als die Männchen. Sowohl die Hoden als die Ovarien sind schlauchförmig, oft unpaarig; sowohl am Ende des Vas deferens als des Oviductes kommen Anhangsdrüsen (Glandulae accessoriae) vor, welche bei den männlichen Thieren das Material für die Spermatophoren liefern. Die Weibchen besitzen auch Receptacula seminis zur Aufnahme der Spermatophoren. Die Genitalöffnungen stehen bei den Chilopoden am Hinterende des Körpers, den Männchen fehlen jedoch die äussern Geschlechtsorgane. Sie entleeren ihre Spermatophoren mit einer fadenziehenden Masse auf den Boden. Ihre Zoospermien zeichnen sich durch ihre Grösse, bis 2 Mm., aus.

Bei den Chilognathen befindet sich der Ausführungsgang zwischen dem 2. und 3. Körperring; die Männchen tragen ein doppeltes Begattungsorgan, das aber entfernt von der Mündung des Vas deferens am 7. Ringe sich befindet. Vor der Begattung bringt das Männchen die beiden Ruthen durch Biegung des Körpers an die vordern Segmente, füllt sie mit Sperma und senkt sie in die beiden weiblichen Geschlechtsöffnungen.

Die Eier werden, oft haufenweise, in die Erde gelegt. Die ausschlüpfenden Jungen sind fusslos oder haben nur 3 Fusspaare und gleichen Insectenlarven. Nach jeder Häutung wird die Zahl der Leibesringe, der Füsse, der Ocelli und Fühlerglieder grösser. Die neuen Ringe schieben sich zwischen die bestehenden ein. Eine weitere Metamorphose findet nicht statt.

Einige Scolopendren gebären lebendige Junge.

Die Tausendfüsser sind lichtscheue Thiere, welche sich bei Tag unter Steinen, Baumrinden, Moos, modernden Pflanzen oder in Erdlöchern verbergen. Nach Regen besteigen sie jedoch auch Zweige und

Digitized by Google

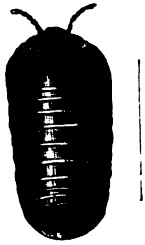
Blätter. Sie leben von vermodernden Pflanzen- und Thierstoffen. Einige greifen auch lebende Thiere an. Sie sind über die ganze Erde verbreitet. Die der heissen Länder sind grösser, wegen ihres Bisses und ihrer Absonderung gefürchtet. Von den 5—600 Species sind die meisten tropisch. Fossile Formen sind nicht zahlreich. Sie finden sich in der Oolith- und in der Tertiärperiode, aus letzterer im Bernstein.

I. Ordnung. Chilognatha *Latr.* (Diplopoda *Gerv.*), Doppelfüsser.

Charakter: Körper walzenförmig oder halbcylindrisch. 2 Fusspaare an jedem Segment vom 5. oder 6. angefangen. Thoraxringe mit frei liegender Dorsalplatte. Stigmata an allen Segmenten vor der Einfügung der Füsse, oft sehr klein; die Tracheen entspringen aus ihnen büschel- oder paarweise, ohne Anastomosen mit den benachbarten zu bilden. Genitalöffnungen zwischen dem 2. und 3. Segment. Männliches Copulationsorgan doppelt, meist an der Bauchfläche des 7. Segmentes, selten vor dem After.

1. Familie: Glomerida, Schalenasseln. Körper kurz, halbcylindrisch, unten concav, 12—13 Segmente; jeder Ring besteht aus einer Dorsalplatte und vier selbstständigen Platten auf der Unterseite, die bis zur Einlenkung der Füsse reichen (Laminae pleurales). Dadurch sind die Thiere im Stande, sich kugelförmig einzurollen. Sie haben eine grosse Aehnlichkeit mit den Rollasseln. Begattungsorgane vor dem After.

Fig. 332.



Glomeris marginata Oliv. Vergr.

Glomeris marginata in gebirgigen Theilen Mitteleuropa's (Fig. 332).

2. Familie: Siphonizantia Brandt. Halbcylindrisch mit vielen Ringen (50—80), die Dorsalplatten gehen auf die Bauchseite über; nur spiralig aufrollbar. Kopfschild kegelförmig zugespitzt und mit den verschmolzenen Mundtheilen eine Saugröhre bildend.

Polyzonium germanicum, bis 15 Mm. lang, in Deutschland.

3. Familie Julida, Schnurasseln. Körper walzenförmig, 9 bis 80 Segmente. Die kleinen Ventralplatten mit den nahezu ringförmigen Dorsalplatten verwachsen. Begattungsorgane vor oder im 7. Segment stehend. Ocellen gehäuft oder augenlos.

Die Sandassel, Julus sabulosus, 50 Segmente, bis 40 Mm. lang; unter Steinen. J. maximus (Fig. 331) in Südamerika.

Die Pinselassel, Polyxenus lagurus, mit 9 Segmenten, die jederseits ein Büschel gefiederter Haare tragen. 3—4 Mm. lang.

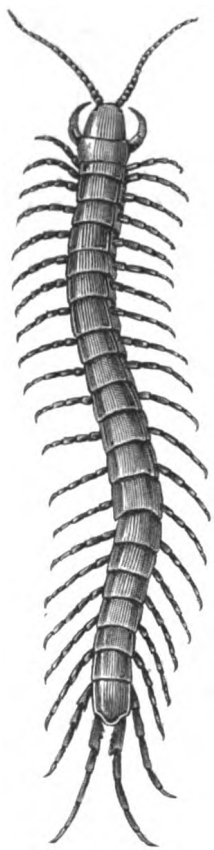
Digitized by Google

II. Ordnung. Chilopoda *Latr.*, Bandasseln.

Charakter: Körper abgeplattet, die Ringe mit einem Fusspaar, nur der 3. Thoraxring mit freier Dorsalplatte. Lange vielgliedrige Fühler. Stigmata in der seitlichen Verbindungshaut, selten am Rücken. Geschlechtsöffnungen terminal ohne Copulationsorgan.

Die Mundtheile sind für die räuberische Lebensweise eingerichtet und stark entwickelt. Das erste Fusspaar bildet eine Art Kieferfuss und durch Verwachsung der Hüfttheile eine Platte, wie eine zweite Unterlippe. Der freie Theil ist viergliedrig mit einschlagbarer Endklaue und Giftdrüse. Sie nähren sich durchweg von Thieren, welche sie mit den Kieferfüssen durchbohren und durch das in die Wunde fliessende Gift tödten.

Fig. 333.



Scolopendra morsitans Gerv. Nat. Gr.

1. Familie Scolopendrina Gerv., (Holotarsia Brandt.) Beine kurz, Tarsus ungeringelt; Stigmata auf der seitlichen Verbindungshaut der alternirenden Segmente. Ventralplatten den Seitenrand des Körpers erreichend.

A. Fühler schnurförmig, mit nicht mehr als 20 Gliedern; augenlos oder höchstens 4 Ocellen.

Scolopendra cingulata im südlichen Europa, bis 8 Ctm. lang.

S. morsitans (Fig. 333), Brasilien, bis 20 Ctm. lang.

S. gigantea, Ostindien, bis 25 Ctm. lang; ihr Biss verursacht auch beim Menschen heftige Entzündungen.

Geophilus subterraneus, gelblich, bis 80 Segmente, 8 Ctm. lang, in Europa in der Gartenerde; augenlos.

G. electricus, 5 Ctm. lang, leuchtet im Dunkeln.

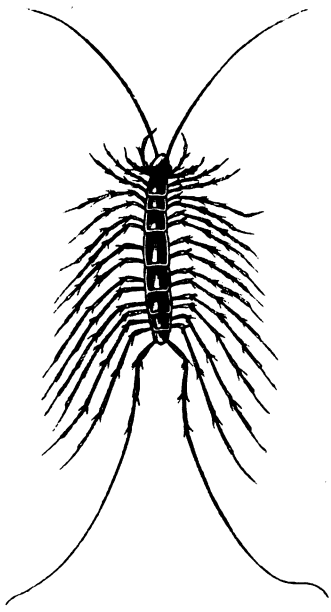
B. Fühler borstenförmig, vielgliedrig, zahlreiche Ocellen.

Der Steinkriecher, Lithobius forficatus, rostbraun, zahlreiche Ocellen, 25 Mm. lang, in Gartenerde und unter Baumrinden. Europäisch.

Digitized by Google

2. Familie: Cermatiida Leach Schizotarsia Brandt. Körper kurz mit 8 Dorsal- und 15 Ventralplatten. Diese sind schmal und erreichen nicht den Seitenrand, so dass die Hüftglieder frei liegen. Fühler borstenförmig, länger als der Körper. Grosse facettirte Augen, die kugelförmig hervortreten, keine Ocellen. Füsse lang, nach hinten an Länge zunehmend. Tarsus zweitheilig geisselartig, dicht geringelt. Die Beine reissen bei der Berührung leicht ab. Die Füsse des ersten Thoraxringes tasterförmig, ohne Endklaue. Stigmata in der Medianlinie des Rückens.

Fig. 334.



Scutigera araneoides Pall. Nat. Gr.

Die spinnenartige Schildassel, Scutigera araneoides Lat. (Fig. 334), 25 Mm. lang, in der Mittelmeerregion, selten in Süddeutschland. Auch in Häusern zwischen Holzwerk, bewegt sich mit grosser Lebhaftigkeit und läuft auch auf senkrechten Flächen. Sie hat anfänglich nur 7 Fusspaare, die hintern Paare wachsen erst später mit den hintern Segmenten, in denen sich die Geschlechtsorgane entwickeln.

Zwanzigste Classe: Insecta, Kerfe.

Drury, D. Illustr. of Exotic Insects. III. London 1770—82.

Kirby, W., and Spence, W. Introduct. to Entomology IV. London 1819—22. Deutsch von Oken. Stuttgart 1823—33.

Burmeister, H. Handbuch der Entomologie. I. Allgemeine Entomologie. Berlin 1832.

Lacordaire, Th Introduct. à l'Entomologie. II. Paris 1834—38.

Westwood, J. O. Introduct. to the modern classif. of insects. II. London 1839—40.

Blanchard, E. Histoire des Insectes. II. Paris 1845. — Metamorphoses, moeurs et instincts des Insectes. Paris 1868. — Englische Ausg. v. M. Duncan. London 1871.

Sieh auch die Seite 1 angeführten Werke.

Fossile Insecten:

Heer, O. Die Insectenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und Radoboj. III. Leipzig 1846—53. — Die fossilen Insecten von Aix in der Provence. Vierteljahrschr. der naturf. Ges. in Zürich. I.

Schädliche Insecten:

Kollar, V. Naturg. der schädl. Insecten. Wien 1837.

Digitized by Google

Ratzeburg, J. T. C. Die Forstinsecten. III. Berlin 1837—44. — Die Waldverderber und ihre Feinde 6. Aufl. Berlin 1868. — Die Waldverderbniss durch Insectenfrass etc. II. Berlin 1866—68.

Harris, Th. W. Treatise on Insects injurious to Vegetation. 3. ed. Boston 1862.

Taschenberg, E. L. Naturg. d. wirbell. Thiere, die in Deutschland der Feld-, Wiesen- und Weide-Culturpflanzung schädlich werden. Leipzig 1865.

Dubois, A. Traitè d'Entomologie horticole, agricole et forestière. Brux. 1866.

Boisduval, J. A. Essai sur l'Entomologie horticole. Paris 1867.

Giebel, C. G. Landwirthsch. Zoologie. Glogau 1869.

Literatur der Entomologie. Hagen, H. A. Biblioth. entomolog. Die Literatur der Entom. bis 1862. II. Leipzig 1863.

Charakter: Gliederthiere, deren Segmente zu drei deutlichen, nach Form und Grösse verschiedenen Abschnitten vereinigt sind: Kopf, Brust und Bauch. Der Kopf (Caput) trägt 2 Fühler, 2 grosse Netzaugen, häufig dazwischen noch einfache Augen (Ocelli), an seiner untern Fläche 2 Paar Kiefer. Die Brust (Thorax) besteht aus 3 Ringen, deren jeder unten ein gegliedertes Fusspaar, der 2. und 3. Ring auf seiner obern Fläche meist auch Flügel trägt. Der Hinterleib (Abdomen) ist bei den vollkommenen Thieren fusslos. Athmung durch Tracheen. Lebensdauer durch die Geschlechtsfunction beschränkt.

Die Insecten bilden nicht eine fortlaufende, sondern mehrere Reihen, da die einzelnen Ordnungen — mit wenigen Ausnahmen vom allgemeinen Typus — meist eine gleichwerthige äussere und innere Entwicklung besitzen. Sie haben ihren Namen von den Einschnitten oder Kerben, durch welche der Körper in 3 Hauptabtheilungen und mehrere Ringe geschieden ist (Corpus insectum, animalia insecta, entoma, Kerbthiere oder Kerfe). Sieh S. 4, Fig. 271.

Der erste Abschnitt bildet den Kopf, der theils als ein Segment, theils als ein aus 4—6, schon in den frühesten Lebenszuständen mit einander verwachsenen, Segmenten bestehender Abschnitt aufgefasst wird. Der 1. und 2. Ring oder der Vorkopf trägt die Augen und Fühler und ist nach aufwärts gerichtet. Die andern unten stehenden tragen die Kauwerkzeuge. Man unterscheidet den freien Kopf (Caput liberum), wenn er frei an der Spitze des Thorax beweglich ist. Manchmal ist er in diesen eingesenkt (C. receptum) oder von diesem überdeckt (C. obtectum). Die Entomologen unterscheiden am Kopf mehrere Regionen. Die vordere, respective obere heisst Gesicht (Facies). Der am meisten nach vorn gelegene Theil ist der Kopfschild (Clypeus). Dem folgt die zwischen den Augen liegende Stirn (Frons). Hinter derselben der Scheitel (Vertex) und das Hinterhaupt (Occiput), das sich häufig nach hinten in den mit dem Thorax articulirenden Hals (Collum) fortsetzt. Der untere Theil des Kopfes heisst Kehle (Gula), die Seitentheile Wangen (Genae).

Digitized by Google

Die drei Ringe des Thorax heissen Prothorax, Mesothorax und Metathorax oder erster, zweiter, dritter Brustring. Man unterscheidet an jedem derselben einen Rücken- und Brusttheil (Notum und Sternum). Der Rücken des 1. Brustringes oder Pronotum ist stets ungetheilt, der des zweiten Ringes oder des Mesonotum ist häufig durch zwei hinten convergirende Furchen in drei Theile getheilt, einen mittlern dreieckigen, das Schildchen (Scutellum) und zwei seitliche oder Parapsiden. Das Metanotum ist der Rücken des 3. Ringes, das manchmal hinten noch ein Postscutellum hat.

Der untere Theil des Thorax heisst Brustblatt (Sternum). Wir unterscheiden ein Pro-, Meso- und Metasternum. Die zwischen Notum und Sternum gelegenen Regionen heissen Weichen (Pleurae). Die Weichen eines jeden Brustrings (Pro-, Meso-, Metapleura) sind meist durch eine Quernaht in ein vorderes oder Schulterstück (Scapula seu Episternum) und in ein hinteres oder Hüftblatt (Epimerum) geschieden. An der Grenze zwischen Sternum und Pleura ist ein Ausschnitt des Hautskelets, die Hüftpfanne (Acetabulum) zur Aufnahme des ersten Gliedes der Füsse. Zwischen Notum und Pleura des zweiten und dritten Brustringes ist ein Skeletausschnitt zur Aufnahme der Flügel.

Die Fortsätze auf der innern, namentlich auf der untern Fläche der Thoraxringe bilden den Entothorax, oft mit gabelförmigen Fortsätzen, in denen das Bauchmark liegt.

Der Hinterleib (Abdomen) besteht aus 6—9 (ausnahmweise aus 11) Ringen, indem manchmal einige nicht zur Entwicklung kommen. Die Endanhänge (Appendices anales et genitales) sind verkümmerte Abdominalsegmente. Dahin gehören die Legebohrer (Terebra) Legescheide (Vagina), Giftstachel (Aculeus), die Zangen (Forcipes), die Raifen (Cerci), die Griffel (Styli). Jeder Abdominalring besteht aus dem grösseren dorsalen und dem kleineren ventralen Halbring. Die ersteren liegen meist schuppenförmig über einander und sind oft zahlreicher.

Die Consistenz der Haut ist nicht überall gleich. Bei manchen Larven ist sie weich, bei den meisten vollkommenen Kerfen leder-, selbst hornartig. Die Oberhaut ist meistens mit Haaren, Stacheln, Höckern oder mit Schuppen bedeckt (sieh Fig. 270, S. 3). In inniger Verbindung mit dem Chitin erscheinen Farbstoffe, die in keiner andern Thierclasse in solcher Mannigfaltigkeit, Intensität und Beständigkeit vorkommen.

Verdauungsorgane. Die Kauwerkzeuge (sieh Fig. 272, S. 5) sind die Kiefer. Die 2 Oberkiefer (Mandibulae) bestehen nur aus einem Gliede, stellen somit die Coxa des Insectenfusses dar. Sie sind vorwaltend dreikantig, 2 Kanten nach aussen, eine scharfe nach innen gekehrt. Sie sind hornig, sichel- oder hackenförmig gekrümmt und tragen nie einen Taster oder andere Anhangsgebilde. Sie articuliren durch 2 Gelenkhöcker (Condyli). Zwischen den beiden Oberkiefern nach vorn liegt die Oberlippe (Labrum s. labium superius), morphologisch verschieden von den Mundtheilen.

Digitized by Google

Die zwei Unterkiefer (Maxillae) bestehen aus dem der Coxa entsprechenden Gelenkstück (Cardo), das meist horizontal liegt. An dieses Basalstück schliesst sich der Stamm (Stipes), welcher dem Femur entspricht. Er trägt an seiner Aussenseite auf einem kleinen getrennten Stücke, der Schuppe (Squama), eingelenkt einen mehrgliedrigen Taster (Palpus maxillaris), der den Tarsus repräsentirt, wenn die Analogie mit dem Insectenfuss durchgeführt wird. Für die von der innern Seite des Stipes entspringenden zwei Kauladen (Lamina s. mala externa et interna) existirt kein analoger Theil an den Gangfüssen der Insecten. Sie sind vielmehr die specifischen Kiefertheile. Sie sind entweder hornartig und mit Zähnen bewaffnet, oder weichhäutig und behaart.

Hinter den Unterkiefern steht die Unterlippe (Labium s. labium inferius), die als ein verwachsenes zweites, bei den Orthopteren und Neuropteren noch kenntliches Unterkieferpaar betrachtet wird. Die Basis ist das Kinn (Mentum), eine Hornplatte, durch Verwachsung der Cardines entstanden. Der am Vorderrande des Kinnes befindliche haut- oder lederartige Theil ist das Züngelchen (Ligula, oft auch Lippe genannt), das den Stipes und Laminae entsprechen würde und an dessen Basis die zwei Lippentaster (Palpi labiales) entspringen. Die Ligula geht oft in verschiedene Formen über, dahin gehören die Nebenzungen (Paraglossa), welche die frei gebliebenen äussern Laden sind, während die innern verschmolzen sind.

Die eben angeführten Mundtheile bilden die kauenden Mundwerkzeuge (Apparatus masticatorius). Es kommen aber häufig Fälle vor, wo einzelne oder sämmtliche Mundtheile umgeändert sind, indem sich die Haupttheile verlängern, die Palpi verkürzen oder verschwinden, ein Theil der Mundwerkzeuge Rinnen und Scheiden bildet, aus welchen die stilettartig verlängerten, nicht verwachsenen vorgestreckt werden können. Daraus gehen die saugenden Mundwerkzeuge (Apparatus suctorius) hervor.

Die Mundhöhle geht direct in den Schlund über, der manchmal auf seiner untern Fläche lappenartige Fortsätze bildet, die als Epipharynx und Hypopharynx bezeichnet und oft mit den Nebenzungen verwechselt werden. Der Schlund führt in eine Speiseröhre, die sich manchmal kugelförmig zu einem Kropf (Ingluvies) (Honigmagen bei den Bienen) ausdehnt. Ist er gestielt und dünnwandig, wie bei den Schmetterlingen und Zweiflüglern, so wird er wohl auch Saugmagen genannt, der dann ausserhalb der Axe liegt (Fig. 335).

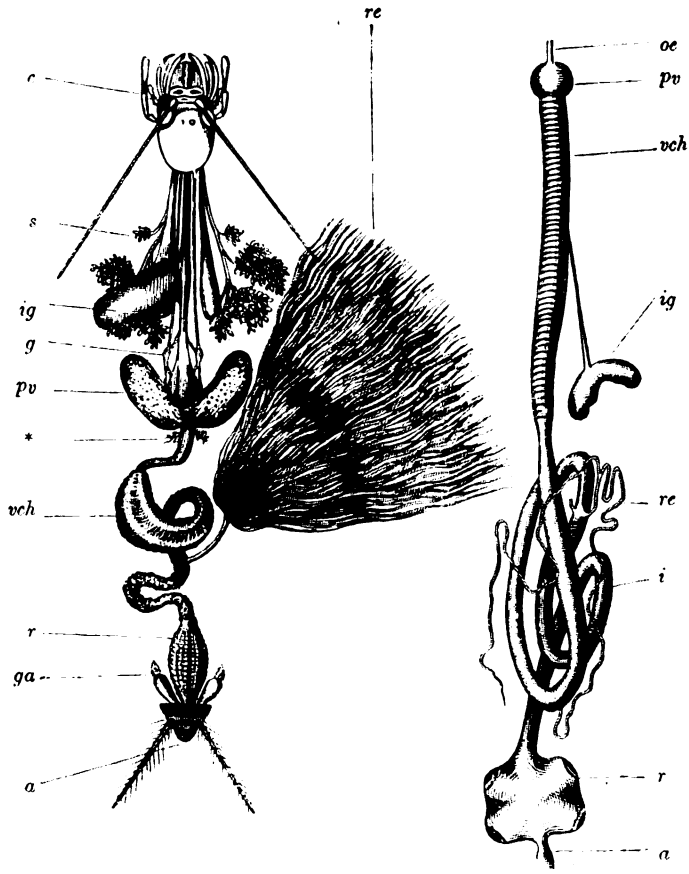
Der Vor- oder Kaumagen (Proventriculus) ist sehr muskulös und mit chitinisirten Vorsprüngen oder Zähnchen auf der innern Fläche bewaffnet. Er fehlt den saugenden Insecten. Dann folgt der eigentliche oder Chylusmagen (Ventriculus), der viel zartwandiger als der Proventriculus und ohne Chitinauskleidung ist, dagegen eine drüsige Schichte besitzt. Diese Drüsen stülpen sich oft nach aussen, bilden dann Blinddärmchen und geben dem Magen ein zottiges Aussehen.

Am Darm unterscheidet man häufig einen engern Theil (Krummdarm, Ileum), den weitern Dickdarm und dessen hintern abgeschnürten Theil, den Mastdarm (Rectum), in dessen Wandungen Drüsen (Rectal-

Digitized by Google

drüsen) liegen, vielleicht verkümmerte Athmungsorgane. Der Darm hat eine verschiedene, oft von der Art der Ernährung (nicht wie bei den Wirbelthieren) unabhängige Länge. Bei den pflanzenfressenden Heuschrecken ist er fast gerade. Bei den Pflanzensäften saugenden Cicaden oft sehr lange.

Fig. 335.



Verdauungsorgane von
Gryllotalpa vulgaris Latr. Vergr. Nach L. Dufour.
Musca vomitoria Latr. Vergr. Nach Blanchard.

c. Kopf mit den Kiefern.
s. Speicheldrüsen mit den Speichelsäcken.
oe. Speiseröhre.
ig. Kropf.
g. Ganglien des Eingeweide-Nervensystems.
pv. Vormagen.
* Drüsenanhang.
vch. Chylusmagen.
i. Darm.
r. Mastdarm.
re. Malpighische Gefässe.
ga. Glandulae anales.
a. After.

Speicheldrüsen kommen bei den meisten Insecten in der Zahl 2—6 vor und sind bei den pflanzenfressenden stärker entwickelt. Bei diesen stehen sie oft mit Speichelsäcken in Verbindung.

Digitized by Google

Die Leber ist vom Darm noch nicht geschieden und besteht in der That in dem oben bereits beschriebenen zottigen Ueberzug des Chylusmagens. Die in das Ileum mündenden Schläuche mancher Orthopteren und Hemipteren werden als ein Analogon der Bauchspeicheldrüse betrachtet.

Kreislauf. Alle Insecten haben ein röhrenförmiges gegliedertes, aus mehreren (meist 8) hinter einander liegenden Kammern bestehendes Herz (Rückengefäss) (sieh Fig. 274, S. 7). Jede Kammer kann von der nächst vordern und hintern durch Klappen abgeschlossen werden. Sie hat aber auch rechts und links eine Spalte, durch welche das Blut aus dem Körper in die Herzkammer tritt. An der Seite sind die Kammern durch dreieckige Flügelmuskeln an die Rückenwand befestigt. Die Kammern bewegen das Blut durch rhythmische Contractionen von hinten nach vorn und aus der vordersten Kammer geht es durch eine kurze Aorta in den Körper. Das Blut kreist aber nicht in regelmässigen Gefässen, sondern in den Lücken der Gewebe (Lacunae), in welchen es auch die rücklaufende Bewegung vollzieht. Das Herz besteht aus ringförmigen Muskeln. In vollkommenen Kerfen, bei höherer Temperatur und während der Bewegung ist die Zahl der Herzschläge grösser als im Larven- und Puppenstadium, in der Kälte und Ruhe.

Ausser dem Herzen finden sich auch pulsirende Räume, z. B. bei Sigara coleoptrata im Unterschenkel. Dagegen fehlt die Kammerung bei den Larven mancher Dipteren und Hymenopteren.

Das Blut der Insecten ist meist farblos und enthält nur wenige kuglige oder schwach abgeplattete, seltener birn- oder spindelförmige mit einem Zellkerne versehene, bis 0·015 Mm. grosse Blutkörperchen, die reich an Fettmolekülen sind. Sie sind nur selten gefärbt. Sie vermehren sich durch Theilung. Einige sind amöboid. Die Farbe des Serums ist grünlich oder gelblich; roth ist es bei den Larven von Chironomus.

Das Serum enthält Eiweiss, Globulin, aber wenig Fibrin.

Die Larven (besonders Raupen unmittelbar vor der Verpuppung) haben mehr Blut und mehr Blutkörperchen als die vollkommenen Insecten. Auch aus dem Insectenblut kann man Krystalle abscheiden.

Die Athmungsorgane bestehen aus einem Tracheensystem. Die Tracheen zeichnen sich vor allen übrigen durch ihre baumförmige Verzweigung, die nicht seltenen blasenförmigen Erweiterungen (vesiculäre Tracheen) und die Anastomosen der Stämme aus. Häufig sind auch Quercommissuren zwischen den Längstämmen der beiden Seiten vorhanden. Die Luftblasen kommen in grösster Zahl oder in bedeutendster Grösse bei solchen Insecten vor, welche das grösste Flugvermögen besitzen.

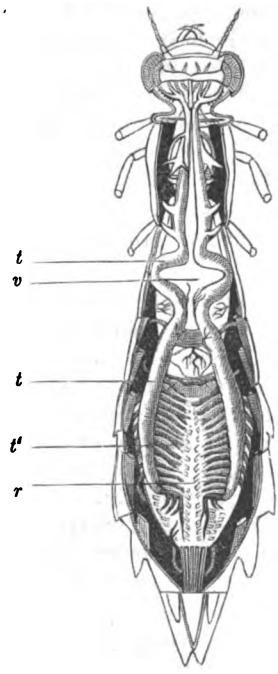
Die Tracheen bestehen aus einer innern und einer äussern Haut. Die innere Haut ist in Form eines Spiralfadens verdickt, wodurch die Tracheen ein quergestreiftes Aussehen erlangen, das den Blasen fehlt. Manchmal hat die Chitinschichte Vorsprünge oder einen Besatz von Haaren. Die äussere Haut der Tracheen gehört dem Bindegewebe an.

Digitized by Google

Nach aussen öffnen sich die Tracheen durch die Athemlöcher oder Lüfter (Stigmata s. spiracula) an allen Körperringen, mit Ausnahme des Kopfes. Die Form des Athemloches ist entweder rund oder oval. Im ersten Falle ist es mit einem hornigen Ring (Peritrema) eingefasst, der mit radiären kleinen Dornen oder pinselförmigen oder gefiederten Fortsätzen besetzt ist. Ist das Luftloch spaltförmig, so finden sich 2 fest aneinander schliessende Lippen, die gleichfalls mit dornartigen Fortsätzen besetzt sein können. In seltenen Fällen wird das Stigma durch eine siebförmige Platte geschlossen.

Eine besondere Athmungsart ist die durch Kiementracheen. Sie bestehen aus Blättchen oder röhrenförmigen Hautausstülpungen am Hinterleib, welche die dem Wasser beigemengte Luft aufnehmen und in die vielfach verzweigten Tracheenstämme führen, deren Endigungen eine dünne poröse Haut besitzen. Die Athemlöcher fehlen. Diese Athmung kommt bei den im Wasser lebenden Larven vor. Bei solchen, welche von Zeit zu Zeit an die Oberfläche kommen, um die Luft zu athmen, sind die Athemlöcher verkümmert, mit Ausnahme des letzten Paares, die gestielt sind, d. h. sich am Ende einer langen Athemröhre befinden und von einem Kranze beweglicher Haare umgeben sind.

Fig. 336.



Kiementracheen des Darmes von Aeschna grandis.
v. Magen.
t. Tracheenstämme.
t'. Kiementracheen.
r. Mastdarm.

Bei den Larven der Libelluliden kommen innere Kiementracheen vor in Form zahlreicher blattartiger in Längsreihen geordneter Vorsprünge im letzten Darmabschnitte. Auf diesen Vorsprüngen verzweigen sich die zahlreichen und feinen Aeste der beiden Längstracheen. Eine Darmklappe in Verbindung mit den peristaltischen Bewegungen des Enddarmes dient zum Ein- und Auspumpen des Wassers, wodurch die Kiemen bespült und die Thiere zugleich in schwimmender Bewegung fortgestossen werden (Fig. 336).

Absonderungen. Die Malpighischen Gefässe oder Harnorgane (F. 335) sind entweder lange fadenförmige Blindschläuche und kommen dann in der Zahl 4—6 vor, an ihrem freien Ende oft paarweise zu Schlingen verbunden, oder sie sind kürzer und zahlreicher, büschel- bis quastenförmig. Diese vereinigen sich nur ausnahmsweise zu einem gemeinschaftlichen Gange vor der Einmündung (Gryllotalpa). Jene sind mitunter auf eine kurze Strecke durch blinddarmähnliche Ausstülpungen (Sphinx, Melolontha)

Digitized by Google

gefiedert. Bei manchen Raupen erweitern sie sich blasenförmig vor dem Eintritt. Sie sind meist gelb oder braun, seltener weiss, von der Absonderung der grossen Drüsenzellen. Diese enthält ausser Harnsäure, harnsaurem Natron und Ammoniak noch kohlensauren, phosphorsauren und oxalsauren Kalk und Leucin. Nach Davy sondern die Schmetterlinge Harnsäure, ihre Raupen dagegen Hippursäure ab. Die Harnsäure kommt jedoch nicht allein in den Malpighischen Gefässen vor, sondern auch im Fettkörper und im Magen. Letzteres hat Fabre im Puppenzustand beobachtet, wobei gleichzeitig die vasa Malpighi von Harnsäure frei waren. Im Anfang des Puppenzustandes häuft sie sich im Fettkörper an, verschwindet gegen Ende dessen daraus und sammelt sich im Magen oft massenhaft (sieh S. 20 und 46).

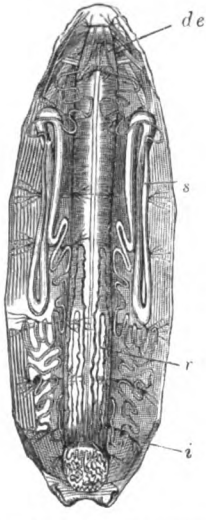
Andere Absonderungsorgane enthält die Haut in Form von kleinen Drüsenbälgen. Von ihren Producten stammt der specifische Geruch vieler Insecten. Selten kommen phosphorescirende Drüsen an der Bauchseite vor. Analdrüsen, in deren Bestandtheilen die Buttersäure eine Hauptrolle spielt, finden sich bei den Laufkäfern. Diese Producte werden oft durch eine Explosion in Form eines fein vertheilten Staubregens entleert. Meloë, Coccinella a. a. entleeren aus Hautdrüsen, besonders um die Gelenke, gelbe eigenthümlich riechende Flüssigkeiten in Form von kleinen Tropfen. Stark riechende Substanzen (wahrscheinlich flüchtige Fettsäuren) werden durch die Glandulae odoriferae entleert. Sie sind Drüsensäcke, die an der Verbindungshaut der Leibesringe oder am Ursprung der Beine ausmünden.

Ein anderes Absonderungsproduct ist das bei den Bienen aus den Crypten der Bauchschuppen ausschwitzende Wachs. Bei Blatt- und Schildläusen ist oft die ganze Oberfläche, bei Libellen der Hinterleib mit eigenthümlichen wachsähnlichen Secreten wie mit einem Reif oder Puder, bei einigen Fulguriden mit Wachsfäden bedeckt (sieh Fig. 348, S. 95).

Zuckerhältige Stoffe werden von den Drüsen der Aphidien ausgeschieden und durch die sogenannten Honigröhren nach aussen entleert.

Viele Insecten mit vollkommener Verwandlung aus den Ordnungen der Schmetterlinge, Hautflügler und Käfer haben im Larvenzustande Spinnorgane (Sericteria) (Fig. 337). Diese sind Drüsenschläuche, die an der Unterlippe sich öffnen. Bei einigen dieser Larven sind sie beständig vorhanden; bei solchen aber, welche erst vor ihrer Verpuppung spinnen, entwickeln sie sich erst später. Oft werden fremde Körper in die Gespinnste (Cocons) (Fig. 338) verwebt.

Fig. 337.

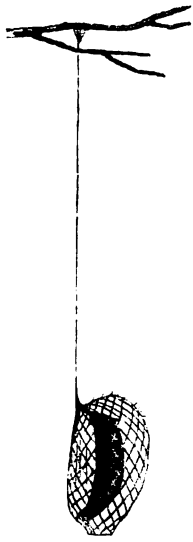


Spinnorgane der Seidenraupe von der Bauchseite. Nat. Gr.
s. Spinndrüsen.
de. Ihre Ausführungsgänge.
i. Darm.
r. Malpighische Gefässe.

Digitized by Google

Bei einigen Kerfen findet sich ein Drüsenapparat im Hinterleibe, der in einen hohlen Stachel ausmündet. Im Absonderungsproduct scheint Ameisensäure der vorwaltende Bestandtheil zu sein.

Fig. 338.



Cocon einer brasilian. Tinea.

Mit dem gesammten Bildungsprozess steht der Fettkörper (Corpus adiposum) im innigsten Zusammenhange. Seine grösste Entwicklung hat er in den Larven. Er zerfällt dann immer in mehrere Lappen, ist gewöhnlich gelb, oft aber von der Farbe des Thieres. Er ist theils an die Leibeswandungen befestigt, theils zwischen alle übrigen Leibesorgane eingeschoben und dient so zugleich als Mesenterium. Seine Läppchen, Träubchen, Blätter oder Netze sind von den feinen Tracheenzweigen umsponnen und bestehen aus einer unzählbaren Menge Fettzellen und Bindesubstanz. Es ist das Bildungsmaterial der Larve während ihres Puppenschlafes, ist aber auch bei vielen Insecten ohne vollkommene Verwandlung in den ersten Lebensstadien reichlich vorhanden, nimmt jedoch mit der Entwicklung der Geschlechtsorgane ab. Ein modificirter Fettkörper mit kugligen Concretionen in den Zellen ist das Leuchtorgan der Lampyriden.

Nervensystem. Der centrale Theil, aus Gehirn, Schlundring und verlängertem Bauchmark bestehend, ist im Allgemeinen hoch entwickelt. Das als Gehirn functionirende obere Schlundganglion besteht eigentlich aus 2 Hälften. Unter seinen Nerven sind die für die Netzaugen bestimmten Nervi optici die grössten. Nach oben entspringt ein Nerv für die Nebenaugen und nach vorn die beiden Fühlernerven. Aus dem untern Schlundganglion entspringen die Nerven für die Kauwerkzeuge (Fig. 276).

Das Bauchmark zeigt in den 3 Thoraxganglien die grösste Entwicklung. Die Ganglien des Abdomens sind nicht nur kleiner, sondern zeigen auch oft Neigung zur Verschmelzung, die im vollkommenen Insect häufiger ist als in der Larve.

Die Commissuren zwischen den Ganglien sind doppelt und jede besteht aus 2 Strängen, wovon der ventrale (sensitives Bündel) in die Ganglien eintritt, der dorsale (motorische Fasern) frei bleibt und oberhalb verlauft. Die Bewegungsnerven entspringen mit 2 Wurzeln (s. S. 8).

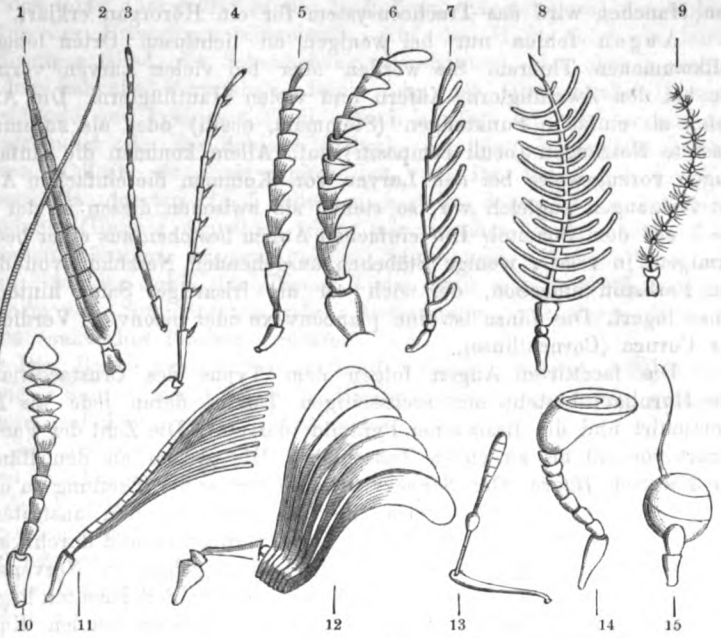
Ein sympathisches Nervensystem tritt bei vielen in grosser Vollendung auf, besonders in dem respiratorischen Theil.

Sinnesorgane. Als besondere Tastorgane erscheinen die Taster (Palpi) der Unterkiefer und Unterlippe (sieh S. 71) und die Fühler (Antennae) (Fig. 339) des Kopfes. Letztere zeigen die mannigfaltigste Bildung. Stets sind sie gegliedert, die einzelnen Glieder liegen entweder in einer Linie oder sie sind gebrochen (A. fractae, geniculatae); oft ist

Digitized by Google

das letzte Glied besonders ausgezeichnet durch eine kugel- oder keulenförmige Verdickung (A. capitatae, clavatae), oder es nehmen mehrere Glieder an gewissen Eigenthümlichkeiten Theil. Die Fühler sind dann gezähnt (dentatae), gesägt (serratae), fächerförmig (flabellatae), kammförmig (pectinatae), gefiedert (pinnatae), doppelgefiedert (bipinnatae), quirlförmig (verticillatae), blattförmig (lamellatae), schwertförmig (ensiformes) u. dgl. Wenn sich die Endglieder plötzlich stark verschmächtigen, so wird der Fühler grannen- oder borstenartig (Arista).

Fig. 339.



Insectenfühler.

1. Schwertförmig, Tryxalis.
2. Borstenförmig, Locusta.
3. Fadenförmig, Carabus.
4. Gezähnt, Stenochorus.
5. Gesägt, Elater.
6. Geschuppt, Prionus.
7. Gekämmt, Ctenocerus.
8. Zweifach gefiedert, Ctenophora.
9. Quirlförmig, Psychoda.
10. Keulenförmig, Silpha.
11. Fächerförmig, Phoenicocerus.
12. Geblättert, Melolontha fullo.
13. Gekniet und knotig, Curculio.
14. Geknöpft, Lethrus.
15. Borstentragender, Sargus.

Die Antennen dienen nicht nur als Tastorgane, sondern haben auch Feuchtigkeit und Wärmezustände, vielleicht auch riechbare Stoffe zur Empfindung zu bringen. Viele Naturforscher betrachten sie geradezu als Geruchsorgane. Da die innere Seite der Antennen häufig Poren trägt und neben diesen auch kurze Chitinhervorragungen zwischen den Haaren vorkommen, werden bald diese, bald jene als specifische Organe betrachtet. Endlich dienen sie durch ihre verschiedene Lage beim Fliegen und Gehen auch als Balancirstangen.

Digitized by Google

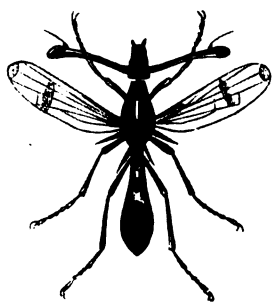
Aus der Anwesenheit der Speicheldrüsen könnte man auf das Vorhandensein des Geschmacksinnes schliessen.

Als Gehörwerkzeuge betrachtet man bei den Acrididen die an den Seiten des Abdomens, bei den Locustiden und Grylliden die an der Basis der Vorderschienen in einem Chitinring ausgespannten Häute. Auf ihrer innern Fläche liegen stäbchen- oder stiftchenähnliche lichtbrechende Körper, die aus dem vom Hörnerven gebildeten Ganglion hervorgehen und unmittelbare Fortsetzungen der Nervensubstanz sind. Bei den Käfern kommen Nervenstäbchen an den Hinterflügeln und bei den Dipteren an den Schwingkolben vor. Bei den übrigen Kerfen werden sie vermisst. Von Manchen wird das Tracheensystem für ein Hörorgan erklärt.

Augen fehlen nur bei wenigen an lichtlosen Orten lebenden vollkommenen Thieren. Sie werden aber bei vielen Larven vermisst, wie bei den Zweiflüglern, Käfern und vielen Hautflüglern. Die Augen treten als einfache Punktaugen (Stemmata, ocelli) oder als zusammengesetzte Netzaugen (oculi compositi) auf. Allein kommen die einfachen Augen vorzugsweise bei den Larven vor. Kommen die einfachen Augen mit Netzaugen zugleich vor, so stehen sie zwischen diesen in der Zahl 2—3 auf dem Scheitel. Die einfachen Augen bestehen aus einer becherförmigen, in relativ wenige Stäbchen ausgehenden Netzhaut von dunklem Farbstoff umgeben, der sich oft als irisartiger Saum hinter der Linse lagert. Die Linse ist eine planconvexe oder biconvexe Verdickung der Cornea (Corneallinse).

Die facettirten Augen folgen dem Typus des Crustaceenauges. Die Hornhaut besteht aus sechsseitigen Tafeln, deren jede als Linse functionirt und die Basis einer Pyramide darstellt. Die Zahl der Facetten variirt von 50 bis zu vielen Tausenden. Oft stehen an den Rändern der Facetten Haare. Der Sehnerv schwillt vor seiner Theilung zu einem Ganglion an, die aus ihm austretenden Nervenfasern verflechten und durchkreuzen sich nicht selten, gehen in Nervenstäbe, deren kolbige, hinter den Facetten liegende Enden in einen lichtbrechenden Körper, Krystallkegel, übergehen. Eine Pigmentschichte in besonderer Umhüllung (Choroidea) umgibt den Nervenstab, einen Theil des Krystallkegels und reicht manchmal bis zur Cornea (Fig. 277, S. 9).

Fig. 340.



Diopsis subfasciata Macq. 3f. vergr.

Es entstehen durch dieses Sehen keine mosaikartigen Bilder, sondern eine grosse Anzahl von vollständigen Bildern, welche das Insect wahrscheinlich in ähnlicher Weise zu einem einzigen Bilde vereinigt, wie wir die 2 Bilder unserer Augen. Die Vermuthung, dass die Netzaugen zum entfernten, die Ocelli zum nahen Sehen dienen, müssen wir vorläufig auf sich beruhen lassen. Interessant ist das Leuchten mancher Insectenaugen, namentlich der Nachtschmetterlinge. Es entsteht aus Licht-

Digitized by Google

reflexen, die entweder durch Körner der Choroidea oder durch eine blättrige Structur der Krystallkegel hervorgebracht werden. Das Schillern vieler Augen entsteht durch verschieden gefärbte Schichten der Choroidea. Gestielte Augen (Fig. 340) sind selten.

Bewegung. Die Muskel sind farblos oder gelblich und zeigen die Querstreifung ganz deutlich. Sie befestigen sich an der innern Fläche des Hautskeletes, manchmal (Libelluliden) mit tellerförmigen Sehnen. Besondere Bewegungsorgane erscheinen als Füsse und Flügel.

Das vollkommene Insect hat 3 Paar Beine, deren jedes an einem Ringe der Brust befestigt ist (Fig. 273). Jedes ist mittelst eines kurzen Gliedes, der Coxa oder Hüfte in die Hüftpfanne (Acetabulum) des Gelenkstückes des Brustringes eingelenkt. Auf die Hüfte folgt ein kurzes ringförmiges Glied, der Schenkelring (Trochanter), der aber manchmal mit dem Schenkel verwächst. Dann folgt der Oberschenkel (Femur), der stärkste und kräftigste Theil. Nach abwärts articulirt er mit dem Unterschenkel oder der Schiene (Tibia), die häufig bewegliche Dornen (Sporen, Calcar) an ihrer Spitze hat. An ihn lenkt sich der Fuss (Tarsus) ein, der aus 1—5 Gliedern besteht, deren letztes 2 Krallen, Fussklauen (Ungues, Onychia) trägt. Die zwischen ihnen manchmal befindlichen häutigen Lappen heissen Afterklauen (Pseudonychia oder Arolia). An der Sohle des Tarsus finden sich manchmal Haftapparate in Form von Saugnäpfchen oder Kletterballen, mit deren Hilfe die Kerfen senkrechte Flächen ersteigen.

Die Beine sind entweder Lauf-, Gang-, Schreit-, Schwimm-, Sprung-, Raub- oder Grabbeine (Pedes cursorii, ambulatorii, gressorii, natatorii, saltatores, raptorii, fossores).

Bei der Mehrzahl der Insecten ist eine zweite Art Bewegungsorgane in 2 Paaren am Mesonotum und Metanotum angebracht. Die ersten sind die Vorderflügel (Alae anticae), die andern die Hinterflügel (A. posticae). Solche Rückenextremitäten sind nicht isolirt. Wir haben Rückencirren und Elytra bei den Chaetopoden gefunden; die Schalen der Muschelkrebse sind morphologisch den Insectenflügeln verwandt. Ein Hinaufrücken einzelner Fusspaare auf den Rücken kommt endlich bei den Notopoda (Dromiida) unter den Brachyuren vor. Die Flügel sind ursprünglich sackartige Ausstülpungen der Körperhaut, in welche Muskeln und Tracheen eintreten und deren 2 Blätter selbst kurz nach dem Ausschlüpfen noch trennbar sind, später aber verwachsen. An durchsichtigen Flügeln zeigt sich ein Netzwerk, welches verschiedene Namen führt: Costae, Venae s. Nervi alarum, seinem Wesen nach aber aus Tracheen besteht. Grösse, Farbe, Gestalt und Chitinisirung der Flügel sind nicht immer gleich. Wenn die letztere bedeutend zunimmt, so verlieren sie die Faltbarkeit. Diese Verdickung erstreckt sich besonders auf die vordern Flügel, welche dann zu Flügeldecken oder Deckflügeln (Elytra) werden. Oft tritt eine Verwachsung derselben und damit die Verkümmerung des hintern Paares ein. In einzelnen Ordnungen und Familien oder in manchen Geschlechtern kann eine Verkümmerung des einen oder beider Flügelpaare oder der Mangel derselben in beiden oder nur einem Geschlechte oder in einzelnen Individuen und Genera-

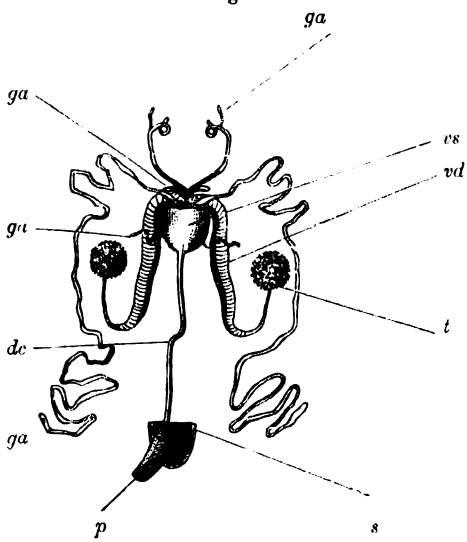
Digitized by Google

tionen eintreten. Die Flügel sind entweder nackt oder mit Haaren und Schuppen bedeckt und oft mit besonderen Apparaten (Retinaculum) versehen, um die Hinterflügel an die vordern zu befestigen.

Das Fliegen geschieht durch die Schwingungen der Flügel, die sehr rasch erfolgen (bei unserer Stubenfliege über 300 in der Secunde nach Marcy's Messungen mittelst graphischer Apparate). Die Spitze des Flügels beschreibt die Figur einer 8. Erleichtert wird der Flug durch die luftgefüllten Tracheen, besonders die vesiculösen.

Stimme. Viele Kerfe geben Laute von sich, die entweder Geräusche oder wirkliche Töne sind, welche theils durch die Zusammenziehungen der Leibesringe, und die aus den Stigmen strömende Luft, hauptsächlich während des Fluges, theils durch schnellen Flügelschlag, durch Reibung der Flügel an einander oder dieser mit dem Rücken oder den Hinterschenkeln entstehen. Die Todtenuhr und die Termiten erzeugen Töne durch das Anschlagen des Kopfes an eine harte Unterlage. Endlich kommen eigenthümliche Trommelhäute vor, die in Schwingungen versetzt werden. Die Ausdrücke Summen, Schrillen, Schnarren, Zirpen u. dgl. bezeichnen nur die für uns wahrnehmbaren Laute. Eine grosse Zahl hören wir nicht, weil sie entweder zu schwach oder zu hoch sind.

Fig. 341.



Männl. Geschlechtsorgane v. Lytta vesicatoria Fabr. Vgr.
t. Hoden.
vd. Ausführungsgang.
vs. Samenblase.
ga. Accessorische Drüsen. 4 Paare.
dc. Ductus ejaculatorius.
p. Penis.
s. Letzter Leibesring.

Fortpflanzung. Die Geschlechter sind getrennt und der Dimorphismus oft in der äussern Erscheinung in Grösse, Farbe, Form des ganzen Körpers, einzelner Körpertheile, Fühler, Flügel und bestimmter Anhangsorgane ausgeprägt. In neuerer Zeit ist abermals der Hermaphroditismus der Blattläuse in einigen Generationen behauptet worden. Ausser den fortpflanzungsfähigen Weibchen kommen in manchen Familien noch sterile unentwickelte Weibchen vor, die mit dem Namen Arbeiter bezeichnet werden. Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen aus zwei schlauchförmigen oder büschelförmigen Hoden, oft in einer besondern gemeinsamen Haut (Tunica vaginalis) eingeschlossen. Jeder Hoden mündet in ein Vas deferens, die in einen gemeinschaftlichen Ductus ejaculatorius übergehen. Die Zoospermien sind haarförmig, werden aber häufig

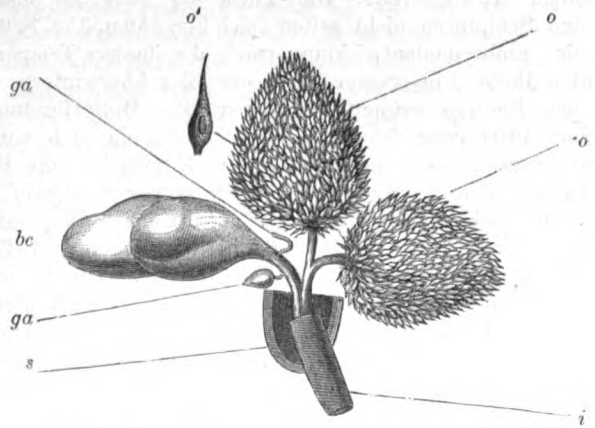
Digitized by Google

in Capseln oder Spermatophoren eingeschlossen. Das Material dazu wird von 1—3 Paar Drüsenschläuchen (Glandulae mucosae) geliefert, welche in die Vasa deferentia einmünden. Samenblasen (Vesiculae seminales) sind blasenartige Erweiterungen im untern Theile der Vasa deferentia. Ist die Zahl der Samenpatronen eine grössere, so werden sie während der Begattung eingeführt. In einigen Formen ist nur eine, aber grosse vorhanden, die dann aussen an die weibliche Geschlechtsöffnung angeklebt wird (Gryllus, Locusta).

Als Begattungsorgan dient ein horniger, rinnen- oder röhrenförmiger Penis, in dessen vorderes Ende der Ductus ejaculatorius einmündet. Manchmal sind in seiner Nähe noch eigenthümliche Greiforgane, Zangen, Griffeln. Sie sind Anhänge verkümmerter Segmente. Besondere Haftapparate tragen manche Männchen noch an den Beinen.

Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen aus zwei Eierstöcken (Ovaria), jeder aus einer Anzahl von Schläuchen zusammengesetzt, die

Fig. 342.



Weibliche Geschlechtsorgane von Lytta vesicatoria Fabr. Vergr.
o. Ovarien mit gemeinschaftlichem Oviduct. o'. Einzelne Eiröhre.
ga. Accessorische Drüsen.
bc. Bursa copulatrix (Scheidenausstülpung).
i. Abgeschnittener und umgelegter Darm.
s. Letzter Leibesring.

trauben-, quirl-, fächer- oder fingerförmig neben einander liegen. Die Spitzen dieser Eiröhren gehen in ein Band aus, welches dieselben an der innern Fläche des Hautskelets befestigt. Die Eileiter, deren oberer Theil auch Calyx und deren unterer Tuba genannt wird, vereinigen sich zu einem gemeinschaftlichen Oviduct, dessen unterer Theil die Vagina bildet. In diese münden accessorische Drüsen (Glandulae sebaceae), mit deren klebriger oder schleimiger Absonderung die Eier während des Legens überzogen werden.

Ein Samenbehälter, Samentasche (Receptaculum seminis) mündet entweder in die Vagina oder den hintern Theil des Oviducts. Sie dient zur Aufnahme der Spermatophoren. Häufig findet sich hinter ihr noch

Digitized by Google

eine besondere Ausstülpung der Vagina, nahe an deren Ende, die Bursa copulatrix oder Begattungstasche, die zur Aufnahme des Penis während der Begattung dient. Aus der Art der Einrichtung dieser verschiedenen Organe ergibt sich schon der Plan, dass eine einmalige Begattung für eine Reihe der Nachkommenschaft dient, da die Spermatophoren successive beim Herabrücken der Eier platzen.

Bei vielen Insecten erscheinen äussere appendiculäre Genitalorgane in Form von Legescheiden und Bohrern, gewissermassen Fortsätze der Vagina, um die Eier an die zur Entwicklung derselben geeigneten Orte, sei es in der Erde oder in Pflanzen- und Thierkörpern zu deponiren. Die Weibchen legen die Eier an bestimmte Orte, um sie entweder gegen äussere Schädlichkeiten zu schützen oder die ausschlüpfenden Jungen mit der nöthigen Nahrung zu versorgen. Die Eier bestehen ursprünglich nur aus dem Keimbläschen und erst beim Durchgang durch den Oviduct erhalten sie die Dotterhaut und das Chorion als eine zweite Hülle. Micropylen kommen sehr allgemein vor und sind manchmal trichterförmig. Die Form der Eier ist mannigfaltig, Fortsätze und Sculpturen nicht selten (sieh Fig. 350 u. 358, S. 96 u. 107).

Bei der Embryonalentwicklung spielt die äussere Temperatur eine sehr wichtige Rolle. Ein grosser Theil der Eier überwintert. Die Entwicklung des Embryo erfolgt durch partielle Dotterfurchung unter Bildung eines Primitivstreifens und einer Eihaut, die sich vom vordern Theile des Schwanzwulstes und später vom Kopftheile (die Hauptzüge sieh S. 11) als Falten erheben, einander entgegenwachsen und sich vereinigen. Bei einigen Hemipteren ist der Keimstreifen ein innerer und wächst in Form eines breiten Bandes (Gerris) oder S-förmig gekrümmt (Homoptera) in das Innere des Dotters. Die Versuche, die Kerfe in solche mit äusserem Keimstreifen (Diptera, Orthoptera, s. str. Coleoptera, Neuroptera und Thysanura) und in solche mit innerem Keimstreifen (Lepidoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Libellulida und Thrips) zu theilen, müssen schon jetzt als gescheitert betrachtet werden, da in derselben Ordnung, selbst in derselben Familie eine verschiedene Entwicklung vorkommt.

Bei Einigen kommen provisorische Organe vor, um die Eihaut zu sprengen (Pentatoma, Osmylus, Phryganea, Mantispa). In nur relativ wenigen Fällen macht das Ei im Leibe der Mutter mehrere oder alle Entwicklungsstadien durch, so dass diese Thiere lebendige Junge gebären. Diese Entwicklung erfolgt in den Eiröhren (Coccus) oder in einer sackförmigen Ausstülpung der Vagina (Tachina, einige Oestrus, Pupipara und einige Staphylinen).

Bei manchen Insecten ist eine spontane Entwicklung von Eiern ohne Begattung beobachtet worden, entweder als Regel oder ausnahmsweise; so bei den Blattläusen, einigen Coccus, Chermes, bei einigen Bienen, Hummeln, Wespen, Ameisen, Gallwespen und bei der Blattwespe Nematus. Manchmal ist die spontane Entwicklung beim Seidenspinner, Bombyx mori, und anderen Schmetterlingen beobachtet worden. Ebenso entwickeln die geschlechtlich verkümmerten Arbeitsbienen und die unbefruchtete Königin oft spontan Eier, aus denen jedoch wie bei

Digitized by Google

Nematus nur Männchen hervorgehen. Auch bei den Hummeln erzeugen die Arbeiter (kleine Königinen) nur Männchen, aber regelmässig. Die verkümmerten Wespenweibchen erzeugen Männchen und wahrscheinlich auch Weibchen. Psyche erzeugt dagegen parthenogenetisch nur Weibchen, auf geschlechtlichem Wege Männchen und Weibchen in gleicher Zahl.

Diese als Parthenogenesis bezeichneten Fortpflanzungsweisen sind jedoch nicht die Regel. Diese besteht ,bei den Insecten in der Befruchtung des Eies, partieller Zerklüftung und Keimhautbildung mit Primitivstreifen. Die Gestalt, in welcher die Jungen das Ei verlassen, ist jedoch sehr verschieden. Sie gleichen entweder mehr oder weniger dem mütterlichen Thiere oder haben eine ganz abweichende innere und äussere Organisation. Diese Jungen heissen Larven.

Die Larve unterscheidet sich vom vollendeten Thiere durch die verschiedene, mehr homonome, wurmähnliche Segmentirung, durch die weiche Körperbedeckung und die verschiedenen oder mangelnden Bewegungsorgane. Die Flügel fehlen allen, aber auch in der Fussbildung treten grosse Unterschiede hervor. Die Füsse fehlen oft gänzlich und dann heissen sie Maden. Engerlinge sind sechsfüssige Larven. Umgekehrt können aber auch mehr als 6 Füsse vorhanden sein, dann heissen sie Raupen (Erucae), wie bei den Schmetterlingen (bis 16), Blattwespen (bis 22) u. a.

Sowohl die Thorax- als die provisorischen Abdominalfüsse haben eine abweichende Bildung. Wenn die Larven Augen besitzen, so sind es Ocelli. Die Fühler sind kurze Stummeln. Die Ernährung ist oft eine abweichende. Die Kauwerkzeuge, der Verdauungsapparat und der Fettkörper sind sehr entwickelt. Die Larven fressen oft und viel, wachsen rasch und häuten sich mehrmals. Die Zahl der Bauchganglien ist verschieden. Endlich besitzen viele die oben Seite 75 erwähnten Spinndrüsen. Die ganze Lebensenergie ist auf die Anhäufung von Material für künftige Neubildungen gerichtet.

Haben die Larven das genügende Maass plastischer Stoffe in sich aufgehäuft, so verfertigen die mit Spinndrüsen versehenen ein Gespinnst um sich, innerhalb dessen sie die Haut abstreifen und sich in die Puppe (Pupa s. Chrysalis) umwandeln. In den andern Fällen erhärtet die Körperhaut und die Puppe bildet sich innerhalb derselben.

Die Puppe besitzt keine Gliedmassen und bleibt in einem ruhenden Zustand, dem Puppenschlaf. Dieser währt oft nur wenige Tage, bei andern mehrere Monate, selbst Jahre, während dessen ein gänzlicher Umbau des innern Organismus vor sich geht. Ueber die histologischen Veränderungen, die bei den Dipteren vorkommen, hat Weismann interessante Beobachtungen angestellt. Es tritt eine Histolyse ein, Organe und Gewebe zerfallen zu einem Trümmerhaufen bis auf wenige Zellkerne des Central-Nervensystems und der Malpighischen Gefässe, indem sie einer fettigen Degeneration unterliegen. Die Zellkerne scheinen den Anstoss zu einer Reihe von Neubildungen in der scheinbar chaotischen Masse der Fett- und Eiweissmoleküle zu geben.

Digitized by Google

Wir unterscheiden mehrere Arten der Puppen. Pupa libera nennen wir sie, wenn die Bewegungsorgane als frei vom Rumpfe abstehend erkannt werden (Hymenoptera und Coleoptera). Pupa obtecta, wenn sie zwar erkennbar sind, aber der Puppenhaut anliegen (Lepidoptera). Pupa coarctata, wenn die Puppe von der letzten Larvenhaut umschlossen bleibt (Diptera).

Nach der Bildung der äussern Theile schreitet die innere Metamorphose rasch vor; ist sie vollendet und sind die Geschlechtsorgane gebildet, so sprengt das vollkommene Insect oft mittelst Erweichung die Puppenhülle am Rücken oder durch Abstossen eines am Kopfe gelegenen Deckels und bricht durch die Oeffnung, wobei es zuerst Füsse und Fühler zu befreien sucht. Alle Theile sind noch weich, zusammengefaltet, dehnen sich aber durch kräftige Inspirationen und dadurch erfolgte Lufterfüllung aus, trocknen rasch und werden hart. Aus dem Mastdarm tropft oder sickert der während des Puppenschlafes ausgeschiedene Harn.

Das vollkommene geschlechtsreife Insect heisst Imago.

Die eben skizzirten Vorgänge führen den Namen der vollkommenen Verwandlung (Metamorphosis completa), und die Insecten, welche dieselbe durchmachen, Insecta holometabola oder metabolica oder Puppenschläfer.

Bei vielen Kerfen, wo diese Vorgänge fehlen und die jungen Thiere einen Puppenschlaf nicht durchmachen, sondern während der ganzen Zeit fressen und nach wiederholter Häutung allmälig die ihnen fehlenden Flügel und Geschlechtsorgane zur Entwicklung bringen, spricht man von einer unvollkommenen Verwandlung (Metamorphosis incompleta). Die flügellosen Thiere werden gleichfalls als Larven oder Nymphen (Nympha) bezeichnet. Die letzte Bezeichnung wird gewöhnlich nur auf das der Vollendung unmittelbar vorhergehende Stadium angewendet.

Interessant ist das Vorkommen mehrfacher Larvenformen bei Sitaris und andern Meloiden (sieh unten bei den Coleopteren).

Ein Generationswechsel (sieh Dipteren) ist bei Heteropeza (Miastor) beobachtet worden, die sowohl als Geschlechtsthiere als auch als Larven sich fortpflanzen.

Bei manchen Kerfen findet eine Brutpflege statt.

Die höhere Entwicklung des thierischen Charakters der Insecten gibt sich durch die Art der Ernährung, Vertheidigung und Wohnung, durch die Sorge für die Jungen und vor allem durch gesellige Vereine, Thierstaaten, kund, die auf dem Princip der Arbeitstheilung beruhen. Die Nahrung wird theils aus dem Pflanzen-, theils aus dem Thierreich genommen. Es existirt keine Pflanze und kein Pflanzentheil, sei er auch hart, trocken oder giftig, der nicht einem Insect zur Nahrung dienen würde. Moose und Flechte ernähren die geringste Zahl. Wenn sich die pflanzenfressenden Kerfe in einzelnen Localitäten zu stark vermehren, und das organische Gleichgewicht nicht durch die entsprechende Zahl insectenfressender Kerfe, Reptilien, Vögel und Säugethiere hergestellt wird, richten sie bedeutenden Schaden an. Einzelne Pflanzen werden

Digitized by Google

nur von einer Insectenspecies oder Familie angegriffen, andere von mehreren zugleich. So leben auf Quercus pedunculata und Pinus maritima weit über 100 Insecten und auf den deutschen Betulaarten bei 250. Die von thierischer Nahrung lebenden sind nur zum geringsten Theil Parasiten. Eine grössere Zahl lebt von Aas und Auswurfstoffen. Die meisten jedoch suchen im offenen Kampf, springend, laufend, fliegend oder schwimmend ihre Beute zu bewältigen, oder sie bauen künstliche Fanggruben, in denen sie auf ihre Beute lauern. Mehrere sammeln Wintervorräthe für sich oder magaziniren Nahrungsmittel für ihre Brut.

Wie lange die Larvenzustände bei manchen Insecten auch dauern, ihr Leben im vollkommenen Zustande ist im Gegensatze zu Crustaceen und Arachniden nur kurz. Die vollendeten Thiere wachsen nicht mehr und die meisten fressen nur wenig. Bei vielen ist der Verdauungsapparat sehr verkümmert. Mit der einmaligen, allerdings oft lange währenden Begattung ist bei allen Männchen der Kreislauf des Lebens geschlossen. Die Weibchen überleben die Begattung meist nur so lange, bis sie die Eier gelegt oder für die Brut die nöthige Vorsorge getroffen haben.

Die Lebenszähigkeit ist vor der Periode der Fortpflanzung ziemlich gross. Viele können bedeutende Kälte ertragen, Wasserkäfer sogar ohne Schaden einfrieren. Einige leben selbst auf dem Eise. Raupen, Grillen und Käfer können tagelang unter Wasser oder im Schwemmholz leben; die Hochwässer verbreiten daher manche Insecten sehr weit. Den Winter bringen viele in Erstarrung an gesicherten Orten zu; aber mit Ausnahme der gesellig Lebenden bauen nur wenige Kerfe Wohnungen aus Sand, Holzspänchen, Blättern und Pflanzenstengeln. Andere graben sich Gänge im Holzkörper oder im Mark der Pflanzen oder an der Oberfläche einzelner Pflanzenorgane, an denen dann häufig in Folge des fortgesetzten Reizes eigenthümliche Auswüchse und Missbildungen (Gallen) entstehen.

Die Insecten sind fast durchgehends Landbewohner. Sie sind überall verbreitet, wo sich die ersten Spuren der Vegetation finden und einige reichen selbst in die Schneeregion der Berggipfel und an die Grenze des Polareises. Je reicher die Vegetation, um so reicher auch die Insecten, daher ihre unermessliche Zahl in den Tropenländern, in welchen sich die grössten und schönsten Formen finden.

Interessant ist die Morphomimesis in mehreren Familien. Es gibt nachahmende Gestalten, die Pflanzentheilen, Blättern, Aesten u. dgl. ähnlich sehen, während in andern Fällen eine Uebereinstimmung in den Farben der Thiere und ihrer Umgebung eintritt.

Eine viel geringere Zahl lebt in den Süsswässern, entweder nur im Larvenzustande oder während des ganzen Lebens. Nur wenige sind Meerthiere (Gyrinus marinus, Halobates). Viele leben im Innern der Pflanzen; besonders kränkelnde oder in Verwesung begriffene locken sie an. Einige wohnen auf der Oberfläche oder im Innern der Thiere, in thierischen Auswurfstoffen und todten Thieren.

Digitized by Google

Die Zahl der bis jetzt bekannten Insecten dürfte 150,000 Species betragen; sie bilden aber nur einen Bruchtheil der lebenden. Die Zahl der bis jetzt bekannten versteinerten Kerfe ist eine relativ geringe und erreicht kaum 2000 Species. Sie sind zu klein und zu vergänglich und die Bedingungen der Erhaltung waren zu ungünstig, so dass sich nur selten an irgend einem Orte eine grössere Zahl erhalten hat; am schönsten im Bernstein und lithographischen Schiefer. Reste aller Ordnungen finden sich von der Kohlen- bis zur Tertiärperiode herab in wachsender Progression. Die ersten scheinen Blattiden und Heuschrecken gewesen zu sein. Sie unterscheiden sich nicht bedeutend von den noch lebenden und die Zahl ausgestorbener Familien und Genera ist nur sehr gering.

Im Haushalt der Natur spielen die Insecten eine grosse Rolle nicht nur durch ihr numerisches Verhältniss, sondern auch durch die Art ihrer Thätigkeit. Viele nützen durch das Wegschaffen des Todten oder Absterbenden in der organischen Natur und fast alle dienen einzelnen Familien oder ganzen Ordnungen höherer Thiere zur Nahrung. Viele Kerfe leben von Individuen ihrer eigenen Classe entweder im vollendeten Zustande oder als Larven. Die letztern führen oft eine parasitische Lebensweise, wie die der Tachinarier und Schlupfwespen. Durch diese Thiergruppen wird der Raupenfrass in viel höherm Grade beschränkt als durch alle menschlichen Vorkehrungen. Andere werden durch pflanzliche Parasiten, Gordiaceen, insectivore Kerfe, Arachniden, Reptilien, Vögel und Säugethiere vernichtet. Einige sind für den Menschen von unmittelbarem, mitunter sehr bedeutendem Nutzen: Bienen, Mannacicade, Cochenille, Gummilack- und Wachsschildlaus, spanische Fliege, vor Allem die Seidenraupen.

Die Beziehungen der Insecten zum menschlichen Haushalt sind bis jetzt am entschiedensten in Nordamerika gewürdigt worden, und im landwirthschaftlichen Museum in Washington besteht seit vielen Jahren eine musterhafte Abtheilung für Entomologie, in der nicht nur die nützlichen, sondern auch die schädlichen Insecten, das Werk ihrer Zerstörung und ihre natürlichen Feinde aufgestellt sind.

In Paris ist man 1865 mit der ersten Insectenausstellung dem nachahmungswürdigen Beispiele gefolgt.

Kein Theil der Zoologie besitzt eine Literatur von der Ausdehnung wie die Entomologie, die sich fast als eine selbstständige Zweigwissenschaft getrennt und in einzelne Specialfächer wieder gegliedert hat. Keine andere zoologische Disciplin hat so viele Förderer und Theilnehmer; in Deutschland, England, Nordamerika, Holland, Frankreich und Belgien kommt auf 15—20,000 Einwohner ein Entomologe. In diesen Ländern bestehen besondere entomologische Gesellschaften, die periodische Schriften des Faches publiciren.

Die Zahl der entomologischen Schriften und selbstständigen Werke beträgt über 20,000, die von 6000 Entomologen seit einem Jahrhundert veröffentlicht worden sind.

Digitized by Google

Ueber den Bau der Insecten bestehen über 500 Schriften, über die Lebenserscheinungen bei 900, über schädliche Insecten bei 1800, über nützliche mehr als 1400 (darunter nahezu 500 über Bienen und eben so viele über Seidenraupen), an Handbüchern und Systemen bei 80.

A. Insecta ametabolica.

Kerfe ohne oder mit unvollkommener Metamorphose.

I. Ordnung. Rhynchota *Fabricius*. Schnabelkerfe (Hemiptera und Parasita *Latr.*).

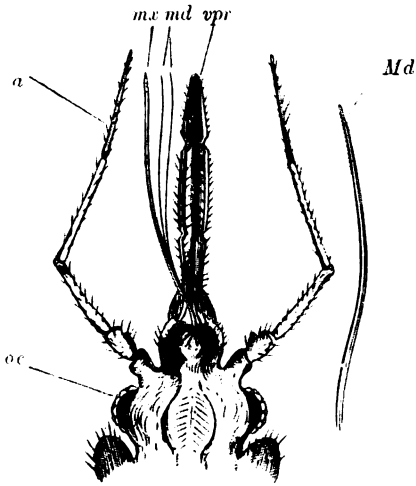
Bonnet, Ch. Traité d'Insectologie. I. Paris 1745.
Fabricius, J. C. Systema Rhyngotorum. Brunsvig. 1803.
Nitzsch, C. L. Die Familien und Gattungen der Thierinsecten. Germar's Mag. d. Entomol. III. 1818.
Fallén, C. F. Hemipt. Sueciae. Lond. Goth. 1829.
Hahn, C. W. Die wanzenartigen Insecten. Forts. v. Herrich-Schäffer IX. Nürnberg 1831—51.
Burmeister, H. Rhynchota im II. Bd. des Handbuches der Entomologie. Berlin 1835.
Dufour, L. Recherch. anat. et physiol. sur les Hémipt. Mém. prés. à l'Ac. d. sc. IV. Paris 1833.
Hartig, Th. Einth. der Pflanzenläuse nach der Flügelbild. Germar's Zeitschr. f. Entom. III. 1841.
Amyot, C. J. B., et Serville, A. Hist. des Insect. Hémiptères. Paris 1843.
Amyot, C. J. B. Entomol. franç. Rhynchotes. Paris 1848.
Siebold, Th. v. Geschlechtswerkzeuge der vivi- und oviparen Blattläuse. Fror. N. Notiz XXII.
Leydig, Fr. Entwicklung der Blattläuse. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. II. u. V. 1850 u. 1854.
Leuckart, R. Fortpfl. der Rindenläuse. Arch. f. Naturg. XXV. 1859. — Generationswechsel u. Parthenogenesis d. Insecten. Frankfurt a. M. 1858.
Koch, C. L. Die Pflanzenläuse, Aphiden. Nürnb. 1857.
Huxley, Th. H. Agamic reprod. and morphol. of Aphis. London 1858.
Flor, G. Die Rhynchoten Livlands. II. Dorpat 1860—61.
Fieber, F. X. Die europ. Hemiptera. Wien 1860.
Murray, A. Pediculi infesting the diff. races of man. Edinb. 1861.
Stal, C. Hemipt. afric. IV. Holm. 1865—66.
Landois, L. Die Pedicul. des Menschen. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. XIV. XV. 1864 u. 1865.
Giebel C. Die Epizoen d. Univers.-Museums. zu Halle. Halle 1866.
Mecznikow, E. Embryolog. d. Hemipt. Zeitsch. f. wiss. Zool. XVI. 1866.
Brandt jun. Entwickl. d. Libell. u. Hemipt. Mem. Ac. Petersb. XIII. 1869.
Balbiani. Gener. des Aphides. Ann. d. sc. nat. 5. sér. XI. 1869.
Rudow, F. Neue Mallophag. Zeitschr. f. d. gesammte Naturw. 1869.

Charakter: Insecten ohne oder mit unvollkommener Verwandlung. Mundtheile in einen Saugrüssel umgestaltet (Mallophaga ausgenommen). Meist 4 Flügel von gleicher oder ungleicher Beschaffenheit, manchmal nur 2 oder fehlend.

Digitized by Google

Der für diese Thiere charakteristische Rüssel ist bei den meisten nach abwärts zurückgeschlagen und an die Brust angedrückt. Er besteht aus einer 3- bis 4gliedrigen Scheide, deren unterer rinnenartiger Theil von der Unterlippe gebildet und nach oben durch die Oberlippe geschlossen wird. Es ist ein vollkommenes Rohr, das stellenweise eingeschnürt sich gegen die Spitze verjüngt. Ober- und Unterkiefer verlängern sich und bilden vier stilettartige Borsten, die aus dem Rohr vorgeschoben werden können. Sie saugen meist Pflanzensäfte, seltener thierische Flüssigkeiten. Sie haben bedeutend entwickelte Speicheldrüsen (die Blattläuse ausgenommen), eine einfache Speiseröhre, aber einen complicirten Chylusmagen. Dieser besteht oft aus 3 Abschnitten. 4 Malpighische Gefässe, Schlingen bildend.

Fig. 343.



Rüssel der Bettwanze (Cimex lectularius) L. Vergr.
a. Fühler.
oc. Augen,
vpr. Rüsselscheide.
md. Mandibulae, Oberkiefer, getrennt.
mx. Die Unterkiefer. Beide a. d. Scheide gezogen.
Md. Ein einzelner Oberkiefer stärker vergr.

Sie haben häufig Glandulae odoriferae im Metathorax, die zwischen den Hinterbeinen münden und stinkende Flüssigkeiten (meist flüchtige Fettsäuren) absondern.

Die Bursa copulatrix fehlt, ausgenommen bei den Cicaden.

Die Ordnung zählt gegenwärtig schon über 12,000 registrirte Species. Die meisten sind Landthiere, einige leben auf und im Wasser und mehrere sind Parasiten.

1. Unterordnung. Parasita Latr., Läuse.

Charakter: Ungeflügelte schmarotzende Insecten ohne Metamorphose, mit 2 einfachen kleinen Augen. Mit saugenden und kauenden Mundtheilen.

1. Familie: Pediculida. Fühler fadenförmig, fünfgliedrig, Tarsus zweigliedrig mit grossem hackenförmigen Endglied. Rüssel einstülpbar. Er wird als der vorgeschobene Oesophagus und im Bau mit jenem der Mallophagen als übereinstimmend betrachtet.

Die Rüsselscheide hat ein knopfförmiges, mit Häckchen verschenes Ende, durch welche das Einhacken in die Haut erfolgt. Dann erst werden die 4 borstenförmigen Kiefer vorgestreckt. Sie schmarotzen auf den behaarten Theilen der Säugethiere, deren Blut sie saugen. Sie ver-

Digitized by Google

mehren sich stark und kleben ihre birnförmigen, mit einem Deckel versehenen, dickhäutigen Eier (Nisse) an die Haare fest.

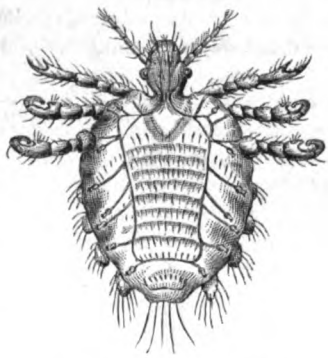
Die Kopflaus (Pediculus capitis) von grauer Farbe, 2 Mm. lang. Die Jungen kriechen nach 9 Tagen aus den Nissen und sind in 18 Tagen ausgewachsen. Sie sind besonders bei Kindern häufig und auch grösser, bei Greisen kleiner.

Die Laus des Negers ist eine schwärzliche und die des Grönländers eine braunrothe Varietät.

Murray betrachtet die Läuse der verschiedenen Menschenracen als eigene Species, da sich ausser der Farbe auch Unterschiede in den Tarsen ergeben. Die Läuse der einen Race sollen auf andern nicht lebensfähig sein.

Die Kleiderlaus (P. vestimenti) von mehr gelblicher Farbe. Sie erscheint oft in ungeheurer Menge, in Asturien und in Polen häufig als Begleiter des Weichselzopfes, bohrt sich unter der Epidermis ein, vermehrt sich stark, bildet dann Beulen und jene Krankheit, die unter dem Namen Läusesucht (Phthiriasis) bekannt ist. Sulla, Herodes, Honoricus, König der Vandalen, Kaiser Arnulf, der Dänenkönig Suiv, Philipp II. sind an ihr gestorben. Im Alterthume war sogar von einem ganzen Volke, den Acridophagen, die Rede, das im hohen Alter an der Läusesucht starb. (Man nahm früher eine eigene Species, P. tabescentium und P. subcutaneus Raspail als Ursache dieser Krankeit an.)

Fig. 344.



Phthirius inguinalis Redi.

Phthirius. Thorax breit, aber nicht lang, mit dem Abdomen grösstentheils verwachsen. Vordertarsen eingliedrig. Die Filzlaus oder der Morpion, Phthirius pubis, an den behaarten Stellen des menschlichen Körpers, besonders in der Schamgegend. Arlt hat sie auch an den Augenlidern gefunden. Die Tarsen mit grossen Hacken.

Auch auf Säugethieren kommen Läuse vor: Haematopinus suis, H. cervi, H. macrocephalus auf Pferden, H. eurysternus und H. oxyrhynchus auf Rindern. H. isopus manchmal auf Hunden. H. lyriceps auf Hasen. H. stenopsis auf Ziegen.

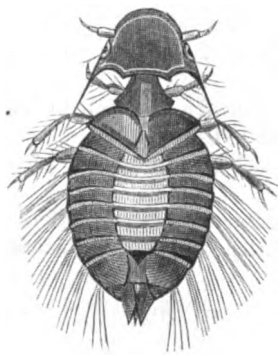
2. Familie: Mallophaga Nitzsch, Pelzfresser (Anoplura). Körper flach, oben hornig, ungeflügelt, lausähnlich, aber mit kauenden Mundwerkzeugen. Zweiter und dritter Thoraxring meist verschmolzen. Füsse kurz. Tarsus zweigliedrig mit 1 oder 2 Klauen. Sie bilden ein Uebergangsglied zu den Hemipteren.

Sie leben auf Vögeln und Säugethieren, zwischen deren Federn und Haaren sie rasch herumlaufen, dieselben benagen oder losgelöste Hautschüppchen fressen, sich aber nicht vom Blut ihrer Wirthe nähren.

Digitized by Google

Philopterus, Federling, auf Enten, Hühnern, Tauben und dem Auerhahn. Goniodes (Fig. 344). Trichodectes, Haarling. T. equi auf Pferden, T. scalaris auf Rindern, oft in grosser Menge am Halse, T. climax auf Ziegen. Liotheum, Gyropus. Menopon auf Hühnern und Truthühnern. Trinotum auf Gänsen. T. conspurcatum geht beim Rupfen der Gänse auf die Arbeiterinen über und belästigt wie die menschlichen Läuse.

Fig. 344.



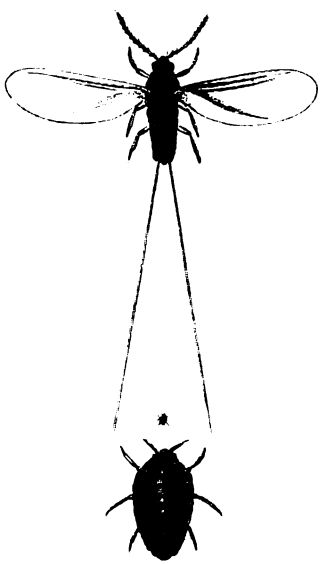
Goniodes stylifer Nitzsch.

Die Pelzfresser haben die Entwicklung mit den Pediculiden gemein. Ihr Schlund wird mit dem Rüssel der Pediculiden identificirt. Es fehlt daher nicht an Gründen, sie mit diesen nach dem Vorgange Latreille's zu vereinigen. Häufig wird diese aberrante Familie den Orthopteren angereiht.

2. *Unterordnung. Homoptera, Gleichflügler.*

Fig. 345.

M



f

Coccus cacti L.
M. Männchen. Vergr.
f. Weibchen in nat. Gr. und vergr.

Charakter: Zwei oder vier meist gleichartige, in der Ruhe schräg dachförmig am Körper liegende Flügel, oft nur die Männchen geflügelt.

3. Familie: Coccida Burm., Schildläuse. Die Männchen mit zwei oder vier Flügeln; im ersten Fall die hintern verkümmert. Die Weibchen meist flügellos, schildförmig oder halbkuglig. Fühler mit 6 oder mehr Gliedern. Saugwerkzeuge der Männchen wenig entwickelt. Die Weibchen saugen sich an der Oberfläche der Pflanzen fest, legen dort ihre Eier, die sie nach ihrem Tode wie mit einem Schilde decken. Die männlichen Thiere machen eine vollkommene Metamorphose durch mit Verpuppung in einem Gespinnst.

Die meisten gehören den tropischen Ländern an und werden bei starker Vermehrung den Pflanzen durch das Aussaugen der Säfte schädlich. Mit exotischen Pflanzen sind mehrere in unsere Treibhäuser gelangt.

Digitized by Google

Coccus adonidum, Lecanium hesperidum in unsern Orangerien, Aspidiotus nerei auf Oleandern. Bei uns einheimisch ist Lecanium quercus auf Eichen. Das Weibchen gelb und braun gefleckt, kuglig. Lecanium coffeae verwüstet in Ceylon oft die Kaffeeplantagen.

Mehrere Schildläuse sind ökonomisch sehr wichtig. Dahin gehört die Scharlachlaus oder echte Cochenille, Coccus cacti. Sie erzeugt 3 Bruten im Jahre, lebt auf Cacteen (Opuntia vulgaris, O. cochenillifera, O. Tuna) in Mexico und Centralamerika und ist der Gegenstand der Züchtung in eigenen Cactusplantagen oder Nopalerien, besonders in den Provinzen Guaxaca und Oaxaca. Sie wird eingesammelt, getrocknet und in Rinderhäuten verpackt. Ein Pfund enthält gegen 70,000 Thierchen. Sie liefert unsere kostbaren Carmin-, Scharlach- und Purpurfarben bei Behandlung mit Zinnsalzen. Ihre Bestandtheile sind Carminsäure (sieh Bd. I. S. 20), Coccin, Stearin, Olein, kohlensaurer Kalk, phosphorsaurer Kalk und Kali, Chlorcalcium und andere organische Verbindungen. Ein Pfund kostete vor der Einführung der Anilinfarben $4\frac{1}{2}$—6 fl. (jährlich bis 880,000 Pfund). Mexiko lieferte von 1800 bis 1830 im jährlichen Durchschnitt 390,000 Pfund im Werthe von 39 Millionen Piaster.

Man hat die Cochenille zu acclimatisiren gesucht; 1700 brachte Thierry de Menouville sie heimlich aus Mexico nach San Domingo; später hat man sie in holländisch Indien und im südlichen Theil der Vereinigten Staaten, im südlichen Spanien, in Algier und auf den kanarischen Inseln mit Erfolg acclimatisirt.

In der Medicin wird Coccus cacti gegenwärtig als Färbemittel von Medicamenten, besonders Zahnpulvern, verwendet. Früher auch innerlich als harntreibendes Mittel und im spanischen Amerika noch heute gegen Krämpfe und Keuchhusten.

Einen andern rothen Farbstoff liefert Porphyrophora polonica, die polnische oder deutsche Cochenille, dunkel purpurroth, an den Wurzeln von Scleranthus perennis, Pimpinella, Parietaria, Herniaria, Hieracium pilosella, Secale cereale, Polygonum persicaria, Tussilago farfara u. a., daher der Name Wurzelcochenille. Sie findet sich im östlichen Deutschland, Ungarn, Polen, Russland, Sibirien und Amerika, wurde gegen Johanni gesammelt, daher der Name Johannisblut. Vor der Entdeckung Amerika's war die Wurzelcochenille ein wichtiger Handelsartikel für Scharlachfärber, gegenwärtig wird sie selten gesammelt. P. radicum graminum, an den Wurzeln von Gramineen, schadet dem Weizen.

Die Kermesschildlaus, Coccus ilicis, in Südeuropa auf Quercus coccifera; sie wird zum Rothfärben benützt als Grana Kermes, auch zum Färben der Liqueure. Sie war früher officinell als Coccus baphica, Kermes animale. Man machte Syrup und Trochisci daraus, die gegen Husten angewendet wurden. Das daraus bereitete Electuarium galt als ein Aphrodisiacum.

Auch C. fabae im südlichen Frankreich auf Bohnen enthält einen rothen Farbstoff.

Digitized by Google

Der Schellack kommt von C. lacca, die auf Butea frondosa, Zizyphus Jujuba, Aleurites triloba und den ostindischen Feigenbäumen (Ficus religiosa, indica) lebt. Sie bewirkt das Ausfliessen einer an der Luft erhärtenden Flüssigkeit, die unter dem Namen Stock-, Körner- oder Schellack (Gummi lacca in granis, tabulis) in den Handel kommt und zu Firnissen, Polituren, Siegellack, Kitt u. dgl. verwendet wird.

C. ceriferus (C. sinicus) bewirkt in Indien und China durch Stiche an Caelastrus ceriferus den Ausfluss einer Flüssigkeit, die zu einer weissen wachsartigen Masse (Pe-lac) erhärtet, die zu Kerzen verwendet wird. Bei den Chinesen wird sie gezüchtet. Ein ähnliches Wachs kommt vom Cap, aber in geringer Menge, es stammt von C. myricae Fabr. Aehnliche Coccus leben in Jamaica, Chili und Brasilien. In jüngster Zeit hat man vorgeschlagen, die C. caricae (Columnea cerifera), die auf den südeuropäischen Feigenbäumen lebt, zur Wachsbereitung zu benützen.

Eine Coccus lebt in Yucatan auf Spondias. Sie wird von den Mayas gesammelt und durch Rösten oder Auskochen ein an der Luft trocknendes Oel gewonnen, das zu Anstrichen, aber auch zu Pflastern verwendet wird.

C. manniparus verursacht auf Tamarix mannifera in der Nähe des Berges Sinai durch seinen Stich das Hervorquellen einer an der Luft erhärtenden Manna.

4. Familie: Aphidida, Blattläuse. Fühler mit 5—7 Gliedern, oft länger als der Körper. Rüssel dreigliedrig, 4 dünnhäutige Flügel, die aber oft fehlen. Dünne Beine mit 2 Tarsalgliedern. Speicheldrüsen und Malpighische Gefässe fehlen. Viele haben am Ende des Hinterleibes 2 Röhren (Honigröhren, Cornicula), die einen honigartigen Saft absondern, den die Ameisen begierig auflecken (Honigthau). Eine ähnliche Flüssigkeit quillt aus den von ihnen angestochenen Pflanzen, welche die Vermehrung von mikroskopischen Pilzen begünstigt. Die meisten Blattläuse sind mit einer mehl- oder kleienartigen Substanz bedeckt, Phylloxera mit einer Art Haut. Einige pflanzen sich durch Parthenogenesis fort. Es folgen während des ganzen Sommers bis 9 und mehr Generationen, die lebendige Junge zur Welt bringen. Sie sind ungeflügelt, doch tritt bei einigen eine geflügelte Generation auf, die sich weit verbreitet (bei Aphis rosae gewöhnlich die dritte). Die Jungen häuten sich wiederholt und sind nach 10 Tagen fortpflanzungsfähig. Sie sind Weibchen, welche die Geschlechtsorgane, mit Ausnahme des Receptaculum seminis, besitzen. Im Ovarium entstehen Keime, welche direct (ohne die Eiform anzunehmen) sich in Embryonen umwandeln. Die letzte Generation bringt dann geschlechtliche Thiere, geflügelte Männchen und Weibchen, theils geflügelt, theils flügellos, hervor, die sich begatten und Eier legen. Diese haben die Grösse des Rübsamens und werden mittelst eines klebrigen erhärtenden Stoffes an die Augen oder Knospen der Pflanzen gelegt. Sie sind anfangs gelblich, werden aber nach einigen Tagen schwarz. Die Eier überwintern und aus ihnen entstehen im nächsten Frühling ungeschlechtliche Thiere, welche sich bis zum Herbst parthenogenetisch fortpflanzen. Balbiani

Digitized by Google

behauptet, auf neue Untersuchungen gestützt, dass die lebendig gebärenden, oft auch als geschlechtslose Ammen bezeichneten Blattläuse sich selbst befruchtende Hermaphroditen sind.

Von Chermes abietis kennt man 2 Formen von Weibchen, aber keine Männchen. Zwei Formen von Weibchen kommen auch bei Aphis aceris vor, von denen die eine als Periphyllus testudinalis beschrieben wurde.

Die Blattläuse vermehren sich sehr stark, besonders in trockenen Sommern und schaden dann der Vegetation durch Entziehung der Säfte ausserordentlich. Kränkliche Pflanzen werden leichter befallen als gesunde. Da jede Blattlaus bis 50 lebende Junge zur Welt bringt, so würde dies nach der dritten Generation schon 125,000 Individuen ergeben. Ihre zu grosse Vermehrung wird im Haushalt der Natur durch die Insectenfressenden Vögel, durch die Blattlauskäfer (Coccinellida), die Larven vieler Syrphiden, der Hemerobien und die der Blattlauskäfer in Schranken gehalten. Ichneumonen aus der Abtheilung Aphidius und Braconida legen ihnen ihre Eier in den Leib. In Gewächshäusern und auf Gartenbeeten sucht man sie durch Tabakdampf, Tabakaufgüsse, durch das Bestreuen mit Gips, Kalk oder Asche, durch Bestreichen mit Weingeist oder Benzin, Lauge, Kalkmilch, Lösungen von Kupfervitriol zu vertreiben. Viele Treibhauspflanzen, Orchideen, Gesneriaceen, manche Farne vertragen jedoch Tabakrauch nicht.

Die Zahl der Species ist sehr gross, die meisten sind jedoch auf gewisse Pflanzen beschränkt. Zu den gemeinsten und verderblichsten gehört die grüne Rosenblattlaus, Aphis rosae, auf Rosensträuchen, die im Winter in Häusern Zuflucht sucht und in Frankreich auf Kartoffelvorräthen gefunden wurde, die sie rasch zerstört.

Die Blutlaus, Schizoneura lanigera, so genannt, weil sie beim Zerdrücken einen rothen Fleck gibt, saugt unsere Obstbäume aus, verursacht Deformitäten an Stamm und Zweigen und wird besonders unsern Apfelbäumen verderblich. Einzelne überwintern an den Wurzeln. Sie ist erst seit Anfang des Jahrhunderts aus Nordamerika in Europa eingeführt worden.

Rhizobius pini lebt an den Wurzeln von Pinus silvestris.

Rh. (Rhizaphis) vitis ohne Honigröhren, an den Wurzeln des Weinstockes. Verursacht seit 1865 im Departement Bouches du Rhone und im Departement Vaucluse eine neue Krankheit (Etisie) des Weinstockes.

Andere unterirdisch lebende Blattläuse sind Forda, Tychaea, Paracletus, an den Artischocken und Gramineen Rhizotus vacca, an Synantheren Tiama radicis, an Cacteen und Fuchsien Forda (Mymecaria).

Tetraneura pruni erzeugt auf den Pflaumenbäumen die sogenannten Hungerzwetschken.

Pemphigus bursarius erzeugt auf Pappelblättern, Chermes ulmi auf Ulmenblättern, Chermes abietis auf den Blättern unserer Nadelhölzer Gallen. Ch. laricis verursacht die knieförmige Biegung der Nadeln.

Digitized by Google

Einige Blattläuse oder deren Gallen werden benützt. Die Lappländer essen die Gallen von Chermes abietis, die Türken benützen die durch Aphis pistaciae erzeugten Gallen (Caroba judaica) als Kaumittel, zu Räucherungen bei manchen Brustkrankheiten und zum Rothfärben. Sie sind länglich, am freien Ende zugespitzt, dünnhäutig, mit grossem innern Hohlraum. Es kommen aber auch kleinere rundliche vor, die im Handel als Baisonges bezeichnet werden.

Aphis chinensis erzeugt Gallen auf Distylium racemosum, die in der Gärberei und in der Medicin als adstringirendes Mittel gebraucht werden. Die Flüssigkeit in den Gallen von Aphis ulmi wird in Frankreich und Italien in Augenkrankheiten als Volksmittel gebraucht.

5. Familie: Psyllida Burm., Springläuse oder Blattflöhe. Fühler 8—10gliedrig mit 2 feinen Endborsten. 3 Ocellen, Rüssel dreigliedrig bis zur Mitte des Sternums reichend, verdickte Oberschenkel, mit deren Hilfe sie sich springend auf den Blättern bewegen. Zwei Tarsalglieder, Haftlappen zwischen den Klauen. Vorderflügel meist lederartig. Die Jungen erzeugen oft durch den Einstich in Blüthentheile Veränderungen derselben, in deren Folge sie das Aussehen von Vegetationsblättern erhalten.

Livia, Psylla, Aphalara u. a.

6. Familie: Physopoda (Thripida, Thysanoptera), Blasenfüsse, Fransenflügler. Kleine Thiere mit rüsselförmigem Mund, borstenförmigen Mandibeln, die Maxillen in die Länge gezogen und mit der Oberlippe verwachsen. Flügel gleich lang, gewimpert. 2 Tarsenglieder ohne Klauen, aber mit grosser Haftscheibe; häufig Sprungfüsse.

Thrips cerealium soll durch Aussaugen der Getreideähren oft grossen Schaden verursachen. Die Stellung dieser Familie ist sehr schwankend. Sie wird den Orthopteren häufig beigezählt und Haliday stellt sie als eigene Ordnung, Thysanoptera, auf.

7. Familie: Cercopida (Cicadellina Burm.), Schaumzirpen. Kopf frei mit grosser breiter Stirn, Ocelli fehlend oder zu zweien. Fühler kurz mit 2 Gliedern und Endborste, Oberflügel lederartig, Hinterbeine lang.

Die Schaumcicaden, Aphrophora spumaria, umgeben sich im Larvenzustand mit einer schaumartigen Flüssigkeit (vulgo Kukukspeichel), die aus ihrem After tritt.

Die Cercopis sind meist bunt gefärbt.

Tettigonia viridis, 8 Mm. lang, häufig auf feuchten Wiesen. T. typhlocyba mit Sprungbeinen, häufig auf erkrankten Pflanzen.

T. solani tuberosi, mit Unrecht als Ursache der Kartoffelkrankheit angegeben.

Ledra mit ohrenartigen Fortsätzen am Prothorax.

8. Familie: Membracida Burm., Buckelzirpen. Der Prothorax meist mit grossen Fortsätzen, die oft das Abdomen überragen. Zwei Ocellen. Fühler kurz, unter dem Stirnrand verborgen, mit Endborste. Meist amerikanische Formen.

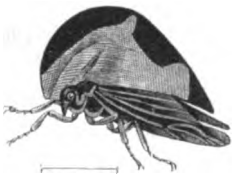
Centrotus cornutus in Europa häufig.

Digitized by Google

Membracis foliata (Fig. 346), Vorderrücken gross, blattartig, den Körper überragend, aus Brasilien.

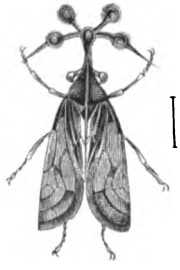
Bocydium globulare (Fig. 347), Prothorax mit einem Fortsatz, der vier gestielte Kugeln trägt; aus Südamerika.

Fig. 346.



Membracis foliata Fabr.

Fig. 347.



Bocydium globulare Fabr.

Fig. 348.

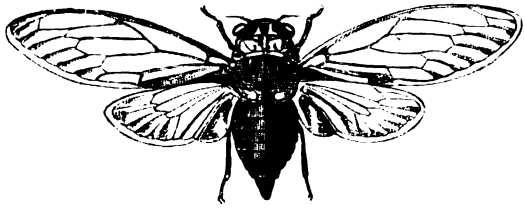
Flata nigricornis Fabr. Larve mit Wachssträngen bedeckt.

9. Familie: Fulgurida Burm., Leuchtzirpen. Wie in der vorigen Familie der Prothorax, so ist hier der Kopf mit blasenförmigen Auftreibungen und Fortsätzen versehen oder sehr breit, oder seitlich scheibenartig zusammengepresst. Flügel gefärbt. Hieher gehören die Laternenträger: Fulgora laternaria in Guiana, F. candelaria aus Ostasien. Sie leuchten nicht.

Eine physiologische Eigenthümlichkeit dieser Familie ist das Ausschwitzen von Wachs an der Oberfläche auch der noch unentwickelten Thiere, wo es in Form von langen fadenförmigen Strängen das Abdomen bedeckt und sich nach der Wegnahme erneuert. Auch das ist chinesisches Wachs, das von Flata limbata u. a. kommt (Fig. 348).

10. Familie: Stridulantia Burm., Singzirpen. Die Stirn aufgetrieben, Augen vorstehend, 3 Ocelli, Fühler kurz, borstenförmig, 7gliedrig. Bursa copulatrix, 2 Receptacula seminis. Der Darm ist lang, bei Cicada orni zehnmal so lang als der Körper. Eine Schlinge geht zwischen den Häuten des Magens durch. Der dicke Hinterleib beim Männchen mit einem Stimmorgan. Es besteht aus einer Trommelhöhle an der Unterseite des 1. Abdominalringes, die mit einer elastischen längsgefalteten Haut überspannt ist und durch einen grossen Muskel abwechselnd

Fig. 349.



Cicada orni L.

Digitized by Google

gespannt und erschlafft werden kann. Hinter der Trommelhöhle liegt eine grosse Tracheenblase, die als Resonanzboden dient. Sie erzeugen sehr scharfe pfeifende oder schrillende Laute. Sie leben auf Bäumen und Sträuchern der wärmern Länder, bohren die Zweige an, um den Saft zu saugen; sie leben als Larven mehrere Jahre an den Wurzeln der Bäume und saugen diese aus. Der aus der Mannaesche durch den Stich von Cicada orni ausfliessende und erhärtende Saft liefert die als Arzneimittel bekannte Manna. Die calabresische wird besonders geschätzt, aber auch durch Einschneiden der Rinde gewonnen.

Cicada fraxini oder C. plebeja und deren Larven wurden bei den Griechen und Römern gegessen unter dem Namen Tettigometra.

3. Unterordnung. Heteroptera, Wanzen, Ungleichflügler.

Charakter: Die Vorderflügel sind Hemelytra, ihr hinterer Theil ist häutig.

A. Hydrocorisae Latr., Wasserwanzen.

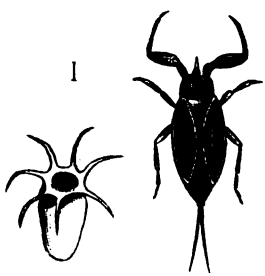
11. Familie: Notonectida, Rückenschwimmer. Rücken gewölbt, Bauch flach, Kopf gross, Fühler viergliedrig, verborgen; Ocellen fehlen. Hinterfüsse zum Schwimmen eingerichtet, indem Tibia und Tarsus ruderförmig comprimirt und am Rande bewimpert sind.

Notonecta glauca sehr gemein. Sigara coleoptrata mit pulsirenden Räumen im Unterschenkel (sieh S. 73).

Corixa mercenaria und C. femorata in Mexiko. Die von ihnen an Wasserpflanzen gelegten Eier werden gesammelt und bilden unter dem Namen Hautle ein Nahrungsmittel.

12. Familie: Nepida Burm., Wasserscorpione. Körper breit und flach oder langgestreckt; Kopf eingesenkt, Augen gross, Ocellen fehlen. Fühler verborgen, 3—4gliedrig. Vorn Raubfüsse, die hintern Gang- oder Schwimmfüsse. Bei den anhaltend unter Wasser Lebenden enthält das Tracheensystem grosse Luftblasen und 2 Athemröhren am After. Die Stigmen sind durch siebartige Häute geschlossen.

Fig. 350.



Nepa cinerea L. Nat. Gr. Daneben ein Ei vergr.

Nepa (Fig. 350) und Ranatra. Die tropischen Belostoma, die grössten Thiere der Ordnung (bis 10 Ctm.), haben um die Stigmen einen dichten Filz.

Diplonychus; die Weibchen tragen die Eier dicht an einander gereiht auf dem Rücken; in Ostindien. Verwandte Formen von ähnlicher Lebensweise in Amerika.

13. Familie: Galgulida Burm., Uferscorpione. Körper scheibenförmig, Fühler viergliedrig, im übrigen den frühern ähnlich. Amerikanisch.

Galgulus, Pelogonus.

Digitized by Google

14. Familie: Hydrodromida Burm., Wasserläufer (Ploteres). Körper schmal, unten mit Seidenhaaren. Fühler gestreckt, viergliedrig, das Mittelglied verlängert. Die mittleren und hinteren Füsse lang. Sie laufen auf der Oberfläche des Wassers und jagen Insecten. Die länglichen Eier werden reihenweise an Wasserpflanzen gelegt und mit einem Gespinnst bedeckt.

Hydrometra (Gerris) lacustris, der Wassertreter, bei uns gemein.

Velia. Halobates schwimmen auf der Oberfläche der tropischen Meere oft ziemlich weit vom Lande.

B. Geocores Latr., Landwanzen.

15. Familie: Reduvida Burm., Schreitwanzen. Mit freiem vortretendem Kopf, fadenförmigen, viergliedrigen Fühlern; Rüssel frei abstehend (daher auch Nudirostri), pfriemenförmig, dreigliedrig. Beine lang mit kurzen Tarsen, die vordern Raubfüsse. Vorwaltend Tropenbewohner; meist auf Sträuchern, einige auch auf dem Wasser. Raubthiere. Einige erzeugen Töne durch Reibung.

Pygolampis pallipes; Reduvius personatus, die Fliegenwanze, 20 Mm. lang, beschleicht Fliegen und andere Insecten. Larve spinnenähnlich (im Kehricht). Salda litoralis in Europa. Conorhinus jedoch saugen auch das Blut der Säugethiere.

16. Familie: Membranacei Latr., Hautwanzen, Weichwanzen. Körper platt, oft weich und flügellos. Fühler viergliedrig, Rüssel dreigliedrig in einer Brustrinne eingeschlagen (F. 343). Tarsen zweigliedrig.

Cimex (Acanthia) lectularius, rostroth, flügellos, überall behaart, Rüssel bis zu den Vorderhüften reichend. Bei uns überall in Bettstellen, im Hausrath, unter Tapeten. Sie soll aus Ostindien zu uns gekommen sein, war jedoch schon den alten Griechen bekannt (κορις des Aristoteles), jetzt überall verbreitet, durch die scharfen Secrete der Glandulae odoriferae und durch ihre Blutgier eines der lästigsten Insecten. Im 11. Jahrhundert war sie schon in Deuschland bekannt, am spätesten kam sie nach England, wo sie nach Mufet Anfangs des 16. Jahrhunderts noch unbekannt war. Die vertriebenen Hugenotten sollen sie in ihrem Hausrath nach London gebracht haben. Sie vermehrt sich sehr rasch und hat ein zähes Leben, erstarrt in der Kälte und kann viele Jahre ohne Nahrung zubringen. Das Weibchen legt im März, Mai, Juli, September jedesmal gegen 50, 1 Mm. lange walzenförmige Eier. Die Jungen sind in 11 Wochen ausgewachsen und fortpflanzungsfähig. Die Zahl der Präservativ- und Vertilgungsmittel ist gross, doch ihr Werth ein sehr zweifelhafter. Licht, Reinlichkeit und wiederholtes Nachsuchen vor der oben bezeichneten Legezeit sind die einzigen sichern Mittel, diese Thiere in Schranken zu halten. Verwandte Species sind C. rotundatus auf Bourbon, C. ciliatus in Kasan, beide in Häusern. Einige leben parasitisch auf Vögeln: C. hirudinis, C. columbarius; eine Form auf Fledermäusen: C. pipistrellae. — Aradus im alten Holz und unter Baumrinden. Syrtis hat Vorderbeine von Gestalt einer einfingerigen Krebsscheere (Raubfüsse).

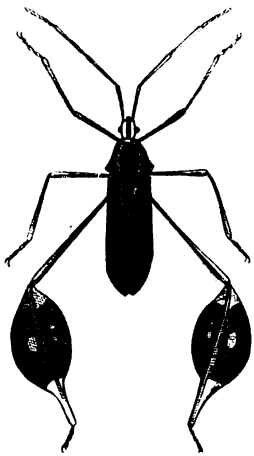
Digitized by Google

17. Familie: Capsida Burm., Blindwanzen. Körper weich, Kopf dreiseitig mit kleinen Augen ohne Ocelli, Fühler viergliedrig, das 2. Glied sehr verlängert, borstenförmig. Rüssel viergliedrig, Tarsen ungleich, dreigliedrig. Häufig in der gemässigten Zone auf Wiesen.

Capsus, Miris.

18. Familie: Corisida Latr., Prachtwanzen. Flacher, im Thorax tief eingesenkter Kopf, 2 Ocelli; Fühler fadenförmig mit 3—5 Gliedern, das letzte oft keulenförmig. Rüssel viergliedrig. Tarsus meist dreigliedrig, Fussklauen mit 2 Haftlappen. Zahlreich, meist tropisch, durch Schönheit der Farben und specifische Gerüche ausgezeichnete Thiere; saugen zum Theil Pflanzensäfte, viele leben vom Raube.

Fig. 351.



Anisoscelis bilineatus.

Man unterscheidet die Gruppen: a) Lygaeodes Burm., Langwanzen. Dahin die Feuerwanze, Pyrrhocoris apterus, Lygaeus equestris. b) Coreodes Burm., Randwanzen. Das Geschlecht Anisoscelis (Diactos Perty) interessant durch die Entwicklung ihrer Füsse. Bei A. tumidipes ist der Femur in einen breiten dreieckigen Fortsatz, bei A. bilineatus (F. 351) die Tibia jederseits blattartig ausgezogen. c) Scutati Burm. (Pentatomida), Schildwanzen, durch das grosse Schildchen ausgezeichnet, das die Hälfte oder noch mehr des Hinterleibes bedeckt. Hieher die gemeine Baumwanze, Pentatoma rufipes, die Beerenwanze, P. baccarum ertheilt Himbeeren, Kirschen u. s. w. einen unangenehmen Geruch.

II. Ordnung. Thysanura *Latr.*, Springschwänze, Lappenschwänze.

Latreille, P. A. Organisation des Thysanoures. Nouv. ann. du Mus. I. 1832.

Nicolet, H. Classif. des Thysanoures. Ann. de la soc. entom. 2. sér. V. Gervais. S. S. 43.

Charakter: Flügellos, mit Schuppen und Haaren bedeckt. Meist ohne Netzaugen, sondern 2 Gruppen mit je 6 bis 14 einfachen Augen. Die Mundwerkzeuge sind kauend, die Malpighischen Gefässe sind lang gestreckt und kommen in geringer Zahl vor. Der Hinterleib trägt Borsten oder geht in einen zweitheiligen Schwanz aus. Ohne Verwandlung.

Digitized by Google

1. Familie: Podurida Latr., Gabelspringer. Körper meist cylindrisch; Fühler 4—6gliedrig. Mundtheile klein ohne Taster. Abdomen 6-, selten 3gliedrig mit einer langen, unter denselben geschlagenen Springgabel, durch deren Aufstemmen sie sich springend bewegen. Sie kommen an schattigen feuchten Orten, unter Steinen, abgefallenem Laub, auch auf dem Wasser, selbst auf Eis und Schnee vor.

Fig. 352.

Podura villosa Fabr.

Podura aquatica, bläulich schwarz, Füsse und Fühler roth, 2 Mm. lang; auf stehenden Wässern. P. villosa (Fig. 352).

Degeeria nivalis, gelblich grau, im Winter oft massenhaft auf dem Schnee.

Desoria glacialis, schwarz, Oberfläche sehr haarig. Auf dem Monte Rosa und dem Unteraargletscher.

Smynthurus hat die Stigmen am Kopf.

2. Familie: Lepismida Latr., Zuckergaeste, Borstenschwänze. Körper spindelförmig mit kleinen metallisch glänzenden Schuppen. Fühler borstenförmig, vielgliedrig. Mundtheile frei mit langen Tastern. Abdomen mit 10 Ringen, am Ende mit 5 Borsten, die unpaare die längste.

Lepisma saccharina, Zuckergast, silberglänzend, bis 10 Mm. lang; in Häusern.

Nicoletia augenlos.

Machilis. Mit Netzaugen. Das Weibchen mit vortretender, vierklappiger, horniger Legescheide. Unter Steinen im Moos.

III. Ordnung. Orthoptera, Gradflügler. Ulonata et Odonata *Fabr.*

Stoll, C. Représentation des Spectr. des Mantes, des Sauterelles etc. II. Amst. 1815.

Dufour, L. Recherch. anat. et physiol. sur les Orthoptères, Hymenopt. et Neuropt. Mém. prés. à l'Ac. d. sc. VII. Paris 1841.

Serville, A. Hist. nat. des Orthoptères. Paris 1839.

Charpentier, T. de, Libellulinae europ. Lips. 1840. — Orthoptera. Lips. 1841—45.

Selys-Longchamps, E. de, et Hagen H. Rev. des Odonates ou Libellules d'Europe. Liége 1850.

Fischer, L. H. Orthopt. europ. Lips. 1853.

Brauer, F. Odonata et Perlidae imp. austr. Wien 1856.

Lespès, Ch. Recherch. sur l'organis. et les moeurs du Termite lucifuge. Ann. d. sc. nat. 4. sér. V. 1856.

Hagen, H. Monograph. der Termiten. Linn. entomol. X. XII. XIV. und Berlin 1858.

Digitized by Google

Charakter: Vier netzadrige, oft ungleichartige Flügel; die 2 vordern (Flügeldecken) dann schmal, gerade und pergamentartig; die hintern häutig, breit und längs gefaltet. Manche (Phasmida, Blattida) ungeflügelt. Kauende Mundwerkzeuge. Verwandlung unvollständig, ohne ruhenden Zustand.

Augen gross, 2 oder 3 Ocelli. Fühler lang und vielgliedrig. Die Oberkiefer sind stark gezähnt, die Unterkiefer hornig, durch die kappen- oder helmförmige Aussenlade (Galea) überragt, wesshalb sie von Fabricius Ulonata genannt wurden. Die Kiefertaster stark entwickelt, fünfgliedrig. Die Unterlippe mit dreigliedrigen Tastern. Speicheldrüsen sehr entwickelt mit einem eigenen Speichelbehälter (sieh S. 72, F. 335). Proventriculus und Chylusmagen, in dessen Anfang 6—9 Drüsenschläuche münden (Leber?). Bei einigen bildet der Chylusmagen zwei seitliche Ausstülpungen (Gryllus, Locusta). Malpighische Gefässe zahlreich, aber kurz. Das Bauchmark oft länger als das Abdomen, der hintere Theil desselben deshalb gewunden. Weibchen ohne Bursa copulatrix, aber häufig mit einer grossen zweiklappigen Legescheide. Abdomen sitzend.

Die Jungen sehen den Erwachsenen ähnlich, mit Ausnahme der Flügel, die erst nach der 4. Häutung erscheinen. Die Flügellosen häuten sich nur dreimal. Die Jungen werden wohl auch, so lange sie keine Flügel besitzen, Larven, sobald sie Flügelstummeln erlangen, Nymphen genannt, obwohl sie in allen Zuständen thätig sind.

Alle sind Landthiere, die Mehrzahl lebt von Pflanzen, einige jedoch auch von Thieren. Sie sind über die ganze Erde verbreitet, in den wärmern Ländern jedoch zahlreicher. Bei 5000 Species sind beschrieben worden.

A. Cursoria, laufende Orthopteren.

1. Familie: Forficulida Latr., Oehrlinge. Kopf umgekehrt herzförmig, frei, ohne Ocelli; Flügeldecken kürzer als der Hinterleib, lederartig. Hinterflügel fächerförmig, dünnhäutig. Tarsus dreigliedrig. Hinterleib mit 2 grossen, eine Zange bildenden Endanhängen. Sie sind nächtliche Thiere, die sich in Höhlungen oder Blüthen oder unter Steinen verbergen; sie nähren sich von Früchten und kommen deshalb häufig in unsere Behausungen, um Obst zu benagen. Sie bilden ein Uebergangsglied zu den Käfern (Staphylinida). Das Weibchen von Forficula auriculis bewacht die Eier und Jungen.

2. Familie: Blattida Latr., Schaben oder Kakerlaken. Mit abgeplattetem ovalen Körper, Kopf und Mund vom Prothorax überdeckt. Fühler borstenförmig. Augen nierenförmig. Die langen Beine bestachelt. Sie sind nächtliche Thiere von dunkler Farbe, lichtscheu, äusserst schnellfüssig und gefrässig. Sie leben von allen Arten Pflanzenstoffen, greifen unsere Vorräthe an, finden sich daher besonders in Küchen und Magazinen, Mühlen und Bäckereien. Sie vermehren sich stark, legen in Schlupfwinkeln hartschalige Eiercapseln, oft von prismatischer Form, in denen bis 40 Eier in 2 Parallelreihen enthalten sind. Sie bleiben lange im Eileiter und werden erst kurz vor dem Ausschlüpfen der Jungen

Digitized by Google

gelegt. Diese sprengen die Naht. Zahlreiche Formen, besonders in den Tropen; manche sind aber durch die Schifffahrt Kosmopoliten geworden. Durch Igel und Enten werden sie in ländlichen Haushaltungen in Schranken gehalten.

Nach der Bildung der Flügel unterscheidet man:

a) Beide Geschlechter ungeflügelt: Polyzosteria.

b) Nur die Weibchen ungeflügelt: Heterogamia aegyptiaca in den Mittelmeerländern.

c) Beide Geschlechter geflügelt. Die bei uns häufigsten sind Blatta. Fühler von Körperlänge oder länger, der letzte Körperring beim Männchen ohne Griffel. Vorder- und Hinterflügel gleich lang.

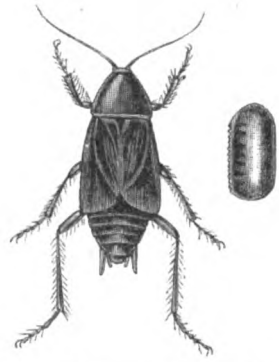
Bl. germanica, gelblich, bis 12 Mm. lang, in unsern Häusern; von Europa aus über die ganze Erde verbreitet.

Periplaneta. Fühler um ein Drittel länger als der Leib. Letzter Leibesring beim Männchen mit langen Griffeln, beim Weibchen gekielt.

P. orientalis (Fig. 353), dunkelbraun, bis 24 Mm. lang, in Europa und Nordamerika. Soll aus Vorderasien eingewandert sein. Sie braucht bis zur vollkommenen Entwicklung 4 Jahre.

P. americana, rostfarbig, bis 35 Mm. lang, aus dem tropischen Amerika durch die Schiffe und exotische Pflanzen (wie auch P. Australasiae) in unsere Treibhäuser verschleppt.

Fig. 353.



Periplaneta orientalis L. Männchen. Eine Eiercapsel. Nat. Gr.

B. Orthoptera gressoria, mit Schreitfüssen.

3. **Familie: Phasmida Serv., Gespenstheuschrecken.** Körper langgestreckt, oft stab- bis nadelförmig, alle Beine gleich, häufig mit lappenartigen Erweiterungen an Femur und Tibia. Tarsus mit 5 Gliedern, zwischen den Klauen Haftlappen. Es sind träge Thiere, die von Pflanzen leben und meist den Tropenländern angehören. Bei einigen sind sowohl die Männchen als die Weibchen ungeflügelt (Bacillus, Bacteria), oder es sind nur die Männchen geflügelt (Cladoxerus), oder es sind beide Geschlechter geflügelt, wie die Stabheuschrecken (Phasma) und das ganz abweichend gebildete wandelnde Blatt (Phyllium siccifolium), dessen Hinterleib und Flügeldecken Aehnlichkeit mit einem Blatte haben. Auch Femur und Tibia zeigen die Tendenz breit zu werden.

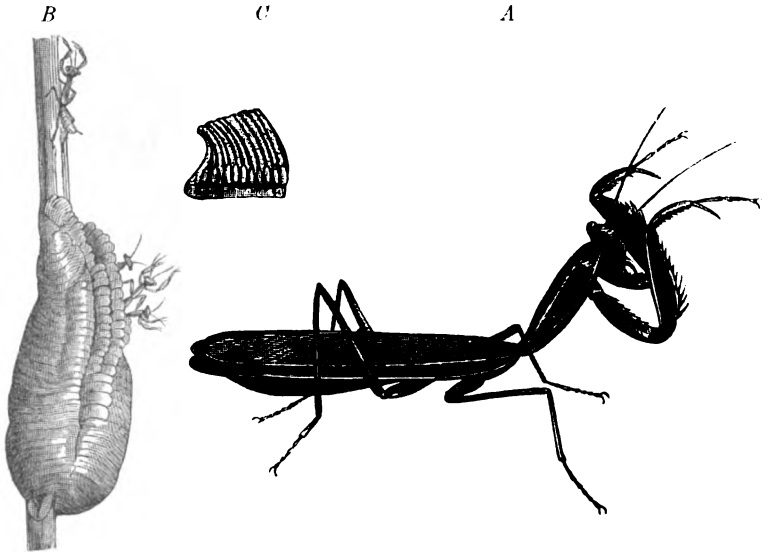
4. **Familie: Mantida Latr., Fangheuschrecken.** Kopf frei senkrecht, Thorax meist bedeutend verlängert, Abdomen langgestreckt, die Flügel gross. Die Vorderbeine zu Pedes raptatores umgestaltet, mit langer Hüfte, mit beiderseits scharf gezähntem Oberschenkel, der in einem Falz den Unterschenkel wie eine Messerklinge aufnehmen kann.

Digitized by Google

Das zweite und dritte Fusspaar besteht aus einfachen Schreitfüssen, mit 5 Tarsalgliedern.

Die Fangheuschrecken sind sehr gefrässige Thiere, welche vorzugsweise von animalischer Nahrung leben und selbst kleine Eidechsen angreifen. Sie beschleichen ihre Beute und stürzen sich dann plötzlich auf sie, sie mit den Klingen ihrer Greiffüsse festhaltend, oder sie verfolgen sie im Fluge. Die Weibchen legen die Eier klumpenweise an Pflanzenstengel und überziehen sie mit einer erhärtenden Substanz. Sie sind südliche Formen, meist dem tropischen Asien und Afrika angehörig, nur wenige reichen in die europäische Mittelmeerregion und nur eine, die Gottesanbeterin, Mantis religiosa (Fig. 354) reicht in das südliche Deutschland.

Fig. 354.



A. Mantis religiosa L. Nat. Gr.
B. Eicapsel mit auskriechenden Jungen.
C. Ein Stück der Capsel im Durchschnitte.

Empusa zeichnet sich dadurch aus, dass die Männchen doppelt gekämmte Fühler besitzen, während das Weibchen, wie alle übrigen Orthopteren, einfache hat.

C. Saltatoria. Sprungheuschrecken.

Mit Sprungbeinen. Weibchen mit einer Legescheide (Ovipositor), die meisten geflügelt.

5. Familie: Gryllida Latr., Grillen oder Grabheuschrecken. Körper kurz, fast cylindrisch, Kopf gross und breit mit borstenförmigen

Digitized by Google

Fühlern. Vorderflügel horizontal, beim Männchen oft mit einem Singapparat. Hinterflügel grösser als die vordern, diese überragend, dicht gefaltet. Hinterschenkel verdickt. Tarsus dreigliedrig, Abdomen neungliedrig. Raife vielgliedrig fadenförmig. Nächtliche Thiere, die bei Tag einzeln in Erdgängen oder Höhlen leben.

Fig. 355.

Gryllotalpa vulgaris L.

Die Werre oder Maulwurfsgrille, Gryllotalpa vulgaris (F. 355). Vorderbeine kurz und kräftig mit dicken Hüften, flachgedrücktem Femur, dreieckiger Tibia mit fingerförmigen Fortsätzen. Sie leben im ebenen, lockeren Acker- und Wiesenboden und graben Gänge, die schneckenförmig nach abwärts gehen und in einen Kessel beiläufig von der Grösse eines Hühnereies enden. Hier legt das Weibchen im Juli 2—300 Eier. Von den ausgekrochenen Jungen wächst aber nur ein Theil heran, indem das Weibchen regelmässig einen Theil der Brut auffrisst. Die Brut ist in einem Jahre nach fünf Häutungen geschlechtsreif. Die Verwüstungen in den Feldern sind leicht kenntlich durch die gelben Flecke.

Die Feldgrille, Gryllus campestris, macht röhrenförmige Gänge. Sie schadet in Gemüsegärten, auf Feldern und Wiesen weniger als die vorige.

Die Hausgrille oder das Heimchen, G. domesticus, in unsern Häusern, in Backstuben und Küchen.

6. Familie: Locustida Latr., Laubheuschrecken, Heupferde. Körper lang, Flügel in der Ruhe dachförmig; Kopf senkrecht, Ocelli meist fehlend. Fühler borstenförmig, sehr lang. Die Männchen mit einem Singapparat auf der rechten Flügeldecke. Hinterbeine verlängert mit verdicktem Oberschenkel. Tarsen viergliedrig. Weibchen mit einer vierklappigen, meist säbelförmigen Legescheide. In Wäldern, Gebüschen und auf trockenen Wiesen häufig. Sie springen gut und gebrauchen dabei die Flügel als Fallschirme. Sie leben nicht blos von Vegetabilien sondern manchmal auch von Insecten.

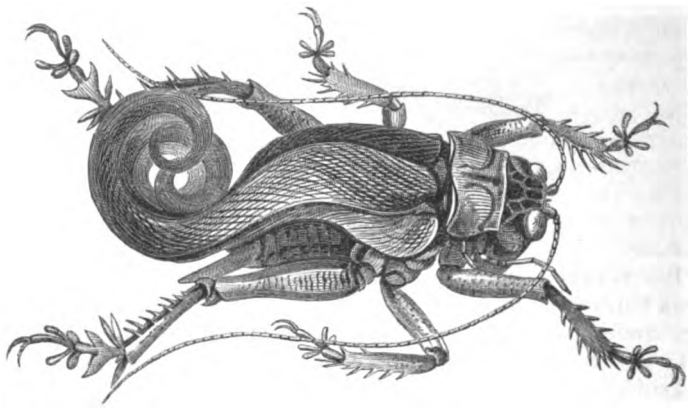
Locusta viridissima, bis 30 Mm. lang, hell grasgrün, Tracheen rosenroth.

Die Grasheuschrecke, Decticus verrucivorus, häufig. Den Namen des Warzenvertilgers erhielt sie deshalb von Linné, weil die Bauern in Schweden sie zum Warzenabbeissen benützen. Das Weibchen legt mehrmals je 6—8 Eier an eine Stelle, in einer Tiefe von 10 bis 12 Mm. und scharrt dieselbe dann zu.

Digitized by Google

Schizodactylus monstrosus (Fig. 356) unterscheidet sich von andern durch die horizontalen Flügel, die am Ende aufgerollt sind. Die Beine mit Stacheln und Haftlappen. Aus Bengalen.

Fig. 356.



Schizodactylus monstrosus Fabr.

7. Familie: Acridida Latr., Schnarrheuschrecken. Körper seitlich comprimirt, Kopf senkrecht, Fühler kürzer als der halbe Leib. Ocelli meist vorhanden. Flügeldecken meist schmal ohne Stimmorgan. Tarsen dreigliedrig. Legescheide kurz, nicht vorragend. Beide Geschlechter schnarren oder zirpen. Diese Töne werden durch das Reiben der Flügeldecken erzeugt. Die meisten fliegen absatzweise schnarrend, die Wanderheuschrecke, Oedipoda migratoria, besitzt jedoch einen anhaltenden Flug. Diese Heuschrecke ist im Orient häufig und reicht bis in die Tartarei. Nach Westen reicht sie bis über Wien und selbst bis in das südliche Schweden, aber meist nur vereinzelt. Sie kann jedoch unter Umständen sich auch in Europa so vermehren, dass sie zur Landplage wird, so 1846 in Schlesien, 1859 in Hinterpommern. Trockene, warme Herbste begünstigen eine massenhafte Vermehrung. In Westasien und Nordafrika gehören sie zu den furchtbarsten Ländplagen. Vor der letzten Häutung ist ihr Vorrücken nur langsam und ihre Vertilgung mit dem Aufgebot grosser Mittel noch möglich; schwieriger wird es, sobald ihre Flügel entwickelt sind. Ihre Flüge haben oft die Ausdehnung von mehreren Stunden Länge und Breite, so dass ihre Schwärme das Tageslicht verdunkeln. Wo sie niederfallen, wird Alles verheert und binnen wenigen Stunden ist die Vegetation derartig vernichtet, dass nur entlaubte Bäume übrig bleiben.

Am Senegal, in Nord- und Südafrika, Arabien, Syrien und in anderen Ländern werden sie gesammelt und gegessen. Man brüht sie in einer heissen Salzlösung, entfernt die Flügel und trocknet sie schnell an der Sonne. Die Araber essen sie gerne mit Butter. An andern

Digitized by Google

Orten pulvert man sie und mischt sie zur Brotbereitung unter das Mehl. Geröstet schmecken sie besser als gesotten; sie werden auch eingesalzen. Den alten Juden war der Genuss derselben erlaubt. Auf einigen arabischen Märkten bilden sie den Haupthandelsartikel, nach dessen Fallen und Steigen sich die übrigen Preise richten. Die an diese Kost Gewöhnten unterscheiden verschiedene Sorten nach dem verschiedenen Geschmack, der sich nach der Art der Nahrung der Heuschrecken richtet. Die Colonisten in Südafrika füttern oft ihre Pferde mit Heuschrecken.

Ausser Oe. migratoria richten im Orient auch andere Formen grosse Verheerungen an. Oe. cinerascens, Acridium tartaricum, Ac. aegyptiacum u. a.

Oe. caerulescens mit blauen Hinterflügeln in Kieferwäldern. Acridium stridulum mit rothen Hinterflügeln, auf Bergwiesen, in Deutschland beide häufig.

Bei einigen exotischen ist der Prothorax blattartig zusammengedrückt: Choriphyllum. Bei den afrikanischen Pneumora fehlen die Sprungfüsse und sie haben einen blasenartig aufgetriebenen Hinterleib. Tryxalis mit dreikantigen Fühlern.

D. Corrodentia Burm.

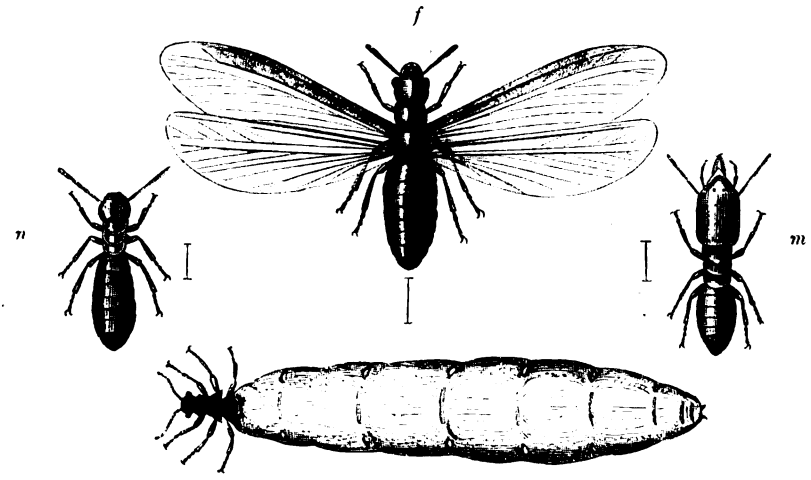
8. Familie: Termitida, weisse Ameisen. Kopf frei, Fühler kurz, mit 13—20 Gliedern, rosenkranzförmig. 3 Ocelli, das mittlere undeutlich. Grosse stark gezähnte Oberkiefer, Unterkiefer mit blattförmiger Aussenlade. Kiefertaster mit 5, Lippentaster mit 3 Gliedern. Tarsus viergliedrig. Flügel zart, dünnhäutig, sowohl bei Männchen als Weibchen; sie fallen jedoch leicht und regelmässig nach der Begattung ab. Ausser diesen finden sich noch flügellose, ungeschlechtliche Formen (Arbeiter und Soldaten) und flügellose oder kurz geflügelte Larven, die erst nach mehrmaliger Häutung zu fortpflanzungsfähigen Männchen und Weibchen (König und Königin) werden. Bei Termes lucifugum kommen nach Lespès zweierlei Männchen und Weibchen vor, von denen die kleinern im Mai, die grössern im August erscheinen. Begattung stets im Freien während des Fluges. Das Abdomen des befruchteten Weibchens (Königin) erreicht einen grossen Umfang (bis 80 Mm.). Die Zahl der Eiröhren der Ovarien ist gross (2000 bis 3000 nach Hagen).

Sie leben wie die Ameisen in grossen Gesellschaften in wärmern Ländern, in Baumstämmen oder in der Erde. Im letztern Falle führen sie pyramidenförmige Hügel auf, oft von 3—4 Meter Höhe, die sich bald mit Vegetation bedecken und in denen die Wohnungen in grosser Regelmässigkeit angelegt werden. Die Erde wird mittelst des Speichels zu einer plastischen Masse umgestaltet, aus der sie Kammern, Gänge und oft auch bedeckte Galerien, die zu ihrem Bau führen, anfertigen. Sie bauen im Freien nur des Nachts, innerhalb der bedeckten Gänge und im Hauptbau auch bei Tag. Die Baue mancher Species haben schornsteinartige, oben offene Aufsätze. In der Mitte ist die Zelle der Königin (des Weibchens), die im trächtigen Zustande bis 80 Mm. Länge erreicht.

Digitized by Google

Um diese liegen die Zellen für die Eier, deren das Weibchen 80,000 legt und die von den Arbeitern besorgt werden. Im Umkreis der Eier- und Larvenzellen liegen die Wohnungen für die Arbeiter und Soldaten.

Fig. 357.



Termes lucifugus Rossi.
f. Weibchen. m. Soldat. n. Arbeiter.
f'. Ein befruchtetes Weibchen einer ceylonischen Termes. Nat. Gr.

Einige südamerikanische Termiten bauen aus morschen Holzstückchen kugelförmige Wohnungen in die Astwinkel der Bäume oder an das Gebälke der Häuser.

Die Arbeiter pflegen die Brut und tragen Vorräthe ein. Sie haben einen kleinen Kopf und verborgene Mandibeln. Den Soldaten liegt die Vertheidigung der Gesellschaft und ihres Baues ob; sie haben einen grossen cubischen Kopf mit langen und sehr starken Oberkiefern, mit denen sie schmerzhafte Bisse beibringen und kleinere Thiere tödten können.

Ihre Hauptfeinde sind die Ameisen, insectenfressende Vögel und die Ameisenscharrer, welche die Baue mit ihren starken Klauen aufbrechen. Sie bewohnen die tropischen Himmelsstriche. Man kennt 80 bis 100 Species. Sie werden allem Holzwerk gefährlich, zerstören Häuser, Holzvorräthe, am Strand liegende Boote, selbst Schiffe auf den Werften in kurzer Zeit. In Mexico haben sie die Archive vernichtet. Man sucht daher Kleider, Papiere, selbst Nahrungsmittel in blechernen Behältern zu verwahren oder durch eine Umgebung von Wasser zu schützen. Von den Ureinwohnern werden sie in grosser Menge gegessen. Sie verursachen aber leicht Diarrhöen. Mehrere sind nach Europa verpflanzt worden und man findet sie gegenwärtig im südlichen Frankreich, Spanien und Portugal. Vor ungefähr 50 Jahren wurde eine Species in

Digitized by Google

die Treibhäuser des Schönbrunner Gartens eingeschleppt (Termes flavipes), wahrscheinlich mit Pflanzen aus Brasilien.

T. lucifugus hat sich in La Rochelle angesiedelt und im Holzwerk der Häuser solche Verwüstungen angerichtet, dass die Regierung Vorkehrungen dagegen treffen musste.

9. Familie: Psocida Burm., Holzläuse. Grosser, meist blasig aufgetriebener Kopf, Fühler lang, borstenförmig, mit 8—10 Gliedern. Unterkiefer mit breiter Aussenlade und zwei spitzigen Innenladen. Kiefertaster viergliedrig. Hinterflügel um die Hälfte kleiner als die vordern, manchmal fehlend. So bei der Bücherlaus, Troctes pulsatorius, welche oft unsere Insectensammlungen verwüstet. Schmetterlingen frisst sie die Schuppen ab. Die Weibchen von Psocus lineatus legen die Eier auf Blätter und umspinnen sie.

10. Familie: Embida Burm. Wie die vorigen, Termiten ähnlich. Augen klein, Ocellen fehlen, Fühler rosenkranzförmig. Kiefertaster mit 5, Lippentaster mit 3, Tarsus mit 3 Gliedern. Tropische Formen, die hauptsächlich dadurch unser Interesse erregen, weil sich die Larven vor jeder Häutung mit einem Gespinnst umgeben.

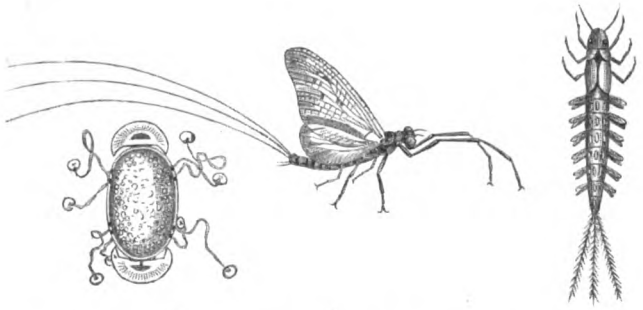
E. Amphibiotica. Die Larven leben im Wasser.

11. Familie: Perlida Leach., Florfliegen, Afterfrühlingsfliegen. Körper gestreckt, platt; Fühler borstenförmig, Augen seitlich. Thoraxringe gleich gross; Hinterflügel gross, Abdomen mit 10 Ringen, am Ende 2 Borsten und 2 lange gegliederte Raife. Die vollkommenen Insecten leben von Blumensäften. Die Larven haben meist an der Brust äussere Respirationsorgane in Form von Kiemenbüscheln und leben in fliessendem Wasser von Raub.

Perla viridis, häufig, grün gefärbt, 10 Mm. lang.

12. Familie: Ephemerida, Eintagsfliegen, Wassermotten. Schlanke, zarte, weichhäutige Thiere; die Männchen mit grossen, den

Fig. 358.



o *i* *l*

Ephemera vulgata L. i. Vollkommenes Insect. l. Larve. o. Ei einer Ephemerida.

ganzen Kopf einnehmenden, die Weibchen mit kleinen und getrennten Augen. Die Mundtheile sind verkümmert. Mesothorax auffallend lang.

Digitized by Google

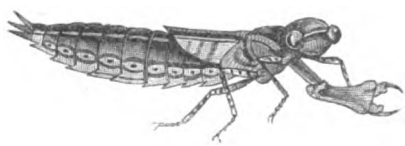
Vorderfüsse sehr gross. Vorderflügel gross, dreieckig, Hinterflügel klein, manchmal fehlend. Abdomen mit 11 Gliedern, 2 Raifen und 3 langen gegliederten Endborsten. Nach der letzten Häutung leben die Thiere nur wenige Stunden, um sich zu begatten. Die Eier oft an den Polen mit besonderen Micropylen und Fangschnüren. Die Larven leben 1 bis 2 Jahre im Wasser, haben sehr entwickelte Mundtheile, büschel- oder blattförmige Kiemen an den Seiten des Abdomens und gefiederte lange Endborsten. Sie führen eine räuberische Lebensweise. Die Larven werden oft gesammelt und als Köder benützt, daher der Name Uferaas. Die abgestreiften Häute bleiben nach der Häutung an Uferpflanzen hängen (Uferhaft).

Die nach der Begattung abgestorbenen Thiere bedecken oft die Wasserfläche und bilden in Ungarn die sogenannte Theissblüthe (Palingenia longicauda oder Ephemera flos aquae Ill.). In einigen Gegenden werden diese Leichen gesammelt und als Dünger verwerthet.

13. Familie: Libellulida Burm. (Odonata Fabr.), Wasserjungfern. Schöne schlanke Insecten mit grossen durchsichtigen schillernden Flügeln; bei den Weibchen manchmal ein Dimorphismus der Flügelbildung (nach Brauer bei Neurothemis und Ischnura). Stark entwickelte Mundtheile, die von der grossen Oberlippe bedeckt werden. Prothorax sehr schmal, Hinterleib lang, eilfgliedrig mit ungegliederten Raifen. Die Geschlechter sind oft verschieden gefärbt und beim Männchen ist das Abdomen oft mit bläulichen Ausschwitzungen bedeckt. Das Vas deferens mündet am 9., der Penis am 2. Abdominalring. Die Begattung geschieht im Fluge. Das Männchen ergreift das Weibchen mit den Raifen am Nacken, biegt den Hinterleib, um die Spermatophoren auf den Penis zu übertragen und führt dieselben bei der entsprechenden Krümmung des weiblichen Abdomens in das Weibchen ein.

Die Larven leben im Wasser vom Raube und gehören zu den gefrässigsten Insecten. Die kleinen athmen durch äussere Blattkiemen, die grössern durch Darmkiemen (Fig. 336, S. 74). Ein von allen übrigen Insecten abweichendes Organ ist die Maske (Fig. 359). Es ist die zu einem Raubarm umgestaltete Unterlippe. Das Mentum ist während der Ruhe rückwärts an die Brust zurückgelegt und mit dem grossen dreieckigen Stück (Stipites und mittleren Laden der Ligula) durch ein Charniergelenk verbunden. Am Ende stehen zwei gezähnte Blätter, die sich zangenartig bewegen (entsprechend der Lamina externa).

Fig. 359.



Libellulidenlarve mit Maske.

a) Kopf queroval mit seitlichen Augen. Die Larven mit äussern Schwanzkiemen. Calopteryx, Agrion.

Digitized by Google

b) Kopf rund mit grossen zusammenstossenden Augen. Die Larven athmen durch Darmkiemen und haben eine flache Maske: Aeschna, Gomphus; oder eine gewölbte Helmmaske: Libellula, Cordulia, Epitheca.

B. Insecta metabolica.

Kerfe mit vollkommener Verwandlung. Puppenschläfer.

IV. Ordnung. Neuroptera, Netz- oder Gitterflügler.

Rambur, P. Hist. nat. des Ins. Névroptères. Paris 1842.
Pictet, F. J. Rech. pour serv. à l'hist. et à l'Anatomie des Phryganides. Genève 1834. — Hist. nat. des Névroptères. II. Genèv. 1841—43.
Brauer, F. Beitr. zur Kenntniss der Neuropteren, besonders ihrer Metamorphose. Wien 1855. — Neuropt. d. Novara. Wien 1861.
Brauer u. Löw, H. Neuroptera austr. Wien 1857.
Hagen, H. Synops. of the Neuroptera of N. America with a list of the South-America spec. Washingt. 1865.

Charakter: Vier häutige netzadrige, meist gleich grosse Flügel. Fühler meist borstenförmig. Mundtheile beissend. Vollkommene Metamorphose.

Die so begrenzte Ordnung sind die Neuroptera holometabola der ältern Entomologen und werden in neuerer Zeit häufig allein als Ordnung Neuroptera aufgeführt und die vorhergegangenen 6 Familien bei den Orthopteren abgehandelt. Aber trotz des Mangels eines Puppenschlafes haben die vorhergegangenen Insecten, namentlich die im Wasser lebenden Larven die grösste Aehnlichkeit mit den Netzflüglern.

a) Trichoptera Kirby. Plicipennia Latr. Die vollkommenen Insecten mit beschuppten Flügeln. Lebensweise amphibisch, da die Larven Wasserthiere sind.

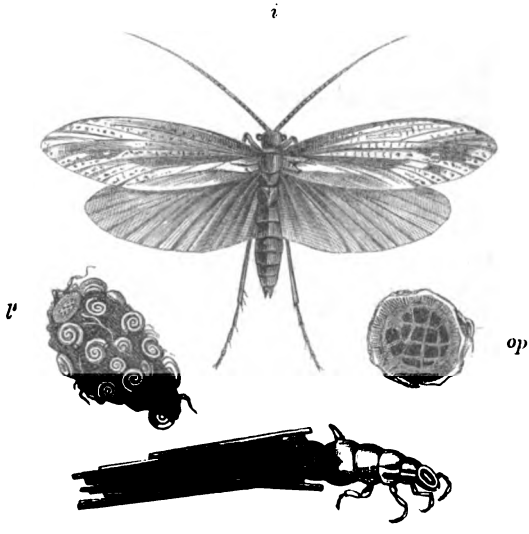
1. Familie: Phryganeida Burm., Köcherjungfern, Wasserfalter. Mundtheile verkümmert, indem Unterkiefer und Unterlippe mit einander verschmelzen und die Oberkiefer klein und häutig bleiben. Kiefertaster mit 2—5, Lippentaster mit 3, Tarsen mit 5 Gliedern. Fühler borstenförmig; Flügel beschuppt, die hintern längsgefaltet, behaart. Raifen zangen- oder griffelförmig.

Die Thiere saugen Blumensäfte; viele sind lichtscheu. Die Weibchen legen die Eier in Klumpen und umgeben sie mit einer gallertartigen Masse. Die Larven haben einen weichen, wurmförmigen Leib, zu dessen Sicherung sie Röhren aus Steinchen, Muscheln, Holzstückchen und anderen Gegenständen bauen, die sie mit sich herumschleppen und in die sie sich zurückziehen können. Einige benützen Schilf- oder Grasstengel, die sie abbeissen (Fig. 360 l). Solche Gehäuse waren in früheren Perioden des Erdelebens sehr häufig. In der Auvergne bilden sie eine grosse Kalksteinschichte. Notidobia und die ceylonische Mor-

Digitized by Google

monia machen schneckenförmige Gehäuse, früher als Helicopsyche beschrieben.

Fig. 360.



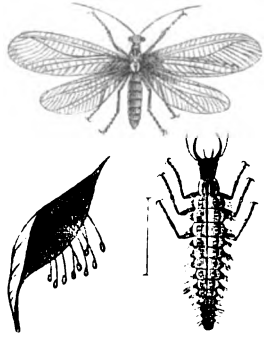
Phryganea grandis L.
i. Vollkommenes Insect.
l. Larve.
l'. Gehäuse einer andern Species, die sich bereits verpuppt hat.
op. Der gitterförmige Deckel vergr.

Die Larven haben beissende Mundtheile, Spinndrüsen, 6 ziemlich lange Füsse und zahlreiche Kiemenfäden, die zu zweien oder dreien auf der Rücken- oder Bauchseite, manchmal auch an den Seiten des Abdomens entspringen. Sie leben mehr von Pflanzen als von Thieren. Zur Verpuppung spinnen sie auf beiden Seiten der Röhren einen gegitterten Deckel.

Phryganea (Fig. 360 *i*), Neuronia, Limnophilus, Holostomis.

Hydropsyche und Polycentropus in festsitzenden Gehäusen, letztere ohne Kiemen.

Fig. 361.



Chrysopa vulgaris Schneid. Gestielte Eier. Nat. Gr. Larve und vollkommenes Insect. Dopp. Grösse.

b) Planipennia Latr., Plattflügler. Vorder- und Hinterflügel gleich, nicht faltbar. Kauende Mundtheile, Taster fünfgliedrig.

2. Familie: Sialida Burm., Sumpflibellen. Kopf flach, Fühler borsten- oder perlschnurförmig. Die Larven mit kauenden Mundtheilen, im Wasser lebend. Grosse Formen in Amerika.

Corydalis cornuta, bemerkenswerth durch die grossen, säbelförmigen Mandibeln des Männchens von halber Körperlänge.

3. Familie: Hemerobida, Erdlibellen, Perlhafte, Blattlausfliegen. Fühler perlschnurartig, Ocellen fehlen.

Chrysopa perla, hell spangrün, nur die Flügeladern behaart; charakteristisch ist der unangenehme Geruch. Die Larven mit sehr kurzen, breiten Saugzangen, gehen Blattläusen nach, daher der Name Blattlauslöwe. Die Eier sind langgestielt und werden einzeln auf Blättern, die von Blattläusen bewohnt sind, befestigt.

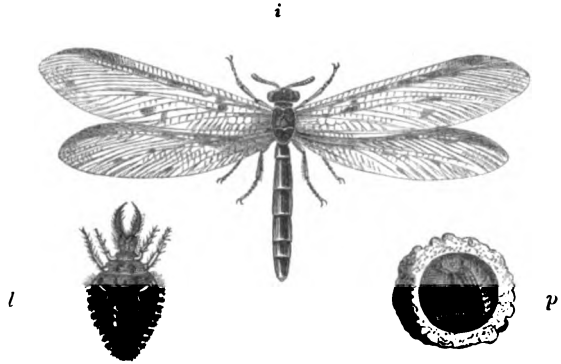
Digitized by Google

Sisyra mit lang behaartem Körper. Die Larven, mit dünnen, nach aussen gekrümmten Saugzangen, leben in Süsswasserschwämmen; früher als eigene Thierformen, Branchiotoma spongillae, beschrieben.

4. Familie: Myrmeleontida, Ameisenjungfern. Fühler keulenförmig oder an der Spitze geknöpft.

Myrmeleon formicarius, mit durchsichtigen, braungefleckten

Fig. 362.



Myrmeleon formicarius L.
l. Larve.
p. Puppe.
i. Vollkommenes Insect.

Flügeln; Flügelspannung bis 7 Ctm. Die Larven oder Ameisenlöwen dieser Species und des M. formicalynx leben am Rande von Wäldern auf sandigen Plätzen, in welchen sie in einer Spirale rückwärts gehend eine trichterförmige Fanggrube bauen, in deren Grunde sie sich bis auf die Greifzangen eingraben. Kleine Insecten, die sich dem Rande der Grube nähern, stürzen hinab, werden mit den Kiefern erfasst, ausgesogen und darauf der Balg aus der Grube geschleudert. Versucht ein Insect zu entkommen, so wird es durch rasch auf einander folgende Sandladungen, welche der Ameisenlöwe mit dem Kopfe aufwirft, überschüttet.

Sie verpuppen sich in einem seidenähnlichen Gespinnst im Sande.

5. Familie: Panorpida Latr., Schnabelfliegen. Kopf senkrecht, klein, schnabelförmig verlängert. Die Oberkiefer sind klein und schmal, der Schnabel wird von den langen Unterkiefern und der damit verwachsenen Unterlippe gebildet. Fühler fadenförmig, lang. Flügel klein und schmal, bei Borcus verkümmert. Larven raupenförmig mit beissenden Mundtheilen, leben auf dem Lande und verpuppen sich in der Erde. Die Scorpionfliege (Panorpa communis).

Boreus ist durch die verkümmerten Flügel zum Flug untauglich, kann aber springen. B. hiemalis, der Gletschergast, während der kältern Jahreszeit häufig, selbst auf Schnee.

Nemoptera, Oberflügel eirund, Unterflügel sehr lang, linienförmig.

Digitized by Google

6. Familie: Raphidida, Kameelhalsfliegen. Der kleine Kopf sitzt auf dem schmalen, halsförmig verlängerten Prothorax, der bei Mantispa ein Paar Raubfüsse trägt. Die Larven haben, wie das vollkommene Insect, einen verlängerten Prothorax; sie leben unter Baumrinden vom Raube und verpuppen sich in einem Seidencocon.

V. Ordnung. Rhipiptera *Latr.* (Strepsiptera *Kirby.*), Fächerflügler.

Kirby, W. Strepsiptera, a new order of Ins. Trans. Linné soc. XI. 1813.
Westwood, J. O. Trans. entom. soc. I. 1836.
Siebold, C. Th. Beitr. z. Naturg. wirbell. Thiere. 1843. Arch. für Naturgeschichte. IX.
Newport, G. Trans. Linn. soc. XX. 1847.

Charakter: Die Männchen haben vier Flügel, von denen die vordern klein und eingerollt, die hintern gross, häutig und fächerförmig gefaltet sind. Die Weibchen sind flügellos, wurmförmig. Die Mundtheile verkümmert, nicht zum Kauen eingerichtet. Metathorax abnorm vergrössert.

Die Ordnung besteht aus wenigen auf Wespen und Bienen schmarotzenden, kleinen (1·5—5 Mm.) Species, die aber durch eine sehr abweichende Bildung zu den interessantesten Gruppen gehören. Die Männchen können trotz ihrer Flügel nicht weit fliegen, sondern benützen sie nur, um auf dem Leib ihrer Wirthe herumzuflattern. Der kurze Kopf ist senkrecht, die Augen sind gross, haben aber nur eine geringe Zahl Facetten. Die Fühler sind meist gegabelt, kurz, 4- bis 6gliedrig. Die Weibchen sind ohne Flügel, Kopf und Thorax verschmolzen, Hinterleib weich; sie sind lebendig gebärend und legen die bläulich gefärbten Larven auf verschiedene Hymenopteren.

Fig. 363.

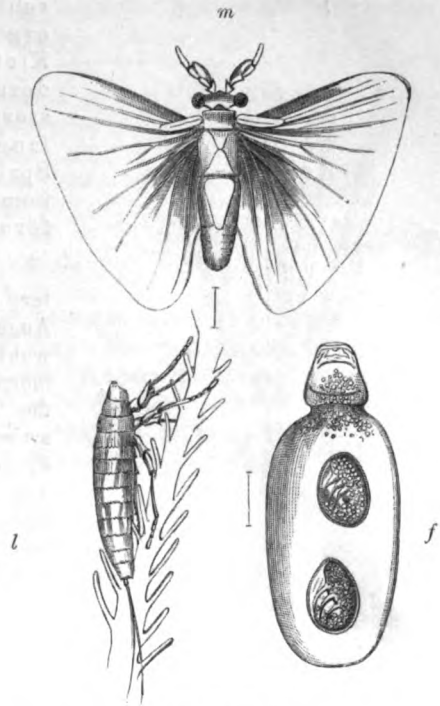
Halictophagus Curtisii Dale. Vergr.

Die Larven erscheinen unter zwei Formen in zwei Stadien; sie haben anfänglich 6 Füsse, kiemenartige Respirationsorgane an den Hinterleibsegmenten und zwei Schwanzborsten, mit deren Hilfe sie springen können; sie laufen behend und bohren sich in den Nestern der Wespen in die weichen Wespenlarven ein. Hier werfen sie ihre Haut und ihre Füsse ab und sind eine wurmähnliche, fusslose, weiche Made, die vom Fettkörper ihres Wirthes sich nährt. Im letzten Stadium erhärtet die äussere Haut zu einer Puppenhülle. Das Kopfende derselben ragt zwischen den Leibesringen des Wirthes hervor und hat einen Deckel, der abspringt, wenn das Thier seine Vollendung erreicht hat.

Digitized by Google

Die Männchen verlassen die Hülle, die Weibchen bleiben aber in der offenen Puppenhaut liegen und begatten sich in ihr. Die Lebensdauer der Männchen ist kurz, meist nur 2—3 Stunden, während welchen sie sich zu begatten suchen. Die Weibchen leben länger und scheinen erst nach dem dritten Tage die Begattung zuzulassen. Ihre Eier sind im ganzen Körper zerstreut und entwickeln sich im Mutterleibe. Die Larven sammeln sich in der Bauchhöhle und treten durch 3 hornige Röhrchen nach aussen. Die mit Rhipipterenlarven inficirten Hymenopteren nennt man stylopisirt.

Fig. 364.



Stylops aterrimus. Vergr.
m. Männchen. f. Weibchen. l. Larve auf einem Bienenhaar kriechend.

Familie Stylopida. Einzige Familie mit dem Charakter der Ordnung.

Xenos. Tarsus viergliedrig, Fühler mit 2 kurzen Basalgliedern. Drittes Glied lang, an seinem Ursprung mit einem langen Seitenast und einem kurzen Knoten. Augen kurz gestielt. X. vesparum.

Stylops. Tarsus und Basis der Fühler wie bei den vorigen. Drittes Fühlerglied lang, blattförmig, mit einem längern dreigliedrigen Seitenast. Augen länger gestielt. St. aterrimus (Fig. 364). St. melittae.

Halictophagus. Tarsus dreigliedrig, Fühler mit 2 kurzen Basal- und 4 länglichen Endgliedern; diese tragen einen Seitenast. H. Curtisii (Fig. 363).

VI. Ordnung. Aphaniptera *Kirby*. (Siphonaptera *Latr.*), Flöhe.

Dugès, A. Car. zool. du genre Puce. Ann. des sc. nat. XXVII. 1832. — Pulex irritans. Ann. d. sc. nat. 2. sér. VI. 1836.

Sells, W. Pulex penetrans. Trans. entom. soc. II. 1839.

Karsten, H. Beitr. zur Kenntn. d. Rhynchoprion penetrans. Bull. Ac. Moscou. 1864.

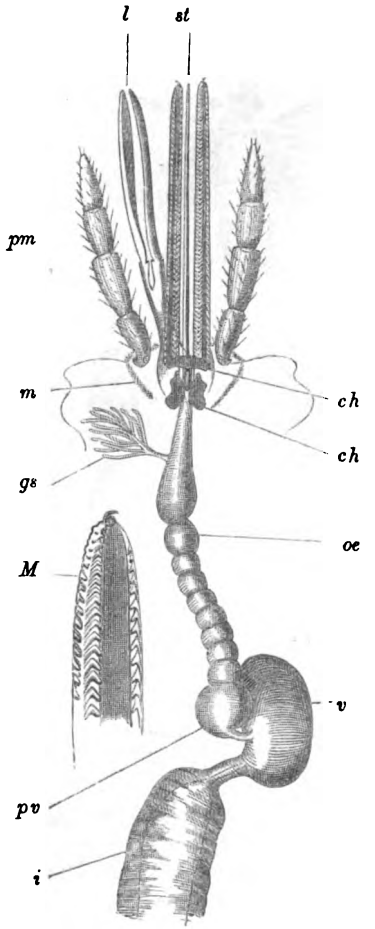
Gage, L. L. Des anim. nuisibles à l'homme. Par. 1867.

Landois. Anat. d. Hundeflohes. Dresden 1867.

Digitized by Google

Charakter: Seitlich comprimirte ungeflügelte Insecten. Augen einfach, klein, rund; Fühler kurz, in einer Grube. Oberlippe fehlt. Mandibeln in lange Sägen umgestaltet, zwischen ihnen ein unpaares Stechorgan. Maxillen kurz, breit. Kiefertaster lang mit vier Gliedern. Unterlippe gespalten, tasterförmig gegliedert. Hüften lang, Hinterschenkel zum Springen. Verwandlung vollkommen. Larven fusslos, wurmförmig, behaart.

Fig. 365.



Weibliche Sarcopsylla penetrans W. Stech- u. vorderer Theil des Verdauungsapparates vergr. nach Karsten.

st. Unpaares Stechorgan (Epipharynx) zwischen den beiden sägeförmigen Mandibeln.
m. Maxillen.
l. Getheilte Ligula von der Unterlippe entspr.
pm. Kiefertaster.
oe. Speiseröhre, an mehreren Stellen kugelförmig aufgetrieben.
ch. Chitinplatten.
gs. Eine der büschelförmigen Speicheldrüsen.
pv. Papillöser Vormagen.
v. Magen.
i. Darm.
M. Endstück eines Oberkiefers stärker vergr.

1. Familie: Pulicida. Charakter der Ordnung. Zwei einfache Augen, die manchmal fehlen. Obwohl Flügel fehlen, müssen wir morphologisch die am 2. und 3. Ringe des Thorax vorkommenden plattenartigen Anhänge als Analoga der Flügel betrachten. Die Bildung des Thorax, dessen Ringe homonom und vollständig getrennt sind, unterscheidet die Flöhe am meisten von den Dipteren.

Die meisten sind Schmarotzer, welche das Blut der warmblütigen Thiere saugen. Einige leben im Freien und scheinen sich von Pflanzensäften zu nähren. Die Larven leben in modernden Stoffen.

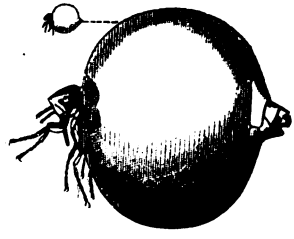
Pulex irritans, der Menschenfloh. Er legt 10—12 Eier in Sägespäne, Kehricht, Ritzen der Dielen. Nach 6 Tagen, im Winter auch erst nach 12, kriechen die Maden aus, nach 12 Tagen verpuppen sie sich in einem seidenartigen Gespinnst, aus dem nach 10—12 Tagen der Floh auskriecht.

Die Flöhe der Hunde, Katzen, Tauben und Hühner (P. canis, felis, columbae, gallinae) sind verschieden. P. vespertilionis ist augenlos. Die bedeutendste Grösse erreicht der Floh des Igels, P. erinacei.

Digitized by Google

Im tropischen Amerika kommt vom Tieflande bis in die hohen Bergthäler und von den Bahama-Inseln bis zum 29° südl. Br. der Sandfloh, Sarcopsylla (Dermatophilus oder Rhynchoprion) penetrans (Fig. 365, 366) im Freien, besonders im Sande vor. Das frei lebende Männchen sticht wie die andern Flöhe. Das befruchtete Weibchen sucht jedoch andere Thiere auf, um sich einzubohren. Es dringt in die Haut aller Körpertheile des Menschen, der Säugethiere und selbst der Eidechsen. Mit Vorliebe sucht es die Haut unter den Nägeln der menschlichen Zehen auf. Der Hinterleib schwillt kugelförmig an und erreicht einen Durchmesser von 3—4 Mm. Das Weibchen legt die Eier durch die Bohröffnung nach aussen. Wird das Thier nicht rechtzeitig ausgeschnitten, so verursacht es bösartige Geschwüre. Die Entwicklung der Larven ist nicht bekannt. Die Respirationsorgane des Weibchens weichen von denen des Männchens ab. Das letzte Stigma mündet in die Cloake und die des 5., 6. und 7. Ringes sind sehr gross. In seiner Heimat ist der Sandfloh unter dem Namen Chigoe, Jigger, Nigua, Bicho, Pique, Tunga bekannt.

Fig. 366.



Sarcopsylla penetrans Westw. Trächtiges Weibchen in nat. Gr. und vergr.

VII. Ordnung. Diptera *Latr.* (Antliata *Fabr.*), Zweiflügler.

Fabricius, J. C. Syst. Antliatorum. Brunsvig. 1805.

Fallen, C. T. Diptera Sueciae descripta. II. Lund. 1814—17.

Meigen, J. W. Syst. Beschr. d. bekannten zweiflügl. Insecten. VII. Hamm 1818—38.

Wiedemann, C. R. W. Aussereurop. zweiflügl. Insect. II. Hamm 1828—30.

Maquart, J. Hist. nat. des Insect. Diptères. II. Par. 1834—35. — Diptères exotiq. II. et V. Suppl. Par. 1838—55.

Zetterstedt, J. W. Diptera Scandin. disp. et descript. XIV. Lund. 1842—60.

Loew. H. Horae anatom. Entomotomien. III. Posen 1841. — Dipterolog. Beitr. II. u. neue Beitr. VII. Berlin 1845—61. — Monogr. of the Dipt. of N. America. Ed. by Osten-Sacken. II. Washingt. 1862—64.

Leydig, F. Anat. u. Histol. über d. Larve v. Corethra, Zeitschr. f. wiss. Zool. III. 1851.

Walker, F. Insect. brit. Diptera. III. Lond. 1851—56.

Dufour, L. Anat. gén. des Diptères. Ann. d. sc. nat. 3. sér. I. Etud. sur les Pupipares. Ann. d. sc. nat. 3. sér. III. 1845. — Recherch. anat. et phys. sur les Diptères. Mem. prés. à l'Ac. des sc. Par. XI. 1851.

Brauer, F. Die Oestriden des Hochwildes. Wien 1858. — Monogr. der Oestriden. Wien 1863.

Scheiber, S. H. Vergl. Anat. u. Phys. d. Oestridenlarven. Sitzungsber. d. Wiener Ac. XLI. u. XLV. 1860. 1861.

Rondani, C. Dipterologiae ital. prodr. VII. Parm. 1856—68.

Osten-Sacken, R. Catalog. of the Diptera of North-America. Washington 1858.

Digitized by Google

Leuckart, R. Die Fortpflanz. u. Entw. d. Pupiparen. Abh. d. nat. Ges. in Halle. IV. 1858.

Schiner, R. Fauna austr. Die Fliegen (Diptera). II. Wien 1860—64.

Weismann, A. Die Entwickl. d. Dipteren. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIII. XIV. u. XVI. 1863. 1864. 1866.

Wagner, N. Ueber die vivipar. Gallmückenlarven. Zeitschr. f. wiss. Zool. XV. 1865. u. Ann. des sc. nat. 5. sér. IV. 1865.

Grimm, O. v. Ungeschl. Fortpflanz. einer Chironomus-Art. Mem. Ac. Petersb. 7. ser. XV. N. 8. 1870.

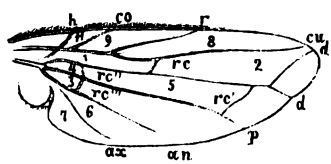
Charakter: Zwei glasartige Flügel mit radiärer Aderung und mit zwei zu Schwingkolben verkümmerten Hinterflügeln. Saugende Mundtheile. Prothorax ringförmig verwachsen. Zwei grosse facettirte Augen mit 3 Nebenaugen auf dem Scheitel.

Fig. 367.

Phytalmia (Elaphomia) alcicornis Saunders.

Der Kopf ist durch einen kurzen Stiel an den Prothorax eingelenkt, die Augen nehmen oft den grössern Theil des Kopfes ein und stossen bei vielen Männchen in der Medianlinie zusammen. Die Fühler sind lang und dann bei den Männchen oft gefiedert oder sie sind kurz, dreigliedrig, häufig mit einer dünnen Endborste. Die Männchen der Hirschfliege haben unter den Augen geweihartige Fortsätze (Fig. 367). Sowohl Ober- als Unterlippe sind rinnenförmig und bilden durch ihre Zusammenfügung eine Röhre, in der die 4 Kiefer liegen, welche in Borsten oder messerförmige Organe umgewandelt sind, in ihrer Vollendung jedoch nur bei den Weibchen der Blutsaugenden (Culex, Tabanus) vorkommen. Häufig ist noch ein Epipharynx vorhanden. Bei manchen Dipteren ist die Unterlippe knieförmig gebogen. Kiefertaster kommen stets vor, Lippentaster aber fehlen. Tarsen fünfgliedrig, am Endglied oft mit 2 oder 3 häutigen sohlenartigen Afterklauen oder Pelotten (Pulvilli) neben den Fussklauen.

Fig. 368.



Muscidenflügel.

co. Erste Längsader, Costal.
r. Zweite Längsader, Radial.
cu. Dritte Längsader, Cubital.
d. Vierte Längsader, Discoidal.
p. Fünfte Längsader, Postical.
an. Sechste Längsader, Anal.
ax. Siebente Längsader, Axillar, fehlt oft.
h. Humeral oder Wurzelquerader.
rc. Verbindungsast zwischen cu und d.
rc'. rc''. Verbindungsäste zwischen der 4. und 5. Längsader.
rc'''. Verbindungsast zwischen der 5. und 6. Längsader.
1. Vordere Basalzelle (erste oder lange Wurzelzelle).
2. Hinterrandzelle.
3. Dritte Basalzelle.
4. Zweite Basalzelle.
5. Mittelzelle (Discoidalzelle).
6. Axillarzelle, niemals geschlossen.
7. Hinterwinkel (Loew), Lappenzelle, Flügellappen (Schiner).
8. Unterrand- oder Submarginalzelle (Loew), Cubitalzelle (Schiner).
9. Marginalzelle (Loew), Subcostalzelle (Schin.).
10. Rand- oder Costalzelle (bei Tipula).
11. Vorderrand- oder Mediastinalzelle, innere und äussere Costalzelle.

Der Innenrand der Vorderflügel erhält durch zwei Einschnitte zwei Lappen, die Alula und die Squama, letztere liegt oft wie eine Glocke über den verkümmerten Hinterflügeln.

Das Geäder (Fig. 368) wird in der Systematik benützt. Man unterscheidet Längs- und Queradern

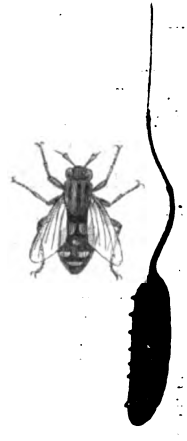
Digitized by Google

und Zellen. Die erste (Costal-) Längsader entspringt stets aus der Wurzel des Flügels, die zweite (Radiale) kommt aus der ersten, die dritte (Cubitale) aus der zweiten. Die fünfte entspringt gleichfalls aus der Wurzel und gibt die vierte und sechste ab. Die fünfte ist die Hauptstütze der hintern Hälfte des Flügels. Die Queradern sind kurz. Die Zellen liegen theils an der Basis, theils an den Rändern oder im Innern.

Die Hinterflügel oder Schwingkolben (Halteres) bestehen aus dem Griffeltheil und einem kugligen Endknopf. Ihr Verlust beeinträchtigt das Flugvermögen.

Die Zweiflügler besitzen einen Saugmagen oder gestielten Kropf (sieh S. 72, Fig. 335). Meist 3 Receptacula seminis; die Bursa copulatrix fehlt. Die Larven, fusslos oder nur mit Spuren von Fusswarzen, heissen Maden. Die Pupipara, einige Oestrida und Tachina sind lebendig gebärend. Viele leben in stehenden Wässern und zeichnen sich durch besondere Respirationsröhren (Fig. 369) aus. Andere leben in Holz und andern Pflanzentheilen, in den Excrementen der Thiere, im Aas; einige parasitisch in höhern Thieren oder (Tachina, Conopida) in Insecten und deren Larven und werden auf diese Weise durch die Vernichtung derselben nützlich. Sie saugen wie die vollkommenen Insecten flüssige Nahrung und sind sehr gefrässig. Viele besitzen 2 Mundhacken, um sich an ihre Nahrung anzuklammern (Fig. 371). Wenn der Kopf abgesetzt ist, finden sich zuweilen Ocellen. Bei Cecidomyia (Miastor metrolaos) kommt ein Generationswechsel vor. Auch bei einer Chironomusart findet eine ungeschlechtliche Fortpflanzung (nach Grimm bei der Nymphe) statt. Sie wachsen schnell und verwandeln sich in eine Pupa obtecta (Mumienpuppe) oder Pupa coarctata (Tonnenpuppe). (Sieh oben Seite 84.) Manche Puppen sind frei beweglich.

Fig. 369.



Eristalis pendulus Meig. Fliege und Larve mit röhrenf. Tracheenkieme.

Die im Wasser lebenden Pupae obtectae sind mit Tracheenkiemen wie ihre Larven versehen und schwimmen umher. Bei den Andern (besonders Musciden) entwickelt sich Kopf und Thorax von eigenthümlichen Scheiben aus. Weismann hat daher vorgeschlagen, die metabolischen Insecten in Insecta discota und adiscota zu theilen.

Die vollkommenen Insecten leben nur kurze Zeit; sie besitzen ein bedeutendes Flugvermögen. Viele werden uns und unsern Hausthieren durch ihre Stiche lästig, andere verderben unsere Speisen oder verursachen durch ihre Stiche Gallenauswüchse.

Die Larve einer Ephydra lebt unter Meerpflanzen und in der concentrirten Salzsoole von Illinois; die von E. riparia in den Salinen Siciliens, der Adria und Dürrenbergs. Coenia halophila in 6—7% Salzsoolen von Nauheim, und eine andere Dipterenlarve auf schwimmenden Meerpflanzen.

Digitized by Google

Gegenwärtig sind gegen 21,000 Species bekannt, darunter 7000 bis 8000 Muscida.

1. Unterordnung. Pupipara Latr., Puppengebärer.

Charakter: Sie gebären vollständig reife, zur unmittelbaren Verpuppung geeignete Larven. Thoraxringe zu einem Stück verschmolzen. Fühler sehr kurz in Form einer kleinen Platte oder eines kleinen Knötchens oder mit zwei kurzen Gliedern.

Diese Zweiflügler leben parasitisch auf Immen, Vögeln und Säugethieren, wie Zecken und Läuse. Manche sind ungeflügelt, mit verkümmerten oder ohne Augen. Das Bauchmark ist zu einem Knoten verschmolzen. Der Darmcanal ist lang.

1. Familie: Braulida, Bienenläuse. Mit grossem querovalem Kopf; Augen, Ocelli und Flügel fehlen. Fühler in Gruben, zweigliedrig, kurz, zweites Glied kuglig mit gefiederter Rückenborste. Mit den kammartigen Fussklauen halten sie sich an den Haaren der Bienen, besonders der Drohnen, fest, auf denen sie parasitisch leben.

Braula coeca, 2 Mm. lang.

2. Familie: Nycteribiida Westw., Fledermausfliegen. Hautskelet hornig, Kopf becherförmig, Augen punktförmig oder fehlend. Flügel fehlen oder sind (bei den ostindischen) verkümmert. Halteren mit kugligem Endknopf. Am zweiten Beinpaar kammförmige Organe von unbekannter Function. Sie schmarotzen auf Fledermäusen.

Nycteribius Latreillii.

3. Familie: Hippoboscida Westw. (Coriacea Latr.) Lausfliegen. Hautskelet hornig, Körper flach, Augen gross, Fühler warzenförmig. Saugrüssel von der Oberlippe und den Maxillen gebildet. Flügel manchmal verkümmert. Halteren klein. Tarsen fünfgliedrig, Endglied mit einer grossen zwei- oder dreitheiligen Klaue.

Interessant ist die Entwicklung dieser Thiere. Bei den Weibchen kommt es nur zur Entwicklung von wenigen Eiern. In die Vagina münden jederseits 2 zwei- bis dreikammrige Eiröhren. Es gelangt nur immer ein Ei in die Vagina, in deren uterusartigen Erweiterung der Embryo sich entwickelt. Dort mündet jederseits eine grosse baumartig verzweigte Drüse, welche eine milchartige Flüssigkeit absondert, die von der Larve unter lebhaften Schluckbewegungen aufgenommen wird. Die Larve ist bei der Geburt nackt, ohne Segmentirung und verpuppt sich erst einige Tage darnach.

Hippobosca equina auf Pferden und Rindern in den Weichen, unter dem Schwanze, mehr durch die kitzelnden Bewegungen als durch den Stich belästigend.

Ornithomyia avicularia auf Vögeln. Melophagus ovinus, flügellos, auf Schafen. Lipoptera lebt im geflügelten Zustande auf Vögeln, im ungeflügelten auf Hirschen.

Digitized by Google

2. *Unterordnung. Diptera genuina Gerst.*

Charakter: Die Weibchen legen Eier oder Maden, die eben erst das Ei verlassen haben und zur Verpuppung noch nicht geeignet sind.

A. Brachycera, Kurzhörner.

Die Fühler bestehen aus höchstens 3 Gliedern, wobei jedoch nicht zu übersehen ist, dass das 3. Fühlerglied in sehr vielen Fällen ein Complex rudimentärer Glieder ist.

a) Pupae coarctatae, Tonnenpuppen.

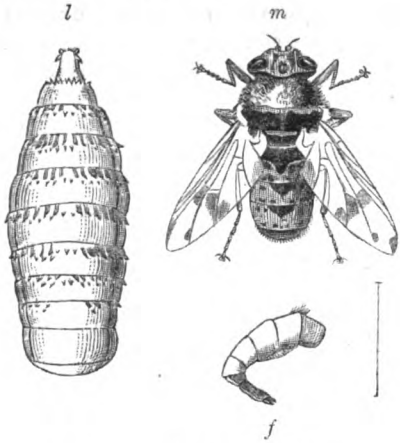
1. Familie: Oestrida Meig., Dassel-, Biesfliegen. Fühler kurz, warzenförmig, das Endglied mit nackter Borste. Der Rüssel verkümmert und versteckt. Die Larven mit gezähnten Körperringen schmarotzen auf und in Säugethieren; man hat sie daher in Cuticolae, Cavicolae und Gastricolae eingetheilt. Sie häuten sich zweimal. Ausgewachsen verlassen sie ihren Aufenthalt und verpuppen sich in der Erde. Der Puppenzustand dauert bei 5 Wochen.

Hypoderma. Die Larven haben keine Mundhacken, werden an die Oberhaut der Thiere gelegt, bohren sich ein und erzeugen die Dasselbeulen. Sie werden von manchen Vögeln herausgezogen (Staare). H. bovis an Rindern. H. tarandi am Rennthier. H. actaeon am Edelhirsch.

Cuterebra. Amerikanische Formen, die in der Haut der Nagethiere leben und gelegentlich auch auf den Menschen übergehen (Ver macaque in Cayenne), die man für eine eigene Species, Oestrus humanus Humboldt (Cuterebra noxialis Goudot) gehalten.

Die Larven von Oestrus werden vom Weibchen im Fluge den Thieren in die Nasenöffnungen gespritzt. Sie haben Mundhacken und leben in der Nasen- und Rachenhöhle der Hirsche (Oe. pictus und Oe. auribarbis) oder des Rennthiers (Oe. trompe). Cephalomyia ovis in den Kiefer- und Stirnhöhlen des Schafes, erzeugt die falsche Drehkrankheit.

Fig. 370.



Gastrophilus equi Fabr. Nach Brauer.
l. Larve.
m. Männchen.
f. Hintertheil des Weibchens. Vergr.

Die Larven von Gastrophilus (G. equi (Fig. 370), G. pecorum, G. nasalis, G. haemorrhoidalis) leben im Magen des Pferdes und befestigen sich

Digitized by Google

dort mittelst ihrer Mundhacken. Die weiblichen Gastrus haben eine hornige Legeröhre und legen ihre Larven an die Haare der Pferde an solche Stellen, wo sie leicht abgeleckt werden können. Oft sind grosse Flächen des Magens mit diesen Larven, die bis 20 Mm. lang werden, dicht besetzt. Nach vollendetem Wachsthum (bei 10 Monate) gelangen sie im Frühling mit den Excrementen nach aussen.

2. Familie: Muscida, eigentliche Fliegen. Das Endglied der Fühler mit einfacher oder gefiederter Borste. Saugrüssel entwickelt, häutig, einziehbar, an der Spitze zweilippig. Die Larven sind weich, farblos, haben 2 einstülpbare Fortsätze am Munde (Lippen) und zwischen diesen 2 hornige Hacken, mit denen sie sich anheften und die Gewebe zerreissen (Mandibulae). Sie leben im Mist, im Aas, in Insecten, in Pflanzengallen. Viele verderben unsere Vorräthe, andere zerstören unsere Feldfrüchte; zufällig gelangen sie auch in den menschlichen Magen. Die vollkommenen Insecten sind durch ihre Zudringlichkeit, das Beschmutzen der Wände und des Hausraths unangenehm und können durch Uebertragung von Ansteckungsstoffen gefährlich werden. Sie gehen, ohne sich zu häuten, in den Puppenzustand über.

Phora incrassata lebt als Larve in Bienen und wird von mehreren Apisten, wohl mit Unrecht, als Ursache der Faulbrut betrachtet. Die Larven anderer Species leben in Pilzen.

Celyphus obtectus aus Java zeichnet sich durch das grosse glockenförmige Schildchen aus, das den ganzen Hinterleib und die Flügel bedeckt.

Oscinis (Chlorops) frit, die Fritfliege, ist der Gerste schädlich, O. pumilionis, der Aufkäufer, dem Roggen.

Chlorops lineata, die Weizenfliege, dem Weizen schädlich. Ch. taeniopus, die Kornfliege; die Made frisst unregelmässige, später braun werdende Canäle in den Gersten- und Weizenhalmen, die sich verdicken (sogenannte Gicht- oder Podagrahalme). Ch. leprae wird fälschlich als Ursache der Lepra betrachtet.

Dacus oleae zerstört die Oliven.

Trypeta (Tephritis), Bohrfliegen; die Weibchen haben eine vorstehende hornige Legeröhre, mit der sie ihre Eier in verschiedene Pflanzentheile, besonders der Disteln und anderer Syngenesisten, legen und dadurch Gallen verursachen.

Drosophila (Mosilus) erythrophthalma, die Essigfliege. 3 Mm. lang; Abdomen schwarz mit gelben Linien, die übrigen Körpertheile roth. Auf Flüssigkeiten, die sich in saurer Gährung befinden. D. aceti auf abgefallenem Obst.

Diopsis ichneumonea, subfasciata (s. S. 78, Fig. 340) u. a., ausgezeichnet durch die auf langen Stielen sitzenden Augen. Aus Guinea. Ebenso Achias oculatus.

Ortalis cerasi lebt als Larve in Kirschen.

Scatophaga stercoraria mit gelbem Hinterleib, auf den Excrementen des Menschen und der Rinder.

Auch Anthomyia lardaria lebt auf Excrementen. Die Larve von A. brassicae, Kohlmade, lebt in den Strünken verschiedener

Digitized by Google

Kohlarten; die der Lattichfliege, A. lactucae, frisst die Samen der Salatarten; die Runkelmade, A. conformis, die Rübenblätter; die Zwiebelmade, A. ceparum, die Zwiebelpflanzen; die Larve der Möhrenfliege, Psila rosae in Möhren.

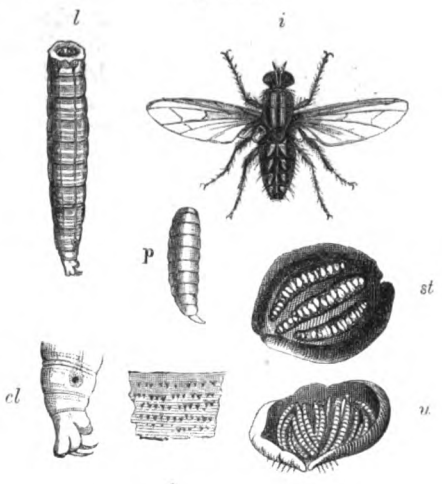
Stomoxys calcitrans, die Stechfliege, kleiner als die Stubenfliege, sticht empfindlich. Die Larven leben im Dünger.

Piophila (Tephritis) casei; die Larven leben im Käse (die springenden Käsemaden), im Fett, im Pöckelfleisch, in geräucherten Würsten. Coenia sieh S. 117.

Glossina morsitans, die Tsetse, in Südafrika, ist den Rindern gefährlich; nach Livingston sterben diese wenige Tage nach dem Stich, während andere Hausthiere nicht erliegen. Wahrscheinlich identisch ist die Ihara in Sennaar, die den Cameelen verderblich wird.

Musca domestica, unsere Stubenfliege. Die Made kriecht schon nach 24 Stunden aus dem Ei und verpuppt sich nach 14 Tagen, nach weitern 14 Tagen schlüpft die Fliege aus. Unsere Stubenfliegen gehen oft massenhaft, besonders im Herbst, durch Entwicklung von Pilzen (Empusa) zu Grunde. Ein anderer Pilz ist Stigmatomyces muscae Karsten. Unsere Zimmer werden jedoch auch von M. rudis und M. stabulans besucht. Die Schmeissfliege oder der Brummer, M. (Calliphora) vomitoria, bis 12 Mm. lang, legt ihre Eier auf todte Thiere, aber auch auf unsere Fleischwaaren; die Larve begeifert dieselben während des Fressens und beschleunigt dadurch die Fäulniss.

Fig. 371.



Sarcophaga carnaria L.
l. Larve. cl. Vorderende der Larve. e. Haut.
i. Fliege. st. Stigma. u. Uterus. p. Puppe.

Von gleicher Grösse, aber grauweiss gewürfelt, ist die Fleischfliege, Sarcophaga carnaria (Fig. 371). Die Larve lebt auf Aas, Fleisch u. s. w., gelangt oft in eiternde Wunden, selbst in den äussern Gehörgang und die Nasenhöhle bei krankhaften Ausflüssen aus denselben. S. mortuorum legt ihre Eier an menschliche Leichen, die in offenen Gewölben beigesetzt werden. Ihre Larven sind die Leichenwürmer.

Lucilia Caesar, die Goldfliege, bis 8 Mm. lang, glänzend smaragdgrün; die Larve ebenfalls auf Aas, manchmal in Wunden. Auch verschiedene Fliegenlarven der zuletzt genannten Geschlechter können gelegentlich in eiternden Wunden, in Geschwüren u. dgl. vorkommen. L. hominivorax Coq., 9 Mm. lang, metallisch blau mit rothen Reflexen. Die

Digitized by Google

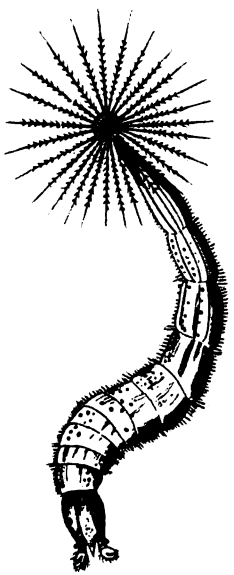
Larve 14—15 Mm. lang, 3—4 Mm. dick. Häufig im französischen Guiana. Legt ihre Eier in die Nasenlöcher der Menschen. Die Larven kriechen in die Schleimhöhlen, verursachen eiterartige Absonderungen, Nasenbluten, heftigen Kopfschmerz. Die Zufälle enden manchmal tödtlich. In Mexiko litten die französischen Truppen von einer ähnlichen oder derselben Fliege.

Tachina enthält mehrere hundert Species; die Larven, die lebendig geboren werden, leben parasitisch in Raupen und andern Insectenlarven. Die Udschifliege, Udschimya sericaria zerstört in Japan die Seidenraupen. Eine ähnliche Lebenweise führen Dexia, Miltogramma in Hymenopterenlarven. Gymnosoma rotundatum lebt als Larve in Pentatoma und streckt die lange Respirationsröhre, die vom letzten Segment ausgeht, durch ein Stigma des Wirthes. Phasia mit Dimorphismus der Geschlechter.

3. **Familie: Conopida Meig., Augenfliegen, Dickkopffliegen.** Der Kopf breit mit grossen Augen, der Rüssel fadenförmig, vorstehend. Halteren frei, Flügel lang. Die Larven schmarotzen im Hinterleibe anderer Insecten, besonders häufig in Hautflüglern, aber auch auf Schnecken. Conops, Myopa.

4. **Familie: Syrphida Meig., Schwebfliegen.** Rüssel mit fleischigen Endlippen, 4 Borsten, Taster eingliedrig. Den Namen Schwebfliegen haben sie von der Eigenthümlichkeit, auf einem Punkte schwebend zu bleiben mit zitternden Flügeln und unter starkem Summen. Die Larven der meisten sind flach gedrückt, wurmförmig und leben auf Blättern von Blattläusen: Syrphus. Einige wohnen in den Nestern von Hummeln und Hornissen, deren Larven sie aussaugen: Volucella. Andere bohren sich in Raupen ein, wobei das letzte Segment, in dem die Stigmen sind, hervorragt.

Fig. 372.



Larve von Stratiomys chamaeleon L. 3fach vergr.

Manche leben im morschen Holz: Aphritis; andere in Zwiebelgewächsen: Merodon und Eumerus.

Die im stehenden unreinen Wasser, selbst in Cloaken oder in Salinen lebenden Larven von Eristalis haben Fusswarzen, mit denen sie kriechen, einen ungefärbten cylindrischen Körper mit einer denselben an Länge übertreffenden Athemröhre (sieh Fig. 369, S. 117), die sie verlängern können. In tiefem Wasser erreichen diese nicht mehr die Oberfläche und die Larven ertrinken.

5. **Familie: Stratiomyida Latr., Waffenfliegen.** Das 3. Fühlerglied geringelt, Rüssel kurz mit fleischigen Endlippen. Maxillen ver-

Digitized by Google

wachsen oder verkümmert. Schildchen meist mit Dornen. Beine einfach, 3 Pulvillen. Abdomen 5—8gliedrig, flach. Die Fliegen auf Blättern und Blüthen, meist schwerfällig. Die flachen oder spindelförmigen, mit einem Kopf versehenen Larven im morschen Holz, einige auch im Wasser (Stratiomys chamaeleon); diese haben dann Athemborsten am After (Fig. 372). Die Larve von Sargus formosus lebt in Rüben, die von Xylophagus maculatus in moderndem Buchenholz. Coenomya.

b) Pupae obtectae, Mumienpuppen.

a) Brachystomata, Kurzrüssler. Grosse Fliegen mit kurzem Rüssel, welche theils vom Blumennectar, theils vom Raube leben oder von beiden.

6. Familie: Scenopinida Meig. Eine kleine isolirte Gruppe, durch das flache Abdomen sich an die Stratiomyiden anschliessend. Mit verkümmerten Maxillen. Larven fadenförmig.

Scenopinus fenestralis, dunkel erzfarbig, 6 Mm. lang, häufig an unsern Fensterscheiben.

7. Familie: Platypezida Meig., Pilzfliegen. Mit kurzen Beinen. 2 Pulvillen. Die flachen und breiten Larven in Schwämmen.

Lonchoptera, Callomyia, Platypeza.

8. Familie: Dolichopodida Latr., Langbeinfliegen. Schlanke metallisch glänzende Zweiflügler. Maxillen nicht frei, Beine lang und dünn, 3 Pulvillen. Die dünnen walzenförmigen Larven leben unter der Erde und unter morscher Rinde.

Dolichopus pennatus; das Männchen mit 2 blattförmigen gewimperten Lamellen am letzten Ring und verdicktem 2. und 3. Tarsalglied des mittleren Fusspaars.

9. Familie: Leptida Meig., Schnepfenfliegen. Maxillen und unpaares Stechorgan frei; mit schlanken Beinen, 3 Pulvillen. Die Larven, hinten breiter, leben in der Erde und haben am Afterende zwei kurze Röhren. Die Larve der Ameisenmücke, Leptis vermileo, in Südeuropa gräbt Trichter im Sande und hat die Lebensweise des Ameisenlöwen.

10. Familie: Therevida Westw., Luchsfliegen. Augen beim Männchen zusammenstossend. Rüssel kurz, oft nur wenig vortretend mit fleischigen Endlippen, unpaarigem Stechorgan und dünnen borstenartigen Maxillen. Dünne Beine, Tarsus mit 2 Pulvillen. Die fadenförmigen Larven leben in der Erde. Die Puppen haben Dornfortsätze an den Seiten des Kopfes und des Thorax. Die Fliegen beschleichen andere Dipteren. Thereva, in zahlreichen Species über die ganze Erde verbreitet.

b) Tanystomata, Langrüssler.

11. Familie: Asilida Latr., Raubfliegen. Ein unpaares, dolchförmiges Stechorgan, das für die verwachsenen Oberkiefer angesehen wird. Unterkiefer messerförmig. Räuberische Insecten, die im Hinterhalte lauern, auf ihre Beute stürzen, sie mit den Beinen ergreifen und mit dem grossen stechenden Mundtheil durchbohren. Sie wagen sich

Digitized by Google

selbst an grosse Libellen. Die Larven leben in der Erde und im verwesenden Holz.

Dasypogon, Laphria, Asilus. Midas giganteus, schwarzblau, erreicht die Länge von 50—56 Mm. Brasilien.

12. Familie: Bombiliida Latr., Hummelfliegen. Rüssel fadenförmig, zuweilen von Körperlänge. Unpaares Stechorgan und Maxillen borstenförmig. Die Larven leben in den Nestern anderer Thiere, besonders der Bienen, und fressen deren Larven. Sie sind carnivor, während die Fliegen Blüthensäfte saugen. Der Hinterleib ist bei vielen wollig, andere sind leicht kenntlich durch ihre schwarz gebänderten Flügel. Die afrikanische Nemestrina longirostris ist durch ihren langen Rüssel, welcher viermal so lang ist als der Körper, ausgezeichnet.

Schwebfliege, Bombylius, Mulio. Die Larven der Mohrenfliege, Anthrax, leben in andern Insecten. Pipunculus.

13. Familie: Tabanida Latr., blutsaugende Bremsen. Das 3. Fühlerglied geringelt oder in mehrere Glieder abgeschnürt. Kopf halbkreisförmig, dicht am Thorax liegend. Die grossen Augen beim Männchen zusammenstossend, durch ihr Farbenspiel und die oft lebhaft smaragdgrüne oder rothe Färbung auffallend. Mandibeln nur beim Weibchen vorhanden, messerförmig. Die Maxillen stabförmig. Die Weibchen sind Blutsauger; sie durchstechen die Haut mit den Mandibeln, die ringförmige Oberlippe und der Epipharynx dienen als Saugpumpe. Sie nähern sich unbemerkt und stechen empfindlich. Die wurmförmigen Larven leben in der Erde.

Tabanus bovinus fällt hauptsächlich Pferde und Rinder an. Puppenleben 4 Wochen. T. tarandinus belästigt die Rennthiere.

Eine Pangonia (Sirut) am blauen Nil, ist für Menschen, Rinder und Kameele eine fürchterliche Plage.

Die Matuca, Hadrus lepidotus am Amazonas macht so tiefe Stiche in die menschliche Haut, dass das Blut in kleinen Strömen hervorrieselt.

Chrysops mit lebhaft grün gefärbten Augen. Ch. coecutiens belästigt uns im Sommer durch seine Stiche.

c) Rüssel von wechselnder Länge.

14. Familie: Inflata Latr. (Henopii Erichs, Acrocerida), Blasenfliegen. Thorax und Abdomen sechsgliedrig und wie der Thorax blasenartig aufgetrieben. Kopf klein, kuglig, fast ganz von den Augen eingenommen. Meist deutliche Ocellen. Fühler kurz, oft scheinbar zweigliedrig. Bei Einigen fehlt der Rüssel und diese sind sehr träge in ihren Bewegungen. Bei andern ist der Rüssel deutlich, manchmal sogar länger als der Körper und diese saugen Blüthensäfte. Das unpaare Stechorgan und die Maxillen borstenförmig, dünn. Taster verkümmert. Die schwarzen Eier der Einheimischen zu vielen Tausenden an dürren Zweigen. Larven unbekannt.

Lasia, Henops Illiger (Oncodes Latr.), Cyrtus.

15. Familie: Empida Latr., Tanzfliegen. Kleiner kugliger Kopf, Rüssel oft kurz, zuweilen lang (dann gegen die Brust gedrückt), ohne deutliche Endlippen; unpaares Stechorgan und Maxillen borsten-

Digitized by Google

förmig. Wie die vorige Familie mit kräftig entwickelten Beinen und gleicher Lebensweise.

Hilara, Tachydromia, Hybos, Empis u. a.

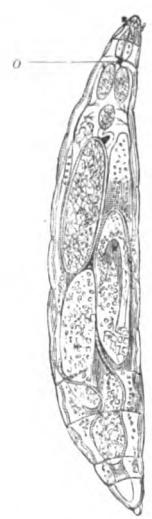
B. Nematocera, Langhörner.

Die Fühler lang, manchmal mit sechs, aber meist mit mehr als sechs Gliedern.

16. Familie: Tipulida Latr., Mücken. Fühler schnur- oder borstenförmig, wenigstens 6-, meist 13—17gliedrig, bei den Männchen oft lang, gefiedert. Rüssel meist kurz und dick, fleischig oder häutig. Manche stechen empfindlich. Maxillen mit der Unterlippe und meist mit der Oberlippe verwachsen. Flügel meist lang und schmal, mit nur wenigen Queradern oder ausschliesslich mit Längsadern. Die Larven leben im Wasser, in Pflanzengallen oder in vermodernden Vegetabilien. Die Puppen der Wasserbewohner sind lebhafte Schwimmer mit Schwanz- oder Nackenkiemen. Man unterscheidet mehrere Gruppen.

1. Subfamilie: Simulida. s. Musciformia. Die Grübelmücken oder Gnitzen. Kleine Mücken, die in grossen Schwärmen auftreten. Similium, zu denen ein grosser Theil der tropischen Mosquitos gehört. Die Weibchen saugen Blut, in Ermanglung desselben aber auch Pflanzensäfte. Bei uns S. reptans, 2 Mm. lang, mit schwarzem Hinterleib, an Frühlingsabenden schaarenweise. Die Columbacermücke, S. columbacense; eine der fürchterlichsten Landplagen an der untern Donau, besonders im Banat. Sie erscheint in dichten wolkengleichen Schwärmen und befällt Menschen und Thiere. Ihr Stich verursacht eine schmerzhafte harte Geschwulst, die oft erst nach 6—8 Tagen vergeht. Das Hornvieh stirbt oft als Opfer ihrer Stiche.

Fig. 373.



Miastorlarve mit Brut. Vergr. o. Augen.

Die Blumenmücken, Bibio; die Fliegen sind schwerfällig und finden sich im Frühling in grosser Menge auf Bäumen. Die Larven in der Erde, häufig auch in unsern Mistbeeten, wo sie viele Pflanzen zerstören.

Chionea araneoides; manchmal im Winter auf dem Schnee.

2. Subfamilie: Noctuiformia, Eulchenmücken. Von schmetterlingsartigem Aussehen. Körper und Flügel mit dichten und langen Haaren.

Psychoda phalenoides.

3. Subfamilie: Fungicolae, Pilzmücken, bewohnen im Larvenzustande die Schwämme, in welchen sie sich auch verwandeln. Die Larven von Sciara Thomae wandern vor der Verpuppung in dichten Schaaren, die oft die Form eines langen schmalen Bandes haben und unter dem Namen des Heerwurmes bekannt sind.

4. Subfamilie: Gallicolae (Cecidomyida), Gallenmücken. Die Larven fressen sich in junge Pflanzen ein, veranlassen häufig Gallen, in denen sie sich verpuppen.

Digitized by Google

Heteropeza (Miastor Meinert) vermehrt sich mittelst Generationswechsels (Fig. 373). Nach einer regelmässigen Befruchtung legt das Weibchen Eier, aus denen Larven hervorgehen. Die Larven besitzen einen Keimstock ohne Ausführungsgänge. Von ihm lösen sich Zellenballen (wie bei den Sporocysten, s. B. I. S. 295), aus denen sich junge Larven bilden, welche nach Durchbohrung der Haut ihrer Erzeugerin in's Freie gelangen. Diese erzeugen eine neue Brut. Nachdem während des Sommers mehrere Larvengenerationen auf einander gefolgt sind, verpuppen sich die Larven der letzten Generation. Aus diesen Puppen gehen Männchen und Weibchen hervor.

Viele sind berüchtigt durch ihre Zerstörungen. Zu diesen gehören: Der Getreideschänder, Cecidomyia cerealis, im Hafer, die Weizenmücke, C. tritici, häufig in Ungarn. Die Hessenfliege, C. destructor, richtet in Nordamerika grosse Zerstörungen in Weizenfeldern an, indem sich die Larve zwischen dem 1. und 2. Knoten einbohrt, so dass der obere Theil abfällt oder umknickt. Man nimmt gewöhnlich an, dass sie durch die hessischen Miethtruppen 1776 mit Stroh importirt worden sei.

Die springenden Larven von C. pisi leben in Erbsenhülsen, die von C. pyri und C. cerasi bewirken das Zusammenkräuseln der Blätter; C. juniperina eigenthümliche Gallen, Kickbeeren, auf Wachholder; C. rosaria die Rosengallen am Wein.

5. Subfamilie: Tipulina genuina, die eigentlichen Schnacken. Die Larven leben meist in der Erde.

Ctenophora, Fühler der Männchen mit Kammzähnen. Tipula, Limnobia. Die Puppe von Ptychoptera hat eine lange schnurförmige Athemröhre am Kopfende und lebt im Wasser.

6. Subfamilie: Culiciformia, mückenförmige Schnacken.

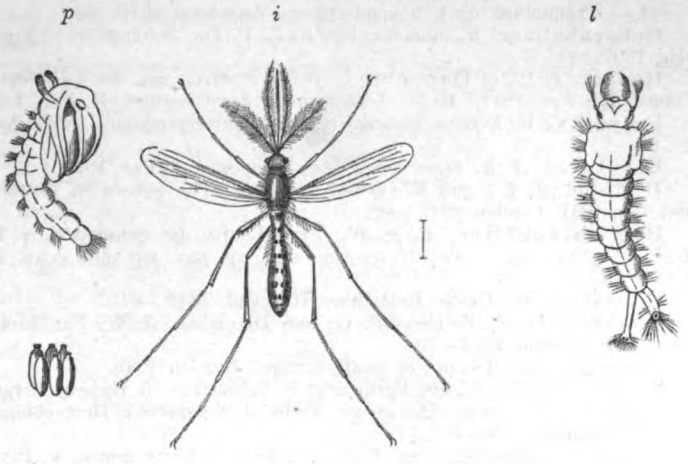
Corethra. Die Larve mit fadenförmigen Kiemen am After und vier Kiemenblasen auf dem Rücken. Die Puppe mit blattförmigen Kiemen am After und Thorax. Das Thier während des ganzen Puppenstadiums beweglich. Die Genitaldrüsen entwickeln sich allmälig. Alle übrigen Organe gehen mit kleinen Veränderungen in die Imago über. Fettkörper unbedeutend oder fehlend. Die Metamorphose also auf ein Minimum beschränkt, am weitesten entfernt von jener der Musciden. Die Larve von Chironomus plumosus ist blutroth, lebt in Gehäusen aus Sand und abgesondertem Schleim, hat Athemröhren am After und Thorax; die Puppe hat zahlreiche Fäden am After und radiäre gefiederte Kiemen am Thorax. Die Eier bilden Fadenreihen. Die Larven der Bartmücke (Ceratopogon) leben in modernden Bäumen und verpuppen sich innerhalb ihrer Larvenhaut.

17. Familie: Culicida, Stechmücken. Sie haben einen langen dünnen geraden hornigen Rüssel. Die Mandibeln und Maxillen sind frei. Fühler 14gliedrig, bei den Männchen pinselförmig behaart, bei den Weibchen mit kurzen Borsten. Nur die Weibchen stechen und lassen dabei einen Saft, wahrscheinlich Speichel, in die Wunde fliessen, um das Blut zu verdünnen. Flügel mit zahlreichen Längsadern, von denen einige behaart sind. Die Larven leben im Wasser, an dessen Oberfläche

Digitized by Google

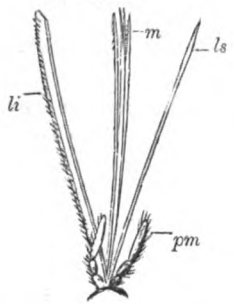
sie häufig hängen, mit dem Kopf nach unten gekehrt. Athemröhren am After. Sie schwimmen schnell, häuten sich mehrmals. Auch die Puppe ist beweglich und hat Athemröhren am Thorax. Bei uns ist die

Fig. 374.



Culex pipiens L.
i. Vollkommenes Thier. p. Puppe. l. Larve. o. Eier.

Fig. 375.



Rüssel von Culex pipiens L. Vergr.
ls. Oberlippe. m. Ober- und Unterkiefer.
li. Unterlippe. pm. Unterkiefertaster.

Fig. 376.

Stechapparat. Stärker vergr.
ls. Oberlippe.
md. Oberkiefer.
mx. Unterkiefer.

gemeinste die Gelse, Culex pipiens, 7 Mm. lang, mit grauem Hinterleib, erzeugt im Fluge hohe summende Töne. Sie legt gegen 300 Eier in stehende Gewässer, die aufrecht stehen, durch Kitt verbunden ein Floss bilden und in 4—5 Wochen sich entwickeln. Es können daher in einem nassen Jahre leicht 4—6 Generationen entstehen. Daraus erklärt sich die grosse Zahl dieser lästigen Thiere, trotzdem dass sehr viele von Vögeln, besonders Schwalben, gefressen werden.

Digitized by Google

VIII. Ordnung. Lepidoptera, Schmetterlinge (Glossata *Fabr.*).

Esper, E. J. C. Die europ. Schmetterlinge in Abbild. n. d. Natur. VII. Erlangen 1777—1805.

Haworth. A. H. Lepidoptera brit. IV. Lond. 1803–28.

Hübner, J. Sammlung europ. Schmetterlinge. Forts. v. Geyer. Augsburg 1805–41. — Sammlung exot. Schmetterlinge. Augsburg 1816–44.

Ochsenheimer, F., und Treitschke, F. Die Schmetterl. v. Europa. X. Leipzig 1807—35.

Godart, J. P., et Duponchel, P. A. J. Hist. nat. des Lépidoptères de la France. XI. Par. 1821–40. — Iconographie des Chenilles. II. Par. 1832—49.

Freyer, C. F. Neuere Beiträge zur Schmetterlingskunde. VII. Augsburg 1833–55.

Boisduval, J. A. Spec. génér. des Lépidoptères. Par. 1836.

Doubleday, E, and Westwood, J. O. The genera of Butterflies or diurnal Lepid. II. London 1846—52.

Herrich-Schäffer, E. A. W. Syst. Bearb. der Schmetterl. v. Europa. V. Regensb. 1843—55. — Lepidopterorum exot. sp. nov. aut min. cogn. Regensburg 1850—55.

Hamilton, W. Exotic Butterflies. II. Lond. 1852–61.

Stainton, H. J., Zeller, P. C., and Douglas, J. W. Nat. hist. of the Tineina. XII. London 1855—70.

Stainton. The Tineina of South-Europe. London 1870.

Siebold, C. Th. Wahre Parthenog. b. Schmetterl. u. Bienen. Leipz. 1856.

Speyer, Ad. u. Aug. Die geogr. Verbr. d. Schmetterl. Deutschlands u. d. Schweiz. II. Leipzig 1858—62.

Claus, C. Männchen von Psyche helix und Parthenogen. v. Psychiden. Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII. 1867.

Lucas, H. Hist. nat. des Lépidopt. d'Europe. 2. éd. Paris 1864.

Felder, C. u. R. Spec. Lepidopt. hucusq. descript. I. Papilionid. Vindob. 1864. — Beschr. d. Lepidopt. (insb. d. Südsee-Ins.) d. Novara-Reise. Wien 1865.

Koch, G. Die indo-austr. Lepidopt.-Fauna in ihrem Zusammenh. mit der europ. Leipzig 1865.

Staudinger, O., und Wocke, M. Catalog der Lepidopteren des europ. Faunengebietes. Dresden 1871.

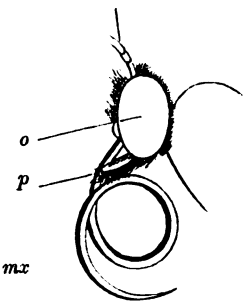
Charakter: Vier Flügel, die mit kleinen farbigen Schuppen bedeckt sind. Ein Saugrüssel. Die Brustringe unter einander verwachsen. Verwandlung vollkommen.

Der Kopf der Schmetterlinge ist klein, die Fühler gerade, selten länger als der Körper, vielgestaltig in den einzelnen Abtheilungen. Die Flügel haben eine radiäre Aderung, sind im Verhältniss zum Körper gross und mit mikroskopischen, dachziegelförmig über einander liegenden Schuppen bedeckt, die mit einem schmalen Stiel in Taschen der Epidermis sitzen (sieh S. 3, Fig. 270). Sie können leicht weggewischt werden. Solche Theile der Flügel, an denen sie fehlen, sind durchsichtig. Die Hinterflügel sind mit einem Dorn oder einer Haftborste (Retinaculum) versehen, das in ein Bändchen der vordern Flügel eingreift. Dadurch wird das Zusammenheften beider Flügel bewerkstelligt. Bei manchen Weibchen sind die Flügel verkümmert oder sie fehlen. Die Netzaugen gross, häufig Nebenaugen, zu zweien. Oberlippe und Oberkiefer sind verkümmert und unter Schuppen und Haaren verborgen. Die Unterkiefer sind sehr verlängert und an ihrer innern Seite rinnenförmig ausgehöhlt. Sie bilden durch ihr Aneinanderliegen ein Rohr, mit dem sie die Pflanzensäfte aus der Tiefe der Blumenkronen saugen. An ihrer Spitze tragen

Digitized by Google

sie kleine gezähnelte Dornen, mit denen sie die Nektarien aufschlitzen. Im Zustand der Ruhe ist der Rüssel spiralig gerollt (Rollzunge, Lingua spiralis). Unterlippe ist vorhanden, ihre Taster stehen neben der Rollzunge aufrecht, sind gross, dreigliedrig, meist dicht beschuppt, die Unterkiefertaster dagegen verkümmert.

Fig. 377.



Rollzunge von Papilio Machaon L.
mx. Die eingerollten Unterkiefer.
p. Taster.
o. Auge.

Sie haben einen Saugmagen; der eigentliche Chylusmagen ist wenig entwickelt. Die 6 Malpighischen Gefässe sind lang, das zweilappige Hirn zeichnet sich durch die grossen Sehlappen aus. Das Bauchmark besteht aus zwei Brust- und fünf Abdominalganglien.

Die Hoden, die oft roth oder grün gefärbt sind, liegen in einer gemeinsamen Scheide. Es finden sich zwei Vasa deferentia, ein Ductus ejaculatorius, in den zwei accessorische Drüsenschläuche münden. Jedes Ovarium besteht aus 4 langen vielkammrigen Eiröhren, einem lang gestielten Receptaculum seminis, einer birnförmigen Bursa copulatrix mit langem Canal. Grosse paarige Kittdrüsen liefern ein Secret, mit dem die Eier überzogen oder an fremde Körper befestigt werden. Die Eier können ohne Nachtheil überwintern.

Die auskriechenden Jungen sind Raupen, d. i. Larven von walzenförmiger Gestalt, meist mit 16 Füssen. Sie haben nur kurze Fühler, keine Netzaugen, aber meist 5—6 Ocelli jederseits, grosse kräftige kauende Mundwerkzeuge, besonders grosse Oberkiefer. Die Ganglienkette hat 11 Knoten. Ihr Körper ist entweder nackt oder mit langen Haaren, Dornen, Hörnern oder einziehbaren Zapfen (Zapfenraupen) oder biegsamen Fortsätzen bedeckt. Die vordern 3 Fusspaare entsprechen den Füssen des Schmetterlings und sind mehr hornig; die After- oder Abdominalfüsse (pedes spurii s. abdominales) sind häutig, mit einstülpbarem scheibenförmigem Ende, das zwei dichte Reihen horniger zahnartiger Fortsätze trägt (Fig. 383, S. 135).

Die Bauchfüsse fehlen stets dem 1., 2., 7. und 8. Abdominalsegment und reduciren sich häufig von 5 auf 2 Paare (Geometrae).

Die Raupen nähren sich von Pflanzen, nur wenige von thierischen Stoffen, häuten sich mehrmals und verpuppen sich an gesicherten Orten. Manche spinnen zu diesem Behufe eine Hülse von Seide (Cocon). Die Spinndrüsen zeichnen sich durch ihre grossen Secretionszellen und grosse verästelte Zellkerne aus. Die Puppen sind Pupae obtectae mit hornartiger Haut, oft mit Hörnern und Auswüchsen versehen. Der Puppenzustand dauert bei den meisten 14—30 Tage, aber die grossen Schwärmer und Nachtschmetterlinge überwintern als Puppen. Wo der Puppenzustand kurz ist, treten zwei Generationen in einem Sommer auf. Ist die Verwandlung vorüber, so wird die gesponnene Hülle mit-

Digitized by Google

telst der scharfen Fortsätze der Puppenhaut zerrissen oder vom Schmetterling erweicht.

Parthenogenesis kommt bei Psyche und Solenobia, manchmal auch bei Bombyx mori vor.

Die Zahl der Schmetterlinge wird von Speyer auf 200,000 Species geschätzt, von denen jedoch kaum der 10. Theile beschrieben ist.

Im fossilen Zustand kennen wir Sphingiden aus dem Jura und kleinere Formen aus dem Bernstein.

Nur die Seidenspinner gewähren dem Menschen einen Nutzen, alle übrigen sind mehr oder minder schädlich und in keiner Thierabtheilung ist im Verhältniss die Zahl der Verderblichen eine so grosse. Die Raupen zerstören unsere Saaten und Wälder, unsere Obst- und Gemüsegärten, unsere Getreidevorräthe und Kleider. Die Natur hält ihre allzu grosse Vermehrung selbst in Schranken durch Elementarereignisse, wie Kälte und Regenschauer, durch insectenfressende Thiere (sieh oben S. 86), unter denen ein grosser Theil den Insecten selbst angehört. Diese fressen entweder Raupen und Puppen, so die Carabida und Brachelytra, oder saugen sie aus und benagen sie (Wespen, Hornisse, Ameisen, Libellen u. a.), oder sie legen ihre Eier in die Raupen, wie die Schlupfwespen (besonders Ichneumonida, und Chalcidida) und die Raupenfliegen (Tachina und Dexia). Durch pflanzliche Parasiten werden viele zerstört. Diese vermehren sich theils im Innern, theils aussen. Botrytis bassiana, Panhistophyton ovale auf und in Seidenraupen. Erstere erzeugt die Muscardine oder Calcino, letztere die Gattine oder Pebrine. Cordiceps und Isaria tödten in den norddeutschen Wäldern die Kiefereulen und Kieferspinner, oft 50—80%. Tarichium sphaerospermum erzeugt in den Raupen von Agrotis segetum eine Art schwarzer Muscardine. Empusa tödtete 1867 und 1868 massenhaft die Floreule. Die grössten Pilze sind grosse Sphärien. Sphaeria Robertsii auf Charagia virescens in Neu-Seeland erreicht die Länge von 18 Ctm. Die Raupe lebt unter der Rata (Metrosideros robusta). Auch die Larven von Cicaden tragen oft ähnliche Parasiten und wahrscheinlich auch andere Insecten, deren Larven in der Erde leben oder sich in diese zur Verpuppung eingraben. Die in China auftretenden hält man dort für heilkräftig. Die Vertilgung durch den Menschen geschieht am besten und sichersten durch das Einsammeln der Eier, Raupen und Puppen aus freier Hand oder durch das Abklopfen, Ziehen von Gräben (Fanggräben), Eintreiben von Schweinen, das Bestreichen der Baumstämme mit Theer oder mit Lösungen ätzender Substanzen.

A. Microlepidoptera, Kleinschmetterlinge.

Mit kleinem schlankem Körper, langen borstenförmigen, bei den Männchen oft gekämmten Fühlern. Sie fliegen theils bei Tag, theils bei Nacht. Ihre Raupen sind nackt oder nur wenig behaart, 14—16-beinig, ausnahmsweise 12beinig, und spinnen eine Puppenhülle.

1. Familie: Pterophorida Latr., Geistchen oder Federmotten. Mit zartem, langgestrecktem Körper, kugligem Kopf, langen

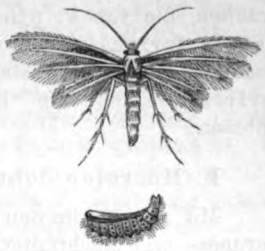
Digitized by Google

Beinen und finger- oder federartig zerschlitzten Flügeln. Die Raupen, 16beinig, nähren sich von krautartigen Pflanzen.

Pterophorus (Fig. 378), Alucita (Orneodes).

2. Familie: Tineida Staint., Motten, Schaben. Flügel schmal, oft lineal, mit langen Fransen; horizontal liegend oder um den Körper gewickelt. Raupen 14—16beinig. Viele leben im Innern von Zweigen und Knospen, im Parenchym der Blätter, in welchem sie Gänge ausfressen (Minirraupen: Lithocolletis), andere in trockenen thierischen Stoffen, wie die Pelz- und Kleidermotten. Tinea pellionella, T. sarcitella (Fig. 379), T. tapezella, die im Pelzwerk, Kleidern, Möbelüberzügen, Tapeten u. dgl. grosse Verwüstungen anrichten und in aus den Stoffen erzeugten Futteralen leben. Der weisse Kornwurm ist die Raupe von Tinea granella (Fig. 380), welche unsere Getreidevorräthe angreift; man schützt diese am besten durch fleissiges Umschaufeln. T. uvella verursacht die Grünfäule der Trauben.

Fig. 378.

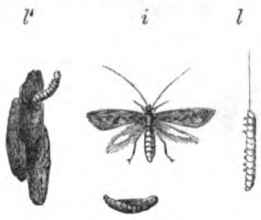


Pterophorus pentadactylus L.
Raupe und Schmetterling.

Fig. 379.

Tinea sarcitella Fabr.
Schmetterling, Raupe im Futteral und Puppe.

Fig. 380.



Tinea granella Fabr.
i. Schmetterling.
l. Raupe an einem Faden aufgehängt, l'. in Körnern bohrend.
ph. Puppe.

Die Wachs- und Honigschaben (Galleria und Achroia) in Bienenstöcken.

Andere leben in gemeinschaftlichen Gespinnsten: Hyponomeuta, oder zwischen zusammengesponnenen Blättern: Depressaria. Die Larven von Solenobia leben in kurzen Säcken, in die häufig Sandkörnchen eingewebt sind.

3. Familie: Tortricida H. Schäffer, Wickler. Die Rollzunge nicht lang. Die nackten Raupen 16beinig. Leben in zusammengerollten Blättern der Laubhölzer: Tortrix; andere auf Nadelhölzern: Grapholita und Coccyx. Carpocapsa pomonana, der Apfelwickler; die Raupe als Apfelmade bekannt. Wurmstichiges Obst ist daher schnell zu sammeln und zu verbrauchen.

Digitized by Google

4. Familie: Pyralida Latr., Zünsler. Fühler der Männchen häufig gekämmt. Lippentaster den Kopf überragend. Die dünnen Flügel an einander schliessend, die hintern mit Retinaculum. Raupen 14- bis 16beinig (Hypena nur 12), dünn behaart, frei auf den Gewächsen oder im Mark, manchmal in zusammengesponnenen Blättern. Die von Pyralis vitana verursacht in Frankreich eine Art Grünfäule der Trauben, die von P. pinguinalis lebt in Speck und Butter; die von Asopia farinalis in Mehl. Die meisten richten an Obstbäumen und Gemüsen grosse Verwüstungen an. Dahin der Kohlzünsler (Botys forficalis) und der Pfeifer (Scopula margaritalis) in der Rübsaat.

B. Macrolepidoptera, Grossschmetterlinge.

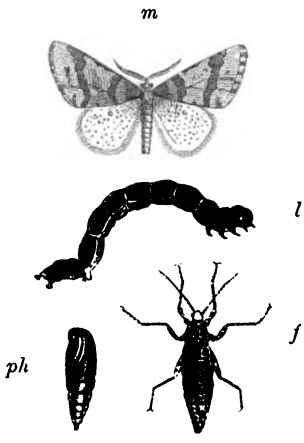
Mit grossen breiten oder langen schmalen Flügeln: Tag-, Dämmerungs- und Nachtfalter.

a) Nocturna, Nachtfalter.

Flügel breit, in der Ruhe dachförmig ausgebreitet oder um den Leib gerollt, Färbung eintönig. Sie fliegen am späten Abend oder in der Nacht. Raupen mit 10—16 Füssen.

5. Familie: Phalaenida Guen. (Geometrida), Spanner. Leib schlank, Fühler borstenförmig oder gekämmt. Keine Ocellen. Rollzunge schwach entwickelt. Flügel breit, gross, aber zart, in der Ruhe dachförmig mit Retinaculum. Bei den Weibchen einiger Species fehlt es (Fidonia defoliaria [Fig. 381], Amphidasys pomonaria, A. zonaria u. a.). Die Raupen nackt, mit 10, selten 12 Beinen, gleichen in ihrer Färbung den Baumrinden und gehen spannmessend. In der Ruhe heften sie sich mit den Abdominalfüssen an einem Zweige fest und strecken den Körper frei aus. Viele von ihnen sind unsern Holzpflanzungen sehr schädlich, so der blaugraue Kieferspanner, Ennomos lituraria den Kiefern, Fidonia piniaria, schwarzbraun mit gelbem Mittelschild, den Kiefern und Fichten, der Birkenspanner, Amphidasys betularia, mehlweiss, schwarz gesprengelt, den Birken; der Winterspanner (Acidalia brumata). Die amerikanischen Urania haben grosse breite Flügel und gleichen bis auf die Fühler den Tagfaltern.

Fig. 381.



Fidonia defoliaria L.
m. Männchen.
f. Weibchen.
l. Raupe.
ph. Puppe.

6. Familie: Noctuida Steph., Eulen. Der Leib kurz, dick, kegelförmig; Fühler borstenförmig, bei manchen Männchen gekämmt; Rollzunge und Taster gross. Vorderflügel meist schmal mit zwei deutlichen

Digitized by Google

Flecken. Die hintern mit Retinaculum, in der Ruhe dachförmig. Raupen nackt oder behaart, meist mit 16, manchmal mit 12 oder 14 Füssen. Verpuppung unter der Erde, selten zwischen Blättern.

Eine grosse Familie mit 2500 Species. Es lassen sich drei Typen unterscheiden.

α) Geometriformes; Flügel gross und breit, meist im Sonnenschein fliegend; Raupen mit verkümmerten vordern Abdominalfüssen. Hieher die Ordensbänder, Catocala, deren Raupen langgestreckte, spannmessende Baumbewohner sind. Blaues Ordensband (C. fraxini) mit hellblauer Binde auf den schwarzen Hinterflügeln. Rothes O. (C. nupta) Hinterflügel roth mit zwei schwarzen Binden. Gelbes O. (C. paranympha.

Die Gammaeule (Plusia gamma). Erebus mit grossen Species in Südamerika; E. agrippina, Spannweite 28 Ctm.

β) Noctuae genuinae, eigentliche Eulen. Die Raupen meist nackt. Die Kiefer- oder Föhreneule (Trachea piniperda); Vorderflügel und Vorderleib roth, Hinterflügel dunkelbraun. Raupe grün mit 5 weissen Längenstreifen in Kieferwäldern; besonders jüngern sehr schädlich. Trachea atriplicis schadet in Gemüsegärten, Mamestra brassicae den Kohl- und Salatpflanzen, Agrotis segetis den Rüben, die Graseule (Charaeas graminis) den Wiesen.

γ) Bombyciformia, spinnerartige Eulen. Träge, dicht behaarte Falter mit pelzigem oder wolligem Aussehen. Raupen, behaart, spinnen oft Cocons an Baumrinden oder zwischen Blättern. Diloba caeruleocephala; Raupe weiss mit grauen und gelben Flecken, auf Obstbäumen.

7. Familie: Bombycida Latr., Spinner. Körper dick, wollig behaart, bei den Weibchen grösser. Fühler kurz gekämmt; Rollzunge schwach. Flügel in der Ruhe dachförmig, matt, meist wolkig gefärbt, bei den Weibchen wegen des schweren Hinterleibes zum Fluge nicht ausreichend; bei Orgyia verkümmert, bei Psyche fehlend. Die Eier werden haufenweise gelegt, sind durch Kittsubstanz vereinigt und oft mit den wolligen Afterhaaren bedeckt.

In dieser Familie wurde die Parthenogenesis wiederholt beobachtet. Die Raupen sind 16beinig, nackt oder behaart. Sie spinnen zur Verpuppung lose oder dichte Gespinnste (Cocon), zuweilen selbst von grosser Härte. Oft machen mehrere gesellig ein gemeinschaftliches Gespinnst. Die Spinndrüsen sind bei den nackten stärker entwickelt als bei den behaarten.

α) Ohne Retinaculum, Ocellen nur manchmal vorhanden:

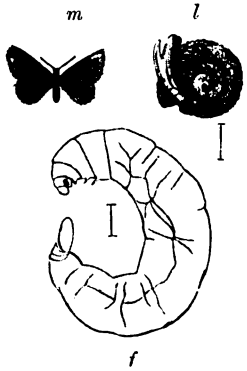
Liparis monacha, die Nonne oder der Fichtenspinner. Vorderkörper und Vorderflügel weiss mit schwarzen Zackenbinden, Hinterleib zur Hälfte roth, Hinterflügel grau; entnadelt die Kieferwälder. Der Goldafter, L. chrysorrhoea, verursacht in unsern Obstgärten, L. dispar in Laubhölzern Verwüstungen.

Die Processionsraupe, Cnethocampa processionea, besonders auf Eichen, zieht in geordneten Massen auf die Frassplätze. Die brüchigen, leicht abfallenden Haare verursachen heftige und schmerzhafte

Digitized by Google

Entzündungen auf der Haut, die durch Einölen und kalte Regenbäder gelindert werden. Der Gabelschwanz (Harpyia vinula); die Raupe nackt mit 2 langen Spitzen am Hintertheile, aus denen sie bei der Berührung rothe fleischige Fäden herausstreckt.

Fig. 382.



Psyche helix v. Sieb.
m. Männchen. Nat. Gr.
f. Weibchen. Vergr.
l. Raupe d. Männch. mit Raupensack.

Die Raupe von Stauropus fagi auf Buchen, mit grossen spinnenartigen Thoraxfüssen.

Pterostoma palpina mit rüsselartigen Tastern.

Psyche helix (Fig. 382) mit einem Raupensack aus Sandkörnchen in Form eines Schneckenhauses.

β) Ohne Retinaculum; Ocelli immer fehlend.

Die Glucken (Lasiocampa Schrank oder Gastropacha Ochsh.) enthalten eine Reihe schädlicher Insecten: Die Kupferglucke, rostfarbig mit kupferfarbenen Flügeln. L. (G.) quercifolia auf Obstbäumen. Der Kiefer- oder Fichtenspinner (L. [G.] pini) in unsern Nadelwäldern. 1859 und 1860 wurden die Wälder am Hardt verwüstet. Die menschlichen Anstrengungen blieben erfolglos; denn Staare, Finken und Meisen und andere insectenfressende Vögel waren in unzureichender Zahl vorhanden.

Der Ringelspinner (L. [G.] neustria) legt seine Eier ringförmig um dünne Zweige an Laub und Obstbäume.

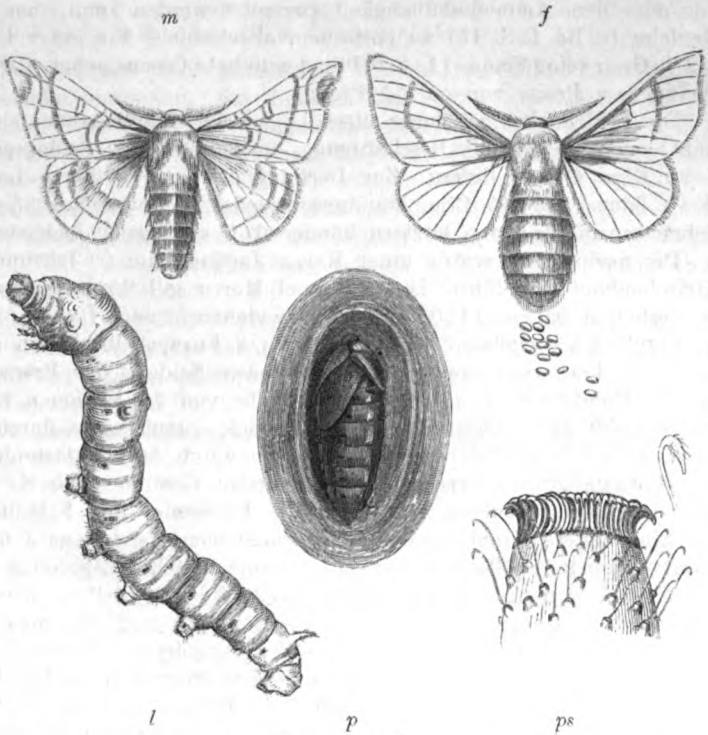
Bombyx mori, der Seidenspinner (Fig. 383). Mehlweiss mit bräunlich gelben blassen Streifen auf den Flügeln. Fühler gekämmt, schwärzlich. Raupe, weisslich mit grauer Zeichnung, lebt von den Blättern des Maulbeerbaums. Wahrscheinlich in China ursprünglich einheimisch, wurde er dort frühzeitig Gegenstand der Züchtung und hat sich seitdem über einen grossen Theil der Erde verbreitet. Der weisse Maulbeerbaum sagt ihm am besten zu. Der schwarze, rothe u. a. sind der Zucht weniger günstig.

Die Raupen entstehen aus kleinen bläulichgrauen Eiern, Grains oder Wurmsamen, von denen 1,600,000 auf ein Kilogramm gehen. Sie werden über Winter an einem trockenen kühlen Ort aufbewahrt und können während dieser Zeit auch verschickt werden. Wenn im Frühling die Maulbeerbäume zu knospen beginnen, werden die Eier in helle, auf 16—18° R. erwärmte Zimmer gebracht, wo die Raupen in 8 Tagen ausschlüpfen, indem sie die Eischale an der Stelle der Mikropyle theils durchnagen, theils durch eine alkalische Absonderung aus dem Munde erweichen. Die Raupen werden anfänglich mit dem zartesten, später aber auch mit stärkerem Laube des Maulbeerbaums gefüttert, das trocken sein muss, weil aus der Fütterung mit nassen Blättern Krankheiten der Seidenraupe (Wasser- oder Bleichsucht)

Digitized by Google

entstehen. Das Flechtwerk (Hürden), auf denen die Raupen ausgelegt werden, muss möglichst rein gehalten und das Locale gelüftet werden.

Fig. 383.



Bombyx mori L.
m. Männchen. f. Weibchen. l. Ausgewachsene Larve. p. Cocon.
ps. Bauchfuss. Stark vergr.

Die Raupen fressen viel. Die aus einem Loth Eier entstandenen 25,000 Seidenraupen verzehren während der mittlern Entwicklungszeit von 33 Tagen 875 Pfund Blätter und erlangen ein mittleres Gewicht von 2·8 Gramm. Während dieser Periode häuten sie sich mehrmals und bringen vor und nach der Häutung 24—36 Stunden in Ruhe zu, während der sie wenig oder gar nicht fressen. Nach der 4. Häutung fressen sie noch während 8 Tagen, dann spinnen sie sich ein und machen die 5. Häutung unmittelbar vor der Verpuppung im Gespinnst durch. Man legt an die Spinnorte trockenes Reisig (Spinnhütte), an welches sich die Raupen befestigen. Das Gespinnst (Cocon) besteht aus einem continuirlichen Faden von 300—400 Meter Länge und wird in 3—4 Tagen vollendet. Die zur Zucht bestimmten Raupen werden sorgfältig ausgesucht und von den übrigen getrennt. Man nimmt die grössten, schwersten Cocons und rechnet 40—60 Paar Schmetterlinge,

Digitized by Google

um 25,000 Eier, ein Loth, zu erzeugen. Die übrigen Cocons werden nach der Farbe sortirt und die eingeschlossenen Puppen in Backöfen oder über heissem Wasser getödtet.

Die Cocons werden im Wasser, in dem etwas Seife aufgekocht wurde oder dem Ammoniakflüssigkeit zugesetzt werden kann, um den Seidenleim (s. Bd. I. S. 13) zu entfernen, abgehaspelt. Ein guter Cocon gibt $2^1/_2$ Gran reine Seide. 14—16 Pfund getödtete Cocons geben 1 Pfund Seide zu dem Preise von ca. 50 Frcs.

Die Seidencultur ist daher überall, wo der Maulbeerbaum noch gedeiht, eine einträgliche Beschäftigung, da die 25,000 Seidenraupen 20—25 Klgr. Cocons liefern. Zur Deckung des dazu nöthigen Laubes sind 40 Bäume von 10 Ctm. Durchmesser oder 10 Bäume von 35 Ctm. Durchmesser nöthig; von letztern können 160 auf einem Joch stehen.

Die Seidenzucht wurde unter Kaiser Justinian im 6. Jahrhundert in Griechenland eingeführt. Die Halbinsel Morea soll ihren Namen von Morus erhalten haben. 1130 wurde die Seidenzucht nach Italien, 1470 nach Frankreich verpflanzt. China, Japan, in Europa Oberitalien (Brianza) und Frankreich produciren die meiste Seide. Das Erträgniss hatte in Frankreich 1853 die grösste Höhe von 26 Millionen Klgr., wozu es 1500 Klgr. Grains bedurfte, erreicht, sank aber durch die Raupenseuchen, unter denen besonders die durch das Panhistophyton ovale (Cornaliakörper) erzeugte Pebrine oder Gattine (sieh S. 130) verderblich war, bedeutend. 1865 war das Erträgniss nur 4 Millionen Klgr. Eine andere Krankheit, die Muscardine oder Calcino wird durch die Entwicklung von Botrytis bassiana veranlasst. Bei der Schlafsucht (Mort flats) bilden sich in der Raupe Massen von Krystallen, daneben Fäulniss mit Vibrionen. Die Gelbsucht tritt nach der 2. Häutung auf und besteht in einem Auflösungsprocess des Fettkörpers, dessen Zellen sich dem Blut beimischen. Die Raupen werden dadurch opac. Die Fettsucht ist ein ähnliches Uebel und befällt die Raupen nach der 4. Häutung. In Japan und China werden die Raupen von den Larven einer Tachina der Udschifliege (sieh S. 122) (Udschimya sericaria) befallen, die vor ihrer Verpuppung die Cocons durchbrechen.

In Indien, China und Japan werden die Gespinnste mehrerer Bombyx- und Saturnia-Species technisch verwendet und die Seuchen in Europa haben Veranlassung gegeben, mit ihnen Acclimatisationsversuche zu machen.

Saturnia. Flügel mit einem augenförmigen oder glashellen Fleck, Raupen fast nackt mit Haarbüscheln auf Warzen, spinnen dichte flaschenförmige Cocons. S. pyri, das grosse Nachtpfauenauge, S. carpini, S. spini, kleines und mittleres Nachtpfauenauge, vielleicht nur Varietäten, da sie sich häufig unter einander begatten. Der grösste ist die ostasiatische S. (Attacus) Atlas, bis 25 Ctm. Flügelweite.

An die Bombyciden schliessen sich die Bärenfalter: Arctia (Euprepia) caja, A. purpurea, A. villica, der braune, Purpur- und schwarze Bär; ihre Raupen sind sehr langhaarig und rollen sich bei der Berührung zusammen.

Digitized by Google

Die Gruppe der Xylotropha oder Holzbohrer enthält Raupen, die den Bast- und Holzkörper oder die Wurzeln verzehren. Dahin unser Weidenbohrer, Cossus ligniperda. Hepialus. H. humuli, Raupe in den Wurzeln des Hopfens. Charagia (sieh S. 130).

b) Crepuscularia, Dämmerungsfalter.

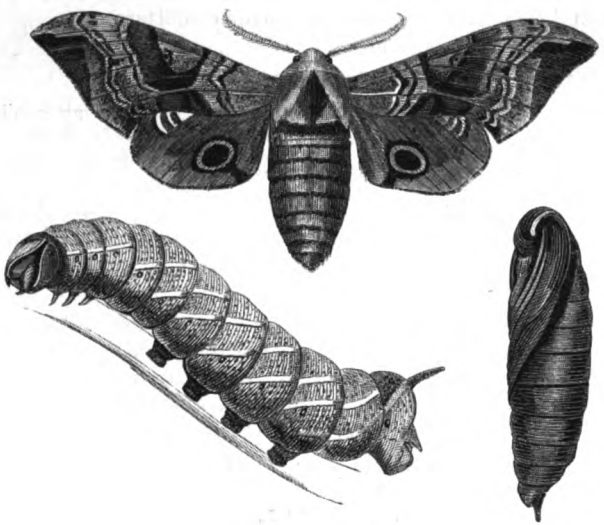
Der Körper dick, gedrungen; Vorder- und Hinterflügel schmal, in der Ruhe horizontal, das Retinaculum besteht aus einigen Borsten im innern Rande der Hinterflügel. Die meisten fliegen erst nach Sonnenuntergang, einige aber auch am Tage. Sie saugen den Blumennektar schwebend.

8. Familie: Zygaenida, Widderchen. Die Flügel schmal, die vordern häufig gefleckt, z. B. die Blutflecke (Zygaena filipendulae). Die nächst verwandten Species begatten sich häufig unter einander.

Bei der Gruppe der Glasschwärmer, Sesiariae, sind die Flügel glasartig und nur an den Rändern und auf den Adern beschuppt oder mit beschuppten Querbinden versehen. Der Wespenschwärmer, Sesia apiformis.

9. Familie: Sphingida Westw., Schwärmer. Die Fühler sind

Fig. 384.



Smerinthus ocellatus L.
Raupe, Puppe und Schmetterling.

prismatisch dreikantig, an der Spitze verdünnt. Der Körper spindelförmig, oft schön gefärbt; die Vorderflügel gross und dreieckig, Hinterflügel kurz. Ihr Flug ist schiessend. Die Raupen sind 16beinig, glatt, meist mit

Digitized by Google

einem Horn am Ende. Die Verpuppung geht meist in der Erde vor sich und hat eine lange Dauer.

Der Todtenkopf (Acherontia Atropos), der grosse Weinschwärmer (Chaerocampa Celerio), der kleine W. (Ch. Porcellus), der Oleanderschwärmer (Ch. nerii). Der Ligustervogel (Sphinx ligustri), der Windling (S. convolvuli). Der schädliche Kieferschwärmer (S. pinastri). Der Oleanderschwärmer und der grosse Weinschwärmer wandern in heissen Sommern weit nach Norden, ohne sich jedoch fortzupflanzen.

Macroglossa stellatarum, der Karpfenschwanz, mit breit gedrücktem Hinterleib. Er und seine Verwandten fliegen auch um Mittag.

Das Abendpfauenauge, Smerinthus ocellatus (Fig. 384), mit einem grossen blauen Augenfleck auf den rothen Hinterflügeln.

c) Diurna, Tagfalter (Rhopalocera Boisd.).

Sie haben dünne, am Ende keulenförmige Fühler. Ocelli fehlen. Die Flügel sind gross, auf beiden Seiten schön gefärbt und stehen in der Ruhe senkrecht auf dem Rücken. Die Hinterflügel ohne Retinaculum. Sie fliegen am Tage. Raupen unbehaart, aber oft mit Dornen. Puppen glatt, eckig, ohne Cocon.

10. Familie: Hesperida, Dickköpfe. Kleine Schmetterlinge mit gedrängtem Körper, dickem Kopf und nur halb aufgerichteten Flügeln. Die Raupen leben in zusammengesponnenen Blättern.

Hesperia malvarum.

11. Familie: Papilionida, echte Tagfalter.

A) Die Puppen sind an einem Faden gestürzt aufgehängt, mit dem Kopf nach unten gerichtet: Suspensa Boisd.

a) Vorderbeine verkümmert (Putzpfoten).

1. Subfamilie: Morphida. Vorderbeine des Männchens klein, pinselförmig. Taster klein. Flügel gross und breit. Morpho, Menelaus, Caligo, Inachis, grosse amerikanische Formen.

2. Subfamilie: Nymphalida. Vordertarsus der Männchen dicht gefranst. Taster gross, Flügel breit. Die Perlmutterfalter (Argynnis), Hinterflügel Flecken oder Streifen mit Perlmutterglanz auf der Unterseite. Der Kaisermantel, A. paphia.

Vanessa, Eckflügelfalter. V. antiopa, Trauermantel. V. Jo, Tagpfauenauge. V. Atalantha, Admiral. V. cardui, Distelfalter. V. urticae, kleiner Fuchs. V. polychloros, grosser Fuchs. Limenitis, bandirte Falter. L. populi, Pappel- oder Eisfalter. Apatura, iris, Schillerfalter.

3. Subfamilie: Heliconida. Taster länger als der Kopf; meist amerikanisch.

4. Subfamilie: Danaida. Taster kurz, divergirend. Tropische Formen. Danais Chrysippus, sporadisch bis Sicilien. Euploea Midamus, mit dickem Abdomen, wird massenhaft von den Ureinwohnern Australiens gegessen.

Digitized by Google

5. Subfamilie: Libytheida. Vorderbeine des Männchens pinselförmig. Taster gerade, sehr dick, von Thoraxlänge oder länger. Libythea celtis; die Raupen, sowie die verwandten, auf Celtis lebend.

6. Subfamilie: Lycaenida, Bläulinge und Röthlinge. Die vordern Beine sind noch kleiner als die hintern, in beiden Geschlechtern fast gleich. Taster verlängert. Die Raupen (Schildraupen) sind platt, kurz und breit, haben eine entfernte Aehnlichkeit mit Asseln und Schildkäfern.

Argusfalter oder Bläulinge, Polyommatus Latr. (Lycaena F.) Thecla.

7. Subfamilie: Satyrida. Vorderbeine des Männchens sehr klein; Fühler dünn. Taster zusammengedrückt. Die Raupen der bei uns lebenden Satyrus sind sammtartig behaart, nähren sich von Gramineen.

Satyrus Galathea (Hipparchia Galathea), Brettspiel oder Damenbrett; S. (H.) Janira, gelbes Sandauge.

b) Vorderbeine vollständig entwickelt.

8. Subfamilie: Ericinida. Kleine zarte Falter. Taster sehr klein, Endglied beinahe nackt. Vorwaltend Südamerikaner.

9. Subfamilie: Acraeida. Die Taster überragen die Stirne; tropische Formen.

B. Puppen in einer Schlinge aufgehängt (Gürtelpuppen). Kopf nach aufwärts gerichtet. Succincta Boisd. Alle sechs Beine vollständig.

10. Subfamilie: Pierida, Weisslinge. Vorderflügel mit drei Längsadern, Hinterflügel ungeschwänzt, Fussklauen gespalten mit Afterklauen.

Die Weisslinge, Pieris Schrank (Pontia F.), artenreich, gehören zu den sehr schädlichen Insecten. Der Heckenweissling (P. crataegi), weiss mit schwarzen Adern, auf unsern Obstbäumen, legt seine goldgelben Eier an die untere Fläche der Blätter. Der Kohlweissling (P. brassicae), weiss mit schwarzer Spitze der Vorderflügel, das Weibchen hat auch noch zwei grosse schwarze Flecken in der Mitte. Der Rübenweissling oder kleine Kohlweissling (P. napi) dem vorigen ähnlich, aber die Hinterflügel unten gelb, beide in unsern Gemüsegärten sehr schädlich.

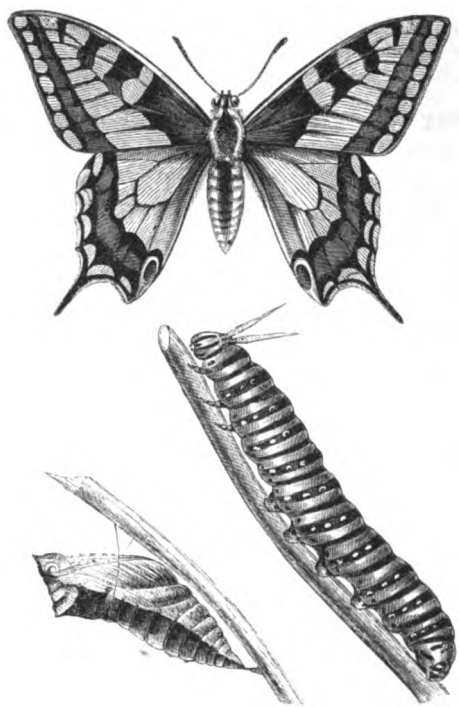
Der Aurorafalter (P. Anthocharis); Hinterflügel unten grasgrün, Männchen mit einem rothen, schwarzgesäumten Fleck. Der Citronenfalter (Gonopteryx rhamni), gelb, die Raupe grün.

11. Subfamilie: Equites, Ritter (Papilionida, Edelfalter). Vorderflügel mit vier Längsadern, Fussklauen einfach. Hinterflügel ungeschwänzt bei Parnassius und Ornithoptera, geschwänzt bei Papilio u. a.

Digitized by Google

Der rothe Augenspiegel oder Alpenfalter (Parnassius [Doritis] Apollo) in unsern Voralpen, in Italien im hohen Apennin,

Fig. 385.



Papilio Machaon L. — Raupe, Puppe und Schmetterling.

im nördlichen Europa in Hügelgegenden. Der Schwalbenschwanz (Papilio Machaon), der Segelfalter (P. podalirius).

IX. Ordnung. Coleoptera, Käfer (Eleutherata *F.*).

Herbst, J. F W. Die Käfer. X. 1789—1806 (Thl. v. Jablonski Nat. System aller bek. Insecten).

Olivier, G. A. Entomologie, ou hist. nat. des Insect. Coléoptères. VIII. Paris 1789—1808.

Paykull, G. Fauna suecica. Insecta. III. Ups. 1800.

Fabricius, J. C. Syst. Eleutheratorum. II. Kiliae 1801.

Gyllenhal, L. Insecta suec. Coleoptera. Hafn. 1808—28.

Germar, E. F. Insectorum spec. nov. I. Coleoptera. Hal. 1824.

Dufour, L. Rech. anatom. sur les Carab. et sur plus. autr. Insect. Coléopt. Ann. sc. nat. II—VIII.

Aubé, Ch. Monogr. Pselaphorum. Magas. de Zool. 1833. — Ann. de la soc. entom. 2. sér. II. 1844.

Digitized by Google

Schönherr, C. J. Gen. et Spec. Curculionidum. VIII. Paris 1833—45.
Erichson, W. F. Die Larven der Coleopteren. Arch. für Naturg. VII. VIII und XIII. 1841. 1842. 1847. — Gener. et Spec. Staphylinorum. Berol. 1840. — Naturg. der Insect. Deutschl. 1. Abth. Coleoptera. IV. Berlin 1846—60.
Chaudoir. Mém. sur la fam. des Carab. Bull. des natur. de Moscou. I.—VI. 1848—56.
Redtenbacher, L. Fauna austr. Die Käfer. 3. Aufl. Wien 1871.
Chapuis, F., et Candèze, E. Catal. des larves des Coléopt. Liége 1853.
Lacordaire, Th. Genera des Coléopt. VIII. Par. 1854—69.
Jaquelin du Val et Fairmaire. Genera des Coléopt. d'Europe. IV. Paris 1854—68.
Leconte, J. L. Classif. of the Coleopt. of North-Amer. Washingt. 1861. — Hist. of the Coleopt. of North-Amer. Washingt. 1866.
Gemminger et B. de Harold. Catalogus Coleopteror. Mon. 1868—70.

Charakter: Hornige Vorderflügel (Elytra), kauende Mundwerkzeuge. Erster Thoraxring frei beweglich. Verwandlung vollkommen.

Der Körper der Käfer ist gestreckt, selten kugelförmig oder platt. Der Kopf ist meist in den Prothorax eingesenkt und trägt zwei grosse facettirte, oft ausgerandete Augen; Nebenaugen sind nicht häufig. Die Fühler haben 6—13 Glieder. Die Oberkiefer sind immer hornig, die Unterkiefer oft lederartig, manchmal mit Verkümmerung der innern Lade. Kiefertaster viergliedrig, Lippentaster dreigliedrig. Prothorax frei und gross; Mesothorax schwach entwickelt mit einem Scutellum; er trägt die Elytra, die zum Fluge nur wenig beitragen. Der Metathorax, der die eigentlichen Alae trägt, ist stark entwickelt. Die Flügeldecken haben verschiedene Formen, stossen an einander oder kreuzen sich. Sie können abgestutzt oder klaffend, abgekürzt, verkümmert, aber auch verwachsen sein. Im letztern Falle fehlen die Alae. Bei diesen waltet die Längenaderung vor, sie sind relativ sehr gross und deshalb im Zustande der Ruhe der Länge und der Quere nach gefaltet.

Die Beine sind Gang- und Laufbeine, nur selten Schwimm- und noch seltener Sprungbeine. Tarsen mit 3—5 Gliedern, am häufigsten fünfgliedrige, als seltene Ausnahmen weniger als dreigliedrig. Der Darmcanal ist stark gewunden und von ganz besonderer Länge bei den Pflanzenfressern. Bei den Carnivoren ist er kürzer, aber Proventriculus, Ventriculus chylosus und Mastdarm schärfer gesondert. Vier kurze oder sechs lange Malpighische Gefässe. Die Ganglienkette besteht aus 3 Brust- und 4—5 Hinterleibsganglien; manchmal verschmelzen das 2. und 3. Brustganglion zu einem Knoten und die Hinterleibsganglien zu einer oblongen Nervenmasse (Bostrichida, Curculionida, Lamellicornia).

Die Ovarien sind meist büschelförmig; der Penis ausserordentlich gross, hornig, häufig mit einem Praeputium. Die Jungen entwickeln sich aus Eiern, ausnahmsweise kommen vivipare Formen vor (Staphylinida, Fig. 386). Die Larven sind gewöhnlich nackt, sechsfüssig und heissen dann Engerlinge, oder sie sind fusslos, madenartig (Buprestida, Cur-

Digitized by Google

culionida u. a.). Die meisten leben an lichtlosen Orten und sind blind; einige haben Ocelli. Sie verpuppen sich und haben als Puppen dicht am Leibe liegende Glieder; es sind pupae liberae oder exsertae. Die Puppenhülle besteht, einige Wasserkäfer ausgenommen, nie aus Gespinnsten. Käfer und Larven nähren sich von lebenden, todten oder faulenden Pflanzen- und Thierstoffen. Nur eine geringe Anzahl führt eine halbparasitische Lebensweise in den Behausungen anderer Insecten. Die Larven von Meloë, Lytta, Rhipidius, Metoecus sind echte Parasiten. Bemerkenswerth sind die doppelten, auf einander folgenden Larvenzustände (Hypermetamorphose) von Meloë und Sitàris.

Fig. 386.

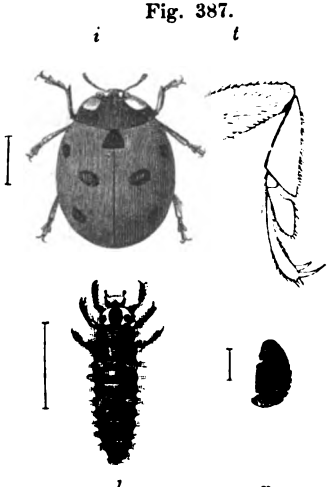
Corotoca melantho Schiödte.

Die Käfer sind über die ganze Erde verbreitet und vorzugsweise Landthiere. Die Zahl der beschriebenen dürfte jetzt schon 80,000 erreichen, darunter bei 10,000 europäische. Noch zahlreicher sind sie in Südamerika. Da die meisten zu den kleinen unscheinbaren Thieren gehören, ist der grössere Theil wohl noch unbekannt. Die Zahl der fossilen beträgt über 900, von denen die meisten aus der Tertiärperiode stammen.

A. Cryptotetramera (Trimera Latr.).

Sie sind als dreigliedrige Käfer von Latreille aufgestellt worden. Die meisten besitzen aber eigentlich vier Tarsalglieder, aber das vorletzte ist klein und verborgen (Fig. 387 t).

Fig. 387.



Coccinella septempunctata L.
l. Larve. p. Puppe. i. Vollk. Insect. t. Tarsus.

1. Familie: Coccinellida Latr., Kugelkäfer. Der Leib gewölbt, halbkuglig, unten flach, meist bunt gefärbt. Kopf kurz, in den Halsschild einziehbar. Fühler elfgliedrig, kurz, am Ende mit einer Keule. Beine einziehbar. Die Larven sind langbeinig, behaart und oft mit Warzen oder Dornen besetzt, haben 3—4 Ocellen jederseits und jagen Blattläusen nach. Bei 1000 Species über die ganze Erde verbreitet, über 100 in Europa.

Coccinella, Marienkäfer, Sonnenkälbchen, Blattlauskäfer. C. septempunctata (Fig. 387), C. tredecim-, quinquepunctata etc.

Digitized by Google

Die Thiere enthalten einen grossen Fettkörper mit gelbem Oel. Bei der Berührung tritt aus den Crypten um die Gelenke ein gelber Saft in kleinen Tröpfchen. Sie werden noch jetzt gegen Zahnweh angewendet, und galten früher als diuretisch. (Tinctura coccinellae septempunctatae, 60—80 Stück auf eine Unze Alkohol.)

2. Familie: Endomychida Leach. (Fungicolae Latr.). Mit schnauzenartig verlängertem Kopf, Fühler keulenförmig, an der Stirne entspringend. Beine nicht einschlagbar. Larven flach, ohne Ocellen, kurzbeinig; meist in Pilzen.

Endomychus, Lycoperdina.

3. Familie: Pselaphida M. Leay, Fühler- oder Tastkäfer. Flügeldecken nur einen Theil des Hinterleibes deckend. Fühler meist gekeult. Tarsus dreigliedrig mit 2 Klauen. Kleine zierliche Käfer, die unter Pflanzentheilen oder in Ameisenhaufen — wahrscheinlich von kleinen Acariden — leben.

Claviger, Keulenkäfer; Fühler sechsgliedrig, ohne Augen, wird von Ameisen in den Nestern gefüttert. Diese lecken dagegen die Absonderungsproducte auf, welche aus den Haaren der Flügeldecken des Claviger ausschwitzen.

Pselaphus, Batrisus u. a. haben elfgliedrige, Bryaxis zehn- bis elfgliedrige Fühler.

3. Familie: Trichopterygida Erichs. Mit elfgliedrigen, fadenförmigen, behaarten Fühlern mit dreigliedriger Keule. Die kleinen Käfer, die selten 1 Mm. erreichen, zeichnen sich durch die langgewimperten Hinterflügel aus. Tarsen dreigliedrig mit langer Haftborste. Sie leben unter Baumrinde, aber auch in Ameisennestern, worin eine weitere Aehnlichkeit mit den Pselaphiden besteht. Die Larven leben von Poduren.

B. Cryptopentamera (Tetramera Latr.).

Sie haben an allen Füssen 5 Tarsenglieder, von denen das vorletzte aber klein und verborgen ist.

4. Familie: Chrysomelida Latr., Rundkäfer, Goldkäfer, Blattkäfer. Der Körper gedrungen, meist gewölbt. Kopf in den Prothorax eingesenkt. Fühler faden- oder schnurförmig, meist kürzer als der halbe Körper, meist elfgliedrig. Die länglichen, langbeinigen, oft gefärbten Larven verwenden ihre Excremente zur Anfertigung von Gehäusen, die sie mit sich herumtragen (Clythra, Cryptocephalus) oder häufen den Unrath auf ihren Rücken an (Crioceris, Cassida). Sie nähren sich besonders von Blättern, die einige von ihnen miniren. Die Zahl der Species wird auf 8000—10,000 geschätzt. Sie zerfällt in mehrere Subfamilien.

1. Subfamilie: Cryptocephalina. Kopf eingezogen, Stirn senkrecht. Cryptocephalus. Clythra, Sackkäfer. Cyaniris. Bromius vitis, der Weinstock-Fallkäfer, zerfrisst die jungen Triebe des Weinstockes.

2. Subfamilie: Chrysomelina, Blattkäfer. Kopf aus dem Halsschilde vorgestreckt. Chrysomela cerealis wird oft den Saaten schädlich. Lina populi, Pappelblattkäfer, 12 Mm. lang, stahl-

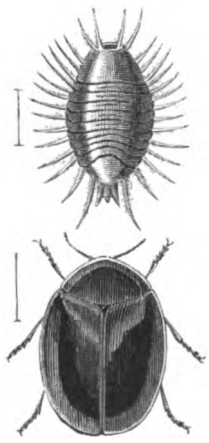
Digitized by Google

blau mit rothen Flügeldecken. Wird, zerdrückt in's Zahnfleisch eingerieben, als Volksmittel gegen Zahnschmerz verwendet. Vielleicht ist das Wirksame die salicylige Säure, die in den Crypten abgesondert wird und in zwei Reihen von Tröpfchen hervortritt. Die gelbe, schwarz gefleckte Larve skeletirt die Blätter junger Espen und Pappeln. Helodes auf Wasserpflanzen. Timarcha ist flügellos.

1. Subfamilie: Gallerucina, Erdflöhe. Die Fühler auf der Mitte der Stirne, nahe an einander eingefügt.

Haltica, Erdfloh, mit verdickten Hinterschenkeln zum Springen. Ueberwintern als Käfer unter Laub und vermehren sich im Frühjahr oft so stark, dass unsere Schotengewächse und Gemüsepflanzen vernichtet werden. H. (Graptodera) oleracea, gemeiner Erdfloh, grünlich blau, metallisch glänzend, 4 Mm. lang. H. (Crepidodera) helxines, Buchweizen-Erdfloh. Galleruca, Fruchtkäfer. Adimonia capreae, Agelastica alni. Phyllotreta und viele ihrer verwandten Formen sind unsern Laubhölzern schädlich.

Fig. 388.



Cassida equestris Fabr. Larve und Käfer.

2. Subfamilie: Cassidina, Schildkäfer. Mit schildförmigem Körper. Halsschild breit. Die Larven flach, am Ende mit einem aufrichtbaren Gabelfortsatz, mit welchem sie ihre Excremente auf dem Rücken aufthürmt, an der Seite mit verästelten Dornen. Cassida equestris, grün, bis 10 Mm. lang, auf Wasserminzen (Fig. 388).

3. Subfamilie: Eupoda, Lilienhähnchen, Rohrkäfer. Mit stark verengtem Halsschild. Donacia, Lema (Crioceris).

Hispa atra, der schwarze Igelkäfer, 3 Mm. lang, überall mit Stacheln bedeckt.

Das tropische Genus Sagra mit stark verdickten, aber nicht sprungfähigen Hinterschenkeln.

5. Familie: Erotylida Westw. Der vorigen Familie ähnlich. Die dünnen elfgliedrigen Fühler mit platter drei- bis viergliedriger Keule. Tarsen manchmal pentamer. Meist amerikanisch (600—700 Species), besonders tropisch.

6. Familie: Longicornia Latr., Bockkäfer. Grosse langgestreckte Thiere. Kopf vorgestreckt, Augen ausgerandet, selbst getheilt; Fühler lang, oft die Körperlänge um das Doppelte übertreffend, borsten- oder fadenförmig, meist elfgliedrig. Oft grosse Mandibeln und Legebohrer. Die meisten erzeugen durch Reiben des Kopfes und Prothorax eigenthümliche Geräusche (das Geigen). Die Larven, mit rudimentären oder ohne Füsse, aber starken Kiefern, sind weichhäutig, oft augenlos, stets phytophag, fressen besonders Wurzeln und Stengeln krautartiger Pflanzen, aber auch Holz, in dem sie Gänge aushöhlen. Manche kitten

Digitized by Google

zur Verpuppung Holzfragmente zu einem Gehäuse. Die Familie zerfällt in mehrere Gruppen.

1. Subfamilie: Lepturina. Augen nur schwach ausgerandet, Kopf halsartig eingeschnürt, meist schnauzenförmig verlängert. Leptura, Schmalbock, Rhagium, Schrottkäfer.

2. Subfamilie: Lamiida. Stirn senkrecht, Vorderschienen gefurcht, Endglied des Tarsus spindelförmig. Lamia, Zimmerschröter. L. amputator in Westindien und Oncideres vomicosus in Brasilien durchsägen mit ihren Mandibeln durch kreisförmige Bewegungen Baumäste bis auf das Mark, um durch verminderte Saftcirculation die Verpuppung ihrer Larven zu begünstigen. Saperda, Grubenkäfer, Dorcadion, Astynomus.

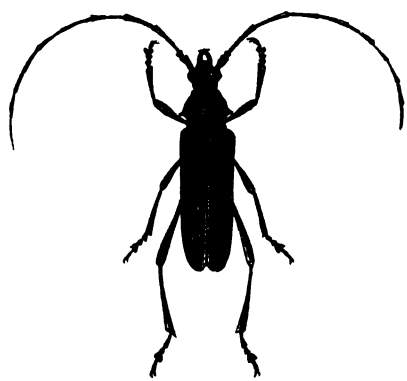
3. Subfamilie: Molorchida. Geneigte Stirn, Elytra klaffend oder abgekürzt.

Molochus, Stenopterus.

4. Subfamilie: Cerambycida. Stirn schwach geneigt oder horizontal, Oberlippe gross. Cerambyx, Trachyderes, Clytus.

Der Moschusbock, Aromia moschata (Fig. 389), metallisch grün, Beine und Fühler in's stahlblaue; Aether, Alkohol oder fette Oele ziehen die Riechstoffe aus und erhalten einen Geruch nach Rosen und Reinetten.

Fig. 389.



Aromia moschata L. Nat. Gr.

Das Männchen von Phoenicocerus Wagleri hat lang gewedelte Fühler.

5. Subfamilie: Prionida. Kopf bis zu den Augen im Halsschild verborgen. Augen tief ausgerandet. Oberlippe fehlend oder nur sehr klein. Prionus, Macrodontia, Parandra.

7. Familie: Bostrichida Erichs., Borkenkäfer. Kleine walzenförmige Thiere mit dickem Kopf, vorragenden Oberkiefern, geknieten Fühlern mit dickem Endknopf. Beine kurz. Die Käfer fressen in der Rinde der Bäume Gänge, in denen sie sich begatten. Das Weibchen nagt kleine Gruben in regelmässigen Zwischenräumen aus, in welche es die Eier legt. Die fuss- und augenlosen Larven bohren von ihrer Geburtsstätte, den sogenannten Muttergängen, unter rechten Winkeln Seitengänge (Larvengänge), entweder horizontal oder vertikal (Wagengänge oder Lothgänge), die gegen das Ende allmälig weiter werden; hier verpuppen sie sich. Die meisten leben in der Rinde (Bostrichus typographus, B. stenographus, B. laricis, B. chalcographus und andere), bis in's Holz dringt dagegen B. lineatus. Sie gehören zu den schlimmsten Verwüstern unseres Nadelholzes und erzeugen die

Digitized by Google

Wurmtrockniss. Das Absterben des Baumes beginnt vom Gipfel und die Nadeln werden roth. Da sie viele Eier legen und die Entwicklung so kurz ist, dass sie mehrere Generationen in einem Sommer erzeugen, so ist es erklärlich, dass die Verwüstungen ganz ausserordentlich sind.

Nicht minder schädlich sind die verschiedenen Kernholzkäfer (Platypus), die Bastkäfer (Hylesinus), die Splintkäfer (Scolytus F., Eccoptogaster Herbst), von denen viele Species auch in Laubhölzern auftroten, wie der Platypus cylindricus in Eichen. Er hat in Istrien grosse Verheerungen angerichtet. Hylesinus piniperda oder Waldgärtner beschädigt die Spitzen der Zweige, so dass die Bäume wie beschnitten aussehen.

8. Familie: Curculionida, Rüsselkäfer. Der Kopf ist in einen bald kürzern, bald längern, manchmal bis fadenförmigen Rüssel verlängert. In ihm liegt der lange Oesophagus, an der Spitze die kleinen Fresswerkzeuge und die gedrungenen, sehr kurzen Taster. Die Larven sind fusslos und augenlos, weichhäutig, gekrümmt und dick. Sie leben im Innern von Bäumen, in Holz und Bast, im Mark, in Wurzeln, Knollen, und Samen, die sie allmälig aufzehren, in Blättern, die sie miniren, in den Stengeln, in welchen sie oft gallenartige Auswüchse hervorbringen. Eine sehr zahlreiche Familie, die bei 10,000 Species zählt.

a) Curculionida genuina. Fühler knieförmig mit solider geringelter Keule, drittes Tarsenglied frei.

Hieher der schwarze Kornwurm (Calandra granaria) auf unsern Getreidespeichern; 4 Mm. lang. Der Käfer fliegt niemals, überwintert. Die erste Generation kriecht im Juli, die zweite im September aus. Die Larve bohrt sich in die Getreidekörner ein und frisst sie allmälig aus. C. (Sitophilus) oryzae, der Glander oder Reiskäfer, wird mit Reis eingeschleppt, vermehrt sich jedoch bei uns nicht stark.

Fig. 390.

Larinus nidificans in d. geöffn. Puppenhülle.

Balaninus nucum, der Nussbohrer, legt die Eier in junge Haselnüsse.

Der Apfelrüsselkäfer (Anthonomus pomorum) in den Blüthenknospen der Aepfel- und Birnbäume. A. druparum soll die Kerne der Sauerkirsche anbohren. Andere sind durch das Benagen der Blätter in Laub und Nadelwäldern schädlich.

Entimus imperialis, Brillantkäfer, 30 bis 36 Mm. lang. Elytra mit dicht stehenden goldgrünen Gruben. Brasilien.

Die Larve von Larinus nidificans verpuppt sich auf Echiops in ovalen, an der Oberfläche zackigen Capseln von 15—20 Mm. Länge. Capsel sammt Bewohner wird im Orient als Trehala medicinisch verwendet. Sie besteht aus einem eigenthümlichen Zucker (s. Bd. I. S. 17), Gummi und einem besondern Amylum. L. odontalgicus wird in Südfrankreich gegen Zahnschmerz verwendet.

Digitized by Google

b) Rhynchitida. Fühler nicht knieförmig, in eine Keule endigend, Oberlippe nicht sichtbar, drittes Tarsenglied frei.

In diese Gruppe gehört der rothe Kornwurm, Apion frumentarium. Larve im aufgeschütteten Getreide, aber wenig gefährlich. A. flavipes, gelbfüssiges Spitzmäuschen, frisst auf Kleefeldern die Samen aus.

Rhynchites betuleti, Birkenstecher, blauer Rebenstecher, an Birken, aber auch an Birnbäumen und Weinreben.

c) Brenthida. Fühler nicht knieförmig, perlschnur- oder fadenförmig. Oberlippe nicht sichtbar. Drittes Tarsalglied frei.

Brenthus, Arrhenodes. Beim Männchen von Taphroderus distortus ist der linke Oberkiefer sehr gross.

d) Anthribida. Drittes Tarsalglied meist vom zweiten eingeschlossen oder von ihm bedeckt. Oberlippe deutlich. Fühler gekniet mit lose gegliederter Keule, bei Männchen oft fadenförmig.

Anthribus, Platyrhinus. Brachytarsus scabrosus. Die Larve führt eine abweichende Lebensweise; sie lebt in den Weibchen von Coccus und verzehrt die Eier.

In neuerer Zeit hat man eine Abtheilung der Rüsselkäfer, die Bruchida, von den übrigen getrennt. Sie schliessen sich unmittelbar an die Gruppe Anthribida an. Bruchus pisi, der Erbsenkäfer, lebt in den Samen von Hülsenfrüchten, besonders Erbsen, bei uns sehr häufig.

C. Heteromera. Die ersten 4 Beine mit 5, die hintern mit 4 grossen Tarsengliedern.

9. Familie: Oedemerida Leach., Necydalida. Sie sind den Cerambiciden in Körperform und Fühlern ähnlich, aber durch die Tarsenbildung und die weichen Körperbedeckungen verschieden. Fühler 11—12gliedrig. Die Larven leben von abgestorbenem Holz.

10. Familie: Mordellida, Stachelkäfer. Körper länglich, keilförmig, Fühler fadenförmig oder leicht gesägt. Kopf vertikal. Die weichhäutigen Larven mit unvollkommenen Beinen. In trockenen Blättern und Baumstämmen.

Mordella, Anaspis.

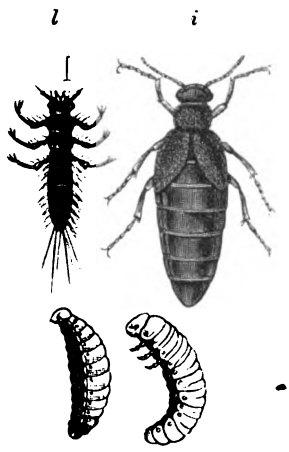
11. Familie: Rhipiphorida Gerst. Eine kleine, vorwaltend tropische Familie mit 10—11gliedrigen Fühlern, diese beim Männchen gekämmt oder wedelförmig, beim Weibchen meist gesägt. Die Larven von Metoecus leben in Wespennestern, die von Rhipidius im Hinterleibe von Blatta. Sie bilden einen natürlichen Uebergang zur Lebensweise der vorigen Familie.

12. Familie: Vesicantia Muls., Blasenkäfer (Cantharida Latr., Trachelophora, Halskäfer). Fühler 8—11gliedrig, Kopf geneigt, hinten halsförmig verengt. Der Kopf und Halsschild schmäler als die Flügeldecken, die letztern weich, lederartig und biegsam; bei einigen decken sie nur den halben Leib, wo dann die Hinterflügel gänzlich fehlen. Sie enthalten einen scharfen, Blasen ziehenden Stoff, Cantharidin (s. Bd. I. S. 16), und ein ätzendes Oel.

Digitized by Google

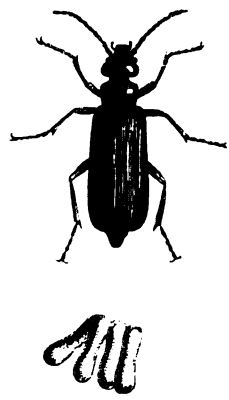
Einige Larven sind Parasiten und machen zwei Stadien durch. Im ersten Stadium sind sie schlank, sechsbeinig und harthäutig; die von Meloë wurde sogar für eine besondere Thierform gehalten (Triungulinus Duf.). Im zweiten Stadium sind sie dick, fusslos und weichhäutig (Fig. 391). Einige sind Parasiten, so die in Anthophora lebende Sitaris muralis; die von Meloë und Mylabris gelangen an Bienen und leben innerhalb der Stöcke von Honig. Die Larven anderer leben frei unter Baumrinden.

Fig. 391.



i. Meloë majalis L.
l. Larve im ersten Stadium.
l'. Larve nach der Häutung.
p. Puppe.

Fig. 392.



Lytta vesicatoria L. Nat. Gr.
Darunter die Eier vergr.

Lytta (Cantharis) vesicatoria (Fig. 392); Fühler elfgliedrig, von halber Körperlänge. Männchen schlank, smaragdgrün, Weibchen breiter, mehr goldgrün, mit kürzern Fühlern. Flügeldecken bedecken den ganzen Körper. Länge 15—20 Mm. Die Thiere verbreiten einen starken durchdringenden Geruch, den sie auch nach dem Trocknen beibehalten. Sie leben auf Eschen, Geisblatt, Rainweide, Flieder, Hollunder, Ahorn, manchmal auf Pappeln und Rosenstöcken. Sie erscheinen periodisch, dann aber in grossen Massen und fressen, da sie besonders den jungen Bäumen nachgehen, dieselben oft kahl. Die Begattung erfolgt im Juni und dauert lange. Das Weibchen gräbt Löcher in die Erde, um die Eier zu legen. Diese sind gelblich, länglich, in der Mitte etwas dünner. Sie werden in Klumpen abgelegt, worauf das Weibchen das Loch wieder zuscharrt. Nach 3—4 Wochen kriechen die Larven aus, welche sich von Engerlingen nähren, während die Käfer Blätter fressen. Man sammelt die Canthariden am besten am frühen Morgen durch Abschütteln oder Anprellen der Bäume auf untergelegte weisse Tücher. Man tödtet sie am leichtesten in grossen Flaschen mit Aetzammoniakflüssig-

Digitized by Google

keit oder etwas Terpentinöl, trocknet sie schnell und bewahrt sie in wohl verschlossenen Gefässen auf. Früher hat man sie in grossen Flaschen durch eine halbe Stunde in siedendes Wasser getaucht, um sie zu tödten.

Die Canthariden sind in allen ihren Theilen, selbst in der Chitindecke blasenziehend und gehören zu den scharfen Giften (Acria epispastica). Das Cantharidin besteht aus $C_{10} H_6 O_4$ nach Robiquet.

Die Weichtheile, besonders die Eierstöcke, sind am wirksamsten. Innerlich genommen verursachen sie heftige Entzündungen, selbst Blutabgang aus der Harnröhre. Da das Cantharidin sich in Oelen löst, können diese als Gegengifte nicht verwendet werden, sondern ausschliesslich schleimige Substanzen. Bei Vergiftungen mit Cantharidenpulver erkennt man die kleinen metallisch glänzenden Partikelchen des Hautskeletes auf der ausgespannten Schleimhaut des Magens und des Darmes sehr leicht, da sie so fest anhaften, dass sie durch Wasser nicht abgespült werden.

Auch andere Cantharidenspecies haben ähnliche Eigenschaften. Nur soll die graue Lytta adspersa aus Montevideo die Urogenitalorgane nicht irritiren. In Ostindien gebraucht man Lytta gigas und L. violacea, in Brasilien L. atomaria, in Nordamerika L. marginata, L. atrata und die auf Kartoffeln lebende L. cinerea und vittata. L. vulnerata auf Compositen. Die Pflasterkäfer Californiens (Lytta, Epicanta u. a.) auf Astragalus.

Die Reizkäfer, Mylabris, die in Afrika und Asien ungemein reichlich vertreten sind, besitzen ähnliche Eigenschaften wie die Lytta.

Die Canthariden der alten Griechen waren Mylabris, von denen noch heute M. cichorii (Fig. 393) und M. variegata benützt werden. Die persische M. pustulata und colligata übertreffen sogar die Lytta vesicatoria an Wirksamkeit. Nach dieser folgt M. sidae und M. cichorii. M. cyanescens wird in Spanien und Südfrankreich, M. indica in Indien angewendet, M. oleae auf Oelbäumen in Algier.

Fig. 393.

Mylabris cichorii L.

Cerocoma mit neungliedrigen Fühlern, der L. vesicatoria ähnlich, scheint auch die gleichen Wirkungen hervorzubringen.

C. Schäfferi, halb so gross wie L. vesicatoria, smaragdgrün mit hellgelben Haaren, in Deutschland.

Der Oelkäfer oder Maiwurm (Meloë, Fig. 391) mit verkümmerten Flügeldecken, Alae fehlen, Fühler perlschnurförmig. Bei der Berührung der Thiere tritt aus den Gelenken der Beine ein gelber zäher, blasenziehender Saft. Sie leben auf grasigen Plätzen. Die Weibchen legen ihre zahlreichen Eier (oft über 2000) in Zwischenräumen von 2—3 Wochen in Erdlöcher. Die Larven kriechen in 24—25 Tagen aus,

Digitized by Google

besteigen Pflanzen und springen mit Hilfe ihrer Schwanzborsten auf Bienen, mit denen sie in die Stöcke gelangen und Brutzellen im Momente des Eindeckelns beziehen. Die Larve verzehrt das Bienenei, häutet sich, verändert sich dabei in eine fusslose Made, die nur vom Honig lebt. Nach vollendetem Wachsthum entsteht unter der Haut eine Art Puppenhülle, aus der eine neue Larve mit kurzen Beinen hervorgeht, die sich in eine andere Puppe umwandelt, aus der das vollkommene Insect hervorgeht. Sie werden in Spanien hie und da statt der Canthariden gebraucht oder ihnen zugemischt. Sie wirken nicht nur blasenziehend, sondern auch diuretisch. Sie sind wahrscheinlich die Buprestis der Griechen. Sie bilden Bestandtheile des preussischen und Zwickauer Geheimmittels gegen Wasserscheu und der Potio antilyssa von Selle.

13. Familie: Melanosomata Latr., Schattenkäfer, Schwarzkäfer. Nächtliche, dunkel gefärbte, häufig ungeflügelte Käfer. Augen vorn ausgebuchtet, Fühler 11-, selten 10gliedrig, schnurförmig. Unterkiefer an der innern Seite mit einem hornigen Zahn. Die Käfer sind an ihrer Oberfläche mit einer Art Reif überzogen, der nach dem Abwischen sich bald wieder ersetzt. Viele besitzen einen widerlichen ammoniakalischen Geruch. Die Larven sind schmal, lang, hornig; letztes Segment meist mit 2 Fortsätzen; die meisten leben von Excrementen, moderndem Holz und andern faulenden Stoffen. Die Familie enthält mehrere tausend Species, die vorwaltend Afrika, der europäischen Mittelmeerregion und der Westküste von Amerika angehören. Mehrere sind in unsern Häusern eingebürgert. So der Mehlkäfer (Tenebrio molitor), besonders in Mühlen, Mehlhandlungen, Backstuben. Die gelbliche Larve ist der Mehlwurm, der von Mehl, Kleie, aber auch von Brot und Schiffszwieback lebt und als Fischköder und Nachtigallenfutter oft Gegenstand einer besondern Zucht ist. Bei grosser Vermehrung werden sie leicht schädlich.

Der Todtenkäfer (Blaps mortisaga) unter Dielen, Fasslagern u. dgl.

Die Larven mehrerer grossen Arten von Blaps werden in Egypten mit Butter gegessen.

Opatrum sabulosum, Staubkäfer, auf sandigen Wegen.

14. Familie: Melandryida Leach., früher den Melanosomen beigezählt. Die fadenförmigen, meist elfgliedrigen Fühler vor den ausgerandeten Augen eingelenkt. Einige zeichnen sich durch Sprungbeine aus (Orchesia, Dircaea). Ihre Larven sind weichhäutig, fast walzenförmig.

Melandrya, Conopalpus u. a.

15. Familie: Pyrochroida Latr. Fühler frei vor den Augen eingefügt, fadenförmig, bei einigen gekämmt. Larven lang, flach, mit grösserem vorletztem Segmente und jederseits 2 Ocellen.

Pyrochroa, Notoxus, Anthicus, Pedilus u. a.

16. Familie: Salpingida Leach. Augen nicht ausgerandet. Fühler elfgliedrig, frei vor den Augen eingefügt, gegen die Spitze verdickt. Beine kurz. Larven lang, flach, mit hornigen Platten und jederseits 5 Ocellen. Salpingus, Pytho u. a.

Digitized by Google

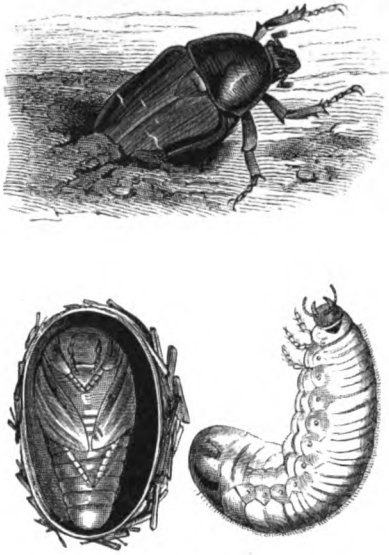
17. Familie: Lagriida Latr. Elfgliedrige faden- oder schnurförmige Fühler, vor den Augen frei eingelenkt. Larve länglich, oben gewölbt (mit Ausnahme des Kopfes) dicht behaart, mit 4 Ocellen jederseits. Meist amerikanisch.

Lagria, Eutrapela u. u.

D. Pentamera. 5 Tarsenglieder an allen Beinen.

18. Familie: Lamellicornia Latr., Blatthornkäfer. Der Körper oval oder rundlich, massig und kräftig, auf beiden Seiten stark gewölbt. Die Fühler 7—11gliedrig, die letzten fächerförmig eingelenkt oder eine Blätterkeule bildend. Häufig Grabbeine. Die Hinterflügel meist sehr entwickelt. Das Bauchmark verschmolzen. Der Dimorphismus der Geschlechter in der äussern Erscheinung sehr ausgeprägt. Die Käfer leben von Blättern, faulenden Pflanzen- und Thierstoffen oder Excrementen. Die Larven sind walzenförmig, weich, mit einem harten, hornigen Kopf, meist ohne Augen, mit 6 Füssen. Sie leben mehrere Jahre in der Erde, ernähren sich von Wurzeln, Knollen, aber auch von Mist und verwesenden Pflanzenstoffen. Die Familie ist sehr zahlreich und enthält schon gegenwärtig über 6000 Species, die in 700 Genera und mehrere Gruppen vertheilt sind.

Fig. 394.



Cetonia aurata L.
Käfer, Larve und Puppe.

1. Subfamilie: Cetonida, Blumenkäfer (Melittophila Latr.). Fühler zehngliedrig, Rückenseite nahezu flach. Clypeus mit der Stirn verwachsen. Sie fressen Blätter und Blüthen. Cetonia aurata (Fig. 394), Rosen-, Goldkäfer, goldgrün mit einem Stich in's kupferrothe. Larve in Ameisenhaufen, Gerberlohe, hohlen Baumstämmen. Die Puppe wurde als ein Mittel gegen Hydrophobie gerühmt und wird noch heute im Gouvernement Saratow angewendet. In diese Gruppe gehören die verschiedenen Goliathiden, die vorwaltend Afrikaner sind. Goliathus, Mycteristes, Dicranocephalus u. a.

2. Subfamilie: Coprophaga, Mistkäfer. Leben unter thierischen Excrementen oder in Misthaufen. Die Weibchen vieler machen aus den frischen Excrementen, besonders der Hufthiere, Kugeln, die sie in Löcher rollen und an die sie die Eier legen. Ateuchus sacer war bei den alten Egyptern heilig, galt als Symbol der Welt und findet

Digitized by Google

sich unter den Hieroglyphen häufig abgebildet, sowie auf geschnittenen Steinen (Scarabeengemmen).

Copris lunaris, Pillenkäfer, häufig auf unsern Viehweiden. Onthophagus, Aphodius u. a.

3. Subfamilie: Geotrupida, Aaskäfer. Sie leben vom Aase. Geotrupes vernalis, halbkuglig, bläulich glänzend. Trox sabulosus mit gestreiften Flügeldecken.

Lethrus cephalotes beschädigt in Ungarn manchmal den Weinstock. Die Männchen kämpfen zur Begattungszeit um die Weibchen.

4. Subfamilie: Dynastida, Hornkäfer. Meist tropische riesige Formen, vorwiegend amerikanisch. Dynastes, Megasoma. Bei uns wird diese Familie durch den Nashornkäfer (Oryctes nasicornis) vertreten. Das Männchen hat eine Vertiefung auf der Mitte des Pronotums und ein Horn auf der Stirn. Larve in modernden Eichen und Eichenlohe, mit der sie in die Lohbetten verschleppt werden.

5. Subfamilie: Melolonthida, Laubkäfer (Phyllophaga). Leben von Blättern und Blüthentheilen, die Larven meist von Wurzeln. Melolontha vulgaris, der Maikäfer, entlaubt die Bäume. Die Larve lebt während des Winters in den tiefern Erdschichten und geht erst im März in die obern. Im 4. Jahre verpuppt sie sich in einer runden glatten Höhle. Die Puppe überwintert, obwohl der Käfer schon nahezu vollendet ist. Die Glieme oder der Engerling des Maikäfers gehört zu den schädlichsten Insecten. Im Departement de Seine inférieur wurde der 1866 verursachte Schaden auf 25 Millionen Francs berechnet. Das einzig sichere Mittel ist tiefes wiederholtes Pflügen vor dem Spätherbst, Sammeln der Engerlinge, Eintreiben von Schweinen, Schonung der Krähen, Dohlen, Maulwürfe, Spitzmäuse und anderer insectenfressender Thiere. Die Dauer der Flugzeit hängt von der Temperatur ab, bei grösserer Wärme verschwinden sie Ende Mai, bei kühlem Wetter Ende Juni. In maikäferreichen Jahren müssen die Käfer, womöglich schon vor der Begattung, gesammelt werden. Ist dieser Zeitpunkt versäumt, dann müssen die Eier aufgesucht werden. Diese sind weich, gelblichweiss, von der Grösse eines Hanfkornes und werden zu 12—30 in 10—20 Ctm. tiefen Löchern in krümmlichem Boden abgesetzt. Der Brachkäfer, M. (Rhizotrogus) solstitialis, halb so gross wie der vorige. Die Hufkäfer (Hoplia), die Julikäfer (Anomala) haben eine ähnliche Lebensweise.

Aus den gesammelten Maikäfern bereitet man einen guten Dünger, sie können aber auch Schweinen und Hühnern vorgeworfen werden. Hie und da hat man sogar Maikäfersuppe zum Genuss der Menschen bereitet und versucht, Oel aus ihnen zu gewinnen. Verzuckerte Maikäfer, M. conditae, wurden früher als Aphrodisiacum gebraucht und selbst gegen Hydrophobie angerühmt.

6. Subfamilie: Lucanida, Hirschkäfer (Pectinicornia). Sie sind ausgezeichnet durch die kammförmige Kieferkeule, die aus 3—6 zahnartig verlängerten, getrennten Gliedern besteht. Oberkiefer stark entwickelt, bei den Männchen, besonders den stärkern, oft geweihartig.

Digitized by Google

Die Käfer lecken Pflanzensäfte, besonders die aus Eichen fliessenden; die Larven leben in faulendem Holz.

Lucanus cervus, der Hirschkäfer oder Feuerschröter, der grösste deutsche Käfer, auf Eichen. Die Larve braucht 5 Jahre zu ihrer Entwicklung. Passalus, Figulus sind tropische Formen.

19. Familie: Eucnemida Westw. Länglich cylindrische Käfer; Fühler elfgliedrig, oft in Furchen des Prothorax einlegbar. Vorder- und Mittelhüften kuglig. Larven bein- und augenlos, weichhäutig.

Eucnemis, Phyllocerus, Lissomus u. a.

20. Familie: Buprestida Leach., Prachtkäfer. Länglich, hinten verschmächtigt, Körper meist flach. Kopf klein, in den Thorax eingesenkt, Fühler kurz, elfgliedrig, gesägt. Beine kurz, Vorder- und Mittelhüften kuglig. Larven cylindrisch oder flach gedrückt, ohne Augen, meist auch ohne Beine, mit Ausnahme des Kopfes und Prothorax weichhäutig. Leben meist im Holze.

Die Familie enthält beiläufig 1200 Species; bei uns in wenigen kleinen Formen, in den Tropen durch grosse Species, die durch Schönheit und Lebhaftigkeit ihrer oft metallischen Farben, die südafrikanischen durch Haarbüschel auf den Flügeldecken ausgezeichnet sind.

Buprestis flavimaculata an Kieferholz. Poecilonota, Chrysobotrys, Trachys, Euchroma, Sternocera.

21. Familie: Elaterida Leach., Schnellkäfer, Schmiede. Langgestreckter, abgeflachter Körper, Kopf gesenkt, Fühler 11—12gliedrig, gesägt oder gewedelt. Prothorax mit einem Kinnfortsatz vorn und einem Dorn an der Basis, und mit dem Mesothorax freigelenkig verbunden. Dadurch sind sie in der Lage, sich kräftig in die Höhe zu schnellen, wenn sie auf den Rücken gelegt werden. Die Larven hornig, cylindrisch bis linear oder niedergedrückt, kurzbeinig, ohne Augen. Leben meist von abgestorbenem Holz, einige auch von Getreidewurzeln, Knollen u. dgl. Agriotes segetis, der Saatschnellkäfer. Die Larve unter dem Namen Drahtwurm bekannt. Die von A. sputator im Salat. Einige tropische Schnellkäfer leuchten, so Pyrophorus noctilucus, deren Larve im Zuckerrohr lebt. Anthous, Corymbites, Diacanthus, Lacon u. a.

22. Familie: Xylophaga Latr., Holzbohrer. Körper walzenförmig, meist langgestreckt. Kopf häufig vom Halsschild bedeckt. Fühler meist elfgliedrig. Vorder- und Mittelhüften kuglig oder cylindrisch. Larven weichhäutig, walzenförmig, am Ende mit 2 Hörnchen. Sie bohren meist horizontale Gänge im Holz und machen zur Verpuppung einen Cocon aus den Sägespänen.

Man unterscheidet mehrere Abtheilungen.

Cissida. Fühler 8—11gliedrig und wie bei den echten Xylophagen mit kugligen Hüften.

Die Ptinida haben cylindrische Vorder- und Mittelhüften. Hieher die Todtenuhr oder der Starrkopf, Anobium pertinax, der bei der Berührung Fühler und Beine an sich zieht und sich todt stellt. Länge 5—7 Mm. Diese Käfer locken sich durch Anschlagen ihrer Kiefer, wodurch ein Ton wie der Schlag einer Taschenuhr entsteht.

Digitized by Google

Die Larven nagen im Holzwerk unserer Häuser unter hörbarem rhythmischem Anschlagen ihrer Kiefer. A. paniceum, Brotkäfer, hellbraun, 4 Mm. lang, in getrockneten Pflanzen, altem Brot, Schiffszwieback, Chocolade u. a. Ptilinus pectinicornis, Bücherbohrer, in frischem und altem Holz und in Büchern, die er quer durchbohrt. Ptinus fur, gleichfalls in unsern Häusern, 3—4 Mm. lang. Die Larve zerstört Herbarien und trockene thierische Präparate. Er soll manchmal auch in Mehl vorkommen.

Die Gruppe Lymexylonida mit freiem Kopf und dicken Hinterhüften. Der Werftbohrer ist die Larve von Lymexylon navalis, die in den Holzvorräthen der Schiffswerften manchmal grossen Schaden anrichtet.

23. Familie: Malacodermata Latr., Weichkäfer. Körperhaut weich bis lederartig. Weibchen manchmal ungeflügelt. Oberkiefer kurz. Fühler 10—12gliedrig. Vordertarsus der Männchen manchmal 4gliedrig. Die Larven meist fleischfressend.

1. Subfamilie: Malachida (Melyrida). Fühler vor den Augen, meist gezähnt. Malachius. Einige haben am Thorax und Abdomen fleischige Fortsätze (Carunculae). Dasytes, Melyris.

2. Subfamilie: Drilida; mit gesägten oder gezähnten Fühlern, haben flügellose larvenförmige Weibchen. Ihre behaarten langen Larven leben in Helix, die sie aussaugen.

3. Subfamilie: Telephorida; haben auch im vollendeten Zustande eine räuberische Lebensweise. Die Larven, mit weichem, sammtartigen Körper, leben in der Erde, erscheinen manchmal im Winter massenhaft auf dem Schnee.

4. Subfamilie: Lampyrida, Leuchtkäfer oder Johanniswürmer, sind über die ganze Erde verbreitet. Lampyris noctiluca in Europa. Die Weibchen sind ungeflügelt, Larven ähnlich und leuchten stärker als die Männchen und die Larven. Das Leuchten hört in Wasserstoff und Kohlensäure auf, wird aber in Sauerstoff stärker. Die Larven sind ausserordentlich gefrässig und leben grösstentheils von Schnecken.

Photinus, Lamprocera, Amydetes, Phosphaenus.

5. Subfamilie: Lycida; sind vorwiegend tropische Weichkäfer.

24. Familie: Cebrionida Westw. Theils mit den Elateren, theils mit den Malacodermen verwandt, unterscheiden sie sich durch die Grabbeine. Vorder- und Mittelhüften kuglig. Sie können sich nicht in die Höhe schnellen. Larven linear, das erste Beinpaar verkümmert, nähren sich von Wurzeln.

Cebrio gigas. Das Weibchen lebt unter der Erde und streckt zur Begattung nur den Hinterleib hervor.

25. Familie: Rhiciperida Latr. In Südamerika und Australien, sie bilden eine kleine Familie.

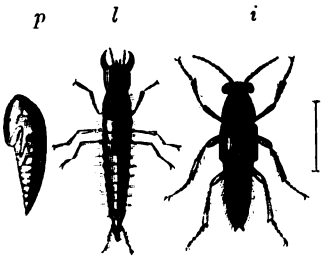
26. Familie: Cyphonida Westw. Fühler elfgliedrig, Ligula häutig, gross; Oberkiefer kurz, Unterkiefer mit 2 Laden.

Cyphon, Dascillus, Eucinetus. Haemorrhous mit grossen Hinterhüften, springt.

Digitized by Google

27. Familie: Brachelytra Latr., Kurzflügler (Microptera, Brachyptera). Körper langgestreckt; Flügeldecken verkürzt. Hinterflügel gefaltet. Fühler 11-, manchmal 10gliedrig. Die Männchen haben bisweilen auch viergliedrige Tarsen oder sie sind heteromer. Sie sind theils Raubthiere, theils saprophag, manche leben in Ameisenhaufen. Einige besitzen Ocelli und die südamerikanischen in Termitenhaufen lebenden Spirachtha, Corotoca (siehe S. 142, Fig. 386) gebären Larven. Die Larven leben von Aas, Dünger, unter verwesenden Vegetabilien. Die Familie enthält bei 2000 Species und zerfällt in mehrere Gruppen:

Fig. 395.



i. Staphylinus hirtus L.
l. Larve, p. Puppe von St. oleus Fabr.

Staphylinida (Fig. 395), Aleocharina, Paederina, Tachyporina.

28. Familie: Clavicornia Latr., Keulenhörner. Fühler 8- bis 11gliedrig, gegen das Ende sich schnell verdickend, mit durchblättertem, deutlich abgesetztem Fühlerknopf oder allmälig dicker werdend. Sie benagen frische und faulende Pflanzen- und Thierstoffe. Die Larven sind cylindrisch, haben Ocellen und Beine. Ihre Ernährung gleicht jener der Käfer. Man unterscheidet mehrere Gruppen:

1. Subfamilie: Dermestida Latr., Pelzkäfer, mit kurzen einziehbaren Fühlern, Kopf gesenkt, einziehbar, ein Stirnauge. Die Larven mit langen, hinten meist in dichten Büscheln stehenden Haaren, meist 6 Ocelli jederseits. Sie richten in Pelzwerk, in trocknen ungegärbten Thierhäuten und in zoologischen Sammlungen grosse Verwüstungen an, so Dermestes lardarius, Speckkäfer. Attagenus pellio, Pelzkäfer oder Kürschner und Anthrenus museorum, Cabinetkäfer. Byturus fumatus, Himbeerkäfer. Die Larven zerstören die Himbeeren und Brombeeren.

2. Subfamilie: Byrrhida Latr., Pillenkäfer, Fugenkäfer, mit eiförmigem Leib, stellen sich wie die vorigen bei der Berührung todt.

Byrrhus. Nosodendron fasciculare, oft in Menge am ausfliessenden Saft der Kastanien.

3. Subfamilie: Histerida, Stutzkäfer; Fühler gekniet, elfgliedrig, die Keule aus den 3 letzten Gliedern. Träge Thiere mit besonders harter Haut, die, sowie ihre Larven, in Mist und an Thierleichen leben.

Hister, Oxysternus, Hololepta, Saprinus, Onthophilus u. a.

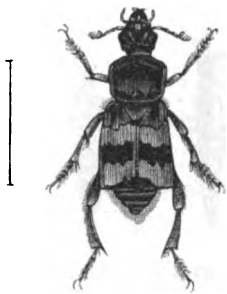
4. Subfamilie: Nitidulida, Nestkäfer, Glanzkäfer. Fühler 11-, selten 10gliedrig, Keule 3gliedrig. Die Larven theils fleischfressend, theils pflanzenfressend. Meligethes (Nitidula aenea), der Rapskäfer.

5. Subfamilie: Silphida, Stinkkäfer. Fühler meist elfgliedrig. Sie nähren sich von verwesenden Stoffen, Pilzen, besonders Aas; kleine todte Thiere verscharren sie im Boden als Futter für ihre Larven.

Digitized by Google

Diese sind flach und haben einen hornigen Rücken. Die Todtengräber, Necrophorus vespillo, beerdigen gemeinschaftlich Maulwürfe, Mäuse und andere kleine Thiere, die sie schon aus grosser Entfernung wittern. Sie kommen dann, meist mit Gamasus bedeckt wieder aus der Erde hervor, sterben jedoch bald. N. germanicus lebt nicht vom Aase, sondern überfällt andere Insecten, besonders Mistkäfer.

Fig. 396.



Necrophorus vespillo L.

Die Aaskäfer, Silpha, geben bei der Berührung einen stinkenden braunen Saft aus dem After von sich. S. quadrimaculata jagt Raupen auf Eichen. Die Larven von S. atrata, S. opaca und S. obscura zerstören die jungen Runkelrüben.

Choleva (Catops) mit fein behaartem Körper. Die 4 ersten Glieder des Vordertarsus erweitert, wesshalb er oft als Typus einer besondern Gruppe (Catopida) angesehen wird. Die verwandten Adelops u. a. sind augenlos und leben in den unterirdischen Höhlen der östlichen Alpen und Nordamerikas.

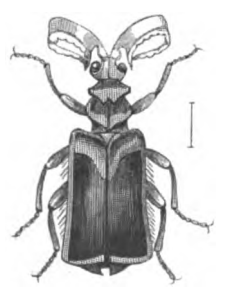
6. Subfamilie: Scydmaenida. Auch hier gibt es augenlose Formen, so Leptoderus Hohenwartii in der Adelsberger Höhle.

7. Subfamilie: Scaphidiina Latr. Kleine Käfer. Fühler elfgliedrig, mit fünfgliedriger Keule oder capillarem Ende.

8. Subfamilie: Phalacrida Erichs. Fühler elfgliedrig mit dreigliedriger Keule, das 5. Tarsusglied sehr klein. Kleine starkgewölbte eiförmige Käfer, die auf Blüthen leben, in welche das Weibchen die Eier legt. Die Larven leben meist im Fruchtboden der Syngenesisten und verpuppen sich in der Erde.

29. Familie: Parnida M. Leay. Fühler elfgliedrig, eine Keule bildend, Kopf klein, zurückziehbar. Die kleinen Käfer leben im Wasser, ohne Schwimmbeine zu besitzen und sind mit einem seidenglänzenden Haarkleid und einer firnissartigen Aussonderung bedeckt, mit deren Hilfe sie sich mit einer Luftschichte bedecken, die den Athmungsprocess unter Wasser eine Zeit lang erhält. Sie leben in Flüssen. Parnus, Elmis n. a.

Fig. 397.



Paussus Fichtelii Don. Vergr.

30. Familie: Cryptophagida. Fühler meist elfgliedrig mit ein- bis dreigliedriger Keule. Zahl der Tarsenglieder oft vermindert. Kleine Käfer auf Blüthen, Pilzen, aber auch unter faulenden Vegetabilien, Baumrinde und in Ameisennestern.

Mycetophagus, Latridius, Antherophagus.

31. Familie: Paussida Westw. Fühler zwei- bis zehngliedrig, keulenförmig. Kopf dreieckig, Tarsen manchmal viergliedrig. Meist

Digitized by Google

tropische, besonders afrikanische Formen von nächtlicher Lebensweise, am Tage träge, in der Nacht lebhaft fliegend. Häufig in Nestern der Ameisen, von denen sie gewaltsam entführt werden. Sie erinnern sehr an die Pselaphiden, aber auch an die Carabiden, mit denen sie auch die Fähigkeit des Bombardirens theilen.

32. Familie: Colydii Erichs. Fühler meist elf-, selten acht- bis zehngliedrig, gekeult oder geknöpft. Tarsen immer viergliedrig. Kleine Käfer, bemerkenswerth durch die schönen Sculpturen der Oberflächen. Larven, so weit bekannt, Carnivoren.

33. Familie: Cucujida Latr., eine Familie, die sehr heterogene Formen in sich vereinigt. Körper meist flach gedrückt. Fühler elfgliedrig, manchmal mit dreigliedriger Keule (Sylvanus) oder lang fadenförmig (Brontes, Laemophloeus), kurz, perlschnurförmig (Cucujus).

34. Familie: Hydrophilida Leach. (Palpicornia), Wasserkäfer. Der Körper eiförmig oder halbkuglig. Das letzte Fusspaar breit gedrückt und bewimpert, Schwimmbeine. Fühler kurz, sechs- bis neungliedrig, in eine Keule ausgehend. Kiefertaster so lang oder länger als die Fühler. Die Käfer leben von Pflanzen, erheben ihren Kopf von Zeit zu Zeit über die Oberfläche des Wassers, wobei die seidenhaarige Bedeckung Luft aufnimmt. Die langgestreckten Larven sind sechsfüssig, am Ende des Körpers 2 Griffel und an den Seiten der Bauchringe oft mit gefiederten Anhängen (Kiemen?). Unterkiefer mit langen und dünnen Stipes. Sie nähren sich von Schnecken und andern Wasserthieren. Da sie auch Fischlaich und junge Fischbrut verzehren, so gehören sie in unsern Teichen zu den schädlichen Thieren. Die Eier werden in eine gemeinschaftliche Hülse von Birnform an Wasserpflanzen abgesetzt. Die Hülle ist seidenartig und wird von 4 tubulösen, im Abdomen liegenden Drüsen abgesondert. Zur Verpuppung graben sich die Larven Löcher im Ufer, die sie mit ihrem Speichel überziehen.

Hydrophilus, Hydrobius, Helophorus u. a.

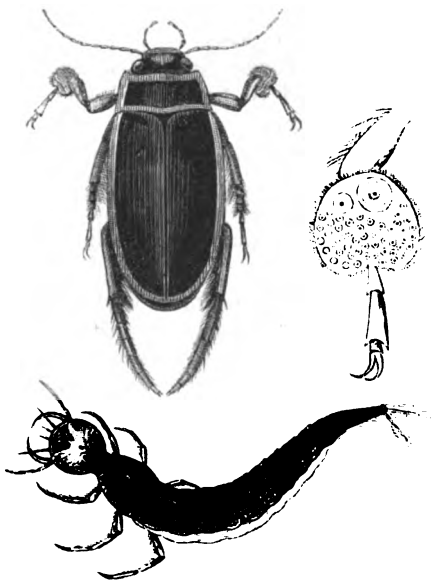
35. Familie: Hydrocantharida Latr., Schwimmkäfer (Ditiscida Leach.). Körperform flach, meist regelmässig oval, Fühler fadenförmig, elfgliedrig. Hinterbeine flach gedrückte Schwimmbeine. Beim Männchen die 3 ersten Glieder der Vordertarsen, manchmal auch der Mitteltarsen erweitert. Zum Athmen strecken sie den Hinterleib an die Oberfläche. Ihre um den Halsschild liegenden Glandulae odoriferae sondern eine stinkende weissliche Flüssigkeit ab.

Durch ihre flache Körperform und die grössern Hinterfüsse, deren Oberfläche durch bewegliche lange Haare noch vergrössert wird, erlangen sie ein viel grösseres Schwimmvermögen als die vorige Familie. Ihre Larven sind walzenförmig, vorn und hinten verschmächtigt, am Ende mit 2 gewimperten Röhren. Sie haben lange fünfgliedrige Beine, jederseits 6 Ocelli, Fühler viergliedrig. Der Mund ist verschlossen, die sichelförmigen Oberkiefer aber durchbohrt und zum Saugen eingerichtet. Sie verpuppen sich ausser dem Wasser in Erdlöchern in der Nähe des Ufers. Larven und Käfer sind in gleicher Weise räuberisch und gefrässig,

Digitized by Google

daher den Fischteichen gefährlich. Die Käfer erheben sich des Nachts aus dem Wasser und fliegen umher.

Fig. 398.



Ditiscus marginalis L.
Männchen, Larve und Haftscheibe.

Ditiscus latissimus; D. marginalis (Fig. 398), 40 Mm. lang, schwarz mit gelbem Saum. Hydroporus, Hyphydrus, Colymbetes, Hydaticus.

36. Familie: Gyrinida Westw., Dreh- oder Taumelkäfer. Augen durch den Seitenrand in eine obere und untere Hälfte getheilt. Fühler kurz, stummelartig, das letzte Glied so lang als die 7 ersten. Hinterbeine kurz, flossenartig. Sie schwimmen hurtig in Kreisen. Flugvermögen und Saftabsonderung haben sie mit den vorigen gemein. Die Eier werden auf Wasserpflanzen gelegt. Die Larven skolopenderförmig, gefiederte Anhänge an den Seiten der Abdominalringe; letzter Ring verlängert mit vier dünnen langen Fortsätzen. Sie schwimmen und springen. Mund, Oberkiefer, Fühler und Lebensweise wie bei den Larven der Ditisciden. Verpuppung in einem auf beiden Enden zugespitzten Cocon auf den über dem Wasserspiegel stehenden Blättern. Männchen mit Haftscheiben am Tarsus des ersten Beinpaares.

Gyrinus, Porrorhynchus u. a.

37. Familie: Amphizoida Le Conte. Eine kleine Familie, welche als ein Verbindungsglied zwischen Schwimm- und Laufkäfern erscheint. Durch die Bildung der Hinterhüfte nähern sie sich den erstern, durch die Laufbeine den letztern.

Amphizoa insolens aus Californien.

38. Familie: Carabida Latr., Laufkäfer. Körper gestreckt, stark gewölbt, hart, häufig metallisch glänzend. Fühler fadenförmig, elfgliedrig. Oberkiefer vorstehend, scharf, stark gekrümmt. Unterkiefer hornig, innere Lade am freien Rande gebartet. Darmcanal in allen Theilen hoch entwickelt. Neben dem Mastdarm 2 Analdrüsen, deren Secret zur Vertheidigung ausgespritzt wird und Buttersäure enthält. Die Flügeldecken bedecken den Hinterleib und sind bei manchen verwachsen. Hinterflügel häufig verkümmert. Der Flug kommt im Allgemeinen

Digitized by Google

nur selten vor. Schlanke Laufbeine, bei einigen unter der Erde lebenden sind jedoch die vordern zum Graben eingerichtet. Bei manchen Männchen haben die Vorder- oder auch die Mitteltarsen eine breite filzige Sohle. Die Larven sind langgestreckt, jederseits mit 4—6 Ocellen, sichelförmigen Oberkiefern, viergliedrigen Fühlern, fünfgliedrigen Beinen.

Die Käfer, sowie die Larven sind kräftige räuberische Thiere, welche andere Insecten bei Tag oder während der Nacht jagen. Die Familie zählt an 6000 Species.

Wir unterscheiden folgende Hauptgruppen:

1. Carabici. Carabus auratus, der Goldschmied, häufig in Feldern.

Die Puppenräuber, Calosoma sycophanta, sind in beiden Lebenszuständen sehr nützlich durch die Vertilgung der Raupen. Sie allein bilden ein wirksames Gegengewicht gegen einen bedrohlichen Frass der Nonne (Liparis monacha, sieh S. 133). Die hurtige Larve läuft auf den Baumästen umher und frisst der Nonne die Eier aus dem Leibe.

2. Brachini, Bombardirkäfer. Brachinus crepitans, gesellig unter Steinen, spritzt bei Beunruhigung die Flüssigkeit der Analdrüsen in fein vertheiltem Zustande unter Geräusch aus.

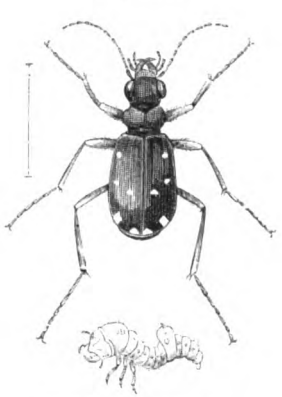
Mormolyce phyllodes in den Bergwäldern Java's, die Flügeldecken ringsum blattförmig ausgedehnt.

3. Harpali. Harpalus griseus. Panagaeus crux major, Grosskreuz, mit 2 wenig rothen Binden auf den Flügeldecken.

Den Anophthalmus fehlen die Augen. In den Höhlen von Krain und Nordamerika.

39. Familie: Cicindelida Latr., Sandkäfer. Schlanke lebhaft gefärbte Thiere mit hellen Binden oder Flecken auf den Flügeldecken. Der Kopf ist breiter als der Halsschild. Die innere Lade der Unterkiefer meist mit beweglichen Endhacken. Ligula kurz, verborgen. Nur wenige haben einen plumpern Bau, bei diesen sind die Flügeldecken verwachsen. Die Larven leben in senkrechten Röhren im Sande. Bei manchen ist der 8. Leibesring ganz abweichend gebildet. Er ist nicht nur breiter, sondern auch höher als die übrigen und hat auf dem Rücken zwei fleischige Fortsätze, die ausstülpbar und an ihrer Spitze mit einem Hacken bewaffnet sind. Sie halten sich damit in ihren Gängen fest, die als Fallgrube für vorüberlaufende Insecten dienen. In ihnen verpuppen sie sich.

Fig. 399.



Cicindela campestris L. Käfer und Larve.

Cicindela (Fig. 399), Tricondyla, Manticora u. a.

Digitized by Google

X. Ordnung. Hymenoptera, Immen oder Hautflügler (Piezata F.).

Fabricius, J. C. Syst. Piezatorum. Brunsvig 1804.
Jurine, L. Nouv. méthode de class. les Hyménopt. Genèv. 1807.
Huber, F. Rech. sur les moeurs des Fourmis indigènes. Paris 1810. — Nouv. observ. sur les Abeilles, 2. éd. II. Paris 1814. — Deutsch von Kleine G. Einbeck 1869.
Gravenhorst, J. L. Ichneumonologia europ. c. suppl. III. Vratisl. 1829.
Nees ab Esenbeck, C. G. Hymenopterorum Ichneumonibus affinium Monographiae. II. Stuttg. 1834.
Dufour, L. Rech. anat. et phys. S. S. 99.
Siebold, C. Th. v. Ueber d. Receptaculum sem. d. Hymenopt. Weibch. Germar's Zeitschr. f. Entom. IV. 1843.
Lepelletier de St. Fargeau, A. Hist. nat. des Insect. Hyménoptères. IV. Paris 1836—46.
Ratzeburg. Die Ichneumonen der Forstinsecten. III. Berlin 1844—46.
Hartig, Th. Ueber die Familie der Gallwespen. Germar's Zeitschr. für Entom. II. III. IV. 1840. 1841. 1843. — Die Familie der Blatt- und Holzwespen. Berlin 1837.
Schiffer, J. Die Hymenopt. d. Wiener Gegend. Wien 1851.
Mayr, G. L. Formicina austr. Wien 1855. — Die europ. Formiciden. Wien 1861.
Berlepsch, A. v. Die Biene und die Bienenzucht. 2. Aufl. Mannh. 1869.
Brischke, G. Die Hymenopt. d. Prov. Preussen. Königsb. 1861—64.
Gerstäcker, A. Ueber die geograph. Verbreit. und Abänd. der Honigbiene. Potsdam 1862.
Shuckard, W. E. Nat. hist. of brit. Bees. London 1866.
Taschenberg, E. L. Die Hymenopteren Deutschlands. Leipzig 1866.

Charakter: Vier nackte, häutige Flügel mit wenigen Adern. Die Vorderflügel sind länger und breiter. Die Mundtheile beissend. Der Prothorax klein, ringförmig, am Rückentheile mit dem Mesothorax verwachsen. Die Weibchen haben eine Legeröhre oder einen Legestachel. Verwandlung vollkommen.

Der grosse frei bewegliche Kopf der Immen trägt 2 Netzaugen und gewöhnlich noch 3 Ocelli am Scheitel. Die Fühler sind entweder lang und dünn mit einer grossen Zahl von Gliedern, oder kürzer mit 12—13 Gliedern, von denen das Basalglied oder der Schaft (Scapus) verlängert ist, während die übrigen kürzern die Geissel (Funiculus) bilden.

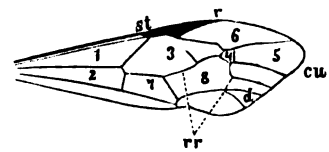
Die Oberkiefer sind gross, die Unterkiefer frei eingelenkt, so dass sie bedeutend gestreckt werden können. Der mittlere Theil der Unterlippe ist rüsselartig vergrössert bei solchen, die Blumensäfte lecken; kurz dagegen bei jenen Immen, die harte oder fleischige Nahrungsstoffe zu sich nehmen. Neben diesem zungenartigen Organ finden sich manchmal noch Nebenzungen (Paraglossae).

Die Episternen (Scapulae) des Mesothorax rücken weit nach oben als kleine bewegliche Deckschuppen (Tegulae) über der Basis der Vorderflügel. Ausser dem Scutellum des Mesothorax ist noch ein Schildchen des Metathorax (Postscutellum) vorhanden.

Digitized by Google

Die Aderung der Vorderflügel wird in der Systematik benützt. Die äussere Ader heisst Randader (Costa). Sie bildet beim letzten Drittel der Flügellänge durch Vereinigung mit der ersten Längenader das Flügelmal (fälschlich Stigma), das eine hornige Verdickung ist. Die Ader, welche von hier nach der Flügelspitze geht, heisst Trachea s. Nervus radialis. An ihr liegen die Cellulae radiales (manchmal nur 1). Unter diesen liegen die Cellulae cubitales (2—4), nach unten begrenzt von der Trachea cubitalis. Die von ihrem innern Rand entspringenden Adern bilden die rücklaufenden Tracheenstämme (T. recurrentes) und die Cellulae discoidales.

Fig. 400.



Vorderflügel von Ichneumon pisorius.
r. Radialader.
cu. Cubitalader.
d. Discoidalader (Parallelader).
rr. Rücklaufende Adern (Rami recurrentes).
st. Flügelmal (Stigma).
1. 2. Humeral- (Schulter-) Zellen.
3. 4. 5. Erste bis dritte Cubitalzelle.
6. Radialzelle.
7. 8. Discoidalzelle.

Die Hinterflügel haben an ihrem vordern Rande kleine Häkchen, welche in den hintern Rand der Vorderflügel eingreifen, so dass beide Flügel eine gemeinschaftliche Fläche darstellen.

Die Beine haben zapfenförmige Hüften, am Tarsus ist das erste Glied oft viel grösser, breiter und länger und heisst dann Metatarsus. Der Hinterleib ist entweder sitzend und besteht dann aus 8—9 Ringen, oder er ist mittelst eines dünnen Stieles (Petiolus) am Metathorax eingelenkt und besteht dann aus höchstens 6 Ringen, indem die übrigen entweder zurückgezogen oder in Stachel- oder Legeapparate umgewandelt sind.

Der Darmcanal ist besonders lang bei solchen Immen, die ihre Brut füttern. Häufig ist ein Saugmagen vorhanden und der Chylusmagen geringelt. Die Speicheldrüsen sind traubenförmig, liegen im Kopfe und sind bei den gesellig Lebenden besonders entwickelt. Der Speichel dient zugleich als Zusatz zu jenem Material, aus welchem sie die Zellen für die Brut oder für die Vorräthe bauen. Die Malpighischen Gefässe sind kurz, aber zahlreich.

Ueberall kommen grosse Tracheenblasen vor.

Der Flug ist anhaltend und rasch; er ist die Hauptbewegung.

Der Bauchstrang besteht aus 2 Brust- und 5—6 Hinterleibsganglien, von denen die beiden letzten manchmal verschmelzen.

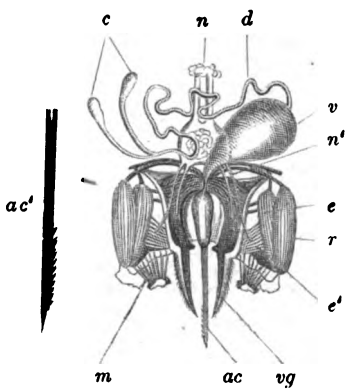
Die Geschlechtsorgane zeigen manchmal Eigenthümlichkeiten. Häufig finden sich zweierlei Hoden; neben den 2 einfachen ovalen Schläuchen kommen noch büschelförmige Hoden vor, die von einer gemeinschaftlichen Hülle umgeben, ein unpaares Organ darstellen. Zwei accessorische Drüsen münden in die Samenleiter. Der Ductus ejaculatorius endet in einen grossen vorstülpbaren Penis.

Bei den Weibchen fehlt die Bursa copulatrix. Das Receptaculum seminis tritt stets auf und in dasselbe mündet eine Glandula appendicularis. Die Eierstöcke sind röhrenförmig, die Zahl der Eiröhren 4—100.

Digitized by Google

Die Scheide geht in einen Legeapparat aus, der aus seitlichen Klappen und aus einem bohrer- oder sägeartigen Stück besteht. Häufig wird der Stachel zu einem Giftstachel, indem der Ausführungsgang einer Giftblase, die das Secret zweier Giftdrüsen aufnimmt, in ihn einmündet. Er dient dann dazu, sich der Feinde zu erwehren, oder bei den räuberisch Lebenden, um die Thiere, welche als Nahrung für die Brut eingetragen werden, durch einen Stich in's Bauchmark zu paralysiren.

Fig. 401.



Stechapparat von Apis mellifica L.
c. Giftdrüsen.
d. Ausführungsgang.
v. Giftblase.
ac. Stachel.
ac'. Eine Stechborste d. Stachels. Stärker vergr.
vg. Stachelscheide.
m. Muskel der Stachelscheide.
e. e'. Muskeln, die den Stachel vorschieben.
r. Rückziehmuskel des Stachels.
n. Bauchmark.
n'. Nerven.

Eine Eigenthümlichkeit in dieser Abtheilung ist das Auftreten der sogenannten Geschlechtslosen (Neutra). Sie sind verkümmerte Weibchen und bilden bei den in grossen geselligen Vereinen lebenden Immen die Mehrzahl der Gesellschaft. Sie heissen auch Arbeiter, weil ihnen der Nestbau, das Eintragen der Vorräthe, die Fütterung der hilflosen Brut u. s. w. obliegt.

Die Larven sind nach Bau und Lebensweise sehr verschieden. Die phytophagen, welche frei auf Pflanzen leben, haben ausser den sechs Brustfüssen noch 12—16 Bauchfüsse (pedes spurii), sie sind den Raupen ähnlich und häufig auch wie diese gefärbt. Die im Innern von Pflanzentheilen lebenden phytophagen, die in engen Wohnzellen oder im Innern von Thieren lebenden Larven sind fusslos und ungefärbt, madenähnlich. Bei diesen findet sich ein ganz verschiedener Bau des Darmcanals. Der Magen bildet einen Blindsack und steht in keiner Verbindung mit dem die Malpighischen Gefässe aufnehmenden Darm. Im Magengrunde sammelt sich eine sehr kleine Menge von Excrementen, die erst bei dem Uebergang in das Puppenstadium durch den Mund erbrochen werden. Während des Ueberganges in den Zustand des vollkommenen Insects wird nach vorausgegangener Häutung die Verbindung zwischen Magen und Darm hergestellt.

Viele spinnen zur Verpuppung ein Gespinnst. Die Puppen sind Pupae liberae, wie bei den Käfern.

Die Zahl der bis jetzt beschriebenen Immen ist über 16,000. Da viele zu den kleinsten Insecten gehören, andere sich durch parasitische Lebensweise der Beobachtung entziehen, kann man wohl annehmen, dass ihre Zahl nicht kleiner sein wird als jene der Coleopteren.

A. Terebrantia. Immen mit einer Legeröhre.

Der Bohrer steckt in einer Scheide, die aus 2 seitlichen Klappen gebildet wird. Die überwiegende Zahl sind im Larvenzustand Parasiten.

Digitized by Google

Andere leben in und auf Pflanzen. Sie kümmern sich nicht um ihre Brut und bilden auch keine Vereine.

a) Entomophaga, Ichneumonidea, Schlupfwespen. Die Weibchen legen ihre Eier in die Nester oder in die Haut anderer Insecten. Die Larven sind fusslos und afterlos. Einige legen ihre Eier in die Larven oder Puppen der eigenen Familienverwandten, so dass die parasitische Larve selbst wieder Parasiten trägt. Oft werden schon die Eier inficirt. Für den Luftwechsel sorgen die Ichneumoniden-Larven durch das Anbohren der Tracheen ihrer Wirthe. Selbst die im Wasser lebenden Phryganeenlarven sind nicht sicher.

1. Familie: Chalcidida Westw., Schenkelwespen (Cynipsera Latr.). Fühler gekniet, 6—4gliedrig. Vorderflügel nur mit einer deutlichen oder mehreren schwachen Adern. Legebohrer an der Bauchseite. Hinterschenkel häufig verdickt, Schienen gekrümmt. Mehrere können auch springen. Die Familie ist sehr zahlreich und dürfte über 2000 Species enthalten. Alle sind Parasiten. Palmon sticht die Eier der Mantiden während des Legens an. Secundäre Parasiten sind in dieser Familie sehr häufig. Einige leben parasitisch in Gallwespen.

Blastophaga psenes (Cynips psenes) spielt eine grosse Rolle bei der Befruchtung der Feigen.

Eulophus pectinicornis interessant durch die Verschiedenheit der Fühler, die beim Weibchen dreigliedrig, beim Männchen neungliedrig sind und sich durch 3 vom 3.—5. Glied abgehende Aeste auszeichnen.

Pteromalus.

2. Familie: Proctotrypida Latr. Fühler gerade oder gekniet, 10—15gliedrig, selten achtgliedrig. Flügel mit deutlichem Mal, schwach geadert, oft fehlend. Legebohrer am Ende des Hinterleibes. Sehr kleine Insecten.

Proctotrypes, Platygaster, Ceraphron u. a.

3. Familie: Ichneumonida Latr., Schlupfwespen. Körper meist dünn und langgestreckt. Fühler vielgliedrig, faden- bis borstenförmig, selten gekniet. Kiefertaster 5—6gliedrig, Lippentaster 3—4gliedrig. Abdomen meist über den Hinterhüften angesetzt. Vorderflügel mit 1 bis 3 Cubitalzellen. Der Legebohrer am Ende des Hinterleibes von verschiedener Länge, am längsten da, wo die Weibchen die in Bohrlöchern oder tief in der Erde lebenden Larven anstechen. Die Familie enthält heute schon über 5000 beschriebene Species; sie zerfällt in mehrere Gruppen:

Braconida mit langen vielgliedrigen Fühlern. Nur 1 Nervus recurrens. Bracon, Microgaster; M. glomeratus.

Die echten Ichneumoniden haben zwei Nervi recurrentes. Pimpla (Ephialtes) manifestator, 30 Mm. lang, ausgezeichnet durch seinen langen Legebohrer von mehr als 40 Mm. Länge. Ophion legt gestielte Eier auf die Oberfläche der Raupen.

Bei den Evaniden kommen gerade oder gekniete Fühler vor mit 13 oder 14 Gliedern. Bei Evania, deren Larven in Blatta

Digitized by Google

schmarotzen, ist das Abdomen klein, bei Foenus dagegen sehr lang mit einem langen Legebohrer.

b) Gallicolae. Kleine Insecten mit sehr zarten, durchsichtigen Flügeln, die (einige parasitirende ausgenommen) ihre Eier in Pflanzen legen. Durch die Verwundung entsteht eine Anschwellung, von deren Säften die Larven leben und die später erhärtet. Larven fuss- und afterlos.

4. Familie: Cynipida Westw., Gallwespen. Die Fühler fadenförmig, nicht gekniet, mit 13—16 Gliedern. Kiefertaster 4—6gliedrig, Lippentaster 2—3gliedrig. Abdomen seitlich comprimirt, meist kurz, die hintern Ringe eingezogen. Der Legebohrer entspringt an der Bauchfläche, die Spitze nach aufwärts gerichtet.

Nicht alle Thiere mit den eben angeführten Eigenschaften erzeugen Gallen. Die Larven einer parasitischen Gruppe (Ibalia, Figites, Eucoila u. a.) leben in Dipteren, Blattläusen, vielleicht auch Käfern.

Eine zweite kleine Gruppe (Synergus) setzt ihre Eier in die durch die Gallwespen bereits erzeugten Gallen ab.

Die dritte Gruppe sind die echten Gallenerzeuger. Die von ihnen gebildeten Gallen sind theils nach den verschiedenen Pflanzen, theils nach dem verletzten Organ und nach dem Insect verschieden. Die Gallen sind oft stachlig oder rauhhaarig, ein- oder mehrfächrig, je nachdem eine oder mehrere Larven darin leben, die durch Scheidewände von einander getrennt sind. Beim Durchgang durch die Legeröhre nehmen die Eier, welche grösser als die Weite der Legeröhre sind, eine oblonge, selbst fadenförmige Gestalt an. Die Männchen der Gattung Cynips sind bis jetzt unbekannt.

Die Galläpfel der Eiche werden im Grossen verwerthet und mannigfaltig benützt: zum Schwarzfärben, Gärben, zur Tintenerzeugung, Galläpfeltinctur, zur Darstellung der Gerbsäure (Acidum tannicum). Gute Galläpfel enthalten bis 50% Gerbsäure.

Die Galläpfel bestehen aus 6 — 7 histologisch verschiedenen concentrischen Schichten. Die äussere hat dickwandige abgeplattete Epidermiszellen, auf welche eine Schichte polyedrischer, chlorophyllhaltiger Zellen kommt. Auf diese folgt eine schwammige Schichte unregelmässiger Zellen mit Fortsätzen; darauf Zellen von spindelförmiger conischer Gestalt, die häufig wie die folgenden dickwandigen kugligen Zellen punktirt sind. Das Centrum oder Nahrungslager enthält kleine stärkmehlhältige Zellen und in der nächsten Umgebung der Larve noch zartere Zellen, deren Inhalt aber nicht aus Stärkemehl, sondern aus einer stickstoffhältigen Substanz zu bestehen scheint. Die besten Galläpfel oder Knoppern sind die türkischen oder levantinischen, von Aleppo, die von Quercus infectoria kommen und durch den Stich von Cynips tinctoria entstehen. Unsere kugligen Gallen auf der Unterseite der Eichenblätter entstehen durch den Stich der C. quercus folii. C. corticis erzeugt becherförmige Gallen an der Rinde von Eichen.

Cynips calicis erzeugt die holzigen Knoppern zwischen Eichel und Becher der Quercus pedunculata.

Digitized by Google

Rhodites rosae (Fig. 402) erzeugt auf dem wilden Rosenstrauch den Rosenschwamm oder haarigen Bedeguar (Schlafapfel, Fungus rosarum, Spongia cynosbati, früher als Heilmittel officinell).

Fig. 402.

Rhodites rosae L. Weibchen.

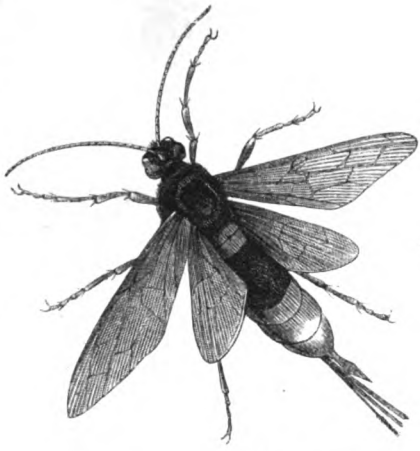
Biorrhiza aptera, flügellos, erzeugt unterirdische Gallen an den Wurzelfasern der Eiche.

Auf Glechoma hederacea und Salvia pomifera finden sich essbare Gallen.

c) Phytophaga. Die Weibchen haben einen vorstehenden oder einziehbaren sägeartigen Legebohrer, einen sitzenden Hinterleib. Die Larven der Phytophagen haben 6 oder mehr Füsse. Ihr Darm mündet in einen After aus.

5. Familie: Urocerida Latr., Holzwespen. Die fadenförmigen Fühler mit 11—24 Gliedern. Die Legeröhre meist vorstehend, ihr innerer Theil gesägt, unten rinnenartig ausgehöhlt. Mittelst dieser starken Sägezähne bringen sie ihre Eier in Holz, selbst in trockenes hartes Werkholz und Möbeln, ja sie können sogar dünne Metallplatten, wie Blei, Zink, durchbohren. Die Larven sind sechsbeinig und ungefärbt.

Fig. 403.



Sirex (Urocerus) gigas L. Weibchen.

Sirex (Urocerus) gigas (Fig. 403) bis 35 Mm. lang. Cephus pygmaeus beschädigt manchmal unsere Weizenernten.

6. Familie: Tenthredinida Leach. Blattwespen. Fühler mit 3—30 Gliedern, meist kurz, am Ende verdickt, selten lang und fadenförmig; beim Männchen von Lophyrus pini, der Kieferblattwespe, welche die Fichten beschädigt, gekämmt. Der kurze Legebohrer entspringt an der Bauchseite. Die Weibchen bohren damit die Oberhaut der Blätter an und legen ihre Eier in die Oeffnungen.

Die Larven oder Afterraupen leben gesellig beisammen, sind meist grün oder lebhaft gefärbt und rollen sich schnecken- oder S-förmig zusammen. Sie sind den Raupen ähnlich, haben aber 18 bis 22 Füsse und einen Kopf mit 2 Augen, während die Raupen 10—16 Füsse und einen herzförmigen oder dreieckigen Kopf besitzen.

Digitized by Google

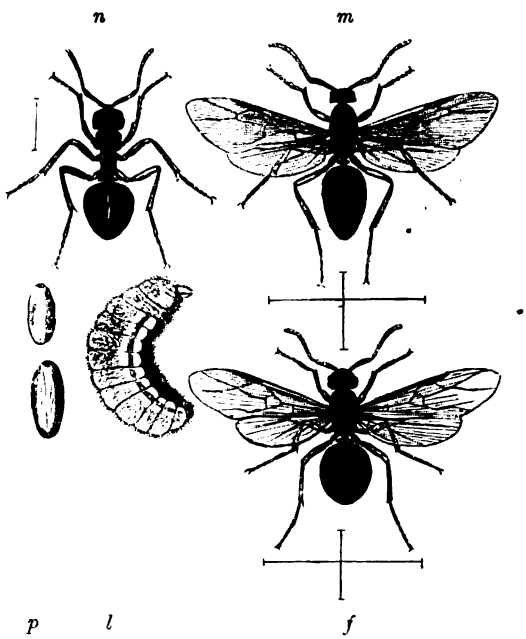
Einige verspinnen ihre Excremente zu Hüllen, andere erzeugen gallenartige Auswüchse. Sie verpuppen sich in Cocons unter der Erde oder auf Blättern.

Lyda campestris und L. pratensis sind dem Nadelholz, L. pyri den Birnbäumen schädlich. Sie leben gesellig in einem Gespinnste.

B. Aculeata. Immen mit einem Legestachel, in den 2 Giftdrüsen münden. Larven afterlos, fusslos, augenlos.

7. Familie: Formicida Latr., Ameisen. Gesellig lebende Thiere, Männchen und Weibchen geflügelt. Die Arbeiter ungeflügelt, mit zusammengedrücktem, kleinerem Thorax. Sie sind verkümmerte Weibchen, unter denen sich oft Formen mit kleinem und grossem Kopf finden.

Fig. 404.



Formica rufa L.
m. Männchen. f. Weibchen. n. Arbeiter.
l. Larve. Vergr. p. Puppen.

Die grossköpfigen werden Soldaten genannt. Augen der Männchen gross, Ocelli bei Männchen und Weibchen; bei den Arbeitern die Augen kleiner, oft verkümmert, die Ocelli fehlend. Mundwerkzeuge kräftig. Bei den Männchen und Weibchen der Mesothorax, bei den Arbeitern der Prothorax grösser. Die Flügel hinfällig, die vordern mit einer unvollständigen Cubitalzelle. Bei einigen ist der Stachel verkümmert. Sie nähren sich theils von pflanzlichen, theils von abgestorbenen thierischen

Digitized by Google

Stoffen, lieben besonders zuckerhältige Säfte und stellen deshalb auch den Blattläusen nach, deren zuckerhältige Secrete sie auflecken und welche sie durch Berühren nöthigen, den zuckerhältigen Saft von sich zu geben. Darin besteht das schon Huber bekannte Melken der Blattläuse. Einige bringen Blattläuse, besonders die auf Gräsern oder Wurzeln lebenden, zu diesem Zwecke in ihre Wohnungen. Wo Blattläuse fehlen, stellen sie den Cocciden und Cicadellen nach. Sie fressen aber auch Regenwürmer, Raupen und das Fleisch kleiner Säugethiere und Vögel. Sie bilden Thierstaaten und leben in hohlen Bäumen, unter Steinen oder in besondern aus Holzstückchen, Blattnadeln u. dgl. aufgeführten Bauten, den Ameisenhaufen. Die Wohnung ist von verschiedenen Gängen durchkreuzt, die mit einem Haupt- und mehreren Nebenausgängen nach aussen münden und des Abends und bei beginnendem Regen verrammelt werden.

Einige tropische Ameisen (Polyrhachis) bauen kleine Nester auf Bäumen.

Alle Arbeiten werden von den Geschlechtslosen verrichtet; diese bauen die Wohnungen, füttern die Larven und tragen die Puppen an die Sonne. Die Larven schlüpfen nach 14 Tagen aus den Eiern. Die meisten verpuppen sich in eiförmigen seidenartigen Cocons. Jeder grosse Stock enthält 7000—8000 Individuen, welche der Pflege bedürfen. Wird die Colonie angegriffen, so vertheidigen die Arbeiter den Bau energisch, beissen mit ihren grossen Oberkiefern und spritzen die saure, aromatisch riechende Flüssigkeit der Analdrüsen, deren Hauptbestandtheil Ameisensäure ist, dem Angreifer entgegen.

Die Ameisen wandern aus, wenn ihre Wohnung zu schattig oder zu feucht ist, zu nahe an einem feindlichen Haufen liegt oder zu häufig gestört wird. Ameisen verschiedener Species sind unverträglich und bekriegen sich gegenseitig. Manche tropische Species unternehmen Züge gegen die Termiten, welche sie überfallen und mittelst ihres Stachels tödten. Einige Ameisen (Polyergus) halten Individuen anderer Species in ihren Bauten in beschränkter oder grösserer Zahl zum Bau und zur Brutpflege. Sie unternehmen Raubzüge, um Puppen zu holen. Von dem Vorkommen anderer Insecten, besonders Käfer und deren Larven, war schon oben wiederholt die Rede. In unserm Klima fallen die Ameisen während der kalten Jahreszeit in Winterschlaf, in den tropischen Gegenden sammeln sie Vorräthe von Nahrungsmitteln für die Regenzeit, während der sie sich in ihre Nester einschliessen. Bei uns finden sich beim Beginne des Frühlings nur Arbeiter, Larven und Puppen. Die Geschlechtsthiere entwickeln sich aus diesen erst während des Sommers. Sie begatten sich im Fluge; darauf fallen die Flügel ab, die Männchen gehen bald zu Grunde, die Weibchen aber werden von den Arbeitern in die Haufen zum Eierablegen zurückgetragen. Einzelne wandern mit einem Theil der Arbeiter aus und gründen neue Staaten. Ein befruchtetes Weibchen ist auch allein im Stande, einen Staat zu bilden, indem sie die von ihr gelegten Eier wartet und die Larven füttert.

Digitized by Google

Bei einigen Species werden die Weibchen, nachdem das Eierlegen vollbracht ist, aus dem Haufen gejagt.

Der Schaden, den die bei uns heimischen Ameisen anrichten, ist nicht beträchtlich. Von den Obstbäumen kann man sie durch Theerringe abhalten. Dagegen sind mehrere exotische sehr schädlich, so die Formica saccharivora oder Zuckerameise in den Zuckerpflanzungen in Westindien.

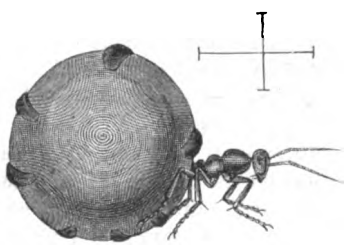
Die Ameisen dienen vielen Thieren zur Nahrung. Ihre Puppen, fälschlich Ameiseneier genannt, werden als Vogelfutter gesammelt. Sie selbst und ihre Haufen werden zu warmen Bädern verwendet. Aus Formica rufa und nigra bereitet man den Spiritus formicarum, welcher aus Ameisensäure, Fetten und flüchtigen Oelen besteht. Früher gab man Ameisen auch innerlich als diuretisches Mittel. Sandaraca germanica oder Olibanum silvestre oder O. terrestre nannte man die kleinen Harzstückchen, die in den Ameisenhaufen gefunden werden.

Bei den echten Formiciden ist nur das erste Hinterleibsegment abgeschnürt.

Formica ohne Wehrstachel. F. rufa (Fig. 404), besonders in Nadelholzwaldungen. Die Männchen schwarz mit schwarzrothen Beinen, die Weibchen rostfarbig. F. sanguinea, in deren Nestern gewöhnlich auch Arbeiter der F. fusca sind, die im Puppenzustande geraubt wurden. F. flava ist die kleinste, F. herculeana, die Rossameise, die grösste.

Polyergus, Polyrhachis, Tapinoma in zahlreichen, meist tropischen Species. Zu diesen gehört auch Myrmecocystus mexicanus (Fig. 405), dessen Hinterleib blasenförmig aufgetrieben ist; sie sollen Honig erzeugen. Häufig in der Nähe von Dolores in Mexico, wo sie Basileras heissen und gegessen werden.

Fig. 405.



Myrmecocystus mexicanus Wesm.

Die Gruppe der Poneriden enthält wehrhafte Weibchen und Arbeiter. Ponera, zu der die afrikanischen Treiberameisen gehören. Typhlopona oraniensis, nur die Arbeiter bekannt, leben unter Steinen. Sie sind blind.

Der überall in tropischen Gegenden heimische Odontomachus haematodes springt mittelst der Kiefer.

Aus der Abtheilung Dorylida sind nur die Männchen bekannt.

Bei der 2. Gruppe der Ameisen, den Myrmiciden, sind die zwei ersten Abdominalringe knotenförmig. Der Wehrstachel ist allgemein bei Weibchen und Arbeitern.

Die rothe Ameise (Myrmica rubra), die Rasenameise (M. caespitum) bei uns sehr gemein.

Atta cephalotes, Visitameise; die Arbeiter mit grossem, hinten mit Dornen versehenem Kopf, in Südamerika. Sie erscheint oft in grossen Zügen in den Häusern und zerstört darin alle kleinen Thiere.

Digitized by Google

8. Familie: Chrysidida Latr., Goldwespen. Metallisch glänzende, besonders grüne, blaue und kupferrothe Immen mit cylindrischem hartschaligem kugelbarem Körper; selten über 12 Mm. Grösse. Hinterleib mit kurzem Stiel, 3—4 Segmenten, unten meist ausgehöhlt. Fühler gekniet mit 13 Gliedern. Oberlippe klein, Oberkiefer vorstehend. Kiefertaster mit 5, Lippentaster mit 3 Gliedern. Aderung der Flügel unvollkommen. Sie sind in ihrem harten Chitinpanzer unverwundbar, können aber mit ihrem eigenen Wehrstachel empfindlich verwunden. Die Weibchen legen ihre Eier in die Zellen anderer Immen, besonders der Wespen, Grabwespen und Bienen unmittelbar vor der Eindecklung. Die Larve verlässt das Ei erst viel später als der Wirth, der in der Regel schon herangewachsen ist und nun von dem fremden Einwohner binnen wenigen Tagen aufgezehrt wird.

Chrysis, Parnopes, Cleptes u. a.

9. Familie: Mutillida Latr., Bienenameisen, Schmarotzerameisen (Heterogyna Klug). Der Dimorphismus der Geschlechter ausserordentlich gross. Die Weibchen flügellos oder mit verkürzten Flügeln, auch sonst von abweichender Grösse, Gestalt und Farbe, so dass die Thiere selbst in verschiedene Gruppen eingereiht worden sind. Von vielen sind die Weibchen noch nicht bekannt oder noch nicht erkannt; es scheint aber, als führten sie alle eine parasitische Lebensweise, indem sie die Eier in die Larven anderer Insecten absetzen, diese vielleicht selbst tödten. Von den 1300 Species gehört die Mehrzahl den Tropen an.

Die Gruppe der echten Mutillen hat ungeflügelte Weibchen. Mutilla europaea legt die Eier in Hummelnester. Methoca, Weibchen ameisenförmig. Myrmecodes Latr. (Thynnus F.).

Die Gruppen Sapygida (Glattwespen) und Scoliida (Gartenwespen) haben geflügelte Weibchen. In der 1. Gruppe sind die Beine glatt, in der 2. haarig und stachlig. Die Larve von Scolia hortorum lebt im Engerlinge des Oryctes nasicornis.

10. Familie: Pompilida, Gerst. Sandwespen. Fühler lang, Kiefertaster mit 6, Lippentaster mit 4 Gliedern; Prothorax seitlich bis zur Flügelwurzel verlängert. Flügel gross und breit, die vordern mit drei Cubitalzellen. Sie bauen im Sande Gänge, in die sie ihre Eier legen und den ausgeschlüpften Jungen Spinnen, Raupen und Käferlarven zutragen.

Pompilus, Salius, Ceropales, Pepsis u. a.

11. Familie: Crabronida, Gerst. Grabwespen. Fühler meist kurz, Kiefertaster mit 6, Lippentaster mit 4 Gliedern. Der ringförmige Prothorax erreicht seitlich nicht die Flügelwurzel. Vorderflügel schmal und lang, nicht faltbar, mit 1—3 Cubitalzellen. Der Stachel hat keine Widerhaken und bricht beim Stich nicht ab. Sie tödten, wie die vorigen, andere Thiere, die sie ihren Larven zutragen; es finden sich jedoch einige parasitische Formen, welche nicht Zellen bauen, sondern ihre Eier in die Zellen anderer Hymenopteren legen, so Tachytes in die der Sphex. Die Mehrzahl baut im Sande, einige mit Thon, Crabro und Trypoxylon im Holz. Bei einigen Crabro haben die Männchen Erweiterungen der Tibia der Vorderbeine.

Digitized by Google

12. Familie: Vespida Latr., Wespen. Männchen, Weibchen, zuweilen auch Arbeiter. Der Körper schlank, fast nackt; die Fühler meist gekniet und nickend. Augen gebuchtet. Lange Oberkiefer, oft auch Unterkiefer und Unterlippe verlängert. Unterlippe mit Paraglossen. Unterkiefertaster mit 6, Lippentaster mit 3 oder 4 Gliedern. Prothorax seitlich bis zur Flügelwurzel verlängert. Flügel lang und schmal; Vorderflügel mit 2 oder 3 Cubitalzellen, der Länge nach so faltbar, dass die innere Hälfte unter die äussere gelegt werden kann.

Ihre Lebensweise ist sehr verschieden. Die einzeln Lebenden (Solitariae), welche die Gruppen Masarida und Eumenida enthält, ähneln den Crabroniden; bei ihnen fehlen die Arbeiter, das Weibchen baut nur wenige, unregelmässig neben einander stehende Zellen aus Sand, Lehm und anderen Stoffen, die manchmal mit Honig, in den meisten Fällen aber mit Insecten als Futter für die Brut belegt werden.

Die gesellig Lebenden (Sociales) enthalten die echten Wespen oder Polistida. Hier kommen Arbeiter vor und eine grosse Gesellschaft lebt in einem gemeinschaftlichen Baue. Die gemeinsame Wohnung wird aus Holzspänchen und anderen Pflanzentheilen verfertigt, die sie mit ihren starken Kiefern abreissen, zerkauen und mittelst des klebrigen Speichels zu einer Pappmasse umformen. Sie besteht aus sechsseitigen regelmässigen Zellen, eine Form, bei der die geringste Menge von Baumaterial erfordert wird, und wird in hohlen Bäumen, Erdhöhlen, aber auch frei an Zweige und Blätter, Gartenzäune u. dgl. aufgehängt. Sie ist entweder offen, wie dies bei kleinen Gesellschaften der Fall ist, oder sie bildet mehrere Etagen, die von einer gemeinsamen wasserdichten Papier- oder Papphülse wie von einem Sacke umschlossen sind, in welcher sich ein enger Zugang, das Flugloch, befindet, welches bewacht wird.

Die Larven werden in eigenen Zellen mit Honig gefüttert, den die Wespen den Bienen rauben oder aus benagten süssen Früchten selbst bereiten und durch eine Art Erbrechen aus dem Magen entleeren; bei Mangel des Honigs jedoch auch mit Fruchtstückchen, Fleisch, Insecten, selbst verwesenden Stoffen. Die Gesellschaft stirbt gegen den Herbst bis auf ein und das andere begattete Weibchen aus. Wenn dieses die Strenge des Winters überstanden hat, legt es im Frühjahr zuerst Eier, aus denen Arbeiter entstehen, und setzt mit Hilfe der letztern dann den Zellenbau und die Fütterung fort. Erst im Spätsommer legt es Eier, aus denen Männchen und fruchtbare Weibchen entstehen. Keine Wespe sammelt Blüthenstaub.

Die häufigsten bei uns sind: Vespa vulgaris, gemeine Wespe, V. silvestris, Nester bis 35 Ctm. werden an Zweige der Waldbäume gehängt. V. Crabro, Hornisse, baut häufig in hohle Bäume grosse, aber sehr gebrechliche Nester.

Polistes gallica, manchmal mit parthenogenetischer Fortpflanzung, baut Waben ohne äussere Hülle.

Digitized by Google

Epipone chartaria Latr. (Vespa nidulans Fabr.) in Südamerika, macht grosse cylindrisch-conische Nester von der Festigkeit einer dicken harten Pappmasse, die an Baumästen aufgehängt werden.

13. Familie: Anthophila Latr., Bienen. Neben den Geschlechtsthieren manchmal Arbeiter. Fühler der Männchen länger als beim Weibchen; Augen nicht ausgerandet. Unterkieferladen messerförmig. Flügel nicht faltbar, Vorderflügel mit 2 Cubitalzellen. Giftstachel mit Widerhaken versehen, bricht beim Männchen ab. Sie verwenden verschiedenartiges Material zum Bau ihrer Wohnungen. Nach der Entwicklung der Mundtheile unterscheidet man:

a) Andrenida, Grabbienen. Die Lippentaster haben 4 fast gleiche Glieder und sind den Kiefertastern ähnlich. Die Ligula meist kurz und breit, selten zugespitzt und lang.

Dasypoda, Andrena, Hylaeus u. a.

b) Apida. Lippentaster mit 2 langen Basal- und 2 kurzen Endgliedern; Ligula stets lang, wurmförmig. Trotz der Uebereinstimmung im Bau ist die Lebensweise sehr verschieden.

α) Cuculina, Kukuksbienen. Bauch und Beine glatt, keine Arbeiter, daher auch kein Vereinsleben. Die Weibchen bauen keine eigenen Zellen, sondern legen die Eier in die Zellen anderer Bienen: Nomada, Melecta, Coelioxys.

β) Dasygastra, Rauhbäuchige oder Bauchsammler. Keine Arbeiter. Die Weibchen sammeln Blüthenstaub zwischen den in dichten Querreihen stehenden Borsten, welche die untere Fläche der letzten Abdominalringe bedecken.

Megachile muraria nistet im weichen Gestein oder auch in Mauern. Anthidium, die Wollbienen, füttern ihre Nester mit Pflanzenwolle aus. Die Männchen grösser als die Weibchen. Sie fliegen mit pfeifendem Geräusch. Osmia baut an Baumstämmen oder Lehmwänden fingerhutförmige Zellen aus Erde.

γ) Scopulipedes, Fusssammler. Die Weibchen oder wenn Arbeiter vorhanden sind, sammeln diese den Blüthenstaub an den Hinterbeinen, deren Schiene und Metatarsus breit und dicht behaart sind.

Anthophora, Pelzbiene; die Männchen haben oft erweiterte Tarsen am mittleren Beinpaar. Das Weibchen baut röhrenförmige Nester aus Lehm oder Sand unter der Erde oder an Kalk- und Lehmwände. A. acervorum; Männchen grösser als die Weibchen.

Xylocopa, Holzbiene, wie die vorigen; nur Männchen und Weibchen. Sie bohren mit ihren Kiefern Gänge im alten, mürben Holz, in dem sie ihre Brut in mehreren Stockwerken über einander anlegen. Die Wände zwischen den einzelnen Zellen werden aus Sägemehl, das mit dem Speichel des Weibchens zu einer teigartigen Masse angemacht wird, aufgeführt.

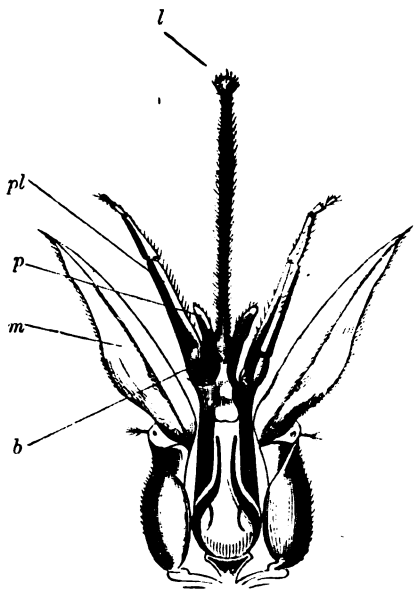
Bombus, Hummel; nur wenige leben parasitisch in den Nestern anderer, so B. rupestris (Psithyrus). Die andern leben in Gesellschaften und es kommen dem entsprechend Arbeiter, aber in mässiger Zahl (200—300), ferner zweierlei Weibchen vor, von denen die kleineren

Digitized by Google

nur Drohneneier legen. Sie bauen ihre Nester unter der Erde, bedecken sie mit Moos und sammeln wenig, aber geniessbaren Honig.

Apis, die Honigbienen. Leben in grossen Gesellschaften. Die Männchen heissen Drohnen, haben verkümmerte Mundtheile und glatte Hinterbeine, da sie nicht sammeln. Auch das Weibchen hat glatte Hinterbeine und einen längern Hinterleib. Die Arbeiter haben getrennte

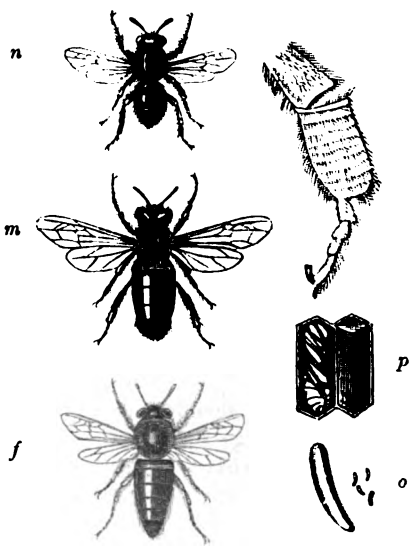
Fig. 406.



Untere Mundtheile von Apis mellifica L.

l. Ligula (verlängerte Unterlippe).
b. Basis der Ligula.
p. Nebenzungen (Paraglossae).
pl. Lippentaster.
m. Unterkieferlade.

Fig. 407.



Apis mellifica L.

m. Männchen (Drohne).
f. Weibchen (Königin).
n. Arbeiter.
p. Puppe in ihrer Zelle.
e. Hinterfuss eines Arbeiters.
o. Eier. In nat. Gr. und vergr.

Augen, eine grosse behaarte Ligula, eingliedrige Kiefertaster; die Ränder der Hinterschienen sind lang bewimpert, die Aussenfläche glatt, gegen das Ende grubenförmig eingedrückt (das Körbchen), der Endrand kammförmig gezähnt, die innere Fläche ist mit kurzen, graubraunen Haaren bedeckt. Der hintere Metatarsus trägt an der Innenseite reihenweise gestellte Sammelborsten, die Bürste oder Hechel (Scopula). Ein Staat, Stock oder Schwarm der Honigbiene besteht aus der Königin oder dem Weisel oder dem vollkommen entwickelten Weibchen, einigen hundert Männchen oder Drohnen und aus 8000 bis 60,000 Arbeitern oder Geschlechtslosen (Neutra), dem Wesen nach wie oben bemerkt, verkümmerten Weibchen. Schon im Alterthum kannte man die Verschiedenheit der Geschlechter, hielt aber das Weibchen für

Digitized by Google

ein männliches Thier (βασιλεὺς der griechischen Bienenzüchter, ἡγεμὼν des Aristoteles). Das Weibchen sorgt für die Erhaltung des Stockes dadurch, dass es im Laufe des Sommers 25,000—50,000 Eier legt. Die Eierzahl erklärt sich aus der grossen Entwicklung der Ovarien, die sich aus 160—180 Eiröhren zusammensetzen. Die Arbeitsbienen allein verrichten alle Arbeit im Stock. Sie tragen an ihren Hinterbeinen den Blüthenstaub ein, der sich zwischen den Haaren leicht anlegt. Die sogenannten Höschen sind Pollenklümpchen, die sie mit der Zunge und den Vordertarsen aus den Blüthen holen, dann dem mittlern Fusspaar übergeben und aus diesem in das Körbchen der Hinterfüsse legen und mit Hilfe des Speichels zu kleinen Ballen kneten. Noch nicht aufgesprungene Staubbeutel beissen sie mit den Kiefern auf. Mit der langen Zunge lecken sie den Blüthennectar auf, der in den Vormagen (vulgo Honigblase) gelangt, und den sie in den Honigzellen wieder von sich geben. Sie verändern ihn nicht merklich, daher ist im Geschmack und Geruch des Honigs dessen Abstammung von gewissen Blüthen leicht erkennbar. Sie saugen auch die Säfte süsser Früchte.

Der Honig besteht aus krystallisirbarem Traubenzucker, aus nicht krystallisirbarem Schleimzucker mit der Ablenkung nach links, einem nicht krystallisirbaren Zucker mit der Ablenkung nach rechts, etwas Mannit, einer oder vielleicht mehreren organischen Säuren und verschiedenen noch nicht näher bekannten Riech- und Schleimstoffen. Ist der Honig von Giftpflanzen eingesammelt worden, so wirkt sein Genuss oft giftig.

Als Baumaterial wird das Stopf- oder Vorwachs (Propolis, Metys, μωλιβδα) und das eigentliche Wachs verwendet. Das Stopfwachs stammt von den harzigen Bedeckungen der Blattknospen und dient zum Verkleben der Ritzen und Löcher, sowie zum Glätten des innern Baues. Das eigentliche Wachs wird von den Crypten der untern Fläche der Hinterleibsringe abgesondert und erscheint in Form von ausserordentlich kleinen Blättchen, aus welchen mit Hilfe der Kiefer und des Speichels sechsseitige Zellen geformt werden, woraus die Waben oder Scheiben zusammengesetzt sind. Die Waben stehen parallel hinter einander mit kurzen Zwischenräumen und tragen sowohl an ihrer vordern als an ihrer hintern Fläche Zellen, die etwas schief nach aufwärts angelegt sind. Dieser Zellenbau schreitet so rasch vorwärts, dass eine Wabe mit ungefähr 4000 Zellen in 24 Stunden vollendet wird. Nicht alle Zellen haben die gleiche Gestalt. Diejenigen, welche für die Aufnahme der künftigen Königinen dienen, sind krugförmig (Weiselwiegen); die für die Arbeiter, die für die Honigvorräthe und den Futterbrei bestimmten sind sechsseitig, am Boden mit einer kleinen aus 3 Rhomben bestehenden Pyramide. Die Brutzellen für die Drohnen sind etwas grösser.

Das Wachs besteht aus Myricin, Cerin- oder Cerotinsäure und dem Cerolein. Das Myricin verwandelt sich unter dem Einfluss der Alkalien in Palmitinsäure und Melissin. Das Wachs ist ursprünglich weiss und wird erst durch die Aufbewahruug des Honigs oder des

Digitized by Google

Pollens, hauptsächlich aber durch die eigenthümliche Ausdünstung der Bienen gelb und nach mehreren Jahren selbst schwarz.

Ausser Honig und Wachs wird auch Honigbrod bereitet, das aus Pollen und Honig besteht und zur Nahrung für die Brut dient, aber auch von den Arbeitsbienen genossen wird. Der Pollen ist nicht unentbehrlich, indem die Larven auch mit Honig allein aufgefüttert werden können und auch die Wachsausscheidung bei reiner Honig- oder Zuckernahrung erfolgt.

Die Arbeitsbienen tragen während der guten Jahreszeit mit Ausnahme der Regentage ein; ihre Ausflüge erstrecken sich bis zu einer Wegstunde Entfernung. Im Winter verkleinern sie das Flugloch, drängen sich auf den Waben zusammen und überwintern. Mit Ausnahme der letzten Wochen des Winters, wo die Königin keine Eier mehr legt, geht die Brutpflege ununterbrochen vor sich. Die überwinterten Arbeiter leben selten über 6 Wochen in der nächstfolgenden Flugzeit und erreichen im Durchschnitt kein höheres Alter als 9 Monate.

Die Existenz der Gesellschaft ist durch die Königin bedingt. Geht diese zu Grunde und ist noch keine königliche Brut vorhanden, so zerstreut sich die Gesellschaft. Bei der künstlichen Zucht der Bienen muss in diesem Falle eine neue Königin in den Stock gesetzt werden. Die Königin erreicht ein Alter von 4—5 Jahren und kann während dieser ganzen Zeit Eier legen, deren Zahl sich bei einer fruchtbaren Königin während dieses Zeitraums auf eine Million und selbst darüber belaufen kann. Trotz dieser enormen Fruchtbarkeit findet nur eine einmalige Begattung statt.

An einem schönen Tage erhebt sich die junge Königin, begleitet von dem Drohnenschwarm, in die Luft (Hochzeitsflug) und kehrt mit dem Wahrzeichen der geschehenen Befruchtung, dem in der Scheidenöffnung steckendem Penis in den Stock zurück. Eine flügellahme Königin ist daher unfruchtbar oder legt nur Drohneneier. Die Drohnen werden nach dem Hochzeitsflug aus dem Stocke getrieben (geritten) und endlich in der Drohnenschlacht von den Arbeitern getödtet.

Das Legen der Eier beginnt zwei Tage nach dem Hochzeitsflug. In der ersten Zeit legt die Königin nur Arbeitereier, dann Drohneneier und zuletzt die Eier in die Weiselwiegen. Nach Dzierzon und Siebold entstehen nur aus den durch die Zoospermien im Receptaculum seminis befruchteten Eiern Arbeiter und Königinen; die Drohneneier sollen unbefruchtet sein. Man erklärt sich daraus den Umstand, dass Königinen am Ende ihres Lebens und unbefruchtete Königinen nur Drohneneier legen (Drohnenbrütigkeit). Manchmal legen selbst Arbeiter Drohneneier (Drohnenmütterchen).

Die nach 3 Tagen ausgeschlüpften Larven werden von den Arbeitern gefüttert. Die in den Weiselwiegen befindlichen erhalten eine ausgewählte und reichlichere Nahrung. Vor ihrer Verpuppung werden die Brutzellen eingedeckelt. Die Königinen schlüpfen nach 16—17, die Arbeitsbienen nach 19—20, die Drohnen nach 24—26 Tagen aus. Der Puppenzustand dauert bei der Königin 8, bei der Arbeiterbiene 11 und bei der Drohne 15 Tage. Es ist höchst interessant, dass Arbeiter-

Digitized by Google

larven bis kurz vor ihrer Verpuppung zu Königinen erzogen werden können, wenn sie in Weiselwiegen gebracht und mit dem königlichen Futter versehen werden. Die Königin duldet keine zweite in ihrem Stock. Sind zwei vorhanden, so sucht eine die andere zu tödten. Werden sie von den Arbeitern daran gehindert, so zieht die eine mit einem Theil der Arbeiter ab (Schwärmen). Das Schwärmen findet regelmässig statt.

Sobald die erste der jungen Königinen auf dem Punkte ist, den Deckel der Zelle zu durchbrechen, was sie durch einen eigenthümlichen Ton (Tüten) verräth, verlässt die alte Königin mit einem Theile des Volkes den Stock (Vorschwarm) und gründet eine neue Gesellschaft. Die Stärke eines ausziehenden Schwarmes beträgt 3000—20,000. Wird die Königin durch regnerisches Wetter am Schwärmen gehindert, so tödtet sie die Königspuppen. Daher findet in regnerischen Sommern oft gar kein Schwärmen statt. Bei der künstlichen Zucht werden Ableger gemacht, das heisst man überträgt einige Waben mit einer oder mehreren Weiselwiegen mit der entsprechenden Zahl Arbeiter in einen neuen Stock.

Die junge Königin unternimmt bald den Hochzeitsflug. Folgt ihr noch eine nach, so zieht auch sie mit einem Theil der Arbeiter ab, um eine neue Colonie zu gründen (Hauptschwarm). Spätere Schwärme heissen Nachschwärme. Gewöhnlich erfolgt das Schwärmen von der Mitte Mai bis Mitte Juni und bei einem stark bevölkerten Stock können innerhalb 14—20 Tagen 4 Schwärme ausziehen. Manchmal beginnt der Abmarsch schon im April oder dauert in andern Fällen bis in den August.

Entweiselte Stöcke arbeiten fort, wenn besetzte Weiselwiegen vorhanden sind. Sie tragen während dieser Zeit nur Honig ein. Ist jedoch keine Weiselbrut vorhanden, so gehen sie ein.

Die Bienen haben viele Feinde. Unter den Säugethieren: die Bären, Wiesel, Marder und Mäuse. Unter den Vögeln: Pernis apivorus und Merops apiaster. Unter den Immen: die Raubwespen, unter den Käfern Trichodes apiarius, der die Larven frisst. Unter den Schmetterlingen: Galleria mellonella (Tinea cerella F.), deren Raupen Honig, und Achroa alvearia, deren Raupen Wachs verzehren; der Todtenkopf (Acherontia atropos). Auf ihrem Körper schmarotzen die Larven von Meloë und Braula coeca; in ihnen die Phora incrassata, welche als Ursache der Faulbrut angesehen wird, die jedoch von einem der kleinsten Pilze, Cryptococcus alveolaris ($^1/_{500}$ Mm.) herrührt. Der kleinen Feinde erwehren sich gut bevölkerte Stöcke durch ihre Waffen, so der Raubwespen und der Bienen anderer Stöcke (Raubbienen). Eingedrungene Schnecken kleben sie mit Wachs an die Wand ihres Stockes an.

Sich selbst überlassen, legen die Bienen die Früchte ihres unverdrossenen Fleisses in hohle Bäume oder auch unter der Erde nieder. Sie werden aufgesucht, die Bevölkerung durch Rauch getödtet oder betäubt und ihre Vorräthe gesammelt. Aus dieser Wild- oder Waldbienenzucht, die zum Theil noch im östlichen Europa getrieben wird, ist die Hausbienenzucht hervorgegangen, indem man ihnen Wohnungen

Digitized by Google

aus Holz oder Strohkörben, aus gebranntem Thon, Bambusrohr, Bretterkästen oder ausgehöhlten Baumklötzen (Beuten) vorbereitet, sie im Winter gegen übergrosse Kälte schützt und einen Theil der Honigwaben mit möglichster Schonung der Brut ausschneidet (zeideln). In neuerer Zeit ist die Magazins-Bienenzucht durch aufgestellte Kästen oder Körbe über den schon gefüllten allgemein geworden. Man soll nur reich bevölkerte Stöcke unterhalten. Als Durchschnitt werden 50,000 Bienen, die zusammen 3 Kilogramm wiegen, angenommen, da kleinere Völker relativ weniger tragen. Ein solcher Stock kann eine jährliche Ernte von 9 Kilogramm Wachs und Honig liefern. Das Wachs verhält sich zum Honig wie 1 : 10. Die Honigmenge, die man als Nahrung dem Stock für den Winter lassen muss, soll nicht unter 10 Kilogramm sein. Haben die Stöcke nicht die hinreichende Nahrung, so muss angekaufter Honig angesetzt werden.

Die Honigbiene hat mehrere sehr constante Varietäten. Zu den besten gehört die österreichische und Krainer Biene; zu den schlechtesten die norddeutsche Haidebiene. In neuerer Zeit hat man die griechische oder kekropische Biene, die italienische, die egyptische eingeführt. Die beiden letztern mit Erfolg. Aus Ostindien kennt man ausser unserer Honigbiene Apis dorsata, A. florea und A. indica; aus China A. cerana; aus Afrika A. fasciata und A. Adansoni. A. unicolor auf Madagaskar und wahrscheinlich auch auf Zanzibar liefert grünen Honig. In Amerika ist unsere Honigbiene eingeführt worden und verbreitet sich auch in den noch nicht besiedelten Theilen. Die Indianer nennen sie die Fliege des weissen Mannes.

Mittel- und Südamerika sind reich an kleinen Bienen, welche den Geschlechtern Melipona (M. fasciata mit grüngelbem Honig und viel Wachs) und Trigona angehören. T. Amalthea, nur von der Grösse einer Stubenfliege, liefert rothen Honig.

Digitized by Google

VI. Division. Mollusca *Cuvier*, Weichthiere.

(Heterogangliata Owen.)

Literatur, die mehrere oder die meisten Classen der Mollusken umfasst:

Adanson, M. Hist. nat. des coquillages du Sénégal. Paris 1757.

Martini, F. H. W. Neues syst. Conchylien-Cabinet. I—III. Nürnberg 1769—77. Fortges. von Chemnitz. IV—XI. 1780—88. M. Schubert u. Wagner. XII. 1829. Register von Pfeiffer L. Cassel 1840. Neue Ausgabe von Küster. Nürnb. 55 Sect. 1857—71.

Born, J. Testacea mus. vindobon. Vindob. 1780.

Poli, J. X. Testacea utriusque Siciliae, eorumque hist. et anat. II. Parm. 1791—95. III. 1826—27.

Cuvier, G. Mém. pour servir à l'histoire et à l'anat. des Mollusq. Paris 1816.

Lamarck, J. B. P. A. Hist. nat. des animaux sans vertèbres. Paris 1816—1823. n. ed. 1835—42.

Delle Chiaje, St. Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre. Nap. III. 1825—29. n. ed. V. 1843.

Kiener, L. C. Species général. et Iconogr. des coquill. vivantes. Paris 1846—1856.

Deshayes, G. P. Descript. des coquilles car. des terrains. Strasbourg 1831. — Coquill. foss. des environs de Paris. III. 1824—37. — Traité élémentaire de Conchyliogie. Paris 1839—59.

d'Orbigny, A. Paléontologie française. Paris 1840—57.

Reeve, L. Conchologia iconica, complete Repertory of species pictor. and descript. London 1841—71. — Elements of Conch. London 1846—49.

Sowerby, G. B. Thesaurus Conchyliorum, or fig. and descript. of shells XXIV. London 1842—66.

Chenu, J. C. Illustrations conchyliologiques. Paris 1846—58. — Manuel de Conchyliologie II., Paris 1859—62.

Johnston, G. Introduct to Conchology. London 1850. — Deutsch von Bronn. Stuttgart 1853.

Woodward, S. P. Manual of the Mollusca. London 1854—56. 3. ed. 1867.

Philippi, R. A. Handbuch der Conchyliologie u Malakologie. Halle 1853.

Adams, H., et A. The genera of recent Mollusca. London 1853—58.

Weinkauff, H. C. Die Conchylien des Mittelmeeres. II. Cassel 1867—68.

Charakter: Bau bilateral, spiralig oder unregelmässig. Der Körper ist immer in einen Hautsack oder Mantel gehüllt, auf dem sich häufig Hautskelete als Kalkschalen ablagern. Sie besitzen ein vollständiges Verdauungssystem. Das Nervensystem besteht aus Gangliengruppen, die

Digitized by Google

durch Nervenfäden mit einander in Verbindung stehen. Ein Locomotionsskelet und gegliederte Bewegungswerkzeuge fehlen. Der Bildungsdotter umschliesst den Ernährungsdotter. Nur bei den Cephalopoden und einigen Gastropoden ist die Dotterblase kopfständig. Meist wimpert der Embryo oder die Larve.

Die Mollusken bilden eine grosse Abtheilung trotz den vielen Grundformen, die sie enthält und die schon Cuvier ziemlich genau umschrieben hatte. Durch die Aehnlichkeit der Fühlerbildung, die Kalkskelete und das gesellige colonienweise Auftreten hatte man die Bryozoën früher mit den Anthozoën vereinigt, bis Milne Edwards die Uebereinstimmung im Baue, namentlich des Verdauungsapparates mit den übrigen Mollusken nachwies. Er nannte sie Molluscoidea. Dagegen wurden die Cirripedien, die Cuvier als vielschalige Mollusken wegen ihrer Mantelbildung hier aufgenommen hatte, ausgeschieden. Für die weitere Gruppirung erscheint massgebend die Localisirung der Sinnesorgane am vordern Körpertheil, der dadurch als Kopf dem übrigen Rumpf gegenübersteht.

Die organische Grundsubstanz der Schalen ist eine dicht gefaltete und geschichtete Haut, die aus dem mit dem Knochenknorpel isomeren Conchiolin (sieh Bd. I. S. 12) besteht, in dem kohlensaurer Kalk und Pigmente eingebettet sind. Die Kalkschichten haben entweder eine gleiche oder abweichende Structur und Lage. Die Zahl der Schalenstücke ist 1 oder 2, selten mehr.

Die Schalenbildung, die Entwicklung besonderer Bewegungsorgane in Form einer ovalen Fussplatte, die comprimirt oder söhlig flach ist, Flossenanhänge oder lange um den Kopf gestellte Muskelstränge bilden Charaktere der einzelnen Classen.

In neuerer Zeit hat man auch versucht, die Molluscoideen als eine besondere, den Mollusken gleichwerthige Abtheilung diesen gegenüber zu stellen, oder dieselben der Division der Würmer einzureihen.

A. Mollusca acephala. Kopflose Weichthiere.

A. Molluscoidea M. Edw.

Einundzwanzigste Classe: Bryozoa *Ehr.*, Moosthiere, Blumenkorallen.

(Bryacephala Bronn, Polyzoa Thompson, Ciliobrachiati Polypi Farre.)

Milne-Edwards, H. Ann. d. sc. nat. VI. 1836. VIII. 1837. IX. 1838. — Rech. anat. phys. et zool. sur les Polyp. de France. Par. 1841—44.
Farre, A. Philos. transact. 1837.

Digitized by Google

Beneden, van J. P. Rech. sur l'anat., la phys. et l'embryog. des Bryozoaires qui habit. la côte d'Ostende. Mém. Ac. Brux. XVIII. XIX. 1845.
Reuss, A. E. Verstein. der böhm. Kreideform. Stuttgart II. 1845—46. — Polyparien d. Wiener Tertiärbeckens. Wien 1847. — Denkschr. der Wien. Acad.
Dumortier et Beneden. Hist. nat. des Polypes composés d'eau douce. Nouv. Mém. Ac. Brux. 1843.
d'Orbigny, A. Classification in Ann. d. sc. nat. XVI. 1852.
Busk, A. Cat. of marin. Polyzoa in the coll. of the Brit. Mus. London 1852—54. Trans. microsc. soc. II. 1853. IV. 1855.
Allman, G. J. A monogr. of the freshwater Polyzoa. London 1856. — Edinb. new. phil. Journ. VI. 1857. — Ueber Rhabdopleura. Quarterly Journ. micr. sc. II. 1869.
Smitt, F. A. Om hafs bryozoernas utveckling. Ofversigt af vetensk. Ac. Förh. Stockholm 1865, 1866—67.
Hyatt, A. Observ. on Polyzoa, Suborder Phylactolaemata. Proceed. of the Essex Instit. 1866—69.
Nitsche, H. Beitr. zur Anat. und Entw. der phylactolaemen Süsswasser-Bryoz. Berlin 1868. — Beitr. zur Kenntniss d. Bryoz. Zeitschr. f. wiss. Zool. XX. 1869.
Schneider, A. Entwickl. u. syst. Stell. d. Bryoz. u. Gephyr. Archiv für mikrosk. Anat. V. 1869.
Uljanin, B. Anat. u. Entw. v. Pedicellina. Bull. de la soc. de Mosc. Année 1869. Nr. 2. 1870.
Reichert. Ueber Zoobothrion pelluc. Abh. Berl. Ac. 1869.
Claparède, E. Seebryozoen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXI. 1871.
Sieh auch die bei den Anthozoën, Bd. I. S. 200, angeführte Literatur.

Charakter: Der Verdauungsapparat hat eine Mund- und Afteröffnung. Die Bewegungsorgane bestehen in Fühlfäden, die mit Flimmerhaaren besetzt sind und beiderseits auf einem Reifen oder hufeisenförmigen Lappen (Lophophorus) stehen. Sie besitzen einen einfachen Nervenknoten. Sie sind Zwitter. Sie sondern ein kalkiges Hautskelet ab und vereinigen sich meist zu kleinen dendritischen, moos- oder rindenförmigen Thierstöcken.

Die Körperform der Bryozoën ist cylindrisch und übersteigt selten einige Millimeter. Man unterscheidet am Körper eine Neural- oder Dorsal- oder Rückenseite, die durch die Lage des Ganglions gegeben ist und eine Haemal- oder Ventral- oder Bauchseite. Die Thiere sind colonienweise vereinigt und bilden kleine Bäumchen, rindenförmige Incrustationen oder blattartige Gebilde (Fig. 408, 410, 412).

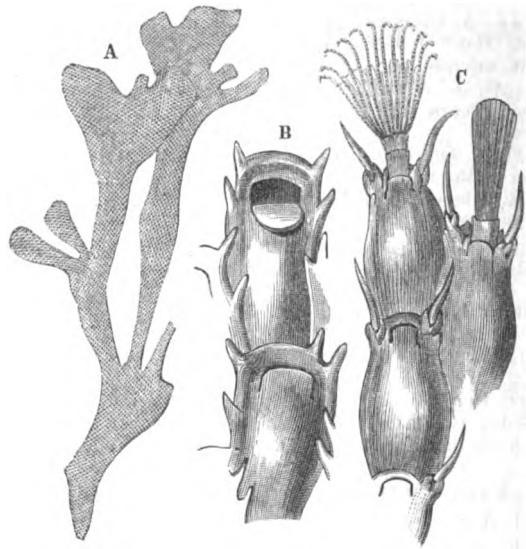
Die Haut besteht aus 2 Schichten, von denen die äussere Ektocyste, die innere Entocyste genannt wird. Die Ektocyste verhärtet in ihrem untern Theile, wird hornartig oder kalkartig und bildet einen Becher, in welchen sich der obere Theil zurückziehen kann und durch das Vorlegen von Fortsätzen, die bei den Ctenostomata in Form von kammartig gestellten Borsten am untern Vaginaltheil stehen, im zurückgezogenen Zustande geschützt wird. Bei andern (Myriozoon und mehrere Chilostomen) finden sich Deckel.

An der äussern Schichte der Haut kommen nicht selten eigenthümliche bewegliche Gebilde vor, die theils als individualisirte Körper-

Digitized by Google

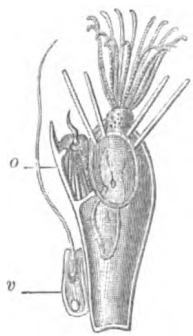
anhänge, theils als unentwickelte Individuen betrachtet werden. Es werden 2 Hauptformen unterschieden: 1. Das Vibraculum. Dieses

Fig. 408.



A. Flustra foliacea. Blattförmiger Thierstock. Nat. Gr.
B. Zwei Becher desselben vergr.
C. Flustra cornuta. Drei Becher vergr. Die obern mit ausgestreckten Thieren.

Fig. 409.



Scrupocellaria scruposa Pall.
o. Sitzender Ornithoramphus.
v. Vibraculum.

ist eine längliche, gewöhnlich ovale Capsel, die an ihrer Spitze einen langen peitschenartigen Fortsatz trägt, der willkürliche Bewegung besitzt. 2. Der Ornithoramphus, (Avicularium oder Vogelköpfchen). Sie sind zweiarmige Zangen, von denen der eine Theil oft helmartig gewölbt ist. Zwischen ihnen findet sich häufig ein flimmernder Lappen (Fühlbürste). Sie sitzen meist in der Nähe der Bechermündung, öffnen und schliessen sich rhythmisch und halten kleine Thierchen bis zu ihrem Absterben fest. Als 3. Form erscheint die Eierzelle, die oft kugelförmig angeschwollen ist (Crysidia) und die aus der Körperhöhle austretenden Eier aufnimmt. Häufig finden sich noch Wurzelzellen, die als Ranken oder stolonenförmige Fortsätze zur Befestigung dienen.

Die Thiere sind selten isolirt; meistens sind sie zu grössern Gruppen vereinigt oder stehen auf einem Stammgerüst, das sich verzweigt. Auf diesen Zweigen entstehen sie im Wege

Digitized by Google

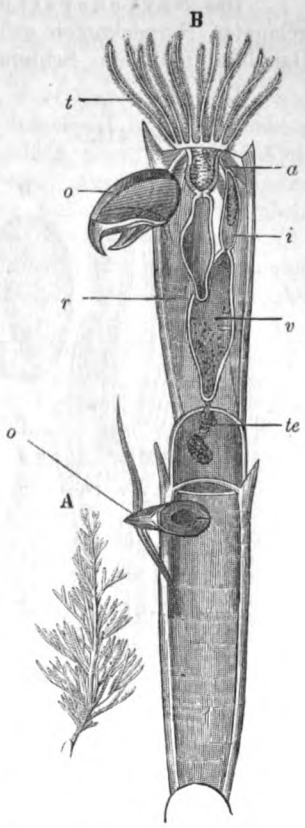
der Knospung. Unfruchtbare Zweige heissen solche, auf denen es noch nicht zur Sprossenbildung gekommen ist. Die Becher sitzen entweder nur auf einer Seite oder zweizeilig oder radiär um die Axe, deren Oberfläche chitinisirt. Die einzelnen Becher sind meist völlig von einander abgeschlossen, selten mit einander in Verbindung. Das gemeinschaftliche Gerüst ist das Polyzoarium oder Coenoecium.

Die Fühler stehen entweder in Form eines Kreises (Stelmatopoda) oder auf einem hufeisenförmigen Lappen (Lophopoda). Sie stehen an beiden Rändern dieses Lappens. Sie sind hohl, communiciren mit der Leibeshöhle, sind aussen bewimpert. In ihnen bewegt sich die Leibesflüssigkeit, das stark verwässerte Blut. Sie dienen nicht nur zum Ergreifen der Nahrung, sondern auch zur Respiration und werden nicht selten als Aequivalent des Kiemensackes der Ascidien betrachtet. Van Beneden nannte sie Branchiulen.

Die Mundöffnung liegt in der Mitte des Tentakellappens und wird manchmal von einer Mundklappe (Epistom oder Epiglottis) geschlossen. Diese Bildung findet sich bei den Bryozoën mit hufeisenförmigen Fühlerlappen. Es sind die Phylactolaemata. Bei den Gymnolaemata fehlt diese Klappe.

Ein muskulöser Schlundkopf führt in den Darm, an dem sich oft ein blindsackartiger Fortsatz befindet, der weit nach abwärts reicht. Der Magen hat oft den Charakter eines Kaumagens, indem er dicht mit dachziegelförmig liegenden zahnartigen Gebilden besetzt ist. Bei Anderen besteht die innere Magenschichte aus ovalen kernhaltigen Gallenzellen, über denen sechsseitige glänzende Zellen liegen. Zu beiden Seiten des Magens befinden sich grosse Muskelplatten. Der rücklaufende Darm mündet neben dem Munde nach aussen.

Fig. 410.



Acamarchis avicularia Lmx.
A. Ein Stock in nat. Gr.
B. Zwei Thiere vergr. Das obere mit entfalteten Fühlern und geöffnetem, das untere mit geschlossenem Ornithoramphus.
t. Fühler.
o. Ornithoramphus.
r. Zurückziehungsmuskel des Nahrungscanals.
v. Magen.
i. Darm.
a. After.
te. Hoden.

Herz und besondere Kreislaufsorgane fehlen. Die Verdauungsflüssigkeit dringt durch die Darmwand in den freien Raum, der den Darm umgibt (perigastrischer Raum). Dieser enthält eine wasserklare Flüssigkeit, in der kleine Körperchen

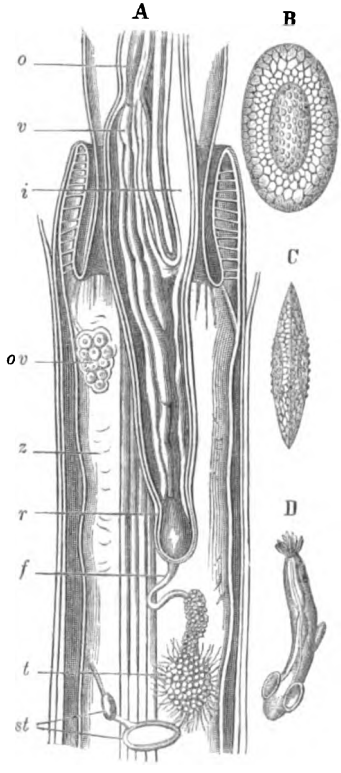
Digitized by Google

schwimmen. Bei Contraction des Körpers fliesst sie in die Fühlfäden und aus diesen wieder zurück.

Die Athmung geschieht theils durch die Oberfläche der Haut, theils durch die hohlen Tentakel.

Das Nervensystem besteht aus einem gelblichen, ovalen oder gelappten Nervenknoten zwischen Mund und After. Ob auch ein unteres Ganglion und ein Schlundganglion vorkommt, ist zweifelhaft. Bei Serialaria soll ein gemeinschaftliches Nervensystem für den ganzen Thierstock vorkommen, das am Grunde des Stengelgliedes aus einem ansehnlichen Ganglion seinen Ursprung nimmt, alle Aeste durchzieht und sich mit dem Ganglion der Einzelthiere in Verbindung setzt. Dieses Colonial-Nervensystem ist sehr problematisch.

Fig. 411.



Alcyonella fungosa Pall.

A. Mittlerer Theil eines einzelnen ausgestülpten Thieres. Stark vergr.
o. Schlund und Speiseröhre.
v. Vorderer Magentheil.
i. Darm.
r. Zurückziehungsmuskel d. Verdauungscanals.
f. Träger des Hodens (funiculus).
t. Hoden.
ov. Eierstock.
st. Statoblasten.
B. Statoblast von der Fläche. Vergr.
C. Statoblast von der Seite. Vergr.
D. Bereits doppelter Sprössling aus einem Statoblast von Alcyonella flabellum.

Sinnesorgane sind bis jetzt nirgends erkannt worden. Ein gewisser Grad von Lichtempfindung kommt bei den frei Beweglichen vor.

Das Bewegungsvermögen beschränkt sich bei den Festgewachsenen auf das Zurückziehen des Körpers in die Becher. Sie besitzen hiezu eigene Muskeln, die aus deutlichen parallelen Fasern zusammengesetzt sind (Retractoren). Ausser diesen finden sich ringförmige Muskeln in der Wand der Endocyste, die oft Reifen bilden und durch ihr Zusammenziehen das Ausstülpen des Körpers bewirken.

Die Fortpflanzung geschieht auf mehrfache Weise. Entweder auf geschlechtlichem Wege oder durch innere und äussere Knospung. Hoden und Ovarien befinden sich in demselben Individuum. Das Ovarium liegt vorn an der Innenfläche, die Hoden liegen unter dem Magen. Die Befruchtung erfolgt im perigastrischen Raum. Aus dem Ei entsteht nach Ablauf des Zerklüftungsprocesses ein bewimperter Embryo, der sich allmälig durch Bildung eines Darmes und eines Tentakelkranzes weiter ausbildet, aber vor Vollendung des-

Digitized by Google

selben häufig schon ein neues Individuum durch Knospung erzeugt (Alcyonella). Die flimmernde Larve schwimmt frei im Wasser, setzt sich aber nach dem Abfallen des Flimmerkleides fest und vermehrt sich durch weitere Sprossenbildung.

Eine zweite Art der Fortpflanzung geschieht durch Statoblasten (Fig. 411) im Wege innerer Knospung ohne vorhergegangene Befruchtung. Man hielt sie früher für Winter- oder Dauereier. Ihre Gestalt ist ein platt gedrücktes Ovoid, in der Mitte jeder Seite von 2 uhrglasförmigen harten Schalen bedeckt. Manchmal ist der Statoblast an seinem Rande mit einem Kranz von Stacheln versehen. Keimbläschen und Furchungsprocess kommen nicht vor. Aus den Statoblasten entwickeln sich erst im nächsten Frühling unbewimperte Thierchen, aus denen sofort durch Knospung die Colonie heranwächst.

Bei einigen Bryozoën hat man zwischen den Tentakeln eine kurze Röhre beobachtet, welche wahrscheinlich zum Durchtritt der Eier oder Statoblasten dient.

Ein geringer Theil der Bryozoën lebt im süssen Wasser, die Mehrzahl im Meere. Man kennt Formen aus fast allen Meeren, sie bilden aber nirgends zusammenhängende grosse Massen; tragen daher zur Reliefveränderung des Bodens nicht in gleicher Weise bei wie die Korallenbänke. Man kennt 600 lebende Species. Eine auffallend grosse Zahl gehört der südlichen Hemisphäre an.

Die Zahl der fossilen Species ist 1800. Sie nehmen vom Jura an zu. Die meisten gehören der Kreide- und Molasseperiode an.

I. Ordnung. Gymnolaemata *Allm.* (Infundibulata *Gerv.*, Stelmatopoda), Kreiswirbler.

Charakter: Ohne Epistom. Der Mund trichterförmig, die 9—16 Fühler stehen kreisförmig. After dorsal. Ohne Statoblasten. Die Thiere können sich entweder ganz oder nur unvollständig in die Becher zurückziehen. Die Zellenmündung ist endständig und weit oder sie liegt an der Stirnseite nahe dem Endpol, verengert, oft durch einen Deckel oder Borstenkranz schliessbar.

A. Körper gestreckt, ganz in die Becher zurückziehbar.

a) Zellenmündung endständig und weit.

1. Familie: Cyclostomata Busk. Vaginaltheil ohne Borstenkranz. Die folgenden Gruppen enthalten meist fossile Formen, theils mit einfacher, theils mit röhrenförmig vorragender Bechermündung. Bei einigen sind die Zellen gedeckelt (Eleida und Myriozoida d'Orb.). Zu den letztern gehört Myriozoon truncatum (früher Millepora truncata) mit einem niedrigen verästelten, gemeinschaftlichen Axenskelet mit am Ende abgestumpften Zweigen. Becher mit poröser Oberfläche und kleinem dreieckigem Deckel.

2. Familie: Ctenostomata Busk. Der Vaginaltheil mit einem Borstenkranz, der beim Einstülpen des Thieres als Deckel dient. Die Zellen

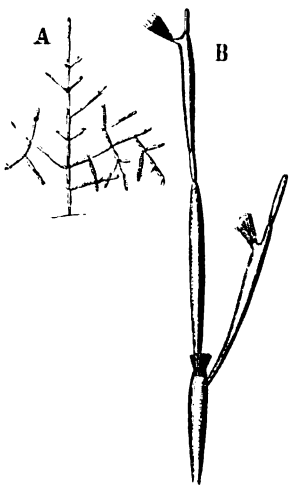
Digitized by Google

sind entweder frei auf verästelten baumartigen Stöckchen (Serialaria vesicularia) oder sie vereinigen sich zu kleinen klumpigen Stöckchen von unregelmässiger Form.

b) Zellenmündung an der Stirnseite nahe dem Endpol und enger als die Mitte der Zelle.

3. Familie: Chilostomata Busk. Die Scheide der Fühlerkrone ausstülpbar, mit eiförmigen, kalkigen oder hornigen Zellen, ihre Mündung durch einen hornigen Klappendeckel oder (selten) durch einen häutigen Schliessmuskel verschliessbar. Ausser den Bechern kommen Eierzellen, Avicularia und Vibracula häufig vor. Die Zellenstöcke sind entweder gegliedert oder nicht gegliedert, manchmal blattartig (Flustra, Fig. 408) oder krustenförmige Ueberzüge (Eschara) bildend. In einem Falle (Seleuaria) sind die Colonien nur an Sandkörnchen lose befestigt und der Stock mit diesen beweglich. Meerbewohner.

Fig. 412.



Paludicella Ehrenbergii v. Ben.
A. Eine Colonie in nat. Gr.
B. Ein Ast vergr.

4. Familie. Paludicellida. Die Scheide der Fühlerkrone unvollkommen ausstülpbar, daher diese von einem doppelten Kragen umgeben. Die Zellen sind spindelförmig, hornig. Die Mündung röhrenförmig, aber ohne Deckel. Knospung terminal. Süsswasserbewohner, die kleine 2—3 Ctm. grosse Colonien bilden. Paludicella Ehrenbergii (Fig. 412).

Anhang: Loxosomida. Polypenähnliche Thiere mit einem Stiel und einer Art Fuss. 10 Fühler. Loxosoma, 0·4 Mm. lang. Die deutliche Mund- und Afteröffnung und der gewundene Darm verweisen dieses Thier hieher. Es lebt im Meere und treibt seitliche Knospen.

B. Der Körper unvollständig in den Becher zurückziehbar. Die halbkugligen Becher mit weiter terminaler Mündung sitzen auf einem freistehenden gegliederten, schwach verästelten Stamm von 4—5 Mm. Grösse. Im süssen Wasser, bis jetzt nur in Nordamerika beobachtet.

5. Familie: Urnatellida. Auf das einzige Geschlecht Urnatella (Fig. 413) gegründet.

II. Ordnung. Phylactolaemata *Allm.* (Hippocrepia *Gerv.*)

Charakter: Mit hufeisenförmigem Fühlerträger, Fühler zahlreich auf beiden Seiten desselben. Mundöffnung durch eine Klappe verschliessbar (Epistom, Epiglottis, Mund-

Digitized by Google

klappe). Die Becher sind gleichartig, ohne Polymorphismus. Sie stehen mit einander in Verbindung, sind hornig, häutig bis fleischig oder gallertartig. Sie bilden ramificirte Stöckchen. Bei einigen findet ausser der Fortpflanzung durch Eier noch die durch Statoblasten statt.

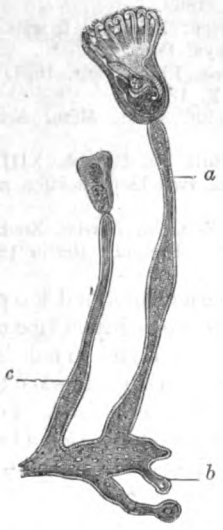
1. Familie: Pedicellinida Allm. Mit halbkugligen Zellen, die auf langen contractilen Stielen aus Stolonen entspringen. Fühlerkrone am Grunde von einer Kelchhaut umwachsen, nicht vollständig einstülpbar. Fühler nicht hohl. Keine Statoblasten. Meerthiere von 2—3 Mm. Grösse.

Pedicellina belgica (Fig. 414), P. echinata.

Fig. 413.

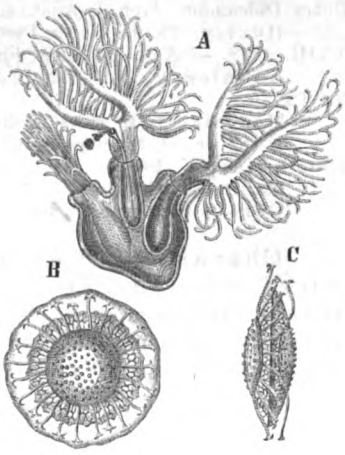
Urnatella gracilis Leidy.

Fig. 414.



Pedicellina belgica v. Ben. verg.
a. Vollständig ausgebildet.
b. Junge Knospe.
c. Abgestorbenes Individuum mit 2 Eiern im Kelche.

Fig. 415.



Cristatella mucedo Cuv.
A. Schwimmender Thierstock.
B. Statoblast von oben,
C. von der Seite. Vergr.

2. Familie: Lophopoda Allm., Federbuschpolypen. Zellen cylindrisch, dichotom, verästelt, ungegliedert. Fühlerkrone ganz retractil. Sie pflanzen sich durch Eier und Statoblasten fort. Leben im Süsswasser frei beweglich oder festsitzend.

Die Plumatelliden haben Statoblasten ohne Hacken (Fig. 411), die Cristatelliden mit Hacken.

Cristatella mucedo (Fig. 415), gallertartig, frei beweglich in den Süsswässern des westlichen Europa.

Digitized by Google

Zweiundzwanzigste Classe: Tunicata *Lam.*, Manthelthiere.

(Saccophora, Ascozoa.)

Savigny. Descript. de l'Égypte. Paris 1810. — Mem. sur les anim. sans vertèbr. II. Paris 1816.

Chamisso, A. De animal. quibusd. e class. Vermium. Berol. 1819.

Milne-Edwards, H. Ann. d. sc. nat. XII. 1839. XIII. 1840. Mém. d. l'Ac. d. scienc. XVIII. 1844.

Löwig u. Kölliker, A. (Chemie des Mantels). Ann. d. sc. nat. V. 1846.

Beneden, J. P. v. Rech. sur l'Embryog. l'Anat. et la Phys. des Ascid. simpl. Mém. Ac. Brux. XX. 1847.

Krohn. Entw. der Ascidien. Arch. f. Anat. u. Phys. 1852. — Fortpfl. von Botryllus. Arch. f. Naturg. XXXV. 1869.

Gegenbauer, C. Appendicularien. Zeitschr. f. wiss. Zool. VI. 1853. — Ueber Didemnum. Arch. f. Anat. u. Phys. 1862.

Huxley, Th. H. Ueber Pyrosoma. Phil. Trans. 1851. — Trans. Linn. soc. XXIII. 1859. — Ann. Mag. nat. hist. V. 1860.

Kowalewsky, A. Entw. d. einf. Ascid. Mém. Ac. Petersb. X. 1866. Nr. 15.

Mecznikoff, E. Entw. Beitr. Bull. Ac. Petersb. XIII. 1868. Nr. 8.

Kupffer, O. Stammverwandtsch. zwischen Ascidien u. Wirbelth. Arch. f. mikrosk. Anat. V. 1869.

Ganin, M. Entwickl. d. Ascid. Zeitschr. f. wiss. Zool. XX. 1870.

Dönitz. Sitzungsb. d. Ges. naturf. Freunde. Berlin 1871.

Charakter: Die Tunicaten sind kopflose Weichthiere mit lederartigem oder häutigem Mantel, in dem 2 Oeffnungen für die Ein- und Ausfuhr sich befinden. Mund und After sind getrennt, liegen aber innerhalb des Mantels. Sie athmen durch Kiemen, die am Anfang des Verdauungscanals liegen. Sie haben ein Herz. Einige bilden organisch verbundene Thierstöcke.

Die Manthelthiere haben ihren Namen von der mantel- oder sackartigen Hülle, in der sämmtliche Eingeweide aufgehängt sind. Sie ist ringsum geschlossen und nur bei Rhodosoma (Chevreulia) zweiklappig. Sie enthält theils homogene Zellen (Fig. 416), theils Zellen mit Zellkernen. Die Intercellularsubstanz besteht aus Cellulose, die mit jener der Pflanzen übereinstimmt bis auf den Umstand, dass die Umwandlung in Zucker nicht so leicht erfolgt. Berthelot hat sie daher davon unterschieden und Tunicine genannt. Ausserdem finden sich Pigmentzellen, Züge von Fasergewebe und Kalkconcretionen von tetraedischer, sternförmiger, manchmal auch pinselförmiger Gestalt, die als incrustirte Zellen zu betrachten sind.

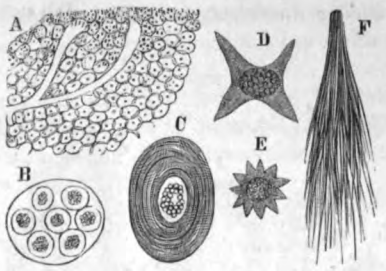
Der Mantel wird von Gefässen durchsetzt, die blind endigen und am Ende oft kolbenförmig angeschwollen sind. Die Oberfläche ist oft uneben, ja selbst stachlich. Die innere Wand ist mit einer Epithelial-

Digitized by Google

schicht bekleidet. Das Aussehen des Mantels ist oft gallertartig, durchscheinend bis durchsichtig oder undurchsichtig und häufig von leder- oder knorpelartiger Härte.

Die Oeffnungen des Mantels sind oft nahe neben einander, manchmal aber auch weit entfernt. Bei den zusammengesetzten Tunicaten verwächst der Mantel der Einzelthiere mit einander. Jedes Individuum hat dann eine Ingestionsöffnung; die Egestionsöffnung aber ist eine gemeinsame. Die Einfuhrsöffnung ist oft mit kurzen, tentakelartigen Fortsätzen versehen, die manchmal verästelt sind. Hinter ihr liegt die Athemhöhle, welche mit einem gitterförmigen Kiemenapparat ausgekleidet ist.

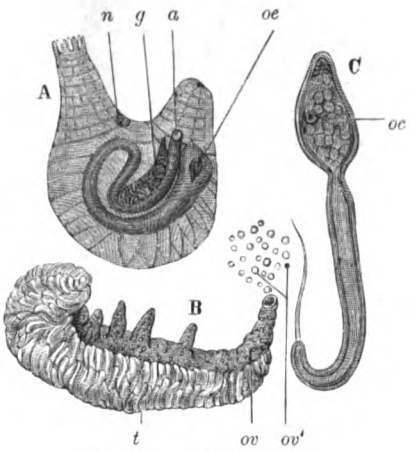
Fig. 416.



Zellen und Kalkkörper des Mantels.
A. Querschnitt durch den Mantel von Phallusia mammillata mit Zellen und Gefässen.
B. Zelle isolirt mit Tochterzellen von Cynthia papillata.
C. Pigmentzelle a. d. Mantel v. Cynthia papillata.
D. Kalkkörper von Botryllus polycyclus.
E. Kalkkörper von Didemnum candidum.
F. Kalkkörper von Salpa bicaudata.

Verdauungsapparat. Die Kiemenhöhle wird häufig als ein Vorhof des Verdauungsapparats und dann der Anfang des Darmrohres als Speiseröhre betrachtet. Zwischen diesem Theile und der Einfuhrsöffnung findet sich eine flimmernde Rinne, die von 2 Falten begränzt wird, die sogenannte Bauchrinne, unter der in der Körperwand ein festes stabförmiges Gebilde liegt, der Endostyl, welcher der wimpernden Bauchfurche als Stütze dient. Bei einigen findet sich eine Erweiterung des Darmes in Form eines Magens, oft mit einem drüsigen Zellenbeleg, der als Leber functionirt. Bei mehreren zusammengesetzten Ascidien wird dieses Organ durch eine Reihe von Schläuchen vertreten, welche ein Stück des Darmes aussen besetzen (Amauroecium). Bei den Salpen vertritt ein blindsackartiger, oft paariger Anhang am Magen die Leber.

Fig. 417.



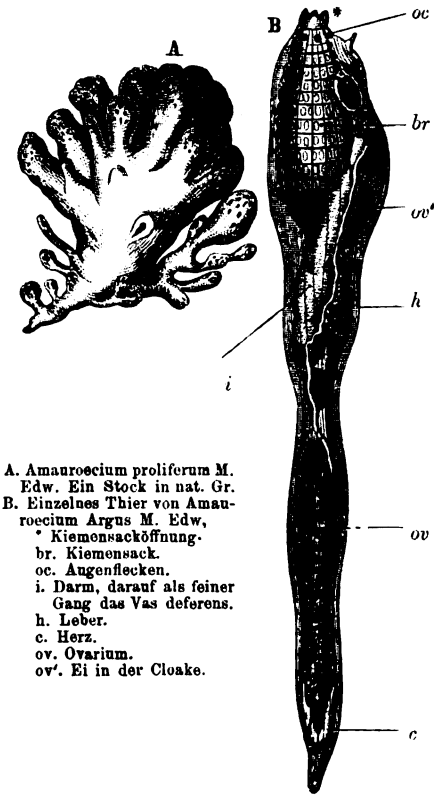
Cynthia ampulloides v. Ben.
A. Die Celluloseschichte ist entfernt.
n. Ganglion.
g. Geschlechtsdrüsen.
a. After
oe. Oesophagus.
B. Genitalorgan (A. g.) isolirt.
t. Hoden.
ov. Eierstock.
ov'. Freigewordene Eier.
C. Larve.
oe. Augenfleck.

Digitized by Google

Der After liegt gewöhnlich etwas höher als der Anfang der Speiseröhre in der Richtung der Egestionshöhle.

Kreislauf. Als Centralorgan erscheint ein längliches Herz, das sich nicht plötzlich in seinem ganzen Umfange zusammenzieht und wieder ausdehnt, sondern sich stellenweise peristaltisch verengert und wieder erweitert. Nach einem momentanen Stillstand kann die Bewegung in der entgegengesetzten Richtung erfolgen und so die Richtung des Blutstromes wechseln. Das Herz ist sonach venös und arteriös zu gleicher Zeit. Das Blut bewegt sich in Gefässen und in Zwischenräumen der Gewebe ohne eigene Wandungen (in Lacunen), die oft in kugel- oder keulenförmige Blindsäcke enden. Die Hauptblutbahn ist in der Flimmergrube, aus ihr gehen seitliche Bahnen in Form von Ringen in die Kiemen.

Fig 418.



A. Amauroecium proliferum M. Edw. Ein Stock in nat. Gr.
B. Einzelnes Thier von Amauroecium Argus M. Edw,
* Kiemensacköffnung.
br. Kiemensack.
oc. Augenflecken.
i. Darm, darauf als feiner Gang das Vas deferens.
h. Leber.
c. Herz.
ov. Ovarium.
ov'. Ei in der Cloake.

Die Athmungsorgane bestehen aus Kiemen in Form eines quergestreiften Bandes oder einer dünnen sackförmigen Haut- mit Längs- und Querstreifen innerhalb der Mantelhöhle. Diese Kieme wird dem eingestülpten und durch Querbrücken verbundenen Tentakelkranz der Bryozoën, häufig gleichgestellt. Da aber wirkliche Fühler vorhanden sind, werden diese von den Anhängern dieser Ansicht als einfache Verschlussstücke betrachtet.

Der Respirationsapparat zeigt bei den einzelnen Abtheilungen bedeutende Verschiedenheiten.

Das Nervensystem besteht aus einem Ganglion in der Nähe der Eingangsöffnung, welches Nerven zu den Muskeln, zu den Eingeweiden und Sinnesorganen abgibt. Bei manchen Ascidien soll ein Schlundring vorkommen, der die gemeinschaftliche Mund- und Respirationsröhre umschliesst, dem aber ein unteres Schlundganglion fehlt.

Als Tastorgane dienen wahrscheinlich die fadenförmigen oder fingerähnlich gestalteten Fortsätze der beiden Oeffnungen. Die um die

Digitized by Google

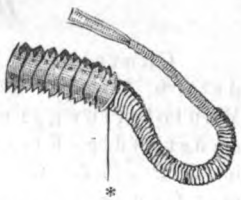
beiden Mantelöffnungen ringförmig stehenden gelben oder rothen Pigmentflecke werden als Augen gedeutet. Zweifellos ein Auge ist wohl der auf dem Ganglion gelagerte birnförmige oder kugelförmige Anhang, welcher einen hufeisenförmigen Pigmentfleck und zahlreiche stäbchenförmige Einlagerungen enthält. Gehörcapseln sind bei den schwimmenden Tunicaten und bei Chondrostachys in der Nähe des Ganglions beobachtet worden.

Bewegung. Bei allen kommen auf der Innenseite des Mantels Muskelfasern vor, die an einzelnen Stellen bandartig zusammengedrückt sind und die sich vorzüglich in der Umgebung der Athemhöhle an der Ein- und Ausfuhrsöffnung stark entwickeln.

Bei den frei schwimmenden Salpen herrschen die reifenartigen Muskelbänder vor. Dadurch wird nicht nur das zur Respiration nöthige Wasser erneuert, sondern auch durch den Rückstoss die Fortbewegung veranlasst. Bei Appendicularia und den Larven der Ascidien kommen Ruderschwänze vor. Die ausgewachsenen Ascidien dagegen sitzen fest und die Bewegung beschränkt sich auf Verkürzung des Körpers, Zusammenziehung und Erweiterung der Mantelöffnungen.

Die Vermehrung geschieht auf geschlechtslosem Wege durch innere und äussere Knospenbildung, durch Stolonen, sowie durch befruchtete Eier. Es finden sowohl Metamorphosen als Generationswechsel statt. Aeussere Knospung findet sich bei Botrylliden, mittelst Stolonen bei den Clavellinen. Die innere Knospung findet bei den Salpen statt. Aus dem Keimstock (Fig. 419) entwickeln sich ganze Colonien wirtel- oder kettenartig verbundener Salpen, aus denen auf geschlechtlichem Wege wieder einfache Thiere hervorgehen, so dass die abwechselnden Generationen gleich, die unmittelbar auf einander folgenden aber verschieden sind. Complicirter ist der Generationswechsel bei Doliolum.

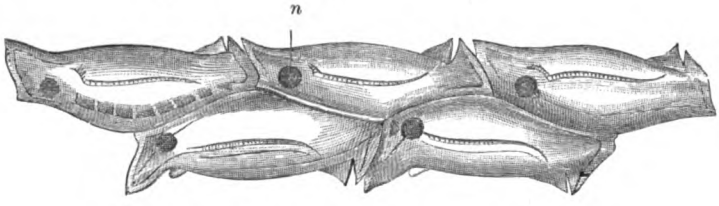
Fig. 419.



Keimstock von Salpa runcinata Cham
* Entwickeltester Absatz.

Die sich geschlechtlich fortpflanzenden Individuen sind Zwitter.

Fig. 420.



Salpa zonaria Cham. Stück eines Thierstockes in nat. Gr.
n. Zusammengeknäuelter Nahrungscanal (Nucleus).

Die Geschlechtsorgane liegen meist im hintern Körpertheile. Bei den Salpen bleibt der Embryo lange im mütterlichen Körper, bei den

Digitized by Google

Ascidien werden die Eier durch die Auswurfsöffnung abgesetzt. Der Embryo hat bei seinem Durchbruch eine rundliche, blattartige Gestalt mit einem langen Ruderschwanz (Fig. 417 C). Die Larve schwimmt längere Zeit frei umher, sinkt dann nach Verlust des Ruderschwanzes zu Boden und wandelt sich in die Ascidie um.

In jüngster Zeit glaubten einige Naturforscher, in den Embryonen der Tunicaten ähnliche Entwicklungsvorgänge annehmen zu müssen, wie in denen der Wirbelthiere und namentlich ein der Chorda dorsalis ähnliches Gebilde constatirt zu haben. Die nächste Folge war die Annahme, dass ein wesentlicher Unterschied zwischen Wirbellosen und Wirbelthier nicht mehr existire und die Ascidienlarven das Uebergangsglied darstellten. Diese Hypothese, die selbst in populäre Schriften Eingang fand, ist nach den Untersuchungen von Mecznikow und Dönitz unbegründet.

Alle Tunicaten sind Seethiere, die bis zum 82° n. Br. vorkommen. Man kennt gegenwärtig bei 300 Species. Für den Menschen sind sie von geringem Werth. Die Eingeweide von Cynthia microcosmus und einigen andern werden gegessen, schmecken aber bitter und scharf.

I. Ordnung. Thaliacea *Tr.*, Walzenscheiden (Nectascidiae *Bronn*, Schwimmascidien).

Charakter: Der Körper ist prismatisch oder cylindrisch. Mantel dünn, glashell, durchsichtig. Die beiden Mantelöffnungen weit von einander entfernt, meist endständig. Kiemen bandförmig. Sie sind frei schwimmende einfache oder zusammengesetzte Thiere, meist mit Generationswechsel.

1. Familie: Appendicularüda Bronn, Schwanzsalpen. Mit einem Steuerschwanz; sie gleichen dadurch den Larven der Ascidien. Der Darm unmittelbar nach aussen mündend. Zwei röhrenförmige Athemlöcher. Die Pulsationen des Herzens gehen von der Mitte aus, ohne umzuspringen. Ovarien und Hoden liegen im hintern Körpertheile. Einige besitzen eine durchsichtige, gehäuseähnliche Hülle, die sie abstreifen. Appendicularia.

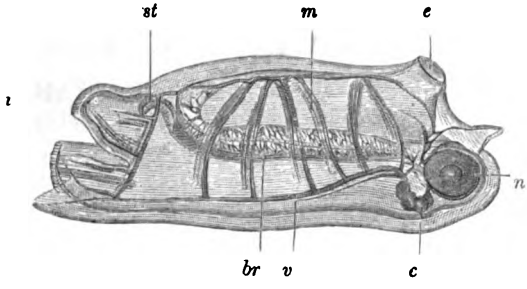
2. Familie: Salpida Forb. Salpen. Kiemen und Cloakenhöhle mit entgegengesetzten Mündungen. Das Herz zieht sich abwechselnd in entgegengesetzter Richtung zusammen. Zahlreiche Muskelgürtel unter dem Mantel, meist nicht geschlossen. Generationswechsel. Die einzeln lebenden Thiere besitzen einen spiraligen Keimstock (Stolo prolifer) mit ungleich entwickelten Absätzen (Fig. 419), aus denen wirtel- oder kettenförmige Thierstöcke entstehen, welche frei im Meere schwimmen und die auf geschlechtlichem Wege wieder einfache Thiere lebendig gebären. Es entwickelt sich eine, selten mehr Eicapseln mit je einem Ei. Nach der Zerklüftung des Dotters zerfällt dieser durch eine ringförmige Einschnürung in zwei Theile. Nur der obere, der Athemhöhle zugewendete Theil wird zum Aufbau des Thieres verwendet, während in dem untern Theil

Digitized by Google

Hohlräume sich entwickeln, die mit den Gefässen des Thieres im Zusammenhang bleiben. Man hat diesen Theil mit der Placenta der Säugethiere verglichen, es dürfte aber ein Ernährungsdotter sein. An ihm hängt der Elaioblast, ein Gebilde, dessen Bedeutung noch gänzlich unbekannt ist. Der Zusammenhang dieser Formen wurde zuerst von Chamisso erkannt. Die Salpen leuchten.

Bei Salpa bilden die Eingeweide eine rundliche Masse (Nucleus).

Fig. 421.



Salpa maxima Frsk. Nat. Gr.

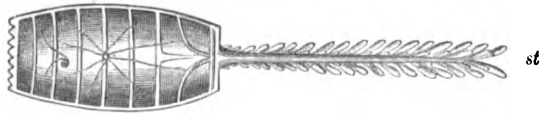
i. Ingestionsöffnung.
e. Egestionsöffnung.
st. Keimstock.
m. Muskel.
br. Kiemen.
c. Herz.
n. Eingeweide (Nucleus).
v. Blutgefäss.

Bei Salpella fehlt der Eingeweidenucleus. Der Keimstock ist einfach gebogen mit wirtelständigen Knospen.

Zu dieser Familie gehört auch Anchinia, der die Muskelgürtel für den Ortswechsel fehlen sollen.

3. Familie: Doliolida, Tonnensalpen. Leib tonnenförmig, die Mantelöffnungen an den entgegengesetzten Enden. Muskelgürtel gleich, die meisten ganz geschlossen. Die Kiemen sind flach, steigen von vorn bis zur Mitte oder bis an das Ende an und bilden gleichsam eine Scheidewand der Athemhöhle. Auch hier kommt Generationswechsel vor, aber

Fig. 422.



Doliolum Troscheli Kr., geschlechtslose Form des D. Ehrenbergii Kr. 3mal vergr. st. Keimstock.

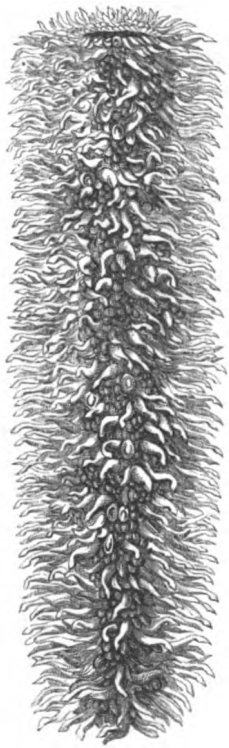
complicirter als in der vorigen Familie. Der ruderschwanzähnliche Keimstock ist nach aussen gekehrt, bei der ersten Ammengeneration rückenständig, bei der zweiten bauchständig. An dem rückenständigen Keimstock entwickeln sich allmälig im Wege der Knospung neue Thiere in der Medianlinie und von diesen verschiedene an den Seiten. Sie reifen und fallen allmälig ab. Das weitere Schicksal der lateralen ist unbekannt. Die abgefallenen Medianknospen entwickeln sich zu Thieren, welche die Gestalt des Doliolum besitzen, aber geschlechtslos sind. Aus ihnen sprosst nun ein bauchständiger Keimstock, der später Knospen treibt, die sich zu vollkommenen Geschlechtsthieren entwickeln. Doliolum.

4. Familie: Pyrosomatida Jon., Feuerwalzen. Frei bewegliche, aus einer grossen Individuenzahl gebildete Thierstöcke, die um eine an

Digitized by Google

beiden Enden offene Röhre stehen. Die Körperöffnungen der einzelnen Thiere sind entgegengesetzt, so dass die Athemhöhle nach aussen, die Cloake nach innen in die Röhre mündet. Der Kiemensack weit und gegittert wie bei den Ascidien. Ein Ganglion mit aufliegendem Auge. Die Thiere schwimmen frei auf der Meeresfläche, oft in grosser Zahl, erreichen mitunter bedeutende Grössen. Sie leuchten. Aus dem Ei entwickeln sich vier Individuen, die sich durch von dem Endostyl ausgehende Knospung weiter vermehren.

Fig. 423.



Pyrosoma gigas. Per. et Les. $^1/_2$ nat. Gr.

Pyrosoma. P. gigas (Fig. 423).

II. Ordnung. Ascidiae, Seescheiden (Chthonascidiae *Bronn*, bodenständige Ascidien).

Charakter: Die Thiere meist festgewachsen, nur selten im Schlamm und Sand steckend. Kiemenhöhle und Cloake stets vorhanden, nach einer Seite mündend. Die Mündungen röhrenartig ausschiebbar, beide oder doch die vordere mit strahlenständigen Lappen. Das Ganglion zwischen beiden Mündungen. Der Kiemensack regelmässig, mit vielen Reihen (4—30) Kiemenspalten.

1. Familie: Pelonaeida Forb., Schlammascidien. Nicht festgewachsen, aber in Schlamm und Sand steckend, Individuen vereinzelt. Kein Herz. Genitalien zu beiden Seiten des ausserordentlich langen Kiemensackes. Ein- und Ausfuhrsöffnung nahe an einander, aufwärts gerichtet. Pelonaea.

2. Familie: Ascidiida Forb., echte Ascidien. Körper festsitzend an Steinen und fremden Körpern in der See. Das Herz mit umspringender Richtung der Zusammenziehungen. Metamorphose. Noch innerhalb der Eihaut bildet sich am kugligen Embryo ein kleiner Zapfen, der in einen Schwanz auswächst. Um den Dotter bildet sich eine peripherische durchsichtige Mantelschichte. Aus dem vordern Theil des Embryo wachsen drei bis an den Mantel reichende langgestielte Saugnäpfe; ausserdem bilden sich zwei Pigmentflecken. Nach einiger Zeit sprengt das Thier die Eihülle und schwimmt als Larve frei umher (Fig. 417 C). Dann wird der Ruderschwanz abgeworfen, die Pigmentflecke verschwinden und die Larve setzt sich mit den Saugnäpfen fest. Es bilden sich die Kiemenspalten, Ein- und Ausfuhrsöffnung, Ganglion und Herz treten später auf.

Der Mantel der Ascidien ist durchscheinend, manchmal selbst durchsichtig, oft lederartig oder knorplig. Bei Chelyosoma flach gedrückt und oben mit 8 grossen vieleckigen hornigen Platten belegt. Bei Rho-

Digitized by Google

dosoma Ehrb. (Chevreulia Lacaze-Duth.) ist der Mantel klappenartig gespalten. Bei Boltenia ist der Rumpf langgestielt, bei den übrigen ungestielt.

Die ungestielten unterscheiden sich durch die Kiemen.

a) Kiemensack ohne Längsfalten: Molgula, Rhopalaea, Phallusia (Ascidia).

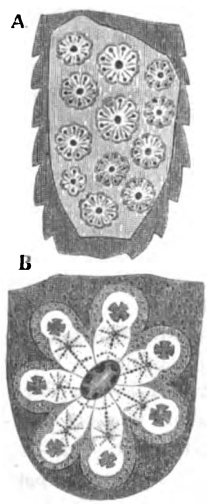
b) Kiemensack mit Längsfalten und einem Tentakelkranz: Cynthia, (Fig. 417) Dendrodoa.

3. Familie: Clavellinida Forb., Keulenascidien (Ascidiae sociales). Familienstöcke ästig. Die Individuen sind gestielt und entstehen nach einander durch Sprossung. Oft mit gemeinschaftlichem Kreislauf. Bei Clavellina entstehen die Stöcke aus kriechenden Stolonen. Perophora mit fiederständigen Individuen an einem kriechenden Stolo. Chondrostachys, traubenständige Individuen um einen aufrechten Stamm.

4. Familie: Botryllida, zusammengesetzte Ascidien (Ascidiae compositae). Individuen in massige oder lappige, gallertartige oder schwammähnliche Stöcke vereinigt, die oft rindenförmige Ueberzüge u. dgl. auf Steinen, Pflanzen und Thieren bilden. Sie gruppiren sich zu einem oder mehreren Systemen. Ohne gemeinsamem Kreislauf. Man unterscheidet mehrere Gruppen:

Subfamilie Botryllina. Der Rumpf nicht weiter geschieden. Die vordere Kiemenöffnung ohne Läppchen. Alle Eingeweide hinter ihr. Die geschwänzte Larve von Botryllus bildet am vordern Theile einen Kranz von Knospen mit strahliger Anordnung (durch Diradiation), um eine Erhöhung des vordern Poles, welche zur gemeinschaftlichen Cloakenröhre wird. Bei Botryllus (Fig. 424) sind die Systeme scheiben- oder sternförmig, aus je 6—20 Individuen, die um den centralen Cloakenraum liegen. Bei Botrylloides sind die Systeme unregelmässig und ästig und der Cloakenraum in die Länge gezogen.

Fig. 424.



Botryllus smaragdus M. Edw. A. Ein ganzer Stock auf Tang. B. Ein einzelnes System vergr.

Subfamilie Didemnina. Am Körper werden zwei Abschnitte unterschieden (wohl auch Thorax und Abdomen genannt). Die Larven bilden sich durch Knospung in zwei Individuen um, die sich dann vermehren und Krusten bilden.

Leptoclinum hat nur eine geringe Zahl von Systemen. Zahlreiche Systeme kommen bei Eucoelium und Didemnum vor. Nur ein System, das eine flache Scheibe mit concentrischen Kreisen bildet, hat Diazona.

Digitized by Google

Subfamilie Polyclinina. Der Körper zerfällt in drei Abschnitte. Das Herz liegt am hintern Körperende. Hieher Parascidia mit achtstrahliger Kiemenöffnung.

Synoecum, Amauroecium (Fig. 418), Polyclinum mit sechsstrahliger Oeffnung.

B. Bivalvae. Zweischalige Mollusken.

Dreiundzwanzigste Classe: Spirobranchiata, Spiralkiemer.

(Brachiopoda Dum., Armfüsser, Palliobranchiata Blainv.)

Buch, L. v. Ueber Terebratula mit einem Versuch, sie zu classificiren. Berlin 1834.

Owen, R. Anat. Zool. Transact. I. 1834.

Davidson, Th. British foss. Branchiopoda. London 1851—54. Mit Beitr. von Owen und Carpenter. — Uebers. von Fr. A. v. Marschall und E. Suess. Wien 1856.

Huxley, Th. H. Anat. Proc. Royal Soc. VII. (1854) 1856.

Carpenter, W. B. Schalenstructur. Ann. and Mag. of nat. hist. 2.—5. XVII. 1856. — Report brit. assoc. XIV. XVII. 1844. 1847.

Hancock, A. Anat. Report brit. assoc. XXVI. 1856. — Proc. roy. soc. VIII. 1857.

Charakter: Kopflose Weichthiere, deren Mantel an der Oberfläche ein zweischaliges, kalkiges (selten hornartiges) Gehäuse absondert, an dessen innerer Fläche zahlreiche Muskeln sich befestigen. Athmung durch Hohlräume im Mantel und durch 2 lange hohle, spiralig aufgerollte, mit Ranken oder Wimpern besetzte Arme, die beim Aufrollen die Schalen von einander entfernen. Mundöffnung zwischen den Spiralkiemen.

Diese Classe erhält die verschiedenen Namen von den armartigen und von den Mantelkiemen. Sie wurde spät in den Kreis der wissenschaftlichen Betrachtung gezogen, denn die ersten Thiere wurden 1616 durch Fabius Columna als Conchae anomyae angeführt und 1696 von Llhwyd, der zuerst den Namen Terebratula einführte, den Linné aber wieder durch Anomia ersetzte. Die erste gute Abbildung gab Gründler 1774.

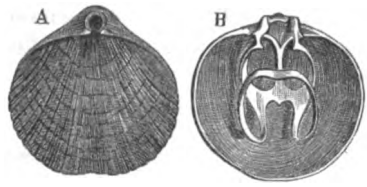
Der Körper der Spiralkiemer befindet sich immer in einer zweiklappigen Schale nach Art der Muscheln. Die beiden Schalenhälften sind häufig von einander verschieden. Sie besitzen kein Schalenligament. Man unterscheidet eine vordere oder Bauchschale (Ventralklappe) und die hintere oder Rückenschale (Dorsalklappe). Die vordere oder Bauchschale (manchmal auch rechte Schale genannt) ist häufig grösser, stärker gewölbt und greift schnabelartig über die Schlossverbindung. Dieser

Digitized by Google

Schnabel ist meist durchlöchert. Sie sitzt oft auf einer festen Unterlage auf, entweder unmittelbar oder durch einen Stiel, der durch das Loch hervortritt. Die Dorsalschale liegt deckelartig auf, ist kleiner, flacher und trägt das Kiemengerüst. Manchmal sind die Schalen gleich und sitzen dann durch einen langen Stiel, der durch die Ausbuchtung beider Schalen geht, fest (Fig. 426 A).

Auf der innern Fläche der Schalen findet man eigenthümliche Eindrücke, die Muskelnarben. Auf der obern ausserdem bei vielen eigenthümliche Kalkgerüste als Stütze für die Kiemen. Sie sind oft einfach leistenförmig, bilden aber manchmal auch Schleifen und Brücken (F. 425).

Fig. 425



Terebratella chilensis. Dav. Nat. Gr.
A. Vollständige Schale vom Rücken.
B. Rückenklappe mit dem Gerüste, von innen gesehen.

Die Schalen sind oft durch ein eigenes Gelenk oder Schloss, Gelenk- oder Klobenangel, mit einander verbunden. Vom schmalen Ende der Bauchklappe ragen zwei starke parallele Zähne nach ein- und vorwärts in die Klappenhöhle. Zwischen dem Buckel, den zwei seitlichen Schlosskanten und dem Schlossrande liegt das Schlossfeld (Area). In der Mitte desselben liegt ein anderes gleich hohes, aber schmäleres Dreieck, welches Deltidium heisst, wenn es geschlossen ist; Deltidialöffnung, wenn es theilweise geöffnet ist, Pseudodeltidium, wenn das Schnabelloch fehlt. Oft stehen in der Nähe des Schlosses wagrechte Fortsätze, Ohren oder Oehrchen. Ein elastisches Band, welches bei den Lamellibranchiaten durch seine Elasticität das Oeffnen der Schalen bewirkt, fehlt hier. Die Wirkung desselben wird durch die schwellbaren armartigen Kiemen ersetzt.

Die Schale ist ausserdem mit einer Schalenhaut, dem Periostracum, überzogen. Das Gewebe der Schale besteht aus langen zusammengedrückten parallelen Prismen, die unter spitzen Winkeln gegen die äussere und innere Fläche geneigt sind. Sie hängen lamellenweise an einander und nehmen an den Schalenbiegungen Theil. Zwischen den Lagen der Prismen finden sich zuweilen Poren, welche durch Deckelchen geschlossen werden können. Sie führen in Canäle, die sich manchmal gabeln. Bei den schlosslosen Familien besteht die Schale aus Zellengebilden von wechselnder Grösse, Form und Stellung. Bei den Disciniden und Linguliden sind die Schalen hornig und bestehen aus mehreren sehr dünnen und parallelen Blättchen, die von feinen Röhrchen (wie das Zahnbein) durchsetzt sind. Die Kalkschalen zeichnen sich, so weit die chemischen Untersuchungen reichen, dadurch von denen anderer niederer Thiere aus, dass sie über 80% phosphorsauren Kalk enthalten.

Die äussere Form der Schale ist bei den schlosstragenden meist regelmässig gleichseitig, bei festsitzender Schale häufig unsymmetrisch, da sie durch die Unterlage modificirt wird.

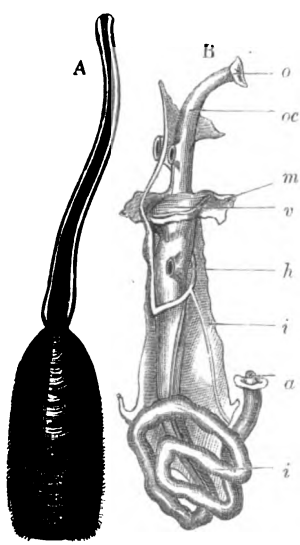
Digitized by Google

Die äussere Oberfläche kann gestreift, gefaltet, gerippt oder mit hohlen Stacheln und röhrenförmigen Anhängen versehen sein. Unter den Streifen sind die Zuwachsstreifen constant. Es sind dies die concentrischen, dem Schlossrand parallelen Blätter.

Die Eindrücke der innern Oberfläche sind zahlreich und rühren entweder von den Muskeln her oder von den Genitalien, im letztern Falle sind sie nicht selten verästelt. Bei manchen kommen auch Eindrücke der Sinus oder der Arme vor.

Auf die Schale folgen die Blätter des Mantels, von denen das äussere an seinem Rande mit Borsten (Setae) besetzt ist, die einzeln oder zu 2—4 aus eigenen am Grunde oft drüsigen Schläuchen entspringen. Sie sind lang zugespitzt, glänzend und geringelt. Zwischen den beiden Mantelblättern befindet sich das parietale Lückensystem. Zwischen den beiden Schichten und dem Lacunensystem liegen zum Theil die Genitalsinuse. Viele Lacunen erscheinen als unmittelbare Fortsätze der Eingeweidehöhle. Manchmal enthält der Mantel, aber auch die Kiemenarme und ihre Fransen Kalknadeln (Spiculae) oder zusammenhängende Kalknetze.

Fig. 426.



A. Lingula anatina Cuv. ½ nat. Gr.
B. Ihre Verdauungsorgane. Vergr.
o. Mund.
a. After.
oe. Speiseröhre.
h. Leberschläuche.
v. Magen.
i. Darm.
m. Mesenterium.

Verdauungsorgane. Der Mund ist eine kleine Querspalte an der Basis der beiden Arme. Der Schlund ist kurz, der Magen klein, der Darm ziemlich lang, gleichmässig weit mit einer oder mehr Windungen, die von der Lebermasse umgeben sind. Die Wände des Darmes sind dick, fest und bestehen aus einer äussern Darmscheide, die häutige Bänder (Mesenterium) zur Befestigung absendet. Auf diese folgt eine ringförmig verlaufende Muskelhaut und eine innere Schleimhaut, welche nach der Höhlung zu Längsfalten bildet. Die Leber besteht aus einem Haufen ästiger und abgerundet endigender Blindsäckchen von grünlicher Farbe und ergiesst ihren Inhalt durch viele Oeffnungen in den Magen. Der After endet auf der hintern Seite zwischen den Mantellappen nach aussen oft mit einer bulbusartigen Anschwellung. (Fig. 426 B.) Bei einigen endet der Darm blind (Apygia).

Kreislauf. Nach Hancock existirt nur ein einkammriges Herz, welches mehrere Arterien abgibt und einen Hauptvenenstamm aufnimmt. Das Herz fehlt nach Semper bei Lingula. Zwischen Arterien und Venen existirt kein geschlossenes Capillarsystem, sondern Lacunen, die besonders im Darm, Mantel und Armkiemen gross sind. Grosse Sinus umgeben den Darm.

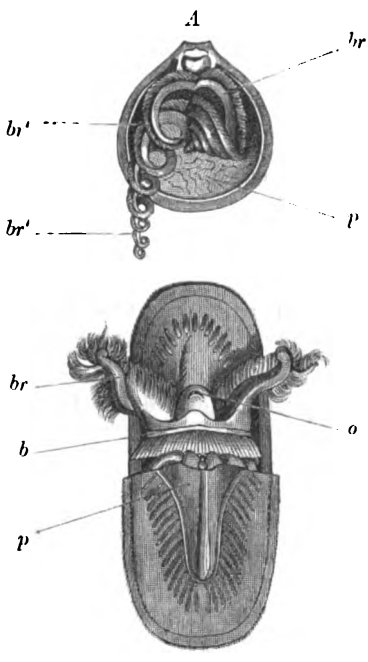
Digitized by Google

Athmung. Sowohl die Lacunen des Mantels als der Hohlraum der Spiralkiemen (sogenannte Arme) vermitteln durch ihre grossen Oberflächen den Austausch der gasförmigen Stoffe (Fig. 427).

Absonderungen. Als Nieren functioniren 2—4 drüsige Oviducte, die mit einer trichterförmigen Oeffnung frei in der Leibeshöhle zu beiden Seiten des Darmes liegen und neben dem Munde ausmünden. Man hat sie früher für Herzen gehalten.

Das Nervensystem besteht aus einem Schlundring, 2 oder 3 durch denselben verbundenen Ganglien über dem Schlunde (Centralganglion) und zwei sehr kleinen Ganglienpaaren an den Seiten des Schlundringes.

Fig. 427.



A. Rhynchonella (Terebratula) psittacea Lam. Nat. Gr. Die Ventralklappe ist entfernt.
p. Mantel.
br. Eingerollte Spiralkieme.
br'. Aufgerollte Spiralkieme.
B. Lingula anatina Cuv.
p. Mantellappen.
br. Armkiemen.
b. Ihre Basis.
o. Mund.

Sinnesorgane kennen wir nur bei den Larven (sieh S. 198). Die Fransen an den Armwindungen scheinen zum Tasten zu dienen.

Bewegungsorgane. Muskelfasern verbreiten sich über den ganzen Körper. Die Schliessmuskeln verlaufen meist in schiefer Richtung und durchkreuzen sich. Die Armkiemen sind, wie oben erwähnt, spiralig aufgerollt, hohl und flimmern auf der innern Seite. Sie haben an ihrer Basis Ringmuskeln, durch deren Zusammenziehung die im Innern enthaltene Flüssigkeit gegen die Spitze getrieben wird und die Arme aus der gewundenen in die gestreckte Lage kommen, indem die auf einander folgenden Spiralwindungen von einander entfernt werden. Die Arme sind als Mundlappen und als Mundsegel gedeutet worden. Dass häufig ein kalkiges Gerüst den Armen als Stütze dient, ist bereits oben Seite 195 erwähnt worden.

Der Muskelstiel oder Haftmuskel (musculus peduncularis) dürfte wohl kaum einer Verlängerung oder Verkürzung fähig sein. Er bildet eine cylindrische Masse, die von einer dicken bräunlichen fast hornigen Scheide umgeben ist. Diese hat nur äusserst wenig Elasticität und ist am angewachsenen Theile fasrig zerschlitzt. Bei Lingula besteht die Scheide aus einer Doppelschichte (Fig. 426 A.).

Vermehrung. Sie sind vorwaltend Zwitter. Die Geschlechtsorgane erscheinen als gelbe Bänder und Wülste. Die Eier gelangen in

Digitized by Google

die Leibeshöhle und werden von den trichterförmigen freien Enden der 2 oder 4 Oviducte aufgenommen, die neben dem Munde ausmünden. Es ist oben bereits erwähnt worden, dass dieselben auch Harnorgane sind. Bei den Terebratuliden sind die Geschlechter getrennt. Ueber die Entwicklung ist noch wenig bekannt. Man hat Larven beobachtet mit zweiklappiger Schale, 2 Pigmentflecken, Gehörblasen und Darm, ausserdem mit einem provisorischen Bewegungsorgan, das vorstülpbar ist und 2 Arme mit flimmernden Fortsätzen trägt. Bei Thecidium gelangen die Eier in eine Bruttasche, wo sie durch Filamente befestigt werden, von denen sie sich nach vollständiger Zerklüftung lösen und mittelst eines Flimmerkleides frei umherschwimmen.

Die Spirobranchiaten sind Meerthiere, die in den südlichen Meeren etwas häufiger vorkommen als in den nördlichen. Im Vergleich mit anderen Seethieren sind sie jedoch selten, vielleicht wegen der grossen Tiefe, in der viele leben. Die Classe ist im Aussterben begriffen, denn unter den 1900—2000 bis jetzt beschriebenen Species sind nur wenig über 80 lebende. Im Uebergangsgebirge betragen sie 50% aller zweischaligen Mollusken und scheinen in jenen Zeiten grosse Bänke gebildet zu haben.

I. Ordnung. Sarcobranchiata, Fleischkiemer.

Charakter: Ohne Armgerüst. Schale hornig oder kalkig, mit oder ohne Angelgelenk.

a) Ohne Gelenk (daher auch Ecardines). After an der rechten Seite ausmündend (daher Pleuropygia).

α) Schale hornig.

1. Familie: Lingulida Dav., Zungenmuscheln. Die Schalen beinahe vollkommen gleich, ohne Schloss, weichen an den Buckeln aus einander, um einen dicken und sehr langen Stiel durchzulassen, mit dem die Muschel befestigt ist. Von der Insel Ceylon durch die Südsee bis an die Westküste von Amerika vom Ufer bis zu 40 Meter Tiefe. Die ausgestorbenen sind besonders in der silurischen Formation und im Bergkalk häufig.

Lingula anatina; grün gefärbte Schale. Seit den ältesten Perioden bis in die Gegenwart (Fig. 426).

2. Familie: Discinida Dav. Der Haftmuskel tritt durch eine Oeffnung, die im oder hinter dem Buckel in der Schale sich befindet. Die Schalen rundlich, concentrisch blättrig oder strahlig. Discina, Trematis.

Bei Siphonotreta ist die Schale aussen mit borstenförmigen Röhren besetzt.

β) Schale kalkig. Ohne Haftmuskel.

3. Familie: Cranianida Dav. Die Schalen ungleich rundlich, die untere festgewachsen. Oberklappe deckelförmig. Crania anomala in den europäischen Meeren.

Digitized by Google

b) Mit geradem gelenklosem Angelrande (Lineicardines) oder mit einem Angelgelenk. Schalen kalkig von prismatischer Structur (Calceola ausgenommen). Klappen meist sehr ungleich. Selten aufgewachsen. Ohne After.

α) Angelrand ohne Gelenk, Lineicardines.

4. Familie: Calceolida Dav. Schalen aussen ohne Röhrenfortsätze, die grosse halbkegelförmig, die kleine flach, Hebelfortsatz fehlt. Pseudoarea hoch.

Calceola. C. sandalina (Fig. 428).

Acrotreta hat eine Längsrinne auf der Pseudoarea.

Fig. 428.

Calceola sandalina Lam. Beide Klappen von Innen. Aus dem Devonkalk.

5. Familie: Productida. Angelrand gerade und lang, die kleine Klappe meist concav, innen mit 2 nierenförmigen Eindrücken, die grosse mit Röhrenfortsätzen.

β) Mit deutlichem Angelgelenk und Hebelfortsatz. Schale punktirt oder fasrig. Area in beiden Schalen vorhanden. Denticardines.

6. Familie: Chonetida. Schale aussen mit Röhrenfortsätzen und Pseudodeltidium. Die kleine Klappe mit nierenförmigen Eindrücken wie bei den Productiden.

Fig. 429.

Chonetes lata Sow. a. d. Ludlowkalk.

Chonetes (Fig. 429). Strophalosia.

7. Familie: Strophomenida. Schale ohne Röhrenfortsätze und ohne nierenförmige Eindrücke. Schale frei. Schlossrand gerade mit doppelter niederer Area.

Strophomena, Leptaena, Porambonites, Pronites, Orthis.

II. Ordnung. Sclerobranchiata, Gerüstkiemer.

Charakter: Das Gerüst der Arme kalkig, mehr oder weniger entwickelt. Angelgelenk und Hebelfortsatz vollkommen. Bauchklappe mit einer Oeffnung in oder unter dem Buckel oder die Oeffnung durch ein Pseudodeltidium geschlossen. After fehlt.

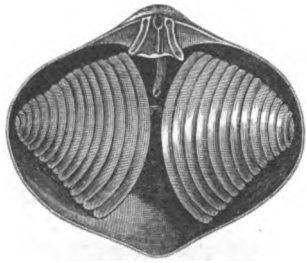
1. Familie: Rhynchonellida Dav. Kiemengerüst aus 2 fast parallelen Schenkeln. Beide Klappen convex, meist fächerartig gefaltet, ohne Area. Nie aufgewachsen.

Rhynchonella psittacea in den europäischen Meeren. (Fig. 427 A.) Pentamerus, Camarophoria.

Digitized by Google

2. Familie: Spiriferida Dav. Das Armgerüst besteht aus zwei Kegelspiralen. Schalen punctirt oder fasrig. Area meist entwickelt mit offener oder geschlossener Deltidialöffnung.

Fig. 430.



Spirigera concentrica d'Orb. Aus dem Devonkalk. Rückenklappe mit dem Spiralgerüst.

Koninckia, Davidsonia, Suessia. Spirigerina, Spiriferina, Spirigera (Fig. 430), Cyrtia, Cyrtina.

3. Familie: Terebratulida. Armgerüst ohne Kegelspiralen, aber meist sehr entwickelt, in Form von Leisten und Bogen. Schale nicht angewachsen (Thecidium ausgenommen). Beide Schalen meist gewölbt. Der Buckel gross, in oder unter ihm eine Oeffnung für den Haftmuskel. Oberfläche glatt oder gerippt, selten gefaltet, Textur meist punctirt. Thecidium mediterraneum im Mittelmeer. Argiope decollata in den europäischen Meeren. Terebratella truncata im Mittelmeer. T. chilensis (Fig. 425. S. 195.) Waldheimia australis, Südsee. Terebratula caput serpentis, europäische Meere. T. rubicunda, Neuseeland.

Vierundzwanzigste Classe: Lamellibranchiata *Blainv*, Blattkiemer, Muscheln.

(Dithyra Aristot., Bivalvae auctorum, Conchifera Lam., Acephala testacea Cuv., Elatobranchia Menke, Pelecypoda [Beilfüsser] Goldf., Cormopoda [Strunkfüsser] Burm.)

Bojanus, L. Ueber die Athem- und Kreislaufswerkzeuge der zweischaligen Muscheln. Isis 1819—20.

Baer, C. E. v. Bemerkungen über die Entwickl. d. Muscheln u. c. Syst. von Wassergef. Froriep's Not. XIII. 1826.

Carus, C. G. Neue Unter. über die Entw. unserer Flussmuscheln. Nova acta Ac. Leop. XVI. p. I. 1832.

Siebold, Th. v. Gehörorg. Arch. f. Anat. u. Phys. 1838. — Arch. f. Naturg. 1841.

Garner, R. On the anatomy of the Lamellibr. Conchif. Transact. zool. soc. II. 1841.

Carpenter, W. B. Schalenstruct. Report. brit. ass. XIII. XIV. XVII. 1843. 1844. 1847, u. Art. Shell. in Cyclopaed. of anat. et phys.

Will, Fr. Acephalenaugen. Froriep N. Nat. XXIX. 1844.

Lovén, S. L. Entw. mar. Lamellibr. Öfversigt. Ak. Handl. 1844 u. 1848. — Vetensk. Ak. Handl. 1848. — Arch. f. Naturg. XV. 1849.

Milne-Edwards, H. Kreislauf. Ann. d. sc. nat. III. 1845. VIII. 1847.

Quatrefages, A. de. Anat. u. Embr. von Teredo. Ann. d. sc. nat. IX. XI. XIII. 1848 50. Embryol. v. Unio Compt. rend. XXIX. 1849.

Turton, W. Bivalve Shells of the brit. Islands. London 1850.

Keber, G. A. F. Nervensyst. Arch. f. Anat. u. Phys. 1852.

Digitized by Google

Duvernoy, G. L. Nervensyst. Ann. d. sc. nat. XVIII. 1852. Mém. Ac. d. sc. XXIV 1854.
Forbes, E. and Hanley. Brit. Mollusc. and their shells. II. Lond. 1853.
Lacaze-Duthiers. Geschl. Organe, Bojanus'sche Org. und Kiemenentw. Ann. d. sc. nat. 4. sér. II. 1854. IV. 1855. V. 1856.
Langer, C. Gefässsyst. der Teichmuschel. Denkschr. d. Wiener Acad. VIII. u. XII. 1855–56.
Möbius, M. K. Die echten Perlen. Hamb. 1857.
Hessling, Th. v. Die Perlmuscheln und ihre Perlen Leipz. 1859.
Krelinger, C. Syst. Verz. d. in Deutschl. leb. Binnenmoll. Wiesb. 1870.
Sieh auch die Seite 177 angeführte Literatur.

Charakter: Die Blattkiemer sind symmetrische Weichthiere mit einem mehr oder weniger in zwei Blätter gespaltenen Mantel. Die Kiemen sind blattförmig, paarig, meist vier. Zwei Paar blattförmige Fühler (Labialsegel) stehen an der Basis der Mundöffnung. Das Herz besteht aus 1 Kammer und 2 Vorkammern und wird meist vom Darme durchbohrt. Auf dem Mantel liegen 2 meist gleiche Schalen, die am Rücken durch ein elastisches Band verbunden sind. Geschlechter meist getrennt.

Die verschiedenen Namen sind theils von den Schalen und den Kiemen, theils von der Form des Fusses hergenommen. Diese Classe wurde ziemlich früh der Gegenstand der Sammlungen, aber auch der Beschreibungen, die zuerst unter dem Namen Thesauri oder Cabinete erschienen sind. Die ersten Anfänge der wissenschaftlichen Untersuchung reichen bis in's 17. Jahrhundert.

Der Körper ist meist flach gedrückt und symmetrisch. Der Mantel besteht aus einer doppelten Hautschichte. Die obere ist eine zellige, schleimige Oberhaut, die aus Cylinderzellen besteht, Pigmente und das Kalkgehäuse absondert und an den freien Mantelrändern in Pigmentzellen übergeht. Eigentliche Drüsenzellen scheinen zu fehlen. Die innere Schichte besteht aus einem Flimmerepithel. Zwischen beiden liegt Bindegewebe, das besonders am Mantelrand contractil ist und sich dort in Tentakel- und papillenartige Fortsätze verlängert.

Ausser den contractilen Fasern durchziehen auch Nerven- und Blutgefässe das Mantelparenchym.

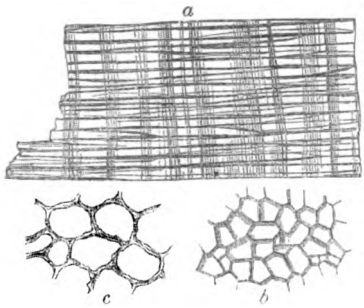
Der Mantel bildet zwei Lappen, die am Rücken sich vereinigen und die Kiemen, den Fuss, die Verdauungs- und andere Organe umgeben. Die Lappen sind meist nur auf kurze Strecken mit einander verwachsen, aber auch da, wo die Verwachsung eine grössere Ausdehnung hat, zeigen sich stellenweise Schlitze. Wir unterscheiden einen Mundschlitz, einen Fussschlitz zum Durchgang des Fusses und einen Afterschlitz. Der Afterschlitz ist häufig wieder in zwei Theile getheilt und oft in eine lange Doppelröhre ausgewachsen. Die obere führt den Namen After- oder Cloakensipho, die untere Kiemensipho. Sie sind contractil, nach allen Seiten beweglich und oft von zwei- bis dreifacher Schalenlänge. Bei grosser Derbheit können sie nicht ganz in die Schalen zurückgezogen werden. Diese haben dann Ausschnitte.

Digitized by Google

Die Oberfläche des Mantels sondert Schleim ab, der bei Pholas und Lithodomus phosphorescirt. Bei Galeomma soll der ganze Mantel mit Ausnahme des Randes aus einer gallertartigen Masse und bei Teredo die äussere Schichte aus grossen glashellen, kernlosen Zellen bestehen, die man mit den Zellen der Celluloseschichte in der Körperwand der Phallusien verglichen hat.

Die Schalen bestehen vorzugsweise aus kohlensaurem Kalk, der aber mehr Aehnlichkeit mit Aragonit als mit Kalkspath hat. Pectunculus, Arca u. a. scheinen nur aus Aragonit zu bestehen. Pinna, Unio und wohl die meisten andern bestehen aus Aragonit und Kalkspath. Austerschalen dagegen nur aus Kalkspath. Seine Ablagerung erfolgt in einer mehrfachen Art:

Fig. 431.



a. Säulenschichte aus der Schale d. Hammermuschel (Malleus polonicus).
b. Obere Ansicht.
c. Bindesubstanz der Säulenschichte aus der Schale von Pinna nach Entfernung des Kalkes mit Salzsäure. $^{120}/_{1}$ Vergr.

1. Als sogenannte Faser-, Porzellan-, Säulen-, Schmelz- oder Kalkschichte. Die Ablagerung entsteht hier in prismatischen Zellen einer organischen Grundsubstanz, des Conchyolins. Die Säulen sind sechsseitig und verschmälern sich oft conisch. Diese Schichte ist die äussere und erscheint auf ihrem Bruch fasrig und seidenglänzend (Fig. 431).

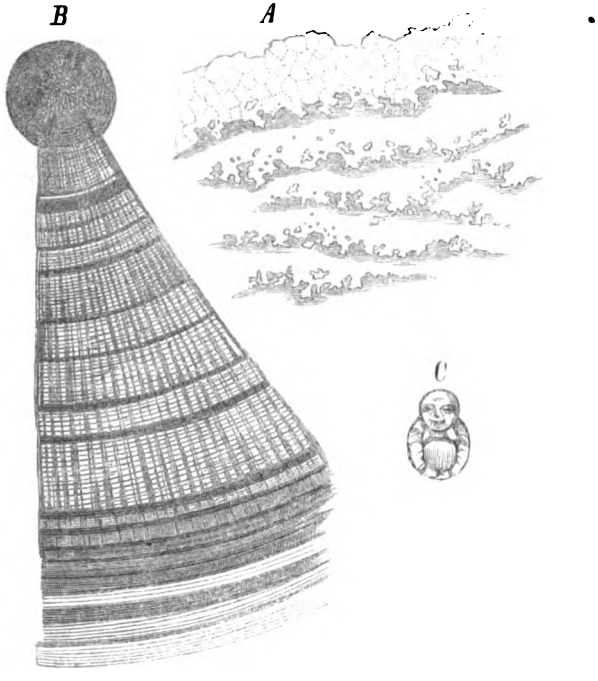
2. Die Perlmutterschichte besteht aus dünnen, über einander geschichteten Platten, deren Ränder in verschiedener Höhe ausgehen. Sie hat Perlmutterglanz und irisirt häufig. Das Irisiren ist ein Interferenzphänomen und die Folge der feinen, meist gezackten, dicht aneinander liegenden und oft nahezu parallelen Streifen. Diese Streifen sind Faltungen der wellenförmig gebildeten Grundmembran. Die Ränder der Schichten decken sich nicht, sondern liegen treppenartig über einander, indem jedes später gebildete Blättchen seinen Rand über den des vorangehenden hinausschiebt. Ausser dem gefaltetem Rande kommen noch Zeichnungen, die Polygone darstellen, vor (Fig. 432).

Die Perlen bestehen aus denselben Schichten wie die Schale selbst, aus Conchyolin, Kalkprismen und Perlmutter, in den mannigfaltigsten Abwechslungen. Sie finden sich im Mantel. Ihr Aussehen ist nicht immer gleich. Da, wo die Perlmutterschichte aussen liegt, zeigt sich an den reifen Perlen Perlmutterglanz; wo die äusserste Schichte eine Prismenschichte ist, erscheinen sie fasrig, rauh. Es kommen auch eckige, unregelmässige, braune, rothe und schwarze Perlen vor (Pinna, Ostrea u. a.). Die Perlen entstehen meist im Mantel, gelangen aber auch zwischen die Kiemen und werden so ausgestossen. Andere gelangen zwischen Mantel und Schale, werden bei weiterem Wachsthum abgeplattet und verwachsen mit der Perlmutterschichte der Schale. Darauf beruht die Fabrication künstlicher Perlen und kleiner Bijouterie-Gegen-

Digitized by Google

stände mit Perlenüberzug in China aus Barbata oder Dipsas plicata, indem kleine Bleifiguren zwischen Mantel und Schale eingeschoben werden, die sich bald mit Perlsubstanz incrustiren. Häufig scheinen kleine abgestorbene Parasiten oder deren Eier den Kern zur Perlbildung abzugeben. Durch äussere Verletzung der Schale entstehen mannigfaltige perlenähnliche Excrescenzen.

Fig. 432.



Perlmuttersubstanz.
A. Perlmutterschichte. Vergr.
B. Durchschnitt einer Perle. Vergr.
C. Künstliche Perle mit einem Metallkern Nat. Gr.

3. Eine gegitterte Textur kommt nur bei fossilen Formen (Rudista) vor. Diese Schalen bestehen aus sechsseitigen Prismen, die aber viel grösser und hohl sind und nicht eigenthümliche, sondern gemeinsame Zwischenwände haben, daher von einander nicht getrennt werden können.

Das Periostracum ist der äussere häutige Ueberzug der Schale, mit dieser verwachsen oder ablösbar. Diese Epidermis ist entweder sehr dünn oder dicker, hornig und trocken oder aber weich und dann mit biegsamen Haarfäden und lappenartigen Anhängen bedeckt. Sie kommt oft in wechselnden Lagen mit der äussern Kalkschichte vor, ist dann zwischen der Schmelz- und Perlmutterschichte sichtbar und setzt sich oft in sehr zarten Lamellen bis in die innere Schalenschichte fort.

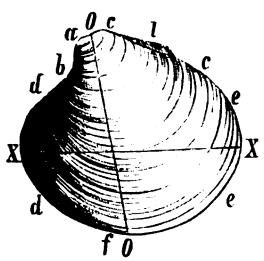
Digitized by Google

Das Wachsen der Schale erfolgt in Absätzen, den Anwachsstreifen, ähnlich den Jahresringen der Bäume und zu gewissen Zeiten, z. B. in unserm Klima im Sommer, stärker als in andern. Die Schale ist eine Cuticularablagerung. Es gehen in ihr gewisse Lebensprocesse vor sich, obwohl eine directe Verbindung durch Gefässe zwischen Mantel und Schale nicht nachweisbar ist. Der Stoffwechsel in ihr und ihre Erhaltung erfolgen wahrscheinlich durch Transsudate aus den Mantelzellen. In verletzten Schalen erneuern sich auf diese Weise die verloren gegangenen Theile.

An der Schale werden gewisse Theile oder Regionen unterschieden (Fig. 433).

1. Der Umbo (Buckel, Scheitel, Wirbel, Schnabel). Er ist der hervorragendste Theil der Klappe, in der Nähe des obern oder Schlossrandes; er ist der Theil der Schale, der sich zuerst bildet und aus dem die Klappen durch die Anlage von Schalenreifen hervorgehen. Er hat die Form eines schiefen Kegels, der sich manchmal gegen den der andern Seite hinüberneigt (Venus) oder spiralig gewunden ist (Diceras, Isocardia). Er liegt in der Regel dem Vorderende der Schale näher und heisst dann vorderständig. Fällt er mit dem vordern Ende zusammen, so heisst er endständig (Pinna, Perna). Mittelständig, wenn er in der Mitte zwischen beiden Enden steht (Pectunculus). Hinterständig, wenn er dem hintern Rande genähert ist (Donax).

Fig. 433.



Muschelschale.
a. Buckel.
ac. Ober- oder Schlossrand.
dd. Vorderrand.
dc. Unterrand.
ee. Hinterrand.
XX. Länge.
OO. Höhe.
l. Aeusseres Band.

2. Die Ränder. Der obere Rand ist der Schlossrand, er wird durch das Schloss und den Buckel markirt. Der entgegengesetzte ist der untere Rand und zwischen beiden liegt der vordere und hintere. Die Ränder sind entweder schliessende, wenn sie sich in ihrem ganzen Umfange berühren, oder klaffende, wenn sie streckenweise die verticale Mittelebene der Muschel nicht erreichen. Die Ränder können ausserdem scharf oder stumpf sein.

3. Die Klappen sind selten vollkommen gleichklappig; ungleichklappig (inaequivalvia) nennt man sie jedoch nur dann, wenn die Klappen auch in ihrer Grösse, Wölbung, Randbildung oder Sculptur verschieden sind. Oft wird die Ungleichheit so gross, dass die kleinere Klappe nur noch wie ein flacher oder selbst noch concaver Deckel auf der grössern liegt und eine vollkommene Asymmetrie eintritt. Ist die untere grössere Schale aufgewachsen, so wird sie ganz unregelmässig, indem sich die Gestalt der Unterlage accommodirt. Findet aber nur eine Anheftung mittelst des Byssus (sieh unten S. 209) statt, so leidet die Symmetrie nicht.

Digitized by Google

Man unterscheidet eine rechte und linke Klappe, die dadurch bestimmt werden, dass man die Schale mit dem Umbo nach aufwärts stellt und den von demselben entfernten Rand (den hintern) gegen sich kehrt. Bei mittelständigem Umbo muss man zu andern Charakteren der Orientirung greifen (sieh unten Bandfeld, Mantelbucht, Fussnarbe). Bei den aufgewachsenen Schalen ist bald die rechte, bald die linke die Unterlage.

4. Das Band (Ligamentum) ist ein elastischer Verbindungsapparat der beiden Klappen und der Antagonist der Schliessmuskeln. Es ist schon in der ersten Jugend vorhanden und liegt daher am ältesten Schalentheile am obern Rande zwischen den Buckeln. Es besteht aus dem Periostracum, einer Verdickung desselben, dem Band im engern Sinne und aus dem elastischen Knorpel (Cartilago).

Man unterscheidet das äussere Band (Ligamentum externum), wenn der Knorpel auch noch äusserlich sichtbar ist. Tritt er dagegen nur innen auf, so heisst es inneres Band (Ligamentum internum). Am äussern Bande unterscheidet man an jeder Klappe eine schmale longitudinale Erhöhung, welche Bandleiste oder Lippe heisst und mit der der entgegengesetzten Seite das Bandfeld bildet. Beim innern Band findet sich häufig die Bandgrube (Fovea ligamenti), in der der Bandknorpel liegt und die man von den Zahngruben des Schlosses dadurch unterscheidet, dass ihr gegenüber in der andern Klappe eine ähnliche Grube liegt.

Das Bandfeld kann auch zur Orientirung von rechts und links, vorn und hinten dienen, da es weiter nach hinten als nach vorn reicht (Pectunculus und einige andere ausgenommen) und sich oft ganz hinter dem Umbo befindet.

Bei den röhrenbildenden Muscheln (Pholas, Gastrochaena) wird das anfänglich vorhandene Schlossband später modificirt oder verwächst ganz mit der starren Kalkröhre.

5. Das Schloss (Cardo) ist ein aus Zähnen und Gruben bestehender Apparat am innern Umschlag des obern Randes (der sogenannten Schlossplatte), der so construirt ist, dass je ein Zahn der einen Klappe einer Grube der andern gegenübersteht. Sie bilden ein Angelgelenk, durch welches das Oeffnen und Schliessen der Schale zwar ermöglicht, aber die seitliche Verschiebung verhindert wird.

Das Schloss besteht aus 1, 2, 3, selten 4 und mehr Schlosszähnen und der entsprechenden Zahl von Gruben. Das Schloss heisst regelmässig, wenn es aus 1—3 Zähnen besteht, die nur wenig verlängert nach einwärts gerichtet sind; unregelmässig, wenn die Zähne zahlreicher sind oder oft ganz verschwinden, kegelförmig oder unförmig sind. Oft sind vordere und hintere Seitenzähne vorhanden, oder beide.

6. Lunula heisst der häufig begrenzte, mitunter tiefe Eindruck, meist von runder oder herzartiger Form, dicht unter den zwei überhängenden Buckeln; und das Feldchen, der ähnliche, aber seltenere Theil hinter dem Umbo.

7. Die Kanten sind entweder dünn und scharf oder dick und abgerundet, geradlinig oder stellenweise convex oder concav.

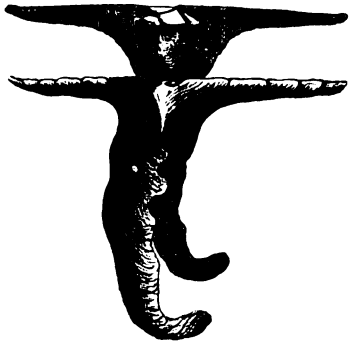
Digitized by Google

8. Byssusausschnitt ist die Concavität der einen Klappe, durch die der Byssus tritt. Er liegt vorn.

9. Zuwachs- oder Anwachsstreifen sind concentrische Kreisabschnitte, welche den Umbo umgeben. Die äussern sind die grössern, dünnern und jüngern.

10. Die äussere Fläche der Klappen zeigt ausser den gürtelförmigen Anwachs-Streifen auch noch Fortsätze in Form von Schuppen, Dornen, Stacheln, Rippen und Furchen oder warzenförmigen Erhöhungen. Das Periostracum geht in Zotten, Haare u. dgl. über und bildet manchmal einen sammt- oder filzartigen Ueberzug.

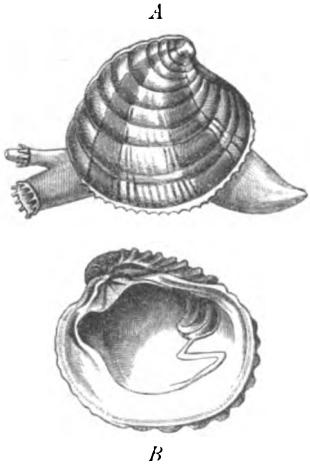
Fig. 434.



Malleus vulgaris. 1/3 nat. Gr.

11. Zwischen dem obern und dem anstossenden vordern oder hintern Rande geht die Schale oft in Fortsätze aus, welche Ohren (Pecten) oder Flügel (Avicula, Malleus, Fig. 434) heissen, je nachdem sie einen kleinern oder grössern Umfang haben.

Fig. 435.



A. Venus fasciata Donov. Nat. Gr.
B. Venus casina L. 3/4 nat. Gr.

Die innere Fläche der Schalen ist glatt, glänzend, zeigt aber charakteristische Eindrücke, welche Narben (Impressiones) heissen.

Dahin gehört:

1. Die Mantelnarbe (Impressio palliaris) am vordern, untern und hintern Rande, die vom wirklichen Schalenrand durch den Schalensaum getrennt wird. Sie ist entweder eine dem Schalenrande parallele Linie oder bildet am hintern Rande einen mehr oder weniger tiefen buchtenartigen Einsprung. Im ersten Falle heissen sie ganzmantlige (Integripallia), im zweiten buchtmantlige (Sinupallia). Die Mantelbucht ist der Siphonaleindruck (Fig. 435) und für die Classification von grosser Bedeutung.

2. Die Muskelnarben (I. musculares) bezeichnen die Anheftungsstellen der Schliessmuskel. Es kommt an jeder Schale entweder nur ein solcher Eindruck vor (Mono-

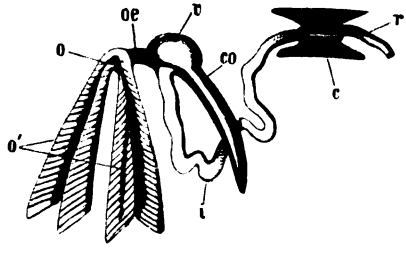
Digitized by Google

mya) oder zwei (Dimya). Im letztern Falle sind sie gleich (Isomya) oder ungleich (Heteromya).

3. Die Fussnarbe ist ein kleinerer, oft unbedeutender Eindruck des Fussmuskels.

Verdauungsorgane. Die Mundöffnung ist ein Querspalt, meist in der Tiefe der Mantelhöhle mit einer obern und untern lippenartigen Hautfalte, die sich rechts und links in je 2 Tastlappen (Tentakeln oder Lippenanhänge) fortsetzt. Diese Mundlappen liegen an der Stelle der Spiralarme der Spirobranchiaten. Manchmal fehlen sie. Kauwerkzeuge fehlen immer. Die Nahrung besteht daher vorwaltend aus kleinen Thieren und mikroskopischen Pflanzen. Nur bei Teredo dienen die zum Bohren bestimmten kapuzenförmigen Kalkstücke am Kopfe indirect der Ernährung, da die Thiere das Sägemehl verschlucken. Speicheldrüsen kommen nur bei Teredo vor. Eine kurze Speiseröhre führt in einen kugligen oder ovalen Magen mit einem blindsackförmigen Anhang und einem säbelförmigen Fortsatz, dem Krystallstiel. Dieser ist ein elastischer, aus vielen zweispitzigen Nadeln bestehender Cylinder oder Kegel. Man hat ihn bald als Kau-, bald als Schnellapparat angesehen, seine Bedeutung ist jedoch noch unklar. Der Magen flimmert auf seiner innern Fläche. Der Darm ist ein- oder mehrmal gewunden, der untere Theil (Mastdarm) geht bei den meisten Blattkiemern durch das Herz, gewöhnlich vor dem hintern Schliessmuskel, geht über diesen hinweg und mündet dann abwärts in die Cloake, in die er frei hineinragt. Die Leber bildet eine ansehnliche gelbbraune Masse von Drüsenlappen, welche den grössten Theil der Verdauungsorgane umgibt und die Galle durch wenige Ausführungsgänge in den Magen und den obern Darmtheil ergiesst. Die Leber sondert viel Fett ab. Der Magen und ein grosser Theil des Darmes stecken in einem besondern Eingeweidesack, der oft selbst die Magenwände bildet.

Fig. 436.



Darmcanal und Herz von Solenensis L.

o. Mund.	co. Blindsack.
o'. Mundlappen.	i. Darm.
oe. Speiseröhre.	r. Mastdarm.
v. Magen.	c. Herz.

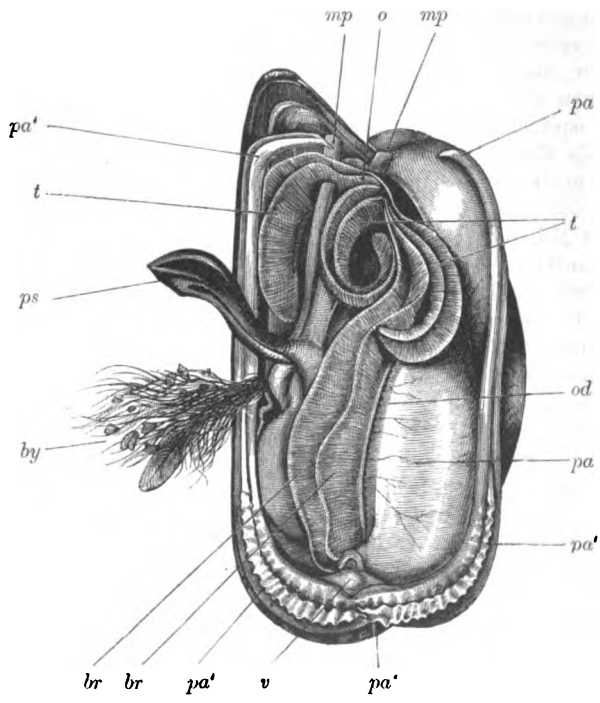
Kreislauf. Das Herz liegt am hintern Theile des Rückens in einem Sacke (Herzbeutel) eingeschlossen. Es besteht meist aus 2 dünnhäutigen Vorkammern (Auriculae) und einer Kammer (Ventriculus). Die Wand besteht aus bandartigen Faserzellen, die ein maschenartiges Flechtwerk bilden. Nach vorn geht das Herz in zwei Arme aus, welche das Rectum ringartig umfassen. Aus dem Ring entspringt die vordere Aorta. Die feinen Gefässe gehen zuletzt in Schwellnetze über, hauptsächlich im Mantel, im Fuss und der Scheidewand zwischen den Kiemen, durch die der Umfang jener Organe vergrössert und dieselben steif aufgerichtet werden. Das Netz hat theils vieleckige, theils gestreckte kammartige Maschen. Die Wände dieser

Digitized by Google

Capillaren bestehen aus einer structurlosen Haut mit sparsam vertheilten Kernen. Früher glaubte man, dass die Gefässe zuletzt in die Lücken (Lacunae) der Gewebe sich vertheilten.

Die Venen sammeln das Blut in eigenen Behältern (Sinus) an der Basis der Kiemen. Ein Theil des venösen Blutes ergiesst sich von hier in das Bojanus'sche Organ, ein anderer direct in die Vorkammern, der Rest in die Kiemen. Auch die Mantelvenen münden in die Vorhöfe. In dem Bojanus'schen Organ findet eine Art Pfortaderkreislauf statt; in ihm wird auch das Blut mit Wasser verdünnt, dessen Zufuhr durch einen engen Canal stattfindet.

Fig. 437.



Mytilus edulis L.

pa. Der linke Mantelrand zurückgeschlagen.
pa'. Mantelrand.
o. Mund.
t. Fühler.
br. Kiemen.
ps. Fuss.
mp. Fussmuskeln.
v. Klappe am Afterschlitz.
by. Byssus.
od. Eiergang zwischen Ovarium und Mantel.

Aus den Wundernetzen des Bojanus'schen Organs sammeln sich Gefässe, welche das Blut zu den Kiemen führen (Kiemenarterien) und dort ein gitterförmiges Gefässnetz bilden. Das oxydirte Blut sammelt sich in drei Stämme jederseits (Kiemenvenen), welche das Blut in die Vorkammern führen. Diese Darstellung bezieht sich vorzüglich auf die Unioniden.

Digitized by Google

Dem Blute wird noch Wasser zugeführt durch Wassercanäle, welche den Körper durchziehen. Am bedeutendsten sind sie im Fuss, in welchem sie durch eine gemeinschaftliche Oeffnung (Fussporus) nach aussen münden. Auf diesem Wege wird auch Blut nach aussen entleert.

Das Blut ist farblos, mit einem Stich in's Bläuliche oder Röthliche, es enthält runde und amöboide Blutkörperchen von $^1/_{50}$ Mm. Grösse. und gerinnt ausserhalb der Gefässe in Folge seines Fibringehaltes. Es enthält ausserdem Kalkalbuminate, Phosphorsäure an Kalk und Natron gebunden, schwefelsauren Kalk und Chlornatrium. Arca hat rothe Blutkörperchen und zwei Herzen.

Die Athmungsorgane bestehen aus zwei, nur selten aus einem Paar blättriger Kiemen (Fig. 437), die hinter den Mundlappen entspringen und am hintern Theile frei sind. Sie sind mit Querstreifen versehen, die mit dichten Reihen von Flimmerhaaren bedeckt sind. Jedes Blatt besteht aus 2 Lamellen, die durch stellenweise Verwachsung überall bedeutende Lücken zwischen sich lassen, welche parallele senkrechte Röhren vorstellen, und Wasser in sich aufnehmen, welches die Blutgefässe der Kiemen umspült. In beiden Lamellen liegen reihenweise chitinartige Stäbchen, welche die Blätter ausgespannt erhalten und eine Art Kiemenskelet darstellen.

Oft überragen die Kiemen den Rumpf hinten, wobei die Kiemenblätter entweder frei bleiben oder mittelst einer Zwischenhaut mit einander verwachsen, in welchem Falle dieselben in den untern Sipho einmünden.

Absonderungen. Das Bojanus'sche Organ liegt hinter der Leber und den Genitaldrüsen unter dem Herzbeutel. Es besteht aus einem schwammigen Gewebe von gelber bis brauner, selten violetter Farbe und bildet zwei längliche Drüsen, die manchmal mit einander verschmelzen. Diese sind hohl. Die Höhlung steht oft durch einen kurzen Gang mit der Herzkammer in Verbindung und mündet durch einen engeren Canal nach aussen. Die innere Fläche ist mit einer Schichte von Zellen bedeckt, welche Harnsäure, schwarzes Pigment und verschiedene Salze abscheiden. Die rundlichen oder maulbeerartigen Concretionen bestehen vorzüglich aus phosphorsaurem Kalk und Bittererde, etwas kohlensaurem Kalk. Die dunkle Farbe des Pigments rührt von Eisen her. Es ist oben bereits erwähnt worden, dass die Bojanus'schen Drüsen mit dem Kreislauf durch Wasserzufuhr in besonderer Beziehung stehen. Sie scheinen aber auch als Nieren zu functioniren und stehen in manchen Fällen auch mit den Geschlechtsorganen im Zusammenhange, indem diese in das Bojanus'sche Organ einmünden.

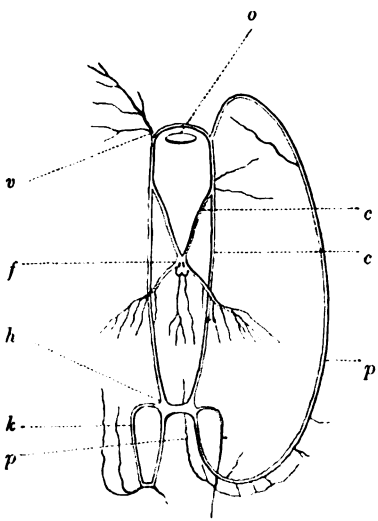
Die Byssusdrüse. Mehrere Lamellibranchiaten spinnen sich mit Fäden an fremde Körper fest. Diese Fäden entstehen aus einem Spinnstoff, der von einer eigenen Drüse abgesondert und durch einen beweglichen Fortsatz (Spinner oder fingerförmiger Fortsatz) nach aussen geleitet wird. Zu diesem Zwecke dient eine Längsfurche auf der Mitte des Fortsatzes. Die Byssusmaterie kann sich jedoch auch zu einem flächenförmigen Ansatz gestalten. Chemisch scheint der Byssus der Hornsubstanz nahe zu stehen und enthält ausserdem Spuren von Jod, Brom, Natron, Magnesia, Thonerde, Mangan- und Eisenoxyd, Kiesel-

Digitized by Google

und Phosphorsäure. Von Chitin unterscheidet er sich durch den grössern Stickstoffgehalt.

Das Nervensystem. Das Nervensystem besteht aus drei Paaren grösserer Nervenknoten, die durch Fäden (Commissuren) mit einander zusammenhängen. Das erste oder obere Schlundganglion liegt zu beiden Seiten des Schlundes und hat wegen Mangel eines Kopfes eine geringe Entwicklung. Das zweite Paar sind die Fussganglien, deren Nerven sich an der untern Seite des Körpers, besonders im Fuss ausbreiten. Das dritte Paar liegt in der Nähe des hintern Schliessmuskels und führt auch den Namen Ganglion Mangili, obwohl der ältere Rathke der Entdecker ist. Dieses Paar versorgt den Mantel und die Kiemen und entspricht dem Kiemenganglion der Tunicaten. Bei den Formen mit ganz offenem Mantel (Unifora) geht von ihm der Mantelrandnerve (Nervus circumpalliaris) aus, der einen in sich verlaufenden Ring bildet. Die beiden Fussganglien sind fast immer, das dritte Paar sehr häufig zu einem einzigen Knoten verschmolzen. Aus den Verbindungsfäden zwischen den einzelnen Ganglien geht ein Nerve hervor, welcher mit dem Sympathicus höherer Thiere verglichen wird. Zu seiner Bildung tragen die Kiemennerven nichts bei, da sie wie die Athmungsnerven höherer Thiere rein animale Nerven sind. Der stärkste Ast des Sympathicus ist der Magennerv, der ein Geflecht (Plexus gastricus) bildet.

Fig. 438.



Nervensystem der Miesmuschel (Mytilus edulis).
o. Mund.
v. Vorderes Ganglion.
f. Fussganglion.
h. Hinteres Ganglion.
k. Kiemennerve.
p. Mantelnerve.
c. Commissuren.

Die Nerven sind weiss, die Ganglien durchscheinend, oft gelblich oder röthlich gefärbt, die der Monomya weniger entwickelt, als die der übrigen.

Sinnesorgane. Besondere Tastwerkzeuge erscheinen in Form der bereits erwähnten Mundtentakel und der conischen oder cylindrischen dicht stehenden Tastlappen, welche die Oeffnungen der Schlitze, sowie den Mantelsaum oft in dicht stehender Reihe umgeben.

Die Gehörorgane haben die einfache Form von Gehörblasen. Sie sind durchsichtige Capseln, die eine klare Flüssigkeit und kalkige Concretionen in Form eines grossen concentrisch geschichteten Otolithen enthalten, der sich um seine Axe dreht. Die Gehörblasen sind paarig und liegen in der Nähe des Fussganglions, sollen aber ihre Nerven aus dem obern Schlundganglion erhalten.

Digitized by Google

Augen kommen im Mantelsaum mehrerer Lamellibranchiaten vor und waren schon Poli bekannt. Sie sind am vollkommensten bei Pecten, Spondylus und Tridacna; bei andern sind sie sehr klein und retractil und stehen (bei Ostrea) auf der Oeffnung des Kiemensipho und dem untern Rand des Cloakensipho (Cardium). Die gestielten Augen können in die Stiele eingestülpt werden. Die Augen zeigen verschiedene Entwicklung. Man unterscheidet einen Sehnerven, gelbe, rothe oder braune Pigmentablagerungen (Choroidea), an lichtbrechenden Medien eine Hornhaut, eine Linse und einen Glaskörper. Oft kommt eine Art Iris vor, die auf ihrer Hinterseite länglich runde, gestielte Zellen trägt (Ciliarfortsätze).

Bewegungsorgane. Muskelfasern finden sich in den meisten Theilen des Körpers. Die Primitivfasern sind bandartig, entweder homogen oder mit körniger Axe. Zu grösseren kräftigen Muskeln finden wir sie in den Schliessmuskeln und im Fuss angehäuft. Schwächere Muskeln sind die Mantel- und Siphonalmuskel.

Die Schliessmuskel heften sich an den einander gegenüber liegenden Punkten der innern Schalenfläche an und bewirken das Schliessen der Schale. Wenn sie unthätig sind, klafft dieselbe in Folge der Elasticität des Bandes und des Knorpels. Sie gehen mitten durch den Körper des Thieres. Es findet sich entweder nur ein Schliesser oder zwei. Der letztere Fall ist der häufigere. Der hintere Schliessmuskel ist der stärkere. Ihr Querschnitt ist kreisförmig oder oval. An den Anheftungsstellen hat die Schale rauhe Narben. (S. S. 206.)

Der Fuss ist ein muskulöser Fortsatz, der aus der Bauchseite des Thieres schief nach vorn hervortritt. Bei den festsitzenden ist er rudimentär, bei den freilebenden oft von ansehnlicher Grösse, stark ausdehnbar, lebhafter — oft roth, violett u. s. w. — gefärbt. Fast immer ist er seitlich comprimirt, gerade oder knieförmig gebogen, beil-, kegel- bis keulenförmig, an der Oberfläche oft mit Flimmerepithel bekleidet. In seiner Mittellinie hat er einen unpaaren Wasserporus. Er dient zum Kriechen auf dem Grunde des Wassers oder zum Eingraben in Sand und Schlamm. Sein Hauptbestandtheil ist der Ziehmuskel (M. pedalis oder retractor pedis), dessen Fasern sich spalten oder kreuzen.

Bei manchen findet sich ein vorderer und hinterer Fussmuskel und vor diesem bei den spinnenden Muscheln noch ein Byssusmuskel.

Die Siphonalmuskeln bestehen aus Längen- und Ringmuskelfasern, welche die Einziehung und Zusammenpressung der Siphonen bewirken.

Einige Muscheln sind im Stande, durch das Zusammenklappen und Oeffnen der Schalen im Wasser zu schwimmen (Pecten). Am freiesten ist die Bewegung bei Lima. (Fig. 421, S. 216.)

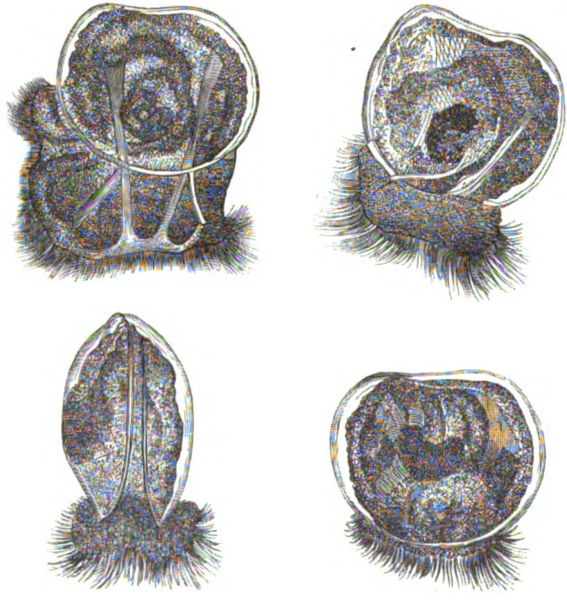
Fortpflanzung. Die meisten Lamellibranchiaten sind getrennten Geschlechtes. Die Geschlechtsorgane sind paarig, persistirend, symmetrisch zu beiden Seiten der Medianlinie gelagert, vor dem hintern Schliessmuskel und reichen tief in die Leibeshöhle, manchmal bis an die Basis des Fusses. Sie umhüllen oft die übrigen Organe. In seltenen

Digitized by Google

Fällen (Mytilus) liegen sie im Mantel; bei Pinna sind sie scharf von der Leber abgesetzt. Männliche und weibliche Geschlechtsorgane sind erst zur Zeit der Reife von einander zu unterscheiden. Sie sind meist traubig gestaltet, die Blindsäckchen enthalten die aus Zellen hervorgehenden Eier oder Zoospermien. Die Geschlechtsöffnung liegt am Grunde des Abdomens und mündet entweder durch ein Wärzchen zwischen dem vordern und hintern Ganglion direct nach aussen oder in das Bojanus'sche Organ oder durch ein mit diesem gemeinschaftliches Wärzchen nach aussen.

Die Zoospermien sind fadenförmig mit länglichem oder kugligem Kopf.

Fig. 439.



Verschiedene Ansichten schwimmender junger Austernbrut. Vergr. Nach Coste.

Um die Dotterhaut liegt häufig eine Schichte flüssigen Eiweisses in einer dünnen durchsichtigen Capsel, die oft an dem einen Pol verdickt und in Form eines kurzen Halses ausgezogen die Micropyle darstellt. Die Zahl der Eier ist gross und wird bei unsern Flussmuscheln und Austern auf einige Hunderttausende, ja selbst auf Millionen geschätzt. Bei den Thieren mit getrennten Geschlechtern erscheint in Folge dieser ungeheuren Eiermassen die Gesammtform breit oder elliptisch eiförmig und die Weibchen dadurch grösser und selbst in der Schale so abweichend, dass viele (Unioniden) für verschiedene Species gehalten wurden.

Nur wenige sind Zwitter (Ostrea, Cyclas, Pandora, einige Pecten und ein Cardium). Bildungs- und Befruchtungsstoff entwickeln sich entweder gleichzeitig oder es geht die Samenbildung der Eibildung vorher. Männliche und weibliche Geschlechtstheile und ihre Ausführungsgänge münden entweder getrennt neben einander nach aussen (Pandora), oder die beiden Ausführungsgänge vereinigen sich (einige Pecten) oder es ist eine gemischte Drüse vorhanden, so dass in ihr Eier und Samen erzeugende Blindsäckchen durcheinander liegen, ja ein und dasselbe Säckchen beide erzeugen kann.

Digitized by Google

Die meisten Lamellibranchiaten legen Eier, die entweder nach aussen abgesetzt oder einige Zeit oder bis zur vollständigen Entwicklung zwischen den Kiemen aufbewahrt werden. Einige sind lebendig gebärend: Cyclas, Pisidium, Galeomma, Mya bidentata, Kellya rubra. Die beiden erstern besitzen eine eigenthümliche Bruttasche.

Die Muscheln machen Metamorphosen durch. (Fig. 439.) Nach der totalen Dotterzerklüftung entsteht eine peripherische Keimschichte, der Embryo bedeckt sich mit Flimmerepithel und beginnt zu rotiren. Als provisorisches Organ erscheint ein wimpernder Lappen, das Segel oder Velum, oft mit einem langen Geisselfaden (Flagellum), der sich später in den Fuss umwandelt. Mantel und Schale entwickeln sich früher als Herz, Gefässsystem und Mundlappen.

Die Lamellibranchiaten sind Bewohner des süssen Wassers und des Meeres, die letztern bilden die Mehrzahl. Im Allgemeinen sind die südlichen Meere viel reicher an Formen, von denen viele auch eine bedeutendere Grösse erreichen. Manche graben sich zur Winterszeit ein. Die Lebensdauer erstreckt sich bei den meisten über mehrere Jahre. Die Zahl der Lebenden beträgt über 4000 Species, die Zahl der Fossilen über 7800. Ihre Schalen sind für die richtige Erkenntniss des relativen Alters der verschiedenen Gesteine sehr wichtig (Leitmuscheln). Doch werden die neuern Funde von lebenden Formen in der Tiefe des Meeres wahrscheinlich zu einer Aenderung der Anschauung führen. Am zahlreichsten finden sie sich in der Tertiärperiode. Viele von ihnen sind ausgestorben. Merkwürdig ist es, dass die meisten Geschlechter, welche neben noch lebenden Species eine grosse Zahl von ausgestorbenen enthalten, entweder ausschliesslich oder doch vorzugsweise im indischen oder stillen Ocean gefunden werden.

Sie spielen eine grosse Rolle im Kreislauf der Stoffe, indem beständig durch sie die dem Meer durch die Flüsse zugeführten Salze zu ihrer Schalenbildung aufgenommen werden. Der so aufgespeicherte kohlensaure Kalk widersteht der Auflösung viel länger in Folge seiner Einbettung in Conchyolin als der gewöhnliche. Muscheln dienen vielen Thieren zur Nahrung; unter den Fischen sind es die Grundfische; auch mehrere Vögel, selbst Säugethiere ernähren sich zeitweise von Muscheln. Seeigel bohren sie an mit ihren Zähnen, Gastropoden mit ihrer Reibplatte. Auch die grössern Crustaceen nähren sich zum Theil von ihnen, indem sie mit ihren Scheeren die Schalen zertrümmern. Viele werden auch von Menschen gegessen und die in grossen Massen (Muschelbänke) vorkommenden werden ausgebeutet. Pholas, Mytilus, Modiola, Pecten werden beim Schellfisch- und Kabljaufang an den westeuropäischen Küsten und Mya arenaria in Amerika als Köder verwendet. Ihre Schalen werden zu Kalk gebrannt, andere werden zu Kunstarbeiten verwendet, die Perlmuttersubstanz und ein pathologisches Product, die Perlen, als Schmuck.

Schädlich sind nur wenige Lamellibranchiaten, wie Pholas und Teredo, welche Schiffe und Hafenbauten beschädigen.

Digitized by Google

A. Endocardines.

Die Schalen ungleich, mit innerem Schloss und grossen Buckeln.

I. Ordnung. Rudistae *Lam.*, Gittermuscheln.

Charakter: Structur der Schalen gitterförmig mit Wasserkammern, aussen rauh, innen mit Perlmutter ausgelegt. Klappen ungleich, die rechte oft aufgewachsen. Die Buckeln gross, conisch, oft spiralig. Schlossband und 1—3 Schlosszähne weit nach innen. Integripalliat, zweimuskelig. Die ganze Ordnung ausgestorben.

Fig. 440.

Caprina adversa d'Orb.

Familie Hippuritida. Charakter der Ordnung. Bei den Rossmuscheln oder den echten Hippuriten hat jede Schale eine kegelförmige Gestalt; sie bilden mächtige Bänke in den untern Kreideschichten (Hippuritenkalk).

Bei den Ziegenmuscheln, Caprinida, sind die Buckeln der beiden Schalen spiralig gewunden. Bei Radiolites sind beide Klappen kegelförmig, die obern mit centralem Buckel. Ichthyosarcolites erreichte die Länge von 1 Meter.

B. Exocardines.

Die Schalen meist gleich, nur bei den aufgewachsenen verschieden, äusseres Schlossband, die Buckeln fast immer klein und dicht am Rande.

II. Ordnung. Monomya *Menke*. Einmusklige.

Charakter: Manteleindruck ganzrandig (integripalliat). Ein Muskeleindruck. Keine Siphonen.

1. Familie: Ostreida Lam., Austern. Jederseits zwei halbmondförmige Kiemen. Die Klappen ungleich, frei, manchmal festsitzend. Periostracum dünn, Schloss meist zahnlos. Der Fuss klein oder fehlend. Der Manteleindruck ganzrandig, oft verwischt. Obwohl die Schliessmuskel aus zwei Elementen bestehen, sind sie doch so mit einander vereinigt, dass sie nur einen Eindruck auf der Schale hinterlassen, entsprechend der hintern Muskelspur der andern Bivalven.

Bei Ostrea, den echten Austern, sind die Klappen unregelmässig, die linke oft aufgewachsen, die rechte flach oder concav. Die Bandgrube dreieckig oder verlängert. Schalen blättrig, selten gefaltet. Das

Digitized by Google

Herz wird nicht vom Rectum durchbohrt, seine beiden Vorkammern sind verwachsen und von der Bojanus'schen Drüse bedeckt. 60 Species, die vom 60.° n. Br. bis in die Tropen und die südliche Hemisphäre reichen. Sie leben auch im brackischen Wasser, erreichen in diesem einen feinern und zartern Geschmack, sie werden desshalb an vielen Orten transplantirt (Parkaustern). An den europäisch-atlantischen Küsten findet sich O. edulis, O. hippopus und O. spondyloides, in Nordamerika O. virginica und O. canadensis, im Mittelmeer O. edulis, O. cristata u. a. Sie finden sich an einzelnen Orten in grosser Menge (Austernbänke), meist in der Tiefe von 40—60 Meter. Sie laichen während des Sommers, besonders im Mai und Juni. Die Larven, weil frei schwimmend, können sich daher in grosser Entfernung von den ursprünglichen Bänken ansiedeln. Die junge Brut (Spatt) setzt sich an Muschelschalen oder Steinen (Cultch) fest oder an Holzpfählen u. dgl. (Pfahlaustern). Die Austern sind nicht nur ein Leckerbissen, sondern in England und Nordamerika ein Volksnahrungsmittel. Die Zahl der jährlich consumirten Austern kann für England mit 2000, für Nordamerika mit 4000 Millionen Stück veranschlagt werden. In den vereinigten Staaten werden jährlich 25.000.000 Dollar umgesetzt und bei 20.000 Menschen beschäftigt. Natives nennt man in England die jungen, in seichtes Wasser versetzten Austern. Parkaustern pflanzen sich nur selten fort, sterben häufig zur Laichzeit und werden oft vom Frost getödtet. Die grüne Marenne-Auster erlangt ihre Färbung durch Bacillarien und Algensporen nach den Herbstregen. Die Austern werden durch Bohr-Schwämme (Clione), Murex und andere Gastropoden, durch Seeigel und Seesterne vernichtet, durch Anomia und Mytilus verdrängt. Künstliche Austernbänke wurden schon von Sergius Orata, einem Zeitgenossen des Crassus, bei Bajae angelegt und werden noch heute im Lago di Fusaro betrieben. In dem seichten Strandsee werden Reisigbündel ausgelegt, an denen sich die schwimmende Brut festsetzt. Als Brutsammler werden Baumäste auch an den Küsten der Adria (Bucht von Muja, Capo d'Istria, Stagno) verwendet. An den französischen Küsten sind in jüngster Zeit ausser Faschinen, auch Sammelkästen aus Brettern, Ziegel und Bruchsteine verwendet worden um Ansiedlungen von Austern (künstliche Bänke) zu erzielen. Der Erfolg hat den grossen Erwartungen nicht entsprochen. Das sicherste Mittel die Ausrottung zu verhüten bleibt die Einhaltung der Schonungszeiten, wie sie in England seit Jahrhunderten (Gesetz Eduard's III. von 1375) für die ganze Laichperiode gehalten wurden.

Dendrostrea oder die Baumauster lebt an den Wurzeln der Mangrovebäume zwischen den Wendekreisen.

Gryphaea mit 30, Exogyra mit 40 fossilen Species in grosser Menge in Muschelkalk und Oolith (Gryphitenkalk).

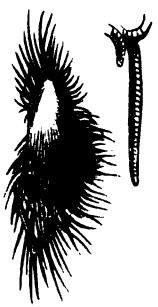
Anomia, Zwiebelmuschel, mit dünnen, oft unregelmässigen, durchscheinenden, innen perlmutterglänzenden Klappen; oft aufgewachsen; in der rechten Klappe eine Oeffnung, durch welche ein knorpeliger Fortsatz tritt (verknöcherter Byssus). Sie überziehen oft Austernbänke und verdrängen die Austern, da sie früher als diese laichen. Sie sind als Nahrungsmittel werthlos (Hannon und Louisette der Franzosen).

Digitized by Google

Die Kuchenmuscheln, Placuna, mit fast kreisrunden glänzenden freien Klappen. Die durchscheinende Schale wird in Ostasien statt Fensterglas benützt.

Die Kammmuscheln, Pecten, mit rundlichen, meist gerippten Klappen. Die Thiere liegen auf der rechten Klappe, die linke ist oft flach. Viele haben in den ersten Lebensstadien einen Byssus; P. varius auch in späterer Zeit. Hieher die Pilgermuschel, P. jacobaeus (Capa santa der Italiener). Sie werden lebend oder zubereitet gegessen. Auch sie bilden in Tiefen von 60—80 Meter Bänke.

Fig. 441.



Lima tenera. Nat. Gr. Daneben ein vergrösserter Randfaden.

Die Raspelmuschel, Lima, mit schiefovalen gleichen gestreiften oder gerippten Klappen. Manche spinnen mit Hilfe ihres Byssus ein Nest aus Sand und Muschelfragmenten. L. tenera (Fig. 441), L. hians haben lange bewegliche, leicht trennbare Randfäden am Mantel, mit deren Hilfe sie schwimmen.

Die Klappmuscheln, Spondylus, mit unregelmässigen Klappen, die gerippt, dornig oder blättrig sind. Rechte Klappe aufgewachsen. Schloss mit 2 gekrümmten Zähnen jederseits. Die Lazarusklappe, Sp. gaedaropus (Gaidero der Italiener), auf felsigem Grunde.

III. Ordnung. Heteromya, Ungleichmusklige.

Charakter: Zwei ungleiche Muskeleindrücke in jeder Schale.

1. Familie: Aviculida, Flügelmuscheln. Klappen ungleich, schief; auf der rechten Klappe liegend und durch einen Byssus befestigt. Periostracum undeutlich; die äussere Schichte besteht aus Prismen, die innere aus Perlmutter. Zwei ungleiche Muskeleindrücke, der hintere gross, subcentral, der vordere klein, innerhalb des Umbo. Schlosslinie gerade, lang. Schale meist mit flügelförmigen Fortsätzen. Schlossknorpel in einer oder mehreren Gruben, Schloss mit schwachen oder ohne Zähne.

Die Perlmuschel (Meleagrina margaritifera) an den Küsten von Madagaskar, Ceylon, den Suluinseln, im persischen Golf; Swan-River, Panama, Nicoja, Californien. An den Küsten des Antillenmeeres wurden früher Perlen gefischt, die der Meleagrina squamulosa angehören, die auch längs der brasilianischen Küste vorkommt. Die Perlmuscheln finden sich auf Bänken von 6—45 Meter Tiefe und werden durch Taucher gesammelt. Die Perlfischerei im persischen Meere wirft einen jährlichen Ertrag von 400.000 Pf. Sterling ab und beschäftigt 4—5000 Fahrzeuge à 10—32 Mann. In Ceylon ist der Ertrag ein sehr wechselnder. Er stieg in manchen Jahren auf mehr als 100,000 Pfd. Sterling; die Fischerei ist aber wiederholt wegen Erschöpfung eingestellt

Digitized by Google

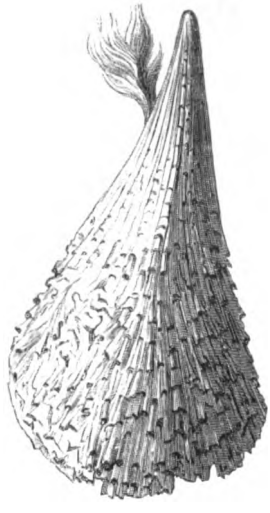
worden. Perlen und Perlmutter sind ein Gegenstand des lebhaften Handels im östlichen Asien. In Ostasien wird das Fleisch der Thiere getrocknet und gegessen.

Die Hammermuscheln, Malleus (Fig. 434); mit langen Flügeln und centralem Umbo. Ceylon, China und Australien.

Vulsella, Posidonomya, Gervillia, Perna.

Die Steckmuscheln, Pinna (Fig. 442 Palostrega und Astura der Italiener). Mit gleicher keilförmiger Schale, hinten klaffend. Mit grossem Byssus, langen Kiemen. Sie leben im schlammigen Grunde, besonders der südlichen Meere, in einer Tiefe von 2—120 Meter. Der gelbbraune, seidenähnliche Byssus wird in Neapel gesponnen und zu Handschuhen, Geldbeuteln u. a. allein oder mit Seide verarbeitet.

Fig. 442.



Pinna nobilis mit dem Byssus.

2. Familie: Mytilida, Lam. Miesmuscheln. Die Schalen gleich, oval oder verlängert. Band innen, nahe am Rande, sehr lang, ohne Zähne. Prismenschichte wenig entwickelt. Integripalliat. Vorderer Muskeleindruck klein und schmal, hinterer gross. Die Mantellappen zwischen den Siphonen vereinigt. Fuss cylindrisch. Anheftung durch einen Byssus, in dem oft Muschelfragmente und Sand eingesponnen werden.

Die essbare Miesmuschel, Mytilus edulis (Pedochio der Italiener Fig. 437) mit glatter violetter Schale, 5 Ctm. und darüber lang. Die Weichtheile verhältnissmässig sehr gross. Besonders auf Schlammbänken. Sie sind in 1—1 1/2 Jahren ausgewachsen und da ihr Fleisch wohlschmeckend ist, so sind sie für die Alimentation von grosser Wichtigkeit. Bei Tarent, in der Bay von Aiguillon, Philippeville und bei Kiel vermehrt man sie künstlich auf eingerammten Pfählen oder eingelegten Baumästen, in Venedig auf Strohseilen, schwimmendem Flechtwerk und kleinen Flössen.

Modiola, Crenella, Modiolaria. Lithophagus (Lithodomus).

Dreyssena polymorpha ist durch die Schifffahrt weit verschleppt worden und findet sich jetzt in den Süsswassercanälen in der Schelde, Loire bei Orleans, Garonne, Rhone, Neckar bei Heilbronn, Begacanal in Ungarn, und selbst in den eisernen Röhren der Wasserleitung in London.

IV. Ordnung. Isomya, Gleichmusklige.

Charakter: Zwei gleiche Muskeleindrücke in jeder Schale.

a) Integripalliata. Manteleindruck ganzrandig.

1. Familie: Arcaida Lam., Archen. Die beiden Schalen gleich, mit dicker, oft in Schuppen ausgehender Epidermis. Das Schloss mit vielen

Digitized by Google

in einer langen Reihe stehenden gleichen kammförmigen Zähnen. Der Mantel offen, der Fuss gross, gekrümmt, mit tiefer Grube. Die Kiemen schief, hinten vereinigt. Einige haben Augen am Mantel.

Das Genus Arca oder die echten Archen mit zwei Herzen, jedes mit einer Vorkammer, rothe Blutkörperchen. Mit einem conischen hornigen Byssus, der aus zahlreichen Platten besteht, abgeworfen und wieder erneuert werden kann. Ein langes gerades Schloss mit sehr zahlreichen Zähnen. Cofano der Italiener.

Die Sammtmuschel (Pectunculus) mit runden Schalen und halbkreisförmigen Zahnreihen im Schloss. Pie d'asino der Italiener.

Cucullaea, Limopsis, Nucula, Isoarca, Leda, Solenella.

2. Familie: Trigoniida Lam. (Lyriodontida). Klappen gleich, dreieckig, mit äusserm Band. Schlosszähne in geringer Zahl, divergirend. Der Mantel offen, der Fuss lang und gebogen. Umbo nach rückwärts gerichtet; innen Perlmutter.

Trigonia, häufig an einzelnen Stellen im Hafen von Sydney. Bewegen sich springend. Fossile Species über hundert.

Myophoria, Axinus, Lyrodesma.

3. Familie: Unionida (Najadae Lam.), Flussmuscheln. Klappen meist gleich, Perlmuttersubstanz vorwiegend, Prismenschichte dünn unter dem dicken dunkel gefärbten Periostracum. Schlossband aussen, gross und vorragend. Die Muskeleindrücke tief. Drei Fussnarben. Fuss gross, zungenförmig, zusammengedrückt, in den ersten Jugendzuständen mit einem Byssus. Die Kiemen hinten, unter sich und mit dem Mantel verwachsen. Die Mundtentakel innen gestreift. Die Geschlechter getrennt und so verschieden, dass sie sogar für verschiedene Species gehalten wurden. Die Schalen der Weibchen sind etwas kürzer und bauchiger. Die äusseren Kiemen der Weibchen sind im Winter und ersten Frühling mit Brut gefüllt. Sie leben im fliessenden und stehenden Wasser und sind am reichsten in Nordamerika vertreten. Der Umbo ist oft corrodirt.

Unio. Schale oval oder länglich, mit zunehmendem Alter dick werdend, Schloss mit Zähnen. 250 über die ganze Erde verbreitete Species. Die Malermuschel, U. pictorum. Die Schalen sind ein Handelsartikel, besonders in Nürnberg. Die Flussperlmuschel, U. (Alasmodon) margaritiferus, in den Flüssen und Bächen der Gebirge von Mitteldeutschland, der Ardennen, von Schottland, Irland, Lappland und Canada, liefert Perlen, die aber denen der Meleagrina nachstehen. Seit 1621 war die Perlenfischerei in Sachsen ein Regale und lieferte in dem Zeitraume von 1730—1836 15393 Perlen im Werthe von beiläufig 13,000 Reichsthalern. Die Regiekosten sollen aber jährlich gegen 400 Thaler betragen. In China wird eine andere Form, U. (Barbata s. Dipsas) plicata, in ähnlicher Weise ausgebeutet und sogar zur Fabrication der künstlichen Halbperlen benützt. (Fig. 432 C.) In der Nähe von Hu-tschefu sollen 5000 Menschen sich damit beschäftigen. Wahrscheinlich auch im Amur.

Castalia in Südamerika. Iridina in den afrikanischen Flüssen.

Digitized by Google

Bei andern ist das Schloss zahnlos, so bei unsern Teich- oder Schwanmuscheln, Anodonta cygnea; A. anatina in unsern Flüssen und Teichen. Aetheria im Senegal und Nil. Mycetopus in Südamerika zeichnet sich durch den cylindrischen, am Ende scheibenförmigen Fuss aus.

4. Familie: Mülleriida. Die Schale bei jungen und ältern Thieren sehr verschieden, in der Jugend frei, gleichklappig, ähnlich der Anodonta, mit langem, vorspringendem Band und zwei Muskularimpressionen. Erwachsen unregelmässig, ungleichklappig, die rechte Klappe angewachsen, mit verlängertem Umbo und dicker Epidermis, das Band dann in einer Bandgrube. Innenseite perlmutterartig, der vordere Muskeleindruck ist verschwunden und nur der hintere geblieben.

Mülleria (Acostaea) im Magdalenenstrom.

5. Familie: Lucinida. Schale aus 2 deutlichen Lagen, kreisrund, frei geschlossen. 1—2 Zähne, jederseits ein oft undeutlicher Seitenzahn. Innere Fläche schief gefurcht, Muskeleindrücke lang, rauh, Schlossband wenig sichtbar oder fast innenständig. Mantellappen offen mit 1 oder 2 Siphonalöffnungen. Fuss verlängert, cylindrisch oder riemenförmig, aus der Schale vorstehend. Kiemen 1 oder 2 jederseits, oval, gross und dick; Mund und Mundlappen meist klein.

Die Luciniden leben auf sandigem oder schlammigem Grund in den tropischen oder gemässigten Meeren. Die meisten von der Küste bis in die grössten Tiefen.

Lucina, Corbis, Sphaera, Diplodonta, Ungulina.

Kellya rubra lebt über der Fluthmarke in Felsspalten, die nur von der Springfluth mit Wasser gefüllt werden. K. Laperousii bohrt in Sandstein an der californischen Küste.

Montacuta, Lepton. Galeomma spinnt einen Byssus, den sie jedoch freiwillig abbricht. Sie kriecht mit frei ausgebreiteten Klappen wie eine Schnecke.

6. Familie: Cycladida. Schale fast kreisförmig, geschlossen; Band äusserlich. Periostracum dick und hornig. Umbo der alten Schalen erodirt. Schloss mit Haupt- und Seitenzähnen. Manteleindruck manchmal mit einer kleinen Einbiegung; 1 oder 2 Siphonen. Zwei Kiemen jederseits, gross, aber ungleich, hinten vereinigt. Die Mundlappen lanzettförmig, Fuss gross, zungenförmig.

Cyclas und Pisidium bewohnen die Flüsse. Die Brut von Cyclas wird in den innern Kiemen ausgebrütet, ungefähr sechs junge Thiere jederseits, die $^1/_6$ — $^1/_3$ der Körperlänge des Mutterthieres erreichen.

Cyrene in den Mangrove-Sümpfen der alten und neuen Welt.

Cyrenoides im Senegal.

7. Familie: Astartida. Diese gewöhnlich unter dem Namen der Cypriniden beschriebene Familie hat regelmässig gleichklappige ovale oder verlängerte Schalen mit dicker und dunkler Epidermis. Band äusserlich, deutlich, 1—3 Hauptzähne und meist ein hinterer Seitenzahn. Die Fussnarben nahe an den Muskelnarben, oft mit ihnen verschmelzend. Die Mantellappen hinten verwachsend, mit 2 Siphonalöffnungen.

Digitized by Google

Fuss dick, beil- bis zungenförmig. Die 2 Kiemen jederseits ungleich, hinten verbunden. Die Mundlappen mässig gross, lanzettförmig.

Die Hälfte aller hieher gehörigen Formen ist erloschen.

Cyprina und Astarte sind polare oder nordische, Circe und Cardita tropische und subtropische Formen.

Das Ochsenherz, Isocardia cor, mit herzförmiger Schale, abstehenden, fast spiraligen Buckeln, bohrt sich in Sand ein bis auf die Siphonalöffnungen.

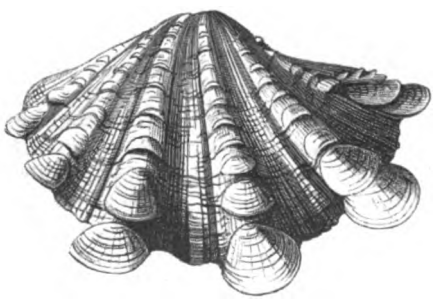
Pleurophorus, Cardilia, Megalodon, Pachydomus, Pachyrisma, Cardinia, Opis, Venericardia.

8. Familie: Chamaida Lam., Gien- oder Gaffmuscheln. Schalen ungleich dick, angewachsen. Umbo subspiral, Schlossband äusserlich, in einer Schale 2, in der andern 1 Schlosszahn. Muskelnarben gross, netzförmig. Thier im Mantel eingeschlossen, mit kleinen Fuss- und Siphonalöffnungen. Fuss klein, Kiemen ungleich, hinten vereinigt.

Die Schale von Chama besteht aus 3 Lagen. Die äussere gefärbte ist blättrig durch schiefe Flächen (Anwachsstreifen) mit Faltungen in rechten Winkeln gegen die Blätter. Die blättrigen Dornen enthalten genetzte Röhren. Die mittlere Lage ist undurchsichtig, weiss und besteht aus nicht scharf begrenzten senkrechten Säulen. Die innere Lage ist durchsichtig, hautartig und von zerstreuten senkrechten Röhren durchbohrt. 50 Species, meist tropisch. Diceras, Umbo gross, fossil.

9. Familie: Tridacnida. Schale regelmässig gleichklappig, Band äusserlich. Die Klappen stark gerippt, Ränder zahnförmig. Muskelnarben zu einer einzigen verschmolzen, central. Die Thiere frei oder durch einen Byssus befestigt. Mantellappen auf eine weite Strecke vereinigt. Fussöffnung vorn gross, Siphonalöffnungen mit einem dicken Rand. Cloakenöffnung mit einer Klappe. Kiemen schmal, die innere dick. Tentakeln schlank, gespitzt.

Fig. 443.



Tridacna squamosa. $^1/_8$ nat. Gr.

Tridacna, Riesenmuschel, Fuss dick mit einem Byssus, mit massiven dreiseitigen Schalen, die bei T. gigas bis 250 Klgr. wiegen und 70 Ctm. breit sind. Das darin lebende Thier wiegt 10 Klgr. und wird auf den Südsee-Inseln gegessen. T. squamosa (Fig. 443).

Hippopus, Fuss kleiner, ohne Byssus. Indischer Ocean.

10. Familie: Cardiida, Herzmuscheln. Schale regelmässig gleichklappig, frei, herzförmig, strahlenförmig gerippt. Der hintere Abhang mit abweichender Sculptur. Zwei Haupt- und jederseits ein Nebenzahn in jeder Klappe. Das Band kurz, vorspringend. Mantelnarbe

Digitized by Google

manchmal hinten schwach gebuchtet. Muskelnarben viereckig. Mantel vorn offen, Siphonen meist kurz, äusserlich mit Cirren. Die Kiemen dick, hinten vereinigt. Mundtentakel schmal und spitzig. Fuss gross, sichel- oder knieförmig. Seine obere Hälfte nimmt einen Theil des Darmes und der Ovarien auf.

Cardium edule an sandigen Küsten in der Nähe des Ebbespiegels, verträgt einen wechselnden Salzgehalt, findet sich daher nicht nur um ganz Europa, sondern auch im baltischen und kaspischen Meere (Capa tonda der Italiener). C. laeviusculum hat lange Siphonen.

Lithocardium, Hemicardium, Adacna, Conocardium.

b) Sinupalliata.

Mantelnarbe mit einer Bucht, 2 lange Respirationssiphonen.

11. Familie: Venerida, Venusmuscheln. Schale regelmässig, rundlich oder oblong. Schloss meist mit 3 divergirenden Zähnen in jeder Klappe. Muskelnarben oval, glänzend. Die Schalen durch die Schönheit ihrer Form und Farbe meist ausgezeichnet, ihre Textur ist sehr hart, Structurverhältnisse nur wenig sichtbar. Die Thiere sind frei beweglich, bohren sich nur selten ein oder befestigen sich mit einem Byssus. Der Fuss zungenförmig zusammengedrückt, Mundtentakel dreieckig gespitzt, die Kiemen gross, fast viereckig, hinten vereinigt. Sie leben in allen Meeren, sind jedoch in den Tropen häufiger.

Venus, Cytherea, Meroe, Trigona, Artemis, Clementia, Lucinopsis, Tapes, Venerupis, Petricola, Glaucomya.

12. Familie: Mactrida, Trogmuscheln. Klappen gleich, dreikantig, geschlossen oder wenig klaffend. Schlossknorpel und Band innen in einer tiefen dreieckigen Grube. Epidermis dick. Schloss mit zwei Haupt- und meist auch mit vordern und hintern Seitenzähnen, Pallialsinus kurz, rund. Mantel vorn offen, Athemröhren vereinigt, mit gefransten Oeffnungen, Fuss zusammengedrückt. Die Kiemen verlängern sich nicht in den Branchialsipho.

Mactra an sandigen Küsten, bewegen sich kriechend, manchmal auch springend. Bilden die Nahrung der Seesterne und der Buccinum, M. subtruncata wird auf der Insel Aran als Schweinefutter gesammelt.

Gnathodon cuneatus bildet bei Mobile im brackischen Wasser grosse Bänke mit Cyrene carolinensis; die Stadt selbst ist auf einer solchen ehemaligen Muschelbank erbaut, von denen mehrere bis 40 Klm. sich landeinwärts ziehen. Die Strasse von Neu-Orleans nach Pont-Charterain von 10 Klm. Länge ist hauptsächlich aus diesen Schalen erbaut (Shellroad).

Lutraria, Ottermuschel, Schale oblong, länglich, an beiden Seiten etwas klaffend. Knorpelplatte vorspringend, 1 oder 2 Zähne in jeder Klappe, Pallialsinus tief, horizontal. Sie leben im Schlamm und Sand, besonders, in der Nähe der Flussmündungen, vom Spiegel der Ebbe bis 40 Meter Tiefe.

Digitized by Google

L. depressa (Scrobicularia piperata), unter dem Namen Lavagnon ein geschätztes Nahrungsmittel an der französischen Küste, an der Adria unter dem Namen Loca und Mara.

13. Familie: Tellinida, Tellermuscheln. Schalen frei, flach, gleichklappig, meist geschlossen, oft schön gefärbt oder fein linirt; nie über 2 Hauptzähne, jederseits 1 Seitenzahn, dieser aber oft fehlend. Muskelnarben rund, glänzend, Pallialsinus sehr gross. Schlossband an der kürzesten Seite, manchmal innerlich. Die Prismenschichte oft aus spindelförmigen Gestalten. Der Mantel vorn weit offen, der Fuss zungenförmig, zusammengedrückt. Die Siphonen getrennt, lang und schlank. Die Mundtentakel gross, dreieckig. Die Kiemen ungleich, hinten vereinigt.

Die Tellermuscheln leben in allen Meeren im schlammigen und sandigen Grund, besonders der Litoralzone, und graben sich ein. Einzelne kommen auch in Flussmündungen und Flüssen vor.

Tellina, Diodonta, Capsula, Psammobia, Sanguinolaria, Semele, Mesodesma, Ervilia, Donax. Galathea lebt im Nil und den Flüssen von Westafrika.

14. Familie: Solenida, Messerscheiden. Schale verlängert, an beiden Enden klaffend. 2 oder 3 Schlosszähne, der hintere getheilt. Die Prismen in der äussern Schichte lang, schief gegen die Oberfläche gestellt. Innere Lage homogen. Der grosse Fuss meist cylindrisch. Die Siphonen in den langschaligen kurz und mit einander verbunden, in den kurzschaligen aber lang und zum Theil getrennt. Die schmalen Kiemen verlängern sich in den Branchialsipho. Mantel grösstentheils geschlossen.

Fig. 444.

Solen vagina L. Nat. Gr.

Die gemeine Messerscheide, Solen vagina (Fig. 444). Stecken im Sande, in den sie sich mit ihrem Fuss sehr schnell einbohren können. Sie werden lebendig oder gekocht gegessen (Capa longa der Venetianer). Man zieht sie mit gebogenen Drähten aus ihren Löchern heraus.

Cultellus, Solecurtus.

15. Familie: Myadina. Schale dick, hinten klaffend. Die Epidermis gerunzelt. Schlossknorpel gross, abgeplattet. Mantel fast ganz geschlossen. Fuss klein. Siphonen vereinigt, theilweise oder ganz einziehbar.

Mya arenaria; von der Fluthmarke bis 50 Meter Tiefe, im hohen Norden die Hauptnahrung der Walrosse, wird in Nordamerika in grosser Menge gegessen (Soft Clam).

Corbula, Sphenia, Neaera, Poromya (Thetis), Panopaea, Saxicava, Glycymeris.

16. Familie: Anatinida (Osteodesmida Desh.). Schale dünn, oft ungleichklappig, aussen granulirt, innen perlmutterglänzend; Band äusserlich, dünn, innerer Schlossknorpel in Gruben, mit einem freien Knöchelchen. Muskelnarben schwach, die vordern verlängert. Die Mantellappen vereinigt. Die

Digitized by Google

Siphonen lang, gefranst, mehr oder weniger vereinigt; nur 1 Kieme jederseits.

Anatina, Cochlodesma, Thracia, Pholadomya, Myacites, Ceromya, Edmondia, Lyonsia (Osteodesma), Pandora, Myochama, Chamostrea.

V. Ordnung. Inclusa (Tubicolae), Röhrenbewohner.

Charakter: Sie bohren sich Gänge; die meisten sind von einer Kalkröhre umschlossen, die oft mit den Schalen verwachsen ist. Sie haben häufig kleine Nebenschalen. Meerthiere.

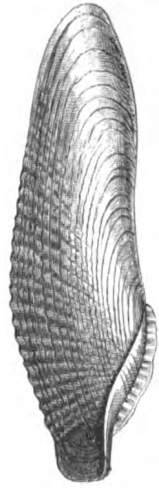
1. Familie: Gastrochaenida. Schale gleichklappig, klaffend, dünn, zahnlos, nur durch ein Band vereinigt. Im ausgewachsenen Zustande oft zu einer Röhre verwachsen. 2 Muskelnarben, Mantelnarbe mit einer Bucht. Das Thier verlängert, vorn abgestutzt, hinten in 2 sehr lange mit einander vereinigte contractile Siphonen mit gefransten Mündungen ausgezogen. Die Mantelränder vorn sehr dick, mit einander verwachsen bis auf eine kleine Oeffnung für den fingerförmigen Fuss. Die Kiemen schmal, in den Branchialsipho verlängert. Sie bohren in Schlamm und Stein, oft in grosser Zahl, von der Ebbemarke abwärts.

Gastrochaena bohrt in Kalk und Muschelschalen regelmässig bis 5 Ctm. tiefe Gänge. Clavagella. Aspergillum, Giesskannenmuschel (Fig. 445), sondert eine Kalkröhre ab, welche unten durch eine Platte geschlossen wird, die durch einen Längsspalt und zahlreiche Löcher siebförmig durchbohrt ist. Das Siphonalende ist offen, oft mit einer oder mehr krausenartigen Falten. Die Muschelschalen verwachsen so mit der Röhre, dass nur die Buckeln äusserlich sichtbar sind. Das Thier ist langgestreckt, der Mantel geschlossen, der Fuss conisch; die Kiemen lang, schmal, hinten vereinigt, in den Branchialsipho verlängert und mit ihm verwachsen. Im Sand vom rothen Meere bis Neuseeland.

Fig. 445.

Aspergillum vaginiferum Lmk.

Fig. 446.



Pholas dactylus L. Nat. Gr.

2. Familie: Pholadida, Bohrmuscheln. Die Klappen meist durch eine schief vom Buckel zum Unterrande gehende Furche in

Digitized by Google

zwei Theile von ungleicher Sculptur geschieden. Schalen an beiden Enden klaffend, dünn, weiss, sehr hart, aber brüchig, vorn raspelartig.

Die Meerdattel, Pholas dactylus (Fig. 446), mit einem grossen abgestumpften, durchscheinenden Fuss. Zwei accessorische Platten am Umbo und eine lange unsymmetrische am Rücken. Der Krystallstiel ist gross und reicht bis in den Fuss. Wird an den Mittelmeerküsten gegessen, an den englischen Küsten als Köder benützt. Ph. costata wird in Havanna in grosser Menge verzehrt.

Fig. 447.

Teredo fatalis Quatref.
A. Das Thier in der geöffneten Kalkröhre. Nat. Gr.
B. Einige Zähne der Kopfplatte. $^{125}/_{1}$ Vergr.

3. Familie: Teredina, Schiffsbohrer oder Pfahlmuscheln. Der röhrenförmige Mantel sondert eine Kalkröhre ab. Schale aus zwei losen Klappen, am Ende des wurmförmigen Körpers 2 kleine Kalkstückchen an den Afterröhren. Die vordern Schalenstücke feilenartig. Mantellappen verwachsen, mit einer kleinen Fussöffnung. Die Kiemen lang, schnurförmig, in den Branchialsipho sich erstreckend. Siphonen lang, fast bis zum Ende mit einander vereinigt, mit gefransten Oeffnungen. Das Herz wird nicht vom Darm durchbohrt. Speicheldrüsen lang, Magen mit fasrigen Wänden und einem fächrigen Magenblindsack. Sie sind lebendig gebärend. Die Larven haben verhältnissmässig grosse Schalen. Die Thiere durchbohren Holz mit den grossen Deckplatten. Sie bohren in der Längsrichtung, ausser sie begegnen die Röhre eines andern Teredo oder ein anderes Hinderniss, wo sie abbiegen.

Teredo navalis verursacht in Schiffen, im Pfahlwerk der Dämme und Hafenbauten furchtbare Verwüstungen. Die Deiche Holland's und auch die Lidi von Venedig kamen wiederholt in grosse Gefahr. Schiffe werden durch Kupferbeschlag, Pfähle, durch einen Beschlag breitköpfiger kurzer Nägel, durch Ueberzüge einer mörtelartigen Substanz mit eingemengten Haaren, Filz u. dgl., durch das Imprägniren mit Quecksilbersublimat für einige Zeit geschützt. Die natürliche Beschränkung finden sie durch eine Nereide (Lycoris fucata) und durch das Uebersponnen des Pfahlwerks mit Miesmuscheln. An der holländischen Küste waren sie stets am gefährlichsten in regenarmen Jahren, wo das Süsswasser tief steht und die Teredolarven weit landein getragen werden. Im Haushalt der Natur spielt Teredo eine grosse Rolle durch die Zerstörung der Treibholzbänke in den Flussmündungen.

T. corniformis bohrt in den Schalen der Cocosnüsse und anderer Holzfrüchte, die in der hohen See treiben. Holz und Früchte, die von Teredo durchbohrt sind, finden sich auch fossil.

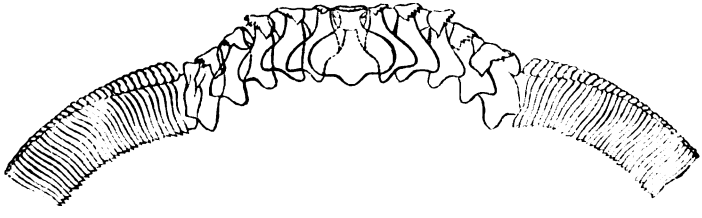
Digitized by Google

Septaria arenaria, die Meerpfeife, an den sandigen Ufern des indischen Oceans, bewohnt eine gabelförmig gespaltene Röhre, durch die die beiden Siphonen gehen.

B. Mollusca cephalophora. Kopftragende Weichthiere.

Sie besitzen einen Kopf, der die Sinnesorgane trägt, und eine Reibplatte, Radula. Diese liegt auf dem Boden der Mundhöhle auf einem theils muskulösen, theils knorpligen Wulst. Die Radula besteht aus

Fig. 448.



Eine Querreihe der Radula (Rhipidiglossa) von Trochus cinerarius.

platten-, zahn- oder hackenartigen Conchyolingebilden, die in zahlreichen Querreihen (Gliedern) hinter einander liegen. Die Zähne sind spitziger und stehen weiter auseinander bei den Fleischfressenden. Sie sind kürzer, mehr plattenartig und gedrängter bei den Pflanzenfressern. Die Radula ist sehr mannigfaltig und charakteristisch, daher in neuerer Zeit für das System verwerthet worden. Rückwärts steckt die Radula in einer cylindrischen Tasche (Zungenscheide), sie bildet sich aus einer pulpösen Masse und rückt allmälig vor, wenn die ersten Zähne verloren gehen.

Fünfundzwanzigste Classe: Pteropoda *Cuv.*, (Coponautae), Flügelfüsser.

Eschricht, A. Anat. Unters. über Clio boreal. Kopenhagen 1838.
Beneden, J. P. v. Mém. Ac. Brux. XIII. 1841.
Rang et Souleyet, A. Hist. nat. des Mollusq. Ptéropodes. Paris 1852.
Gegenbaur, C. Unters. über d. Pteropod. u. Heteropod. Leipzig 1853.
Troschel F. H. Arch. f. Naturg. XX. 1854. Das Gebiss d. Schnecken. II. Berlin 1856—69.
Krohn, A. Beitr. zur Entwicklungsgesch. der Pteropod. und Heteropod. Leipzig 1860.
Stuart, A. Ueber d. Nervensyst. von Creseis acicula. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXI. 1871.
Vergl. auch die Literatur S. 177 u. 230.

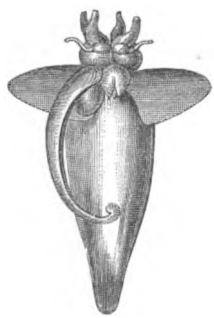
Charakter: Nackte oder schalentragende Weichthiere mit deutlichem, fühlertragendem Kopf und

Digitized by Google

symmetrischen flügel- oder flossenförmigen Hautlappen als Bewegungsorgane. Fussrudiment.

Die Pteropoden wurden zuerst von Cuvier als eine selbstständige Classe aufgestellt. Linné führte die ersten hieher gehörigen Formen erst in der 12. Ausgabe seines Systema naturae auf. Man unterscheidet einen Kopf- und Abdominaltheil. Sie sind kleine, selten über 5 Ctm. lange, oft schön gefärbte, nackte oder mit einer glashellen, manchmal spiralig eingerollten Schale bedeckte Thiere.

Fig. 449.



Clione borealis Pall. Nat. Gr.

Die Haut. Der Mantel tritt entweder als loser Sack auf oder fehlt. Die Körperwand besteht aus contractilem Bindegewebe mit Kalkconcretionen, Pigmentzellen und Drüsen. Die Pigmentzellen sind oft beweglich (Chromatophoren) durch ein von ihrer Peripherie radienartig ausgehendes System von Muskelfasern. Mantel und Haut enthalten zahlreiche Lücken, die unter sich und mit den zwischen den Eingeweiden befindlichen in Verbindung stehen und mit diesen statt der Venen zur Blutleitung dienen.

Die Schale liegt ausserhalb des Mantels und ist an diesen nur durch den Ziehmuskel befestigt. Histologisch besteht sie aus einer Epidermis, einer darauf folgenden kalkigen Prismenlage und einer inneren Schichte dunkler Körner. Sie ist oft sehr dünn und wie Glas brüchig und durchsichtig, ihre Form die einer einfachen Capsel, einer horizontalen oder steigenden Spirale. Bei den letztern (Limacina) kommt auch ein Deckel vor, der die Schale schliesst und auf dem Fussrudimente sitzt. Viele Pteropoden, die im vollendeten Zustande nackt sind, besitzen im Larvenzustande Schale und Deckel.

Die Verdauungsorgane liegen in einem Eingeweidesack, der von einer zarten elastischen, oft braun pigmentirten und metallisch glänzenden Haut gebildet wird. Sie ist stellenweise mit einem zarten Flimmerepithel auf ihrer innern Fläche überzogen und fast immer regelmässig durchlöchert. Die Mundöffnung ist eine subterminale, etwas gegen den Bauch verzogene, mit einem lippenartigen Wulst umgebene Spalte, um welche oft armförmige oder mit Saugnäpfen versehene Anhänge stehen. Der Mund ist vorstülpbar und mit 2 seitlichen blinden Säcken versehen, die mit hackenartigen Zähnen bewaffnet sind. Oft kommen eigentliche Kiefer vor, meist aber am Grunde der Mundhöhle eine drehbare Muskelmasse mit einer langen schmalen Zunge und einer Reibplatte (Radula). Die Reibplatte ist gegliedert und besteht aus neben und hinter einander liegenden Reihen spitziger oder zackiger Zähne. Jedes Glied der Reibplatte besteht aus unpaaren Mittel-, paarigen Seiten- und Zwischenplättchen oder Zähnen.

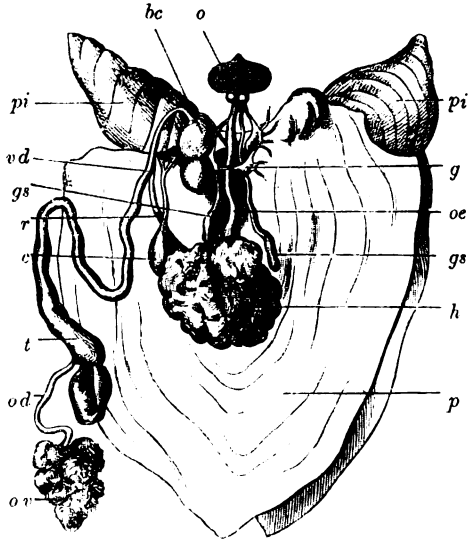
Speicheldrüsen fehlen oder sind verkümmert. Der Magen enthält oft Kauzähne. Der gewundene Darm ist nach dem Bauche gewendet und mündet meist auf der rechten Seite weit vorn.

Digitized by Google

Die Leber besteht aus einer Menge kleiner in den Darm mündender Läppchen und ist bei Clione besonders ölreich.

Kreislauf. Das Herz besteht aus einer kugligen Herzkammer, aus der die Aorta entspringt; oft kommt noch ein hinter ihr gelegener Vorhof und ein grosser venöser Sinus vor. Die Venen fehlen und werden durch das Lacunennetz ersetzt.

Fig. 450.



Clione borealis Pall.

p. Innere Mantelfläche.
pi. Flossen.
o. Mund.
oe. Speiseröhre.
gs. Speicheldrüsen.
h. Leber.
r. Mastdarm.
c. Herz.
g. Ganglion.
ov. Eierstock.
od. Eileiter.
t. Hoden.
vd. Vas deferens.
bc. Bursa copulatrix.

Die Athmung findet entweder nur durch die Haut statt oder es kommen äussere blattartige Kiemen am hintern Körperende vor oder innere in der Mantelhöhle gelegene Kiemen, welche faltenartige Erhebungen der wimpernden Mantelwandung sind.

Absonderungen. Das Bojanus'sche Organ oder die Niere ist sackförmig, in der Nähe des Herzens gelegen und steht mit dem Pericardialsinus in Verbindung. Eine Oeffnung, die stark wimpert und verschliessbar ist, führt entweder nach aussen oder in die Mantelhöhle. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die Niere zugleich als Blutwässerungsorgan dient.

Das Nervensystem besteht aus einer Nervenschlinge um den Schlund und einer unter und neben dieser gelegenen Gangliengruppe. Bei den nackten findet sich auch ein oberes Schlundganglion. Ausserdem kommt ein hinteres (sympathisches) Ganglion vor.

An Sinnesorganen finden sich zwei Kopffühler und zwei Gehörorgane mit zahlreichen Otolithen unter dem Schlunde. Die Augen fehlen oder sind verkümmert. Bei einigen (Cleodora und Styliola) findet sich ein Aggregat von Pigmentzellen mit einem lichtbrechenden Körper

Digitized by Google

auf kurzem Nackenstielchen. Bei Hyalea kommen Pigmentflecke am Eingeweidesacke ober dem Schlundganglion vor.

Bewegungsorgane. Die Muskel sind bandartig, fasrig bis walzenförmig. Sie bilden oft elastische Maschennetze. Ein besonderer Muskel ist der, dem Musculus columellaris der Schnecken entsprechende, Zurückzieher des Körpers in die Schalenhöhle. Er durchzieht die Körperhöhle der Länge nach, verzweigt sich in den Wänden des Mantels und spaltet sich vorn in zwei Theile, welche in die Flossen übergehen. Als besondere Bewegungsorgane erscheinen ferner die Wimperreife der Clioniden.

Der Fuss ist verkümmert und liegt auf der Bauchseite. Die Pteropoden schwimmen rückwärts. Als besondere Haftorgane dienen die Saugnäpfe der Arme.

Geschlechtsorgane. Die Flügelfüsser sind gegenseitige oder sich selbst befruchtende Zwitter. Hoden und Eierstöcke sind getrennt oder liegen in einer gemeinschaftlichen traubenförmigen Drüse neben dem Herzen bis hinter dem Magen. Der centrale Theil enthält die Samenfäden, der peripherische die Eier. In den Ausführungsgang mündet oft eine Samenblase und eine Art Eiweissdrüse. Der Ausführungsgang liegt rechts vor dem After. Ein Copulationsorgan (Penis) liegt entweder in dem Endtheile des Ausführungsganges oder aussen vor demselben. Die Eier werden in langen Schnüren in Eiweiss eingehüllt abgesetzt und schwimmen, oft spiralig aufgerollt, in der hohen See. Furchung, Zerklüftung und Maulbeerform zeigen nichts auffallendes. Der Embryo beginnt frühzeitig zu rotiren und verlässt nach der Bildung der Schale und des Velums das Ei. Die meisten Larven besitzen ein Velum, dessen Rand mit einem Flimmersaum bekleidet ist und durch Einkerbungen oft die Form zygo- oder schizotrocher Räderorgane annimmt.

Die Larven von Pneumodermon haben dagegen Reife von Cilien wie die Chaetopodenlarven. Cliopsis und Eurybia behalten einige Reife durch das ganze Leben. Die Larven haben Gehäuse und Deckel. Bei den Gymnosomen werden sie abgeworfen und es bilden sich drei Wimperreifen als zweites Larvenstadium. Bei den Gehäuse tragenden Pteropoden wächst entweder die Schale aus (Hyalea) oder die Larvenschale wird nach der Bildung einer neuen innern Schale gleichfalls abgeworfen. Mit der Entwicklung der Flügel beginnt die Rückbildung des Segels.

Alle Pteropoden sind Meerthiere, die oft auch in der hohen See vorkommen. Sie steigen bei eintretender Dämmerung oder im Dunkel der Nacht vom Grunde des Meeres oft in Myriaden auf und sinken bei anbrechendem Tag durch Einziehen der Flügel wieder in die Tiefe zurück. Man kennt gegenwärtig noch nicht 100 lebende Species und bei 150 fossile. Von den lebenden reichen einige in die arctische Region. Clione und Limacina leben noch im Wasser, das die Spalten der Eisfelder füllt.

Die Flügelfüsser dienen Walen, Seevögeln, Fischen und andern Seethieren zur Nahrung. Für den Menschen sind sie von keiner ökonomischen Bedeutung.

Digitized by Google

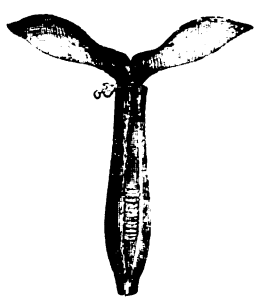
I. Ordnung. Thecasomata *Blainv.*

Charakter: Die vollkommenen Thiere mit einer Schale. Kopf undeutlich abgesetzt, Flossen unter dem Körper verwachsen. Larven ohne Wimperreifen.

1. Familie: Hyaleida, Krystallschnecken. Kopf nur wenig gesondert, Mantelhöhle nach dem Bauch geöffnet. Kiemenkrause oft hufeisenartig. Schale dünn, oft bauchig. Flossen in die Schale einziehbar.

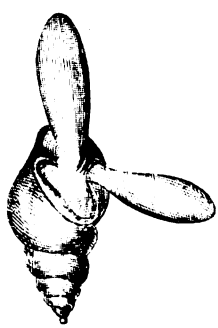
Hyalea tridentata, Cleodora (Fig. 451), Creseis, Diacria, Triptera, Styliola, Pleuropus, Cavolinia.

Fig. 451.



Cleodora columnella Rang.

Fig. 452.



Heterofusus bulimoides Soul.

2. Familie: Cymbuliida, Nachenschnecken. Schale innerlich knorplig oder häutig. Flossen nicht einziehbar. Ohne Kiemen. Larve mit spiraliger Schale.

Cymbulia, Tiedemannia, Eurybia.

3. Familie: Thecida, Fossile Formen. Schale gerade mit Deckel. Kiemen fehlen. Theca, Pterotheca.

Schale 4seitig pyramidal mit einer Längsfurche und Querstreifen. Conularia.

4. Familie: Limacinida, Kronjachten. Schale spiral, spiraler Deckel auf dem Fuss; Mantelöffnung dorsal.

Bei Heterofusus (Fig. 452) ist die Schale thurmförmig, bei Spirialis flach und genabelt.

II. Ordnung. Gymnosomata *Blainv.*

Charakter: Bei den vollkommenen Thieren fehlen Schale und Mantel. Kiemen äusserlich oder fehlend. Flossen und Fuss getrennt. Larven mit Wimperreifen.

Digitized by Google

1. Familie: Clionida, Walschnecken. Ohne Kiemen. Mit zwei Paar Tentakel: Clionopsis, mit einem Paar: Clione, ohne Tentakel: Cliodita. Ohne Fuss: Pteropelagia. Mit 2 Paar Flossen: Pterocymodocea.

Clione borealis, 2 Ctm. lang, durchscheinend von hellblauer Farbe, kommt in ungeheurer Menge im nördlichen Eismeere vor und bildet mit Limacina helicinalis die gewöhnlichste Nahrung der Wale und vieler Seevögel. Clione australis vertritt in den südlichen Polarmeeren dieselbe Stelle.

Clionopsis Krohnii im Mittelmeer.

2. Familie: Pneumodermonida. Mit spindelförmigem Körper. Kiemen äusserlich. Meist mit 2 Saugarmen am Kopfe. Die endständigen Kiemen haben bei Spongobranchia die Form eines Ringes am Körperende. Sie sind blattförmig bei Pneumodermon. Bei Pneumodermopsis findet sich ein eigenthümliches Secretionsorgan in Form von vier kugligen Hautfortsätzen.

Sechsundzwanzigste Classe: Gastropoda *Cuv.*, Bauchfüsser oder Schnecken.

Quoy et Gaimard in Voyage de l'Uranie et Physic. Paris 1824. — Voyage de l'Astrolabe. Paris 1832.

D'Orbigny, A. Voyage dans l'Amérique merid. Paris 1837—44.

Milne Edwards. Opistho- et Prosobranch. Ann. d. sc. nat. IX. 1848.

Lovén, S. Ueber d. Kauapparat d. Mollusc. cephalophora. Zeitschr. für Zool. I. 1848. — Oefvers. Vetensk. Ak. Förhandl. Stockh. 1848.

Alder, J., und Hancock, A. A monograph of the brit. Nudibranchiata. Mollusca. V. London 1850—51.

Souleyet, A. Voyage de la Bonite. II. Paris 1852.

Pfeiffer, L. Monographia Heliceorum viv. VI. Lips. 1848—68. — Monogr. Pneumonopom. viv. Cass. 1852. Suppl. 1858.

Lacaze-Duthiers, A. Ann. des sc. nat. 4. sér. VI. VII. VIII. XII. 1856—60.

Troschel, F. H. Das Gebiss der Schnecken. II. Berlin 1856—69.

Sars, M. Isis 1838 u. Christianias Vidensk. Selsk. Forh. 1859.

Meyer, H. A., u. Moebius, K. Fauna der Kieler Bucht. Leipzig 1865.

Boll, Fr. Beiträge zur vergl. Histolog. des Molluskentypus. Bonn 1869.

Vergl. auch die Lit. d. Mollusken S. 177.

Charakter: Bilaterale, häufig aber durch spiralige Windung der Körperaxe asymmetrische Thiere. Der Mantel ungetheilt, nackt oder mit einer oder mehreren, nie aber mit 2 Schalen bedeckt. Der Kopf mit 1, 2 oder 3 Paar einstülpbaren Tastern über dem Munde. Die Mündung des Afters meist und oft auch die der Respirationsorgane an der rechten Seite. Eine Herz- und eine Vorkammer. An der Bauchfläche eine länglich runde, sehr muskulöse Platte (Bauchfuss), mit welcher sie sich bewegen.

Digitized by Google

Die Classe zeichnet sich durch ihren Formenreichthum und ihre innere Organisation aus, die aber erst seit Pallas und Poli näher bekannt wurde. Adanson hatte zwar die Thiere abgebildet, den innern Bau aber noch nicht berücksichtigt.

Der Körper ist manchmal symmetrisch, bei den schwimmenden auffallend flach, bei den meisten jedoch gewunden.

Die Körperwand stellt einen Schlauch dar, der aus Bindegewebe, Muskeln, Nerven, Gefässen und Lückennetzen besteht. Die äussere Haut besteht aus Bindegewebe, hat eine zellige Structur, ein Flimmerepithel in verschiedenen Graden der Entwicklung und sondert ununterbrochen Schleim ab, wodurch sie sich der Schleimhaut der Wirbelthiere nähert. Bei den meisten Schnecken bildet sie am oder hinter dem Halse eine Falte, hinter der sie sich zu einem Sacke erweitert, in dem ein Theil der Eingeweide liegt. Dies ist der Mantel der Gastropoden, in den sich viele ganz zurückziehen, wobei der freie Rand des Mantels sich über dem übrigen Theil des Körpers zusammenschnürt.

Die Muskelschichte wird aus platten, anastomosirenden Bündeln gebildet, die aus kernhaltigen Fasern bestehen und nach der Länge schief oder ringförmig verlaufen.

In der Körperwand liegen Pigmentzellen von verschiedener Grösse und Färbung, Drüsen, die Schleim absondern, Kalknadeln (Rhodope, Doris), oft von charakteristischer Form. An der Spitze der Rückenpapillen einiger Aeolidina liegen Nesselcapseln. Die Haut erhebt sich oft in Form von Anhängen oder hohlen Fortsätzen. Auch die einziehbaren Tentakel müssen als solche betrachtet werden.

Fig. 453.

Sigaretus concavus. Lam.

Fig. 454.

Mitra papalis. Lam.

Die wichtigste Absonderung ist die Schale, die manchmal symmetrisch, schild-, napf- und kegelförmig (Fig. 453 u. 434), nur aus einem Stücke oder aus mehreren auf einander folgenden (Chitonida) besteht. Am häufigsten ist die assymmetrische subspirale Schale. Bei einigen bildet sich ein Gehäuse im Innern des Mantels. Arion besitzt ein Rudiment, das nur aus Kalkkrümmelchen besteht.

Die Prismen der Schale bilden Schichten. Diese nehmen eine verschiedene Stellung unter sich und gegen die Oberfläche ein. Sie haben oft ein porzellanartiges Aussehen, und sind im Ganzen viel einförmiger als bei den Lamellibranchiaten. Die Perlmutterschichte ist viel seltener. Der kohlensaure Kalk erscheint als Aragonit, er überwiegt und beträgt von 82—99%.

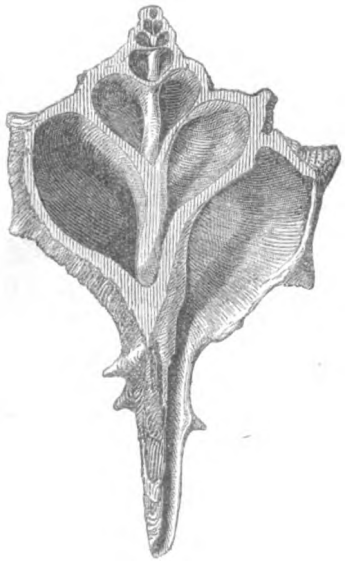
Digitized by Google

Ausserdem findet sich kohlensaure Magnesia, phosphorsaure Erden und Eisen. Das specifische Gewicht und die Härte ist meist etwas grösser als im Kalkspath.

Die Schale schliesst sich in ihrer Form vollkommen der des Mantels an, bedeckt somit den Abdominaltheil.

Die Formen der gewundenen Gehäuse (spira, clavicula, Zopf der alten Conchyliologen) sind kuglig, ei-, kreisel-, kegelförmig, gethürmt, wendeltreppen-, spindel-, walzen-, scheibenförmig u. s. w., nach der Zahl der Windungen, ihrer Entfernung von einander und dem Grad der Steigung. Die Windungen (Anfractus) sind entweder rechtsläufig (dextrorsae oder leiotropae), wie bei der Mehrzahl oder sie sind linksläufig (sinistrorsae oder dexiotropae) bei den Clausilien. Manchmal kommen bei leiotropen Species dexiotrope Formen ausnahmsweise vor, die dann als grosse Seltenheiten von Sammlern theuer bezahlt werden. Man hat versucht, die Abstände der Windungen zu berechnen; so hat Naumann bei Helix nemoralis eine geometrische Progression angenommen, deren Quotient $^3/_2$ ist. Die Radien bilden aber keine geometrische Progression wie bei einer logarithmischen Spirale. Bei vielen Schalen kommen 2 Quotienten vor. Bei andern beginnt die Spirale erst in einer gewisssen Entfernung (cyclocentrische Conchospirale). Man hat eigene Instrumente (Helicometer) zum Messen verwenden wollen. Da aber die Schalen selten reine Kegel sind und einzelne Windungen eine stärkere Bauchung haben, so erhellt das Precäre von selbst. Die Windungen decken oder berühren sich, wie in der Mehrzahl der Fälle, oder sie bleiben frei (Anfractus liberi, z. B. Scalaria preciosa). Die Zahl der Windungen wechselt von wenigen bis zu einigen 20 und ist um so constanter, je geringer die Zahl ist. Die Zahl wächst mit zunehmendem Alter.

Fig. 455.



Schale von Murex senkrecht durchsägt.

Naht (Sutura, manchmal auch Commissura) heisst die Linie, welche die einzelnen Windungen von einander trennt. Bei sehr flachen Windungen unterscheidet man eine obere und untere Naht. Die oberste Windung heisst Spitze (Apex). Von ihr aus zählt man die Windungen. Die ersten schon im Embryo entstandenen und manchmal abweichend gebildeten sind der Nucleus.

An der untersten Windung liegt die Mündung (Apertura), fälschlich Mundöffnung, die in der Regel etwas schief gegen die Axe steht. Ihr

Digitized by Google

Rand ist der Mundsaum (Peristom), dessen Form sehr verschieden ist, vom kreisrunden bis zum linienförmigen. Oft ist sie in einen Canal verlängert (Apertura canalifera).

Die Spindel (Columella) findet sich bei den sich berührenden Windungen und ist die wirkliche Axe der Schale. (Fig. 455.)

Das Thier wird orientirt, indem die Spindel aufrecht mit dem Apex nach oben gestellt wird. Dadurch ergeben sich die Bezeichnungen Basis, Rücken (Dorsum) und Bauchseite (Venter).

Nabel (Umbilicus) nennt man die Vertiefung am untern Ende der Spindel, um die oft eine anders gefärbte Nabelschwiele (Callus umbilicalis) liegt.

Viele Schalen werden durch einen Deckel (Operculum) geschlossen, der entweder kalkig oder hornig ist und auf dem Rücken des hintern Theiles des Fusses liegt. Man unterscheidet die innere oder Fleischseite (Pagina interna) und die äussere Fläche (P. externa). Er ist kalkig, dick und zeigt dann oft concentrische oder spiralige Windungen, oder er ist blättrig oder klauenförmig. Er heisst endständig (O. terminale), wenn er vorn auf dem Mundsaum steht; oder eingesenkt (O. immersum), wenn er tief in der Mündung steckt.

Die Sculpturen des Gehäuses sind sehr mannigfaltig, besonders bei den Meerschnecken. Die Schale der Landschnecken ist meist glatt und zeigt mehr oder minder deutliche Anwachsstreifen. Die der Süsswasserschnecken ist ausserordentlich dünn. Bei den in der Brandung und auf Felsen lebenden ist das Gehäuse meist dick. Bei vielen tritt durch Wasserverlust der organischen Grundsubstanz ein Ausbleichen und Abblättern (Calciniren) der Schale ein, besonders leicht bei den Clausilien, aber auch bei manchen Seestrandschnecken.

Verdauungsorgane. Der Mund ist von wulstigen Lippen umgeben und oft rüsselartig vorstülpbar. Er trägt häufig 1 oder 2 Oberkiefer an der obern Schlundwand, Unterkiefer fehlen. Die Radula (Fig. 448), die durch die Form, Zahl und Anordnung ihrer Zähne sehr gute Charaktere liefert, fehlt nur in wenigen kleinen Gruppen.

In die Mundhöhle münden 2 gelbe lappige Speicheldrüsen. Der Speichel von Dolium galea, Tritonium nodiferum, T. corrugatum, T. cutaceum, T. hirsutum, Cassis sulcosa, Cassidaria echinophora, Murex trunculus, M. brandaris, Aplysia camelus, Pleurobranchea Meckelii, Pleurobranchus testudinarius, Pl. tuberculatus enthält freie Schwefelsäure (3—4%). Aber nur der untere Lappen, der von einer Muscularmembran eingehüllt wird, enthält sie. Ihre Contraction presst sie hervor. Der untere Lappen hat eine röhrenförmige, der obere eine acinöse Structur.

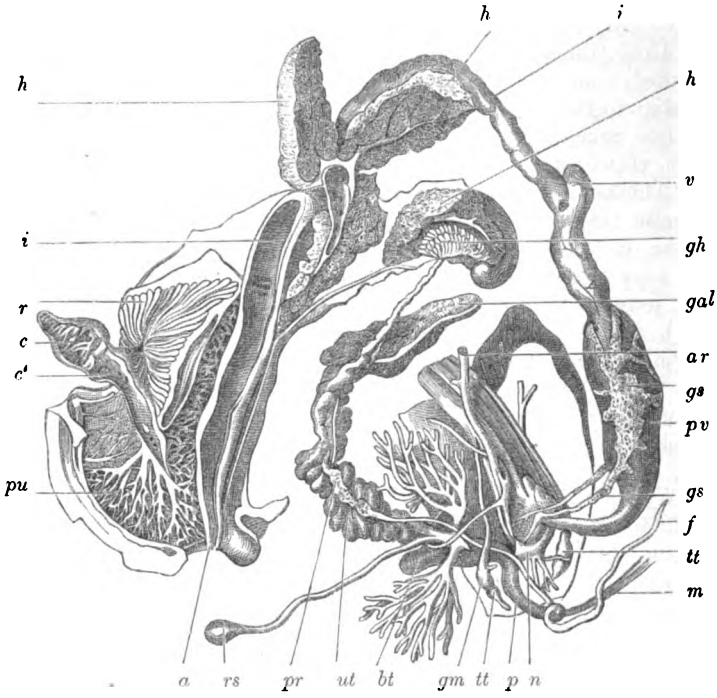
Die Speiseröhre ist oft kropfartig ausgedehnt. Der Magen ist entweder eine dünnwandige Erweiterung des Verdauungscanals oder enthält derbe Wandungen, deren inneres Epithel sich oft zu Hacken oder Zähnen entwickelt. In einigen Familien finden sich mehrere Mägen. Der in die Leber gehüllte Darm mündet, nachdem er in mehr oder weniger Windungen den Leib durchzogen hat, meist vorn an der rechten Seite und nur selten am Hinterleibende nach aussen. Bei den sogenannten Phlebenteraten bildet die Leber am Darm blindsackähnliche Ausstül-

Digitized by Google

pungen, welche in zahlreiche einfache oder verzweigte Fortsätze der Rückenhaut eintreten. (Diffuse Leber S. 242.)

Kreislauf. Das Herz wird von einem Herzbeutel eingehüllt und liegt meist auf der den Genitalien entgegengesetzten Seite, selten

Fig. 456.



Anatomie von Helix pomatia. Nach Cuvier.

tt. Fühler.
n. Oberes Schlundganglion.
gs. Speicheldrüsen.
pv. Vormagen.
v. Magen.
i. Darm.
h. Leber.
a. After.
pu. Lunge.
c. Herzkammer.
c'. Vorkammer.
ar. Hauptarterie d. Vorderkörpers.
gh. Zwitterdrüse.
gal. Eiweissdrüse.
pr. Prostata.
ut. Uterus.
p. Penis.
f. Flagellum.
m. Der Rückziehmuskel des Penis.
bt. Pfeilsack.
rs. Receptaculum seminis.
gm. Schleimdrüsen.
r. Niere. An ihrer innern Seite der Harnleiter.

(Doris) in der Mittellinie. Es besteht aus einer Kammer und einer einfachen, selten doppelten Vorkammer. Die Zahl der Herzschläge ist 40—50 in der Minute, vermindert sich aber bedeutend beim Zurückziehen des Körpers in's Gehäuse. Aus der Herzkammer entspringt ein Hauptgefäss (Aorta), das sich in einen vordern und hintern Ast spaltet. Das rückströmende Blut sammelt sich in Venen und wird in die

Digitized by Google

Athmungsorgane geleitet, in deren Capillaren es Sauerstoff aufnimmt, um dann in die Vorkammer zurückzukehren. Nur selten fehlt das Herz.

Als Athmungsorgan functionirt bei einigen nur die Haut; bei andern erheben sich localisirte eigenthümlich gestaltete Fortsätze, Kiemen, welche entweder frei liegen oder vom Mantel bedeckt sind. Die Kiemen stehen entweder vor oder hinter dem Herzen, man unterscheidet dem entsprechend Prosobranchiata und Opisthobranchiata. Die schlitzförmige Oeffnung, durch welche sich die Athemhöhle nach aussen öffnet, ist entweder ein einfacher Einschnitt des Mantelrandes (holostom) oder geht in eine Rinne, die Athemröhre, über (siphonostom).

Bei den auf dem Lande lebenden, aber auch bei einigen Wasserschnecken findet sich an der rechten Seite hinter dem Kopfe eine Höhle, die als Lunge functionirt. Sie enthält ein reiches Capillarnetz und ihre Oeffnung kann durch einen Schliessmuskel verengert oder geschlossen werden. Sie bilden die Abtheilung der Pulmonata.

Bei den im Wasser lebenden Schnecken durchsetzt ein System von Wassercanälen den Körper. Sie sind besonders im Fuss sehr entwickelt und münden durch eine grosse Oeffnung in der Fusssohle. Der grosse Fuss vieler Schnecken entleert vor dem Zurückziehen in die Schale den grössten Theil des in den Canälen enthaltenen Wassers. Diese Canäle communiciren mit der Bauchhöhle und mit den Gefässen. Sie dienen also nicht nur als respiratorischer Apparat, sondern auch zur Blutwässerung.

Absonderungsorgane. Die Niere ist eine blättrige Drüse von schmutzig gelber oder röthlicher Farbe. Sie liegt in der Nähe des Herzens und öffnet sich entweder unmittelbar neben dem Mastdarm oder in seiner Nähe mittelst eines Harnleiters in die Mantelhöhle. Die Venennetze ihrer spongiösen Wandungen enthalten Oeffnungen, durch welche eine Blutwässerung stattfindet. Das Absonderungsproduct sind Concretionen aus Harnsäure, Kalk und Ammoniaksalzen.

Ausser den Schleimdrüsen der Haut kommt bei den Pulmonaten eine grössere in der Decke des Lungensackes vor, die eine grosse Schleimmenge durch das Athemloch zu entleeren im Stande ist.

Die Purpurdrüse kommt bei den Purpurschnecken (Purpura, Murex) vor. Sie sondert ein rahmartiges Secret ab, das unter dem Einfluss des Lichtes gelblich, grünlich, blau, violett und endlich purpurroth wird. Die rothe Flüssigkeit, welche die Aplysien an der ganzen Oberfläche absondern, zeigt die chemischen Reactionen des Anilinroth und Anilinviolett.

Besondere Drüsen sind die Fussdrüsen unserer Wegschnecken und die Schwanzdrüse bei Arion.

Nervensystem. Um den Oesophagus liegt ein Schlundring, der eigentlich aus 3 durch Commissuren verbundenen Ganglien besteht. Das obere Ganglienpaar (Ganglion cerebrale) liegt ober und zu den Seiten der Speiseröhre, und versorgt den Mund, die Augen und die Tentakel mit Nerven; das untere Schlundganglion oder Fussganglienpaar (G. pedale) giebt Nerven ab, die zum Fusse gehen, das hintere oder Visceralganglienpaar (G. parieto-splanchnicum) liegt etwas

Digitized by Google

über und hinter dem vorigen; von ihm gehen die Nerven des Mantels, der Kiemen, des Herzens, des Darmcanals und des Spindelmuskels aus. Die Ganglien der einzelnen Paare und diese wieder unter einander sind durch Nervencommissuren verbunden. Die Ganglienzellen sind bei manchen gelb oder roth gefärbt.

Sinnesorgane. Eigenthümliche Tastwerkzeuge sind die 2, 4 oder 6 Fühler am Kopf; bei manchen fehlen sie (Chiton). Die Tentakel sind meist lange kegel- oder fadenförmige, hohle, mit Blut gefüllte Fortsätze oder Ausstülpungen der Körperhöhle, die durch besondere Muskeln eingestülpt werden können. Die 2 grössern tragen oft die Augen und werden deshalb als Augenstiele (Ommatophora) bezeichnet. Oft ist der Mantellappen mit fadenförmigen Anhängen versehen.

Das Geruchsorgan ist nicht mit Sicherheit erkannt, obwohl es nachgewiesen ist, dass bei unsern Landschnecken die untern Tentakel diese Function mit übernehmen.

Das Geschmacksorgan wird durch die Anwesenheit von Speicheldrüsen sehr wahrscheinlich.

Das Gehörorgan besteht aus 2 runden Blasen, nicht tief unter der Haut, entweder unmittelbar auf der hintern Wölbung des vordern Ganglienpaars oder bei der Mehrzahl an der untern Seite des Leibes an den Fussganglien, in welchem Falle sie jedoch ihre Nerven von dem obern Ganglion erhalten sollen. Sie enthalten einen grossen geschichteten oder zahlreiche kleine Otolithen. Das innere Epithel der Hörblase flimmert. Manchmal scheint ein eigener Gang von den Gehörblasen an die Oberfläche zu führen.

Das Auge. Die Mehrzahl besitzt 2 kuglige oder ovale, seltener kegelförmige Augen, welche vorn von der gewölbten Oberhautfläche wie von einer Cornea bedeckt sind. Hinten ist die Oberhaut geschichtet und fest (Sclerotica). Die Sclerotica ist innen mit einer Schichte polygonaler Pigmentzellen, der Choroidea, ausgekleidet, die vorn sich ringförmig um die Cornea als ein dunkler Pigmentring wie eine Iris anlegt und bei Strombus lebhafte Farben zeigt. Auf der Choroidea liegt nach innen die Retina, an der man oft (Helix, Limnaea) eine doppelte Schichte unterscheidet, von der die innere aus breiten fasrigen Elementen besteht, die äussere feinkörnig ist und Zellen und Radialfasern enthält. An lichtbrechenden Medien kommt stets eine Linse und oft auch ein Glaskörper vor. Die Sehnerven, die aus dem obern Ganglion kommen, sind oft eine Strecke mit einander vereinigt. Die Augen stehen wie erwähnt, oft an der Spitze der grossen Tentakel und können mit diesen eingestülpt werden. Selten stehen sie in der Mitte der Tentakel (Conus), an der äussern Seite der Basis oder hinter der Basis; manchmal ist der Augenstiel ganz verkürzt (Triton, Dolium) oder es kommen selbstständige Augenstiele hinter den Tentakeln vor (Turbo, Trochus und andere); endlich finden sich ungestielte Augen in der Kopfhaut.

Bewegungsorgane. Eine aus Längs- und Querfasern bestehende Muskelschichte liegt unter der Haut und ist mit ihr stellenweise dicht

Digitized by Google

verwebt. Auf der abgeplatteten Bauchseite entspringt mit breiter Basis der Fuss, dessen Muskelfasern sich wellenförmig bewegen. Bei manchen dient er auch als Saugnapf, um sich festzuhalten. Bei den Wasserschnecken schwillt er oft bedeutend an durch Aufnahme von Wasser. Er reisst dann nicht selten bei raschem Zurückziehen ab (Harpa), wenn das Wasser nicht rasch genug entleert werden kann.

Nächst dem Fussmuskel erreicht der Spindelmuskel (Musculus columellaris) eine bedeutende Entwicklung. Durch ihn erfolgt das Zurückziehen des Körpers in die Schale. Die Zurückzieher der Fühler und andere Muskeln sind schon oben besprochen worden.

Vermehrung. Die Gastropoden sind theils getrennten Geschlechtes, theils Wechselzwitter. Zu diesen gehören gerade die höchst entwickelten (Opisthobranchia und die meisten Pulmonata). Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen aus einem Hoden, einem Vas deferens, Vesica seminalis, Ductus ejaculatorius und Penis. In diesen mündet der Ductus ejaculatorius. Manchmal verlängert sich der Penis in einen geisselförmigen Fortsatz (Flagellum).

Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen aus einem Eierstock, einer Eiweissdrüse, einem Oviduct, an dem ein Theil sich erweitert und eine Drüsenlage erhält (Uterus), aus einer Samentasche und Scheide.

Bei den Hermaphroditen findet sich meist eine Zwitterdrüse, die in sich Hoden und Eierstöcke vereinigt, die entweder in verschiedenen oder in denselben Drüsenschläuchen entstehen können. Die Zoospermien sind faden- oder stabförmig und werden durch Eiweissmasse in Spermatophoren eingeschlossen. Die Ausführungsgänge der Zwitter-, Eiweiss- und Anhangsdrüsen stehen dann unter sich im Zusammenhang und münden in ein gemeinschaftliches Atrium.

Bei vielen Lungenschnecken (Helicida) münden noch 2 quastenförmige Schlauchdrüsen (Schleimdrüsen) in die Scheide. An ihr hängt auch noch der Pfeilsack, der ein kalkiges, kantiges, pfeilartiges Stäbchen, den Liebespfeil, enthält, der wahrscheinlich ein Reizorgan ist, im Grunde des Sackes auf einer Papille sitzt und bei der Begattung vorgestreckt, aber meist abgebrochen wird.

Die Geschlechtsöffnungen münden rechts, hoch oben in der Nähe des Afters. Die Eier sind entweder weichhäutig oder haben eine harte, oft Kalk enthaltende Schale. Sie werden entweder einzeln oder in grössern Massen, Laich, gelegt, der mannigfaltige Formen annimmt, indem er durch eine weiche gallertartige Masse zu Schnüren, Bändern oder Klumpen, bei Janthina zu einem am Fuss hängenden Floss vereinigt oder von gemeinschaftlichen harten, verschieden gestalteten und oft sehr zierlich gruppirten Eiercapseln eingeschlossen wird, die häufig an feste Körper angeklebt werden (bei den meisten Prosobranchiaten). Jede Capsel hat eine nach aussen führende Oeffnung. Die in der Entwicklung zurückgebliebenen Eier oder Embryonen werden von den höher entwickelten aufgezehrt.

Nur wenige Schnecken sind lebendig gebärend (Paludina vivipara, einige Pupae, Clausilia, Melania, Partula, Achatinella, Helix rupestris).

Digitized by Google

Der Dotter unterliegt der totalen Zerklüftung in kernhaltige Zellen, aus deren peripherischer Schichte sich unmittelbar die Körperwandung bildet. Durch die an ihr hervorsprossenden Flimmerhaare entsteht die rotirende Bewegung des Embryo. Nachdem sich dieser verlängert hat, entsteht am vordern Theile eine Aufwulstung, die sich jederseits zu einem flachen Lappen mit langen Cilien, dem Segel oder Velum, entfaltet. Unter ihm bildet sich der Mund, der Darm und After. Dann erst entsteht der Fuss unterhalb des Mundes als stumpfer wimpernder Fortsatz. Es bildet sich eine napfförmige Schale am Rücken des Körpers und am hintern Fussende ein dünner Deckel. Die beiden Gehörbläschen werden sichtbar, später die Fühler und die Augen in der Mitte des Segels und damit zugleich die Anlage der Ganglien. Am Rande der Schale entsteht die Mantelduplicatur. Beim weitern Wachsthum rückt der ursprünglich endständige After nach vorn und rechts. Der Embryo bricht aus dem Ei und schwimmt als Larve mittelst des Wimpersegels frei umher. Jetzt erst bildet sich die Radula, die Athemhöhle und das Herz. In dem Masse, als der Fuss wächst, tritt die Rückbildung des Segels ein. Dies ist die Metamorphose der Kiemenschnecken.

Die Dermatopnoa und Notobranchiaten werfen aber die Schale ab und ersetzen sie nicht wieder. Echinospira bildet unter der provisorischen Schale eine bleibende. Bei den übrigen Gehäuseschnecken wächst die embryonale Schale zur bleibenden aus.

Bei den Wasserpulmonaten erfolgt die Entwicklung ohne Bildung eines Segels, im übrigen aber sehr analog jener der Prosobranchiaten. Bei den Landschnecken kommt es auch nie zur Bildung eines Velums, dagegen zur Bildung einer nackenständigen Dotterblase, einer contractilen Schwanzblase und der Urniere. Schwanz- und Nackenblase haben aussen ein Flimmerepithel. Im Innern bestehen sie aus einem contractilen Balkenwerk spindel- und sternförmiger Zellen, die sich abwechselnd contrahiren. Aus der Nackenblase geht später die Leber hervor. Die Urniere ist ein S-förmig gebogener Schlauch, der aus runden Zellen besteht und kleine kuglige Concretionen absondert. Aus ihr scheint die bleibende Niere hervorzugehen.

Die Gastropoden sind meist Bewohner des Wassers, ein grosser Theil der Lungenschnecken lebt jedoch auf dem Lande. Diese sind meist phytophag. Die Wasserbewohner leben der grösseren Zahl nach im Meere und ernähren sich meist von Thieren. Das Verhältniss der Pflanzenfresser zu den Zoophagen unter den Seegastropoden ist wie 1 : 2·5. In grossen Meeren und an felsigen Küsten sind sie zahlreicher als in den kleinern, in stark ausgesüsstem oder stärker gesalzenem Wasser und am flachen Strande. Die tropischen Meere beherbergen grössere und schönere Formen als die des Nordens. Solche, welche in grösserer Tiefe wohnen, sind weiter verbreitet als die, welche an Küsten oder in Untiefen wohnen.

Nur wenige schwimmen (Aeolis, Glaucus, Thetis u. a.). Litiopa lebt auf Tangen der hohen See, auf denen sie sich durch einen vom Fuss gesponnenen Faden befestigt.

Digitized by Google

Einige verändern ihren Wohnplatz gar nicht, z. B. die Napfschnecken. Hipponyx erzeugt sogar eine Kalkplatte an dieser Stelle. Bei andern ist die Schale festgewachsen: Magilus, Vermetus. Stylina (Stilifer) astericola lebt parasitisch auf Seesternen. St. orbignyanus in den Stacheln von Cidaris imperialis; Montacuta substriata auf Spatangus purpureus neben dem Munde. Entoconcha mirabilis lebt und entwickelt sich in Synapta in eigenen Schläuchen.

Die Gastropoden der gemässigten und nördlichen Klimate halten bei Abnahme der äussern Wärme und der Nahrungsmittel einen Winterschlaf, wobei sich die Wasserschnecken im Schlamm der Gewässer, die Landschnecken in Erdlöchern verkriechen und die letztern die Mündungen ihrer Gehäuse durch kalkige Deckel schliessen, die sie beim Wiedererwachen losstossen. Die der Tropenländer halten einen Sommerschlaf bei einbrechender Dürre.

Ihr Vermögen, verloren gegangene Theile wieder zu ersetzen, ist sehr gross; Stücke der Schale, Theile des Mantels und des Fusses, ja selbst die Fühler und der Kopf erzeugen sich wieder, wenn die Hirnganglien nicht entfernt worden sind.

Versteinerte Gastropoden finden sich von den ältesten bis in die neuesten Schichtenbildungen. Sie nehmen anfänglich nur langsam, in der Tertiärperiode aber rasch an Zahl zu. Die Gesammtzahl der lebenden Formen ist über 15,000, die der fossilen über 6000 Species.

Benützung. Viele Land- und Seeschnecken werden gegessen. Das Secret der Purpurschnecken (Purpura, Murex) wurde von den Phönikiern und später von den Griechen und Römern zur Purpurfärberei verwendet (sieh S. 235). Die Kauris dienen bei den afrikanischen Völkern und auf den südasiatischen Inseln als Münze. Haliotis und Trochus liefern Perlmutter. Tschang (Voluta gravis) wird in Indien zu Tempel- und Frauenschmuck verwendet. Cypreen werden überall, die grössern auch bei uns zu Kunst- und Galanterie-Gegenständen verarbeitet. In neuerer Zeit hat sich die Cameen-Industrie der Schalen von Strombus, Cassis u. a. bemächtigt. Andere dienen wilden Völkern zum Schmuck.

Schädlich sind nur die pflanzenfressenden Landschnecken, besonders Helix und Limax, in den wärmern Ländern Achatina.

1. Subclasse: Solenoconchae, Lacaze, Röhrenschnecken.

I. Ordnung: Prosopocephala.

(Larvenköpfe, Meerzähne, Scaphopoda, Grabfüsser).

Charakter: Kopflose Weichthiere mit dreilappigem Fuss und cylindrischer oder conischer, an beiden Enden offener Kalkschale, ohne Herz und ohne Augen; mit cirrenartigen Tentakeln. Geschlechter getrennt.

Die Thiere dieser Abtheilung wurden von Cuvier als Cirribranchiata den Gastropoden zugezählt. Durch die Untersuchungen von Lacaze-Duthiers

Digitized by Google

ist die Anatomie und Embryologie der Röhrenschnecken genauer bekannt, die Stellung im System jedoch nicht präcisirt worden. Der mangelnde Kopf stellt diese Thiere in die Reihe der Acephala, der Mangel eines Herzens selbst tief unter die Tunicaten. Dagegen ist der Verdauungsapparat nach dem Gastropodentypus gebildet. Der Mantel hat die Form eines abgestutzt kegelförmigen Sackes mit einer vordern und hintern Oeffnung. Er ist vorn dickwandig, von Muskelfasern, Nerven und Gefässen durchsetzt. Eigentliche Drüsen enthält er nicht. Die innere Fläche hat im vordern Theile wimpernde Querfalten.

Fig. 457. Fig. 458.

Dentalium tarentinum L. (D. vulgare) a. d. Schale genommen. V. d. Bauchseite.

Schale von Dentalium tarentinum. Lam.

Die Form der Schale ist mit jener der Stosszähne des Elephanten verglichen worden, daher auch der Name Dentalium. Sie stellt einen hohlen, etwas zusammengedrückten und meist schwach gebogenen Kegel dar, ist an beiden Enden offen, ohne Deckel. Ihre Farbe ist weiss bis gelblich, ihr Aussehen kalkig bis hornig, oft längsgefurcht. Die äussere Schichte zeigt kein Periostracum und gleicht histologisch jener der Patellen und Cypreen am meisten; sie besteht aus winklig gegen einander gestellten Prismenlagen. Die innere Schichte tritt nur als Auskleidung im hintern Ende auf und ragt aus der äussern in Form eines dünnen, oft auslösbaren Röhrchens vor. Sie zeigt unter dem Mikroskop zierliche Bogenvorsprünge in concentrischen Lagen, von denen jede von Querlinien durchsetzt wird. Parasitische Pilze durchziehen oft die Schale.

Verdauungsorgane. Der Mund ragt vor, enthält Speicheldrüsen und Backentaschen und ist von 8 lippenähnlichen Anhängen umgeben. In der Tiefe finden sich Rudimente von seitlichen Schlundkiefern, ein Zungenknorpel und eine fünftheilige Radula oder Reibplatte.

Die Speiseröhre ist kurz und erweitert sich in einen Magen, der die Gallengänge der stark entwickelten Leber aufnimmt. Diese ist ein verästeltes Organ und stellt jederseits ein Dreieck dar. Sie besteht aussen aus einer structurlosen Haut und einer innern Lage polygonaler Zellen, die mit braunem, das Licht stark brechendem Pigment gefüllt sind. Der Darm geht aus dem Magen nach vorn, krümmt sich unter dem Schlundkopf in drei in einander laufenden Kreiswindungen und mündet auf der Mittellinie des Körpers hinter dem Fusse in die Mantelhöhle. Auf dem dickern Mastdarm liegt die Bojanus'sche Drüse (Niere).

Der Kreislauf wird durch ein oberes (vorderes) und unteres (hinteres) Mantelgefäss vermittelt. Jedes entspringt mit zwei Wurzeln aus einem in der Mitte des Körpers gelegenen Sinus. Ein reiches Lückennetz vertritt die Stelle der Capillaren. Die Sinuse öffnen sich nach aussen durch schliessbare Querspalten. Das Blut ist farblos.

Digitized by Google

Die Athmung wird durch die Haut und durch die Flimmerbekleidung der innern Mantelfläche bewirkt.

Als Harnorgan oder Bojanusdrüse wird die am Enddarm über dem Aftersinus gelegene rothbraune, compacte Drüse betrachtet, die auch den Ausführungsgang der Genitaldrüse aufnimmt und durch zwei Oeffnungen nach aussen mündet.

Das Nervensystem ist dem der Lamellibranchiaten ähnlich und besteht aus 3 Paar unter einander durch Commissuren verbundenen Ganglien: Hirn- oder Supraoesophagalganglion, Fuss- oder Infraoesophagalganglion und Kiemen- oder Afterganglion. Es findet sich auch eine Art sympathischer Nerv.

Sinnesorgane. An den Falten, die vorn an der Verbindung des Mantels mit dem Rumpf stehen (Kragen), entspringt jederseits ein Bündel feiner Tentakel von ungleicher Länge und Dicke. Diese Tentakeln wimpern, haben ein kolbenförmiges, etwas abgeplattetes Ende mit einer saugnapfartigen Verdickung an einer Seite. Auch das Innere der Keule wimpert. Sie wurden abwechselnd für Kiemen, Speicheldrüsen und für die Analoga der Arme der Cephalopoden erklärt.

Zwei Gehörbläschen liegen unmittelbar auf dem Fussganglion. Sie enthalten eine grosse Menge Otolithen und wimpern auf ihrer innern Fläche.

Augen fehlen.

Bewegungsorgane. Ein dreilappiger Fuss.

Fortpflanzung. Die Solenoconchen sind getrennten Geschlechtes ohne Copulationsorgane. Die Genitaldrüsen sind in beiden Geschlechtern gleich, mit Ausnahme ihrer Producte und einer leichten Farbendifferenz, bei den Männchen weiss bis gelblich, bei den Weibchen gelblich bis röthlich. Die Geschlechtsdrüse ist lang gestreckt und gelappt.

Entwicklung. Nachdem der zerklüftete Dotter die Maulbeerform angenommen hat, bildet sich ein höckeriger Embryo mit zerstreuten Wimperbüscheln und einem stärkern Wimperbüschel am vordern Ende. Aus den erstern bilden sich Wimperkränze, von denen der vordere das sich später bildende Velum umgibt und am längsten besteht, während die übrigen 6 später reducirt werden und endlich verschwinden. Bei dem Zusammenrücken der Wimperzonen erscheint schon eine schuppenförmige Schale, die sich später nach beiden Seiten krümmt und ein fast zweiklappiges Aussehen erhält. In diesem Zustand schwärmen die Larven einige Zeit lang, bis der dreilappige Fuss sich entwickelt und die röhrenförmig gewordene Schale durch einen Zuwachsstreifen sich schliesst. Sie versenken sich nun in Schlamm oder Sand. Die Schale wächst nur am vordern weitern Ende durch neue Anwachsringe, während am hintern kleinern Ende einzelne Theile abgestossen werden, um ihr die nöthige Weite zu geben. Die hintere Hälfte ist die hervorragende. Durch sie erfolgt das Ausstossen der Excremente und der Wasserwechsel. Von Zeit zu Zeit, besonders des Nachts, wechseln sie den Ort.

Digitized by Google

Familie Dentalida, Meerzähne. Charakter der Subclasse.

Man kennt im Ganzen 50 Species im lebenden und 125 im fossilen Zustand, die zuerst in der devonischen Formation auftreten und im Neogengebirge die Zahl 32 erreichen.

2. *Subclasse: Dermatopnoa (Pellibranchia).*

II. Ordnung: Abranchiata, Kiemenlose.

Charakter: Kiemen fehlen gänzlich; die gesammte Oberfläche des Körpers wimpert. Nur die Larven besitzen eine Schale.

1. Familie: Phyllirrhoida. Eine ihrer Stellung nach wenig bestimmte Gruppe mit zusammengedrücktem Körper, ohne Fuss, frei schwimmend. Radula 0. 1. 0. Kopftentakeln lang, After lateral.

2. Familie: Pontolimacida. Körper flach mit breitem Fuss. Tentakel fadenförmig oder fehlend; After dorsal.

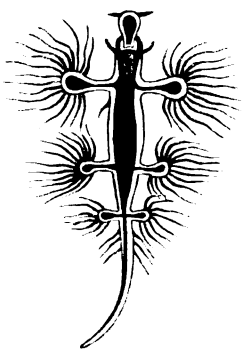
3. Familie: Elysiida (Placobranchia Rang.). Körper seitlich flächenartig ausgebreitet. Ohne Kiefer, Radula 0. 1. 0. After dorsolateral, Leber diffus.

3. *Subclasse: Opisthobranchiata. M. Edw. Hinterkiemer.*

Charakter: Mantel nackt, wenn eine Schale vorhanden ist, so ist sie klein und steckt in einer Duplicatur desselben. Kiemen hinter dem Herzen. Sie sind Zwitter. 885 Species.

III. Ordnung. Notobranchiata. Rückenkiemer.

Fig. 459.



Glaucus atlanticus Blumenb.

Charakter: Kiemen localisirt auf dem Rücken der Thiere in Reihen.

1. Familie: Ceratobranchiata Gr. Kiemen in 2 oder mehr Reihen, ungetheilt, cylindrisch, spindel- oder keulenförmig.

Man unterscheidet mehrere Gruppen:

Hermaeina: Ohne Zunge, mit hornigen Kiefern, Fühler einfach oder fehlend.

Bei den Proctonotina sind die Zähne in den Gliedern der Radula sehr zahlreich, ∞ . 0. ∞ ., der After steht hinten auf dem Rücken. Die Leber diffus.

Bei den folgenden 3 Gruppen ist die Radula nach dem Typus 0. 1. 0.

Aeolidina: Mit zahlreichen reihenständigen Kiemen, geringelten, nicht retractilen Tentakeln. Sie kriechen auf Seepflanzen.

Bei den Glaucinen (Fig. 459) sind die Kiemen fächerförmig und stehen auf 6 Stielen. Der Fuss fehlt. Sie schwimmen in hoher See.

Digitized by Google

Dotoina mit Tentakeln, die in Scheiden einziehbar sind; bei Doto sind die Kiemen warzig; bei Gellina spindelförmig und glatt.

2. Familie: Cladobranchiata Bronn., Astkiemer. Kiemen blatt-, feder , oder baumförmig.

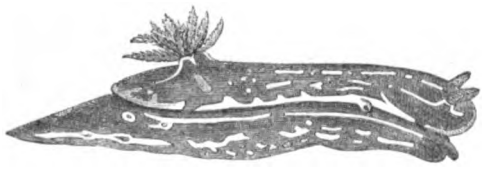
Gruppe Heroina. Tentakel nicht einziehbar. Radula 2. 1. 2. Mundsegel.

Gruppe Tritoniina: Tentakel in Scheiden zurückziehbar. Radula ∞ . 1. ∞ .; Kiefer vorhanden; ohne Mundsegel.

Gruppe Tethyina; die Kiemen abwechselnd grösser und kleiner. Kiefer und Radula fehlen; grosses Mundsegel.

3. Familie: Pygobranchiata Gr., Afterkiemer. Kiemen dendritisch, in einem Kreise um den rückenständigen After gestellt. Die Körperwand enthält Kalknadeln.

Fig. 460.



Goniodoris elegans Cantr.

a) Die Kiemen stehen in einer gemeinsamen Vertiefung.

Gruppe Triopina: Die Kiemen nicht einziehbar, der Mantel schmal, am Rande mit tentakelartigen Fortsätzen.

Gruppe Doridina: Die Kiemen einziehbar (Acanthodoris ausgenommen). Der Mantel breit, der Rand ohne Fortsätze.

b) Die Kiemen in getrennten Vertiefungen.

Gruppe Onchidiodoridina: Kiemen einziehbar. Der Mantel ist breit und ragt über den Fuss.

IV. Ordnung. Pleurobranchiata, Seitenkiemer.

Charakter: Die Kiemen sind unter dem Mantelrande gelegen. Sie sind entweder symmetrisch oder auf einer Seite verkümmert in Form von langen Blätterreihen oder federförmig. Die Genitalmündungen oft weit getrennt. Bei manchen findet sich eine innere Schale im Mantel.

1. Familie: Dipleurobranchiata (Hypobranchiata Cuv.), Seitenkiemer. Die blattförmigen Kiemen stehen in einer Furche in einer langen Reihe zwischen Mantel und Fuss. Bei der Gruppe der Phylliina sind die Tentakel retractil, der After ist mittelständig, hinten. Kiefer und Radula (?) fehlen.

Digitized by Google

Gruppe Pleurophylliina: Tentakel in der Mitte breit, After lateral, Kiefer und Radula hornig.

2. Familie: Monopleurobranchiata (Pomatobranchiata Cuv.). Die Kiemen nur an der rechten Seite, federförmig. Im Innern des Mantels meist eine kleine asymmetrische Schale, selten eine symmetrische äussere.

a) Genitalöffnungen neben einander ohne äussere Samenrinne.

Gruppe Runcinina: Tentakel zu einer Stirnscheibe verwachsen. Rücken kahl, Zähne dreireihig, After mittelständig.

Gruppe Pleurobranchida: Tentakel getrennt, meist eingerollt. Zähne vielreihig. Körper breit und flach. Schale rudimentär, asymmetrisch, innerlich.

Gruppe Umbrellina: Mit einer äussern subcentralen, scheiben- oder napfförmigen Schale auf breitem Körper. Die Augen klein, sitzend, zwischen den Tentakeln. Die Kieme besteht aus einer Reihe von Federn.

Gruppe Lophocereina: Mit äusserlicher asymmetrischer Schale. Der Körper schmal, langgestreckt, mit Seitenlappen. Schwanz und Fuss lang auslaufend. Lophocerus und Lobiger.

b) Die weit entfernten Genitalien sind durch eine äussere Rinne mit einander verbunden.

Gruppe Aplysiina: Ohne oder mit rudimentärer, innerer, asymmetrischer Schale. Deutlicher Kopf mit 4 Tentakeln, der Fuss lang, nach rückwärts schwanzartig verlängert. Die Seitenlappen des Körpers über den Rücken geschlagen. Zähne ∞. 0. ∞. Magen mit harten Epithelgebilden. Bei den Seehasen, Aplysia (Fig. 461) sind die hintern Tentakel ohrenähnlich, an ihrer innern Basis stehen die Augen. Mund rüsselförmig, mit hornigen Kiefern, Radula 13. 1. 13., mit hackenförmigen oder gesägten Zähnen. Sie fressen sowohl Pflanzen als Thiere und kommen zur Laichzeit scharenweise auf Seepflanzen vor. Sie sind harmlose Thiere und der violette Schleim, den sie bei der Berührung in grosser Menge absondern, ist weder ätzend noch giftig. Die Benützung dieser Thiere zu Zaubertränken und Giften war daher eine Thorheit.

Fig. 461.

Aplysia depilans L.

Bei den folgenden Gruppen sind die Tentakel zu einer gemeinsamen Stirnscheibe verwachsen.

Gruppe Acerina: Schale subspiral, Fussränder emporgeschlagen

Digitized by Google

Gruppe Phyllinina: Schale rudimentär, innerlich, oft auch fehlend. Zähne 1. 0. 1. oder 2. 1. 2. Magen mit Kauplatten.

Gruppe Bullina: Eine vollständige äussere kalkige Schale. Stirnscheibe viereckig, mit sitzenden Augen. Der Fuss oblong mit einem hintern Lappen (Metapodium) und zwei Seitenlappen (Epipodia), nur eine Kieme unter der Schale. Fleischfressende Thiere. Zähne ∞. 0. ∞. Kaumagen.

Gruppe Cylichnina: Aeussere kalkige Schale. Stirnscheibe viereckig. Zähne 6. 0. 6. Die Hinter- und Seitenlappen des Fusses nicht stark entwickelt.

Gruppe Aplustrina: Schale äusserlich, kalkig, vollständig, schön gefärbt. Hintere Tentakel lappenförmig bis ohrförmig. Fuss gross, kann die Schale einhüllen, mit einem hintern Lappen. Zähne 13. 0. 13.

Gruppe Acteonina (Tornatellida Lmk.): Schale vollständig, oft mit einem Deckel. Fusslappen nicht emporgeschlagen. Zahnreihen paarig. Meist fossile Species. Tornatella mit thurmförmiger Schale; Deckel hornig, Zähne 12. 0. 12.

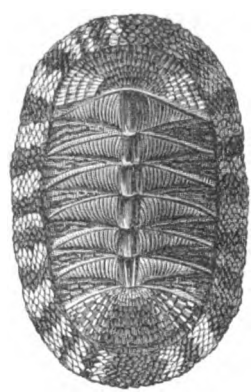
4. Subclasse: Polyostraca. Vielschalige Schnecken.

V. Ordnung. Chitonidea, Käferschnecken.

Charakter: Plattgedrückte Thiere, deren Rücken von 8 Schalen bedeckt wird. Der Mantelrand glatt oder mit verschiedenen Excrescenzen bedeckt. Fuss gross. Hirnganglien, Fühler und Augen fehlen. Die Kiemen bestehen aus einer Reihe von Blättern zwischen Fuss und Mantel.

Der symmetrische Bau und die Segmentirung der Schale lassen die Käferschnecken als Uebergangsgruppe erscheinen und es hat auch nicht an Versuchen gefehlt, sie an die Würmer anzuschliessen. Fuss und Radula verweisen sie jedoch in die Reihe der Gastropoden. Mund mit einem halbkreisförmigen Wulst. Radula sehr lang und schmal. Mittelplatten klein, Zwischen-Rand- und Seitenplatten, von denen 1 oder 2 sehr vergrössert sind. Darm gerade oder gewunden, After hinten in der Medianlinie. Das Herz am Hinterende, mit einer grossen Aorta. Die Cerebralganglien fehlen, die Branchial- und Pedalganglien sind jederseits in eines verschmolzen und hängen vorn durch eine Commissur mit denen der andern Seite zusammen (Brandt). Geschlechtsorgane paarig, jederseits mit einer Oeffnung. Sie leben in allen Meeren und sind am häufigsten auf Felsen von der Fluthgrenze bis zu 200 Meter Tiefe. 200 Species.

Fig. 462.



Chiton squamosus L.

Chiton (Fig. 462), Cryptochiton, Cryptoplax.

Digitized by Google

5. *Subclasse: Prosobranchiata. M. Edw. Vorderkiemer.*

Charakter: Schalengastropoden. Kiemen vor dem Herzen, Geschlechter getrennt, Larven mit Velum.

14,000 Species, 8500 lebende, 5500 fossile.

VI. Ordnung. Cyclobranchiata, *Cuv.*, Kreiskiemer.

Charakter: Schale napfförmig, symmetrisch; der Kopf tritt nur wenig hervor; nur 2 Tentakel, Augen an ihrer äussern Basis. Fuss gross und flach. Kiemen kreisförmig gestellt, klein, platt oder fadenförmig zwischen Mantel und Fuss.

Fig. 463.

Patella longicosta Lam.

Familie: Patellida, Napf- oder Schüsselschnecken. Einzige Familie mit dem Charakter der Ordnung. Radula spiralig, sehr lang, ohne Mittelplatten. Die Napfschnecken heften sich wie die Chitoniden an Steine. An weichen Steinen bilden sich unter ihnen tiefe Löcher. Sie werden gegessen und als Köder gebraucht.

Patella (Fig. 463), Nacella, Gadinia, Siphonaria.

VII. Ordnung. Aspidobranchiata, *Cuv.*, Schildkiemer.

Charakter: Schale napfförmig oder flach mit kurzer Spirale oder kegelförmig. Fuss gross, meist mit seitlichen fadenförmigen Anhängen. Der Mastdarm tritt oft durch einen Theil des Herzens. Meist zwei Blattkiemen, die in einer Athemhöhle vorn am Rücken liegen.

Wenn die Kiemen symmetrisch sind, hat das Herz 2 Vorkammern; sind die Kiemen mit einander vereinigt, so findet sich nur eine Vorkammer. Copulationsorgane fehlen. Radula sehr zusammengesetzt, 4 — 6. 1. 6 — 4 oder ∞. 1. ∞. (Rhipidiglossa, Fächerzüngler.)

Sie bewohnen felsige Seeufer und sind Pflanzenfresser.

1. Familie: Fissurellida, Spaltschnecken. Schale conisch mit gebogenem Apex. Pfriemenförmige Tentakel, Augen kurz gestielt an ihrer äussern Basis. 2 symmetrische Kiemen. After siphonartig vorgestreckt in einem vordern Einschnitt der Schale oder in einer Oeffnung an der Spitze der Schale.

Fissurella, Rimula, Emarginula, Scutus (Parmophorus).

Digitized by Google

2. Familie: Haliotida, Seeohren. Flache Thiere, Schale mit kleiner flacher Spira hinten an der Seite. Mündung gross, ohrförmig, mit einer Reihe von Löchern, parallel dem linken Rande, Schale innen perlmutterig. Fuss gross, gefranst. Zwei Kiemen an der linken Seite. Kurze Schnauze mit pfriemenförmigen Fühlern. An der äussern Basis derselben gestielte Augen. Ein Analsipho. Mantelrand rückwärts mit einer Röhre, die im Spalt der Schale liegt.

Haliotis, Teinotis.

3. Familie: Pleurotomariida. Schale kegelförmig. Mündung mit einem oder mehreren Löchern, mit einem Spalt oder einer Einbuchtung, manchmal ein Deckel. Meistens fossil, über 500 Species.

Pleurotomaria, Murchisonia, Trochotoma, Anatomus, Stomatia.

4. Familie: Trochida, Kreiselschnecken. Schale kreiselförmig, innen perlmutterartig. Der grosse Fuss seitlich mit Fäden und Lappen, hinten mit einem Spiraldeckel, Augen auf kurzen Stielen, nur eine Kieme vollständig entwickelt. Die mittleren Zähne der langen Radula breit, die fünf seitlichen gezähnt. Pflanzenfresser.

Fig. 464.

Trochus niloticus L.

Trochus, Eckmund, mit 200 Species in allen Meeren. Der Gold- und Silbermund (Turbo chrysostomus und T. argyrostomus) häufig in den Sammlungen. Phasianella, Fasanschnecke, mit lebhaften Farben, meist aus den östlichen Meeren.

Delphinula, Stomatella, Vitrinella, Cirrus, Euomphalus, Schizostoma, Scalites, Adeorbis, Rotella, Monodonta, Gena, Broderipia. Die beiden letztern von den Philippinen.

5. Familie: Neritida, Mondschnecken. Mit dicker halbkugliger Schale. Die Spira klein, die Mündung halbmondförmig. Deckel kalkig, subspiral, gegliedert. Das Thier hat eine kurze Schnauze, lange Tentakel und gestielte Augen an der Aussenseite derselben.

Nerita, Neritina, Pileolus, Navicella.

VIII. Ordnung. Ctenobranchiata, Kammkiemer.

Charakter: Zwei kammförmige Kiemen in der Athemhöhle, von denen aber nur eine einen höhern Grad der Entwicklung zeigt. Geschlechter meist getrennt, bei den Männchen die Begattungsorgane vorn an der rechten Seite weit vorspringend. Stets ein Gehäuse.

Digitized by Google

Sie bilden die zahlreichste Gruppe der Prosobranchiaten. Der Mantel hat bei vielen an der linken Seite eine unten ausgehöhlte Rinne (Siphonostomata). Ein entsprechender Eindruck ist auch an der Schale sichtbar in Form eines Canals oder Ausschnittes.

A. Siphonostomata. Kammkiemer mit einem Athemsipho. Die Schalenmündung mit einem Ausschnitt oder in einen Canal verlängert. Gehäuse spiralig. Deckel hornig und blättrig oder fehlend. Entweder ein Rüssel oder eine lange Schnauze. Sie sind Seethiere, meist Fleischfresser.

a) Taenioglossa (Bandzüngler). Die Radula ist lang, jedes Glied besteht aus 3. 1. 3. Zähnen.

1. Familie: Strombida, Flügelschnecken. Schale mit flügelförmig ausgedehnter Lippe, tief ausgeschnitten, nahe am Canal. Rüssel lang, Sipho mächtig, Tentakel dünn, mit den Augenstielen verwachsen. Augen sehr vollkommen. Deckel gross, klauenförmig. Sie leben vom Aase, bewegen sich oft springend. Strombus gigas im Antillenmeer, bis $2^1/_2$ Kilogr. schwer, wird massenhaft, besonders von den Bahama-Inseln, eingeführt, über 300,000 allein kommen nach Liverpool. Sie dienen bei der Porzellanerzeugung und zur Anfertigung von Cameen. Das Tausend wird auf Guadeloupe mit 40—50 Frcs. bezahlt.

Pteroceras, Scorpionschnecke, und Rostellaria in den südasiatischen Meeren.

In neuerer Zeit hat man die Gruppe Aporrhaida zu trennen versucht. Aporrhais (Chenopus) pes Pelecani, Pelikanschnecke, in den europäischen Meeren. Struthiolaria australisch.

Die Pedicularida werden als Familie von den Strombiden gleichfalls getrennt. Die einzige lebende Species Pedicularia sicula lebt im Mittelmeer parasitisch auf Korallen und hat eine unregelmässige Schale.

2. Familie: Doliida, Fassschnecken. Schale bauchig, tonnenförmig, Spira klein. Fuss gross, mit Seitenlappen, die sich an der Schale oft hinanschlagen. Augen kurz gestielt. Bei Cassidaria und Dolium fehlt der Deckel. D. galea, die grösste Schnecke des Mittelmeers (Berolla di mar). Interessant ist der Schwefelsäuregehalt des Speichels.

Die Helmschnecken, Cassis, leben in den tropischen Meeren. C. madagascarensis und andere grosse Species werden in der Cameen-Industrie verwendet.

3. Familie: Tritonida, Tritonhörner. Schale mit langer Spira, aussen mit Längswülsten. Canal mit langem Sipho. Augen am Grunde oder im Verlaufe der Fühler.

Tritonium, Persona, Ranella, Spinigera.

4. Familie: Cypraeida, Porzellanschnecken. Schale oval, emailartig, eingerollt, mit langer Mündung, eingebogenem Aussenrand, schliesst im spätern Alter die Spira ein. Der Mantel ragt weit vor, umhüllt die Schale; Schnauze und Sipho kurz. Augen am Grunde oder

Digitized by Google

im Verlaufe der Fühler. Fuss breit, vorn abgestutzt, ohne Deckel. Sie leben im seichten Wasser in der Nähe der Küste von niederen Seethieren. Meist tropische Thiere.

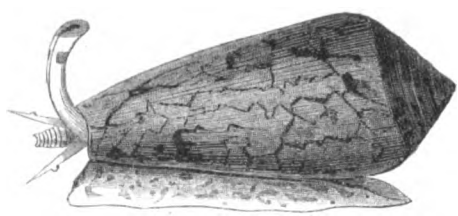
Cypraea annulus wurde schon im Alterthum als Schmuck verwendet, wie die Funde in den Ruinen von Ninive beweisen. Die Kauris (C. moneta) dienen südasiatischen und afrikanischen Völkern als Münze, 5000 haben beiläufig den Werth eines Guldens. Auch europäische Handelshäuser haben sich daher sowohl in England als in Holland mit dem Kaurihandel beschäftigt. Diese Valuta hat sich in Folge der Vermehrung bedeutend verschlechtert. Zu Anfang des Jahrhunderts hatten sie noch den zehnfachen Werth.

Ovula, Radius (Volva), Erato.

b) Toxiglossa, Pfeilzüngler. Die Radula hat jederseits eine Reihe von pfeilförmigen hohlen Hacken, 1. 0. 1.

5. Familie: Conida, Kegelschnecken. Die letzte Windung hoch, mit langer Mündung, die übrige Spira klein. Rüssel und Sipho kurz. Die Hacken hohl, die vordern nach hinten, die hintern nach vorn gerichtet. Augen nicht weit von der Spitze der kleinen Tentakel. Fuss mit einem grossen Wasserporus in der Mitte, lang, schmal und mit einem kleinen subspiralen nagelförmigen Deckel. Sie gehen bis in's Mittelmeer und an's Cap, sind aber in den tropischen, besonders asiatischen Meeren am häufigsten. Sie sind Raubthiere, die in Spalten und Höhlen der Felsen und in den Tümpeln der Korallenriffe bis zu Tiefen von 80 Meter leben. Sie bewegen sich nur langsam.

Fig. 465.



Conus textilis L.

Conus aulicus und vielleicht auch andere sind im Stande zu beissen. 372 lebende Species.

6. Familie: Terebrida, Schraubenschnecken. Schale hoch, thurmförmig, mit kleiner Mündung und kurzem Canal. Rüssel mässig, Sipho lang. Augen aussen an der Basis der kleinen Fühler oder fehlend. Fuss klein, rundlich, mit kleinem Deckel. 105 tropische Species.

7. Familie: Pleurotomida. Schale lang, Mündung mit einem Spalt. Rüssel mässig, Sipho lang. Augen am Grunde der Fühler. Fuss länglich mit lamellösem Deckel. 391 Species in allen Meeren, besonders des östlichen Asiens.

8. Familie: Cancellariida. Schale gewunden, eiförmig. Schnauze kurz, ohne Rüssel. Tentakel weit abstehend, mit den Augen an der Basis. Fuss klein, dreieckig, ohne Deckel. Pflanzenfresser. 79 Species, besonders aus den östlichen tropischen Meeren.

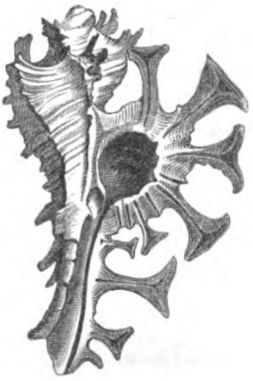
Admete ist eine boreale Form.

Digitized by Google

c) Hamiglossa. Mit langer Radula 1. 1. 1. und stark entwickelter Mittelplatte. Die Seitenplatten sind auf eine jederseits reducirt oder verkümmert oder fehlen gänzlich.

9. Familie: Muricida, Felsenschnecken. Schale meist zackig mit einem geraden Canal. Rüssel mässig, Sipho lang, Augen an der Basis der Tentakel. Fuss breit mit blättrigem Deckel. Raubthiere. Am häufigsten sind sie im tropischen Theil des stillen Oceans.

Fig. 466.



Murex scorpio L.

Fusus mit über 180 Species und 320 fossilen. Pyrula, Thyphis. Trophon, Pisania, Columbella mit mehr als 200 lebenden Species. Fasciolaria mit mehr als 300 Species. Murex (Fig. 466) mit 220 Species. M. erinaceus zerstört die Austernbänke.

10. Familie: Buccinida, Kinkhörner. Schale mit einem vordern Ausschnitt oder kurzen ausgebogenen Canal, und so eine Art Wulst vorne bildend. Das Thier, den Muriciden ähnlich, aber mit grossem Fuss. Fleischfresser.

Buccinum meist in kältern Meeren. In Nordeuropa häufig gegessen oder als Köder benützt. 5—6 Eier in einer Capsel, die zu mehreren auf fremden Körpern befestigt werden.

Nassa, N. reticulata wird als Austernfeind betrachtet. Phos, Cyclonassa, Pusionella, Rhizinula. Purpura, eines der Purpurthiere der Alten. Etwas Purpur soll schon austreten, wenn auf den Deckel stark gedrückt wird. P. lapillus zerstört die Miesmuschelbeete an der englischen Küste.

Ringicula, Monoceros, Pseudoliva, Eburna, Rhizochilus, Halia, Trichotropis.

11. Familie: Mitrida, Straubschnecken. Schale glatt mit spitziger Spira, kleiner Mündung, schiefen Spindelfalten. Rüssel lang. Die Augen an der Basis oder im Verlauf der Fühler. Wenn das Thier gereizt wird, entleert es eine purpurne Flüssigkeit von eckelhaftem Geruche. 420 meist östlich-tropische Species.

Mitra papalis, (Fig. 454, S. 231) M. episcopalis.

12. Familie: Olivida. Schale glatt, fast cylindrisch, eingerollt, mit tiefen Nähten, die lange Mündung mit Ausschnitt. Augen nahe der Mitte der Tentakel, Rüssel kurz, Sipho lang. Fuss gross, dreieckig, in einen vordern und hintern Lappen getheilt. Deckel klein oder fehlend.

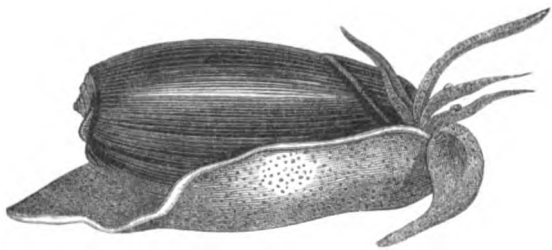
Oliva (Fig. 467), Olivancillaria, Ancilla (Ancillaria). Dipsacus. Harpa mit Rippen an der Schale, in den östlichen tropischen Meeren. Der hintere Theil des Fusses wird leicht abgestossen (sieh oben Seite 237), ohne Deckel.

Digitized by Google

d) Rhachiglossa, Schmalzüngler. Radula 0. 1. 0.

13. Familie: Volutida, Walzenschnecken. Schale mit Ausschnitt, Spindel schief gefaltet. Sipho lang, Rüssel klein, Radula nur

Fig. 467.



Oliva maura L.

mit Mittelplatten. Augen neben den Tentakeln, manchmal kurz gestielt. Fuss gross, rundlich oder dreieckig, ohne Deckel, einen Theil der Schale einhüllend.

Voluta, meist im tropisch atlantischen und stillen Ocean. Cymba (Yetus und Melo), Marginella, Volvaria.

B. Holostomata. Kammkiemer ohne Athemsipho, die Schalenmündung ohne Ausschnitt oder Canal. Schale gewunden, manchmal napfförmig. Meist pflanzenfressende Seethiere.

a) Ptenoglossa, Federzüngler. Radula kurz und breit ∞. 0. ∞. Keine Mittel- aber zahlreiche kleine Seitenzähne.

14. Familie: Scalariida, Wendeltreppen. Schale thurmförmig. Mantel mit einer kleinen Siphonalbucht. Rüssel kurz. Augen an der

Fig. 468.

Janthina communis Lam. mit ihrem Floss.

Basis der Fühler. Fuss klein, Deckel hornig, mit wenigen Spiralen. Absonderung von Purpursaft. Raubthiere.

Scalaria preciosa, weiss, porzellanartig, mit freien Windungen.

15. Familie: Solarida. Schale trochusartig mit weitem Nabel. Rüssel lang und dünn. Augen an der Basis der unten rinnenartig ausgehöhlten Tentakel. Meist tropische Formen.

Solarium, Torinia, Bifrontia.

Digitized by Google

16. Familie: Janthinida, Amethyst-Schnecken. Schale dünn, helixartig, meist bläulich, mit scharfer Lippe; Augen fehlen. 4 Tentakel. Fuss klein, mit Seitenfortsätzen und an der Sohle mit einer langen, Luftblasen enthaltenden Absonderung (Floss, Fig. 468). Mit Hilfe derselben schwimmen sie auf der hohen See. An der untern Fläche werden die Eier befestigt. Sie sondern einen Purpursaft ab.

b) Taenioglossa, Bandzüngler. Radula lang, 3. 1. 3.

17. Familie: Cerithiida, Nadelschnecken. Schale mit vielen Windungen, lang, oft aufgetrieben. Mündung klein, vorn und hinten mit einem kleinen Canal. Mantel mit einer kleinen Siphonalbucht. Schnauze lang. Augen nahe an der Basis der Fühler auf kurzen Stielen, die mit den Fühlern verwachsen sind. Schnauze kurz, nicht retractil. Fuss klein, mit hornigem, spiraligem Deckel. Im Meere, im brackischen und süssen Wasser.

Cerithium, Potamides, Nerinaea (in 150 Species im Jura und der Kreide), Planaxis.

18. Familie: Melanida. Schale gethürmt, oft corrodirt, mit dicker dunkler Epidermis. Mündung oft mit einem Canal oder Ausschnitt, Aussenlippe scharf. Schnauze breit, nicht retractil. Fühler pfriemenförmig, Augen auf kurzen Stielen, die mit der äussern Seite der Fühler verwachsen sind. Fuss breit. Deckel hornig. Im Süsswasser zwischen den Wendekreisen und in Nordamerika häufig.

Melania, Paludomus, Ancylotus, Melanopsis Audebardii in den warmen Quellen von Vöslau.

19. Familie: Pyramidellida. Schale oval bis thurmförmig mit auffallendem dexiotropem Nucleus (dem schon im Embryo gebildeten Theile des Apex). Tentakel breit, ohrförmig, oft an der Basis verwachsen, die Augen hinter ihnen an der Basis. Rüssel retractil. Fuss vorn abgestutzt, Deckel hornig. Seethiere.

Die Tornatellidon sind nahe verwandt, aber opisthobranchiat.

Pyramidella, Turbonilla, Aclis, Eulima. Stylina (Stylifer) leben parasitisch auf Seeigeln, Seesternen und Korallen der wärmern Meere. Fossil: Cinulia, Globiconcha, Tylostoma, Macrocheilus.

20. Familie: Turritellida, Thurmschnecken. Schale thurmförmig, der obere Theil oft abgebrochen. Mündung rund, einfach. Mantelsaum gefranst. Augen an der Basis der Tentakel. Schnauze kurz. Nur eine Kieme. Fuss kurz mit hornigem Deckel. In allen Meeren.

21. Familie: Vermetida, Wurmschnecken. Festsitzende Thiere mit röhrenförmigem, nur am Wirbel spiraligem Gehäuse, das oft durch Sperrwände getheilt ist. 2 oder 4 Fühler. Fuss nicht zum Kriechen geeignet, oft keulenförmig oder verkümmert.

Siliquaria. Röhre mit einem Schlitz. Deckel cylindrisch. Vermetus. Die Eier sind in retortenförmigen Capseln eingeschlossen. Deckel rund, concav.

Digitized by Google

Magilus. Die junge Schale ist dünn, spiralig, die Oeffnung in einen Canal ausgezogen. Beim erwachsenen Thier verlängert sie sich in eine unregelmässige Röhre und füllt sich hinten mit einer Kalkmasse aus. Die Schale befestigt sich auf Korallen und ist oft bei fortschreitendem Wachsthum in ihnen eingebettet. Der Deckel ist blättrig. Nur eine Species im indischen Ocean.

Fig. 469.

Magilus antiquus Lam.

Bei Leptoconchus finden sich ähnliche Verhältnisse. Die Schale wächst aber nie röhrenförmig aus und der Fuss hat keinen Deckel.

22. Familie: Xenophorida. Schale trochusartig, aussen Steine und Muscheln tragend. Mündung schief. Rüssel lang. Fühler lang und dünn, die Augen an ihrer Basis. Der Fuss schmal, rückwärts verlängert. Eine kleine Familie in den tropischen Meeren.

23. Familie: Naticida, Nabelschnecken. Schale kuglig mit wenig Windungen, die Spira stumpf und kurz. Mündung halbmondförmig. Spindel wulstig, Lippe scharf. Die Mantellappen sind stark entwickelt, decken oft einen grossen Theil der Schale. Rüssel lang, Augen am Grunde der Fühler oder fehlend.

Natica graben im Sande, um kleine Muscheln zu suchen. Sie legen ihren Laich in Form eines Spiralbandes auf den Sand. Bei 200 Species.

Amaura. Narica (Vanicora), Neritopsis, Velutina.

24. Familie: Entoconchida. Die Familie ist auf ein einziges Thier, die Entoconcha mirabilis, gegründet, die in der Synapta digitata bei Triest vorkommt und im geschlechtsreifen Zustande wahrscheinlich in rückschreitender Metamorphose sich befindet. Sie erscheint als Schlauch, der nur die Geschlechtstheile enthält, ohne Gehäuse. In diesem Schlauche entwickeln sich die Eier und die Larven, welche eine der Natica ähnliche Schale besitzen. Die Schnecken erzeugenden Schläuche sind lang gewunden, sitzen am Gefässstamm des Darmes fest und reichen bis an den Kalkring, an dem sie oft eingeklemmt sind. Jeder Schlauch enthält Hoden und Eierstöcke. Ob die Larve nach dem Verlassen der Schale auswandert und wie sie sich weiter metamorphosirt, ist unbekannt.

25. Familie: Sigaretida, Marsenida. Schale dünn, hornig, ohrförmig, mit gelber Epidermis, oft gänzlich im Mantel verborgen. Rüssel klein, Augen am Grunde der Fühler. Fuss gross durch die starke Entwicklung des vordern Lappens.

Marsenia (Lamellaria). Deckel fehlt. Sigaretus (Fig. 453) Deckel klein.

26. Familie: Acmaeida. Schale oval, flach, schüsselförmig, wie bei Patella, von der sie sich durch die einzige kammförmige Kieme

Digitized by Google

unterscheiden. Mantelrand gelappt. Schnauze kurz. Augen am Grunde der Fühler. Fuss rundlich, von der Grösse der Schalenmündung.

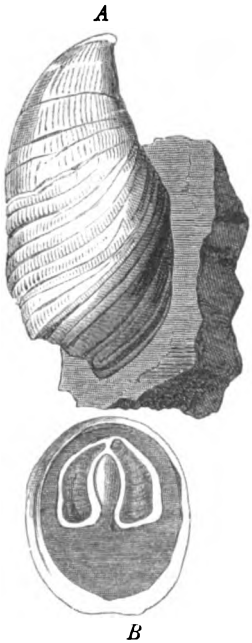
27. Familie: Siphonariida. Gehäuse fast symmetrisch, napfförmig. Kopf ausgerandet, zweilappig, ohne Fühler. Eine Kieme in dem quer über dem Nacken liegenden Kiemensack. Zwitter. In der südlichen Erdhälfte. Die systematische Stellung der Familie ist unsicher.

Gadinia, Siphonaria.

28. Familie: Capulida, Mützenschnecken. Schale napfförmig, ohne oder mit unvollkommener Spira. Das Innere manchmal durch einen Schalenfortsatz getheilt. Schnauze verlängert. Augen am Grunde der Fühler. Fuss von der Grösse der Schalenmündung ohne Deckel.

Sie heften sich an Steine oder Muschelschalen, bringen oft Vertiefungen in den Steinen hervor. Calyptraea und Capulus (Pileopsis) brüten die Eier an ihrem Fuss aus. Crepidula. Hipponyx (Fig. 470) hat eine schalige hufeisenähnliche Platte unter dem Fuss.

Fig. 470.



Hipponyx cornucopiae Def.
A. Auf einem Stein sitzend.
B. Hufeisenähnliche Platte.

29. Familie: Litorinida, Uferschnecken. Schale oval, Mündung rundlich, ganzrandig. Der Mantel mit einem rudimentären Sipho. Augen am Grunde der Fühler. Fuss dick, mit einer Furche auf der untern Fläche. Bei Litorina rudis bewegen sich diese beiden Fusshälften beim Kriechen abwechselnd. Sie ist lebendig gebärend, während L. litorea Eier legt. Die Litorinen sind Strandschnecken, kommen aber auch im brackischen Wasser vor. Sie werden in grosser Menge von andern Thieren und auf den Hebriden von Drosseln gegessen. L. litorea dient an der französischen Küste auch den Menschen zur Nahrung.

Modulus, Fossarus, Risella, Lacuna, Litiopa, Skenea, Lithoglyphus, Truncatella, Rissoa, Rissoina, Rissoella, Hydrobia, Assiminia, Paludinella.

30. Familie: Paludinida, Sumpfschnecken. Schale conisch mit rundlichen Windungen, mit olivengrüner Epidermis; Mündung rund, Mundsaum ganz. Augen auf kleinen Stielen, an der Aussenseite der langen dünnen Fühler, darüber noch jederseits ein kleiner fleischiger Fortsatz. Schnauze lang. Fuss gross, an beiden Enden abgestutzt. Deckel excentrisch, hornig oder kalkig. Paludina ist lebendig gebärend, Bithinia legt dagegen Eier auf Wasserpflanzen in drei Reihen. Die Schalen der Jungen mit spiraligen Reihen von Epidermalcirren. Sie bewohnen die Flüsse und Seen der nördlichen Hemisphäre,

Digitized by Google

kommen aber auch im schwarzen und kaspischen Meere vor. Paludina pellucida in den Höhlen Krain's. Tanalia in den Süsswässern Ceylon's.

31. Familie: Valvatida. Schale keglig, kuglig bis scheibenförmig. Schnauze lang. Die gefiederte blattförmige Kieme ragt aus der Kiemenhöhle hervor. Am Mantel rechts ein langer fadenförmiger Anhang. Augen am Grunde der Fühler, Zwitter. Fuss schmal und klein in einen vordern und hintern Lappen zerfallen. Im Süsswasser Europa's und Nordamerika's.

Valvata erythropomatis in den Höhlen Krain's.

32. Familie: Ampullarida. Neben der Kieme noch eine Lungenhöhle. Schale conisch bis scheibenförmig. Spira klein, Lippe etwas verdickt. Augen auf kleinen Stielen, Schnauze kurz, mit 2 langen Stirnlappen. Fuss gross, breit, dreieckig. Deckel beinahe concentrisch. Ihre grossen Eier sind in kuglige Massen vereinigt. Sie bewohnen die Seen und Flüsse der Tropen, kommen aber auch im brackischen Wasser der Flussmündungen vor. Sie können jahrelang im trockenen Schlamm lebensfähig bleiben.

6. Subclasse: Aëropnoa. Luftathmer.

IX. Ordnung. Neurobranchiata, Netzkiemer.

Charakter: Sie athmen die atmosphärische Luft durch ein Gefässnetz an der Decke der Athemhöhle. Sie haben nur 2 nicht einziehbare Fühler, hinter denen oder an deren Basis die Augen stehen. Die Geschlechter sind getrennt, der Penis steht aussen vor. Sie haben einen Deckel.

Sie leben am Lande, werden daher auch als Pulmonata operculata zu den Lungenschnecken gestellt. Durch die zur Athemhöhle führende Spalte und ihre übrige Organisation gleichen sie den Ctenobranchiaten und haben wie diese einen Deckel.

1. Familie: Cyclostomida, Thürschnecken. Schale conisch, manchmal abgeflacht. Augen am Grunde der Fühler auf einem Höcker. Radula taeniogloss: 3. 1. 3. Fuss länglich, Deckel spiralig. Südeuropäische und tropische Formen.

Cyclostoma, Chondropoma, Choanopoma, Pomatias, Cyclophorus, Pterocyclas, Pupina.

2. Familie: Stoastomida (Helicinida). Schale meist conisch, Spindelrand etwas abgeplattet. Augen am Grunde der Fühler. Radula fast rhipidogloss. Fuss länglich, Deckel nicht spiral, halbrund oder dreieckig.

Stoastoma in Jamaica, Trochatella und Proserpina auf den Antillen, Helicina im tropischen Amerika und auf den Südsee-Inseln.

3. Familie: Aciculida. Kleine thurmförmige, fast cylindrische Schale. Augen an der innern Seite oder hinter den Fühlern. Fuss klein, Deckel hornig, mit wenigen oder unvollkommenen Spiralen.

Acicula in Mitteleuropa. Geomelania in Jamaica.

Digitized by Google

X. Ordnung. Pulmonata, Lungenschnecken.

Charakter: Theils nackte, theils Gehäuse tragende Schnecken mit einem Lungensack an der rechten Seite. Ohne (ausgenommen Amphibola, sieh unten) Deckel am hintern Ende des Fusses. Zwitter.

Bei den nackten Formen tritt die seitliche Symmetrie hervor und bei einigen derselben liegt der After nicht an der Seite, sondern hinten. Verschieden von dem Deckel der Neurobranchiaten ist das sogenannte Epiphragma oder der Winterdeckel, der die Schalenmündung schliesst und das Clausilium bei Clausilia. Jene Deckel werden vor dem Ueberwintern abgesondert und bestehen aus unregelmässig an einander liegenden Kalkkörperchen von ovaler, prismatischer oder biscuitförmiger Gestalt von mattem oder erdigem Aussehen. Sie enthalten bis 6% organische Substanzen und beinahe eben so viel phosphorsaure Salze. Im Frühling werden sie wieder abgestossen. Sie sind vorzugsweise Pflanzenfresser und Landthiere. Die im Wasser Lebenden kommen von Zeit zu Zeit an die Oberfläche, um zu athmen. 5700 lebende, 530 fossile Species.

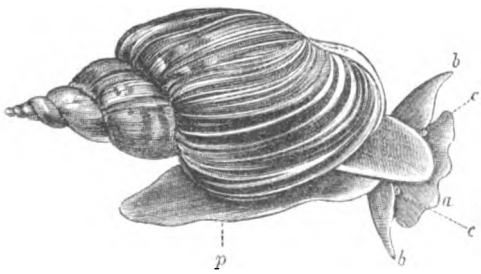
A. Acerídea. Ohne Fühler.

1. Familie: Amphibolida. Mit einem im Brackwasser lebenden Genus in Neuseeland und Neuholland mit hornigem Deckel, ohne Fühler. Kopf ausgerandet. Augen auf seinem obern Seitendeckel, dünn, hornig. Fuss kurz, vioreckig, vorn gefurcht. Penis unter dem rechten Auge. Amphibola.

B. Basommatophora. Augen an der Basis der zwei Fühler, männliche und weibliche Geschlechtsöffnung getrennt, an der rechten Seite.

2. Familie: Limnaeida, Spitzhornschnecken. Gehäuse von horniger Beschaffenheit, dünn und zerbrechlich, eirund, bauchig oder flach. Kiefer aus mehreren Stücken. Radula mit deutlichen Mittelplatten. Körper vom Fuss geschieden. Wasserthiere.

Fig. 471.



Limnaea stagnalis Lam.
a. Kopf. b. Fühler. c. Augen. p. Fuss.

Limnaea (Fig. 471), Amphipeplea, Chilina, Physa, Aplexa, Physopsis, Planorbis, Ancylus, Acroloxus, Gundlachia.

3. Familie: Auriculida, Ohrschnecken. Schale dick mit starker Epidermis. Kurze cylindrische Fühler. Athemloch manchmal weit hinten. Männliche und weibliche Geschlechtsöffnung von einander entfernt. Fuss vom Körper geschieden. Meist tropische Formen, welche auf Wasserpflanzen oder im feuchten Moose, aber auch in Salzsümpfen leben.

Digitized by Google

Auricula, Carychium, Melampus, Pedipes, Otina, Scarabus (Polydonta).

C. Stylommatophora. Mit gestielten Augen.

a) Mit 2 Fühlern.

4. Familie: Oncidida. Ohne Schale, der Körper der Länge nach mit dem Fusse verwachsen. Die 2 Tentakel tragen die Augen und sind nur contractil, nicht retractil. Athemloch am Hinterende unten, davor der After. Penis hinter dem rechten Tentakel und mit der am hintern Ende stehenden Geschlechtsöffnung durch eine Samenfurche verbunden. Meist tropische Thiere.

Oncidium (Onchydium), Onchidella, Peronia.

5. Familie: Janellida. Die Fühler retractil. Die rudimentäre Schale im Mantel verborgen. Körper mit dem Fuss verwachsen. Athemloch rechts am Mantelrand. Geschlechtsöffnung vorn, hinter dem rechten Tentakel.

Janella, Aneitea, Triboniophorus.

b) Mit 4 Fühlern.

6. Familie: Veronicellida. 4 contractile Tentakel, von denen die hintern die Augen tragen. Ohne Schale. Körper der Länge nach mit dem Fuss verwachsen. Athemloch und After vereinigt, rechts am Hinterende. Männliche Geschlechtsöffnung vorn unter dem rechten Tentakel, weibliche rechts, fast in der Mitte des Körpers. Kiefer sichelförmig aus mehreren Platten bestehend.

Veronicella (Vaginulus) tropisch.

7. Familie: Limacida, Nacktschnecken. Schale klein, oft nur rudimentär, im Mantel verborgen. Körper und Fuss der Länge nach verschmolzen. Mantel in grosser Ausdehnung mit dem Rücken verschmolzen, klein (schildförmig) oder auch den ganzen Rücken bedeckend. Athemloch rechts am Mantelrand, daneben der After. Beide Geschlechtsöffnungen verschmolzen hinter dem rechten Tentakel.

Arion, Wald- oder Wegschnecke. Die Schale nur aus einzelnen Stückchen bestehend. Athemloch am vordern Mantelrand, unmittelbar davor die Geschlechtsöffnung. Eine Schwanzdrüse. A. empiricorum. Rothgelb oder schwarz mit rothgelbem Rand. In Wäldern und Gärten. 7—12 Ctm. lang. Fuhrleute brauchen sie statt Wagenschmiere. Früher wurde ihre Brühe gegen Phthisis benützt.

Limax, Egelschnecke. Schale rundlich flach im concentrisch gestreiften Mantel. Athemloch hinter der Mitte des rechten Randes, davon entfernt die Geschlechtsöffnung hinter dem rechten Tentakel. Rücken gekielt. Ohne Schwanzdrüse. L. agrestis, unsern Saaten schädlich. L. cinereus (L. maximus), bis 12 Ctm. lang, in Wäldern und Kellern. Beide bei uns häufig.

Geomalachus, Anadenus, Ariolimax, Plectrophorus (?), Parmacella, Cryptella, Philomycus (Meghimatium).

8. Familie: Testacellida. Schale äusserlich, spiralig, oft nur wenig entwickelt, nahe am Hinterende. Tentakel retractil. Augen auf

Digitized by Google

der Spitze der hintern Fühler. Athemloch unter dem Rand des Mantels und wie dieser häufig weit rückwärts. Beide Geschlechtsöffnungen vereinigt hinter dem rechten Tentakel. Keine Kiefer, Radula mit zerstreuten stachelförmigen Zähnen. Fleischfresser, einige in den Mittelmeerländern, die meisten tropisch.

Glandina, Streptaxis und Cylindrella haben grosse Schalen, in die sich das ganze Thier zurückziehen kann. Bei Daudebardia ist die Schale klein, zur Aufnahme nur eines Theiles des Thieres, bei Testacella gar nicht mehr dazu geeignet. Hieher vielleicht auch Plectrophorus.

9. Familie: Helicida, Schnirkelschnecken. Eine spiralige äussere Schale, zur Aufnahme des ganzen Körpers geeignet. Körper vom Fuss durch eine Fusswurzel geschieden. 4 retractile Fühler, die hintern Augen tragend. Athemloch rechts unter dem Mantelrand. Beide Geschlechtsöffnungen (Succinea ausgenommen) hinter den rechten Tentakeln. Radula aus zahlreichen viereckigen einfachen Zähnen. Kiefer mondförmig. Die zahlreichste Familie. Landthiere. 4600 Species.

α) Gehäuse kurz, kreisel- bis scheibenförmig, Mündung breiter als hoch, schief, am Grunde nicht ausgeschnitten. Meist mit getrennten Mündungsrändern.

Helix. H. pomatia, die grosse Weinbergschnecke, die grösste und gemeinste deutsche Art, gelblichbraun mit verwischten rothbraunen Querbinden. In unsern Alpen bis 5000′ hoch. Frisst krautartige Pflanzen, Gramineen u. s. w., manchmal aber auch die frischen Excremente der Rinder. Sie legt 30—40 erbsengrosse Eier im lockern Boden in seichte Gruben, die sie wieder zuscharrt. Die Jungen entwickeln sich in 26 Tagen. Man gebrauchte sie früher in der Heilkunde wie die Nacktschnecken. Sie werden im südlichen Deutschland gegessen, werden von den Schneckenbauern gesammelt, gemästet und nach der Eindecklung versendet. Nach Wien kommen jährlich ganze Schiffsladungen aus Schwaben; aus der Schweiz werden sie nach Italien exportirt. Nach Liefland wurde sie verpflanzt.

In Südeuropa werden andere kleine Schnecken (H. pisana, H. adspersa, H. aperta, H. naticoides, H. vermiculata) gegessen.

β) Gehäuse länger, ei-, walzen- oder thurmförmig.

Bulimus. Mit langer Mündung, deren beide Ränder ungleich sind. Spindel an der Basis nicht abgestutzt. 1120 meist tropische Species, vorzugsweise in Südamerika. In Deutschland B. montanus, B. obscurus. B. decollatus richtet im südlichen Frankreich nicht selten Schaden an. B. haemastomus, 10 Ctm. lang, in Guiana, legt ausserordentlich grosse Eier mit harter Kalkschale. Das Subgenus Partula bringt lebendige Junge zur Welt.

Die Achatschnecken, Achatina, unterscheiden sich von Bulimus durch die abgestutzte Spindel und den scharfen Mundrand. Meist tropische Formen. Sie entblättern Bäume und Sträuche.

Bei der Windelschnecke (Pupa) und der Bernsteinschnecke (Succinea) sind beide Mundsäume fast gleich lang. Bei Pupa ausserdem

Digitized by Google

zurückgeschlagen, oben getrennt, die Mündung klein, halb oval, das Gehäuse walzig oder eiförmig. Die Thiere leben vorzüglich unter Moos, Steinen, abgefallenem Laub.

Bei Succinea hat das wachsgelbe Gehäuse wenig Windungen, die Mundsäume sind nicht zurückgeschlagen und stossen oben zusammen. Männliche und weibliche Geschlechtsöffnung neben einander. Auf Wasserpflanzen oder in der Nähe des Wassers.

Die Schliessmundschnecke, Clausilia. Das Gehäuse ist links gewunden, spindelförmig, schlank. Auf der vorletzten Spirale ein eigenthümliches kalkiges Stückchen (Clausilium) auf einem dünnen elastischen Stiel, das nach dem Zurückziehen des Thieres das Gehäuse wie ein Deckel schliesst. Besonders in Südeuropa häufig.

γ) Gehäuse fast kuglig oder ohrförmig, dünn, mit wenigen rasch zunehmenden, zuletzt sehr grossen Windungen.

Die Glasschnecke, Vitrina. Gehäuse nicht genabelt, Mündung in der Quere sehr erweitert. An feuchten Orten.

Helicophanta. Gehäuse genabelt, Mündung halbmondförmig.

7. *Subclasse: Nucleobranchiata Blainv. Kielfüsser.*

XI. Ordnung. Heteropoda *Lam.*

Charakter: Der Fuss ist zusammengedrückt, flossenähnlich. Körper langgestreckt, nackt oder mit Gehäuse. Kopf stark vortretend, mit beweglichen Augen und Fühlern. Eingeweide in einem Nucleus wie in einem Bruchsack, der in der Schale liegt. Kiemen gefiedert oder kammförmig. Geschlechter getrennt. Meerthiere, die auf dem Rücken schwimmen.

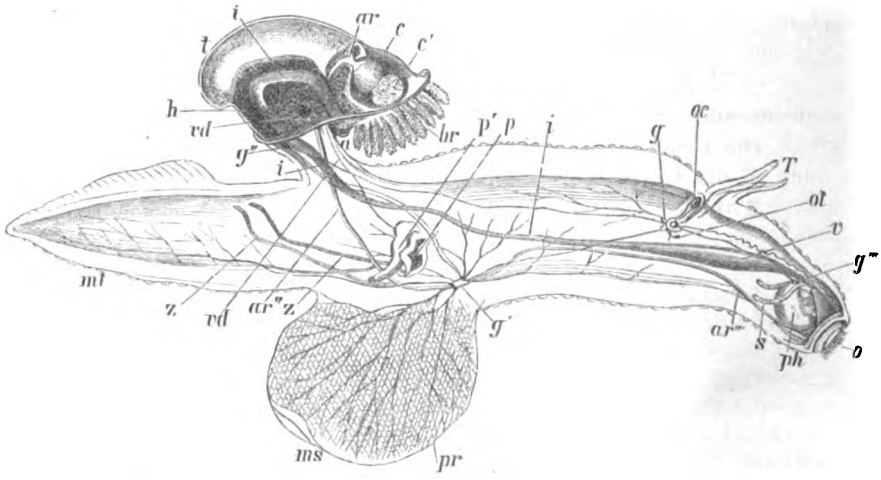
Die Heteropoden sind durchscheinend und der Rumpf entweder spiralig von einer spiraligen Schale eingeschlossen oder die Eingeweide bilden einen kleinen Knäuel, der von einer mützenförmigen Schale bedeckt oder nur von einer metallglänzenden Haut überzogen wird.

Die Verdauungsorgane sind mit dem Geschlechts-, Kreislaufs- und Absonderungsorganen in dem bruchsackartig vortretenden Nucleus zusammengedrängt. Der Schlundkopf und die Radula sind vorstülpbar, diese sehr entwickelt: 3. 1. 3. Die langen hakenförmigen Zähne bewegen sich zangenartig gegen einander und können auf diese Weise Thiere ergreifen. Alle besitzen 2 röhrenförmige Speicheldrüsen, die neben dem Ursprung des Oesophagus in den Schlundkopf münden. Der Darm verlauft zuerst gerade im Körper, tritt dann in den Nucleus, macht dort eine von der Leber umgebene Schlinge und öffnet sich entweder an der Seite des Nucleus oder biegt wieder nach vorn um und mündet in die Kiemenhöhle. Die Leber tritt theils als einfache lappige Ausstülpung auf (Atlantiden) oder als Drüsenläppchen.

Digitized by Google

Kreislauf. Das Herz besteht aus einer Kammer und Vorkammer. Die Arterien enden mit freien Oeffnungen. Venen fehlen. Das Herz nimmt das venöse Blut direct aus der Körperhöhle auf. Das Blut ist wasserklar mit spärlichen rundlichen, kernhaltigen Körperchen. Ausser der Haut dienen noch besondere Kiemen, dünnhäutige bewimperte Ausstülpungen der Körperhaut, zur Athmung. Sie liegen stets nahe der Spitze des Nucleus in der Nähe des Herzens.

Fig. 472.



Anatomie von Carinaria cymbium nach Souleyet und Keferstein. Die Schale ist vom Nucleus entfernt.

pr. Propodium.	br. Kiemen.
ms. Mesopodium.	z. Drüsen.
mt. Metapodium.	T. Fühler.
o. Mund.	oc. Auge.
ph. Schlundkopf	ot. Gehörorgan.
s. Speicheldrüsen.	g. Oberes Schlundganglion.
v. Magen.	g'. Unteres Schlundganglion.
i. Darm.	g''. Ganglion an der Basis des Nucleus.
a. After.	g'''. Buccalganglion.
h. Leber.	t. Hoden.
c. Herzkammer.	vd. Vas deferens.
c'. Vorkammer.	vd'. Wimpernde Furche.
ar. Aorta.	p. Penis.
ar''. Körper-Arterie.	p'. Drüsenruthe.
ar'''. Kopf-Arterie.	

Excretionsorgane. Die Niere öffnet sich neben dem After. Sie ist ein contractiler Schlauch, der durch eine innere Oeffnung mit dem pericardialen Blutraum communicirt. Dadurch wird Wasser von aussen in das Blut gepumpt.

Nervensystem. Das obere Schlundganglion besteht aus mehreren Lappen, die zu 2 seitlichen, dicht an einander liegenden Massen sich vereinigen. Von ihm gehen die Nerven für die Fühler, die Augen und die Gehörbläschen ab. Der Schlundring ist weit. Das untere Schlundganglion (Fussganglion) besteht gleichfalls aus zwei gelappten

Digitized by Google

Massen und liegt wie bei den Lamellibranchiaten oft weit nach hinten (bei den Atlantiden ziemlich vorne).

Das Eingeweideganglion besteht aus dem Mantelganglion und dem damit zusammenhängenden Visceralganglion. Ausserdem kommen noch ein Paar Lippen- oder Buccalganglien vor.

Die Augen stehen auf der Höhe des Kopfes neben den Tentakeln; sie sind durch ihre Grösse und das braune Pigment auffallend. Sie sind in Hautcapseln eingeschlossen, die rückwärts mit der Körperhöhle in Verbindung stehen. Innerhalb dieser Capseln sind sie frei beweglich. Der Augapfel wird vorn von der halbkugligen Cornea und der hinten erweiterten Sclerotica gebildet. Die Linse ist kugelförmig. Die Choroidea besteht aus polygonalen, mit braunen Pigmentkörnern gefüllten Zellen. Der Sehnerve schwillt ausserhalb der Pigmenthaut gangliös an und bildet innerhalb derselben eine Stäbchenschicht, die nur die hintere Aussackung der Sclerotica einnimmt. Zwischen den Stäbchen und der Linse ist ein grosser Glaskörper.

Das Gehörorgan besteht aus zwei Blasen, jede mit einem grossen kugligen Otolithen.

Das Wimperorgan ist eine stark wimpernde Grube an der Vorderseite des Nucleus unter dem After. Es wird als ein Geruchsorgan bezeichnet.

Als besonderes Bewegungsorgan erscheint der Fuss, der flossenförmig comprimirt ist und meist aus einem vorderen, mittleren und hinteren Theile besteht: Propodium, Mesopodium und Metapodium. Am Mesopodium, das manchmal allein vorkommt, findet sich ein Saugnapf. Ein Deckel kommt bei den Atlantiden am Metapodium vor.

Fortpflanzung. Die Heteropoden sind getrennten Geschlechtes. Die innern Geschlechtsorgane füllen den hintern Theil des Nucleus aus. Ihre Drüsenschläuche liegen theilweise in der Leber. Der Penis ragt an der rechten Körperseite vor und besteht aus zwei Theilen, dem eigentlichen Penis und der Drüsenruthe. Das Vas deferens geht in eine flimmernde Furche über, die in den Penis eintritt. Die Drüsenruthe hat an ihrem Ende eine grosse rundliche Drüse.

Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen aus einem Eierstock, Eileiter, Samentasche, einer grossen Eiweissdrüse und Scheide. Der Laich wird in Schnüren gelegt. Die Larven haben ein zwei-, später oft mehrlappiges Segel, eine dünnhäutige Schale und einen Deckel an dem bewimperten Fuss. Sie besitzen die grösste Aehnlichkeit mit denen der Prosobranchiaten. Später tritt die Rückbildung des Segels ein, der Deckel und bei einigen auch die Schale (Pterotrachea) werden abgeworfen.

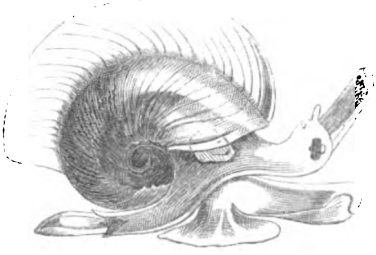
Die Heteropoden gehören zu den Thieren der hohen See der wärmern Zonen und sind noch im Mittelmeer vertreten. Sie schwimmen langsam mit aufwärts gekehrtem Fuss.

Man zählt 54 lebende und 140 fossile Formen. Eine besondere Bedeutung im Haushalte der Natur haben sie nicht.

Digitized by Google

1. Familie: Pterotracheida (Firolida, Nectopoda Blainv, Urobranchia Latr.), Kielschnecken. Körper verlängert, cylindrisch. Der Fuss in eine blattförmige Bauchflosse verwandelt. Der Nucleus klein, manchmal gestielt, nackt oder mit einer napfförmigen Schale bedeckt, welche aber die Kiemen frei hervortreten lässt.

Fig. 473.



Oxygyrus Keraudrenii Less.

Ohne Schale, Flosse nur beim Männchen mit Saugnapf, Nucleus klein: Pterotrachea (Firola), Firoloidea.

Mit Schale, Flosse beim Männchen und Weibchen mit Saugnapf, Nucleus gross: Carinaria, (Fig. 472) Cardiapoda.

2. Familie: Atlantida. Mit grosser scheibenförmiger, spiraliger Schale, in die sich das Thier zurückziehen kann. Das Metapodium trägt einen Deckel. Mesopodium lappenförmig mit einem Saugnapf, Propodium flossenartig. Oxygyrus (Fig. 473), Atlanta.

Siebenundzwanzigste Classe: Cephalopoda, *Cuv.*, Kopffüsser, Kracken, Kuttel- oder Tintenfische.

Owen, R. Mem. on the Pearly Nautilus. London 1832. – Art. Cephalopoda in Todd's Cyclopaedia.

Férussac et d'Orbigny, A. Hist. nat. génér. et particul. des Céphalopodes acétabulifères vivants et foss. Paris 1835—48.

Peters, W. Zur Anat. von Sepiola. Arch. f. Anat. u. Phys. 1842.

Kölliker, A. Entwicklungsgesch. der Cephalopoden. Zürich 1844.

Verany, J. B. Mollusq. Medit. I. part. Céphalopodes de la Meditérran. Gènes 1851.

Müller, H. Männchen von Argonauta u. Hectocotylen. Ann. des sc. nat. 3. sér. XVI. 1851, und Zeitschr. f. wiss. Zool. IV. 1853.

Brücke, E. Ueber Farben und Farbenwechsel der Cephalopoden und Chamäleonen. Sitzungsber. Wien. Ac. VIII. 1852.

Duvernoy, G. L. Mém. Ac. d. sc. XXIII. 1853.

Hensen, V. Ueber d. Auge einig. Cephalopoden. Zeitschr. für wiss. Zool. XV. 1865.

Cheron, J. Nervensyst. d. Cephalop. dibranchiata. Ann. d. sc. nat. 5. sér. VI. 1866.

Owsjannikow, Ph., u. Kowalewsky, A. Ueber d. Central-Nervensystem u. d. Gehörorg. der Cephalopoden. Mém. Ac. Petersb. XI. 1867.

Charakter: Die Cephalopoden sind Weichthiere mit deutlichem Kopf, der Muskelstränge (Fangarme oder Füsse) trägt, welche den Mund umgeben. Der übrige Körper steckt in einem Sack, der vorn offen ist. Athmung durch Kiemen. Die Geschlechter sind getrennt. Embryo mit kopfständiger Dotterblase. Alle bewohnen das Meer.

Digitized by Google

Der Name Cephalopoda rührt von den am Kopfe sitzenden Bewegungsorganen her. Die Thiere waren schon im Alterthum bekannt und hiessen Polypus, Teuthis und Malakia.

Man unterscheidet Kopf und Rumpf. Dieser steckt im Mantel. Das Wasser dringt durch ein conisches Organ, den Trichter (der durchbohrte Fuss), in die Mantelhöhle und dieser dient auch zum Auswurf der Excremente, der Eier und der Tinte.

Die Haut der Cephalopoden enthält contractile Pigmentzellen (Chromatophoren), und darunter eine Schichte kleiner glänzender Flitterchen, wodurch ein lebhaftes Farbenspiel erzeugt wird, das aus dem Zusammenwirken von Pigment- und Interferenzfarben entsteht. Blau, roth und gelb wechseln bei einigen wolkenartig, bei andern (Eledone) sind braune Farbentöne vorherrschend. Die Kalkplättchen entstehen aus kernhaltigen Zellen und geben der Haut den Silberglanz. Sie sind wahrscheinlich die Analoga der Kalkspicula der nackten Gastropoden.

Die Chromatophoren enthalten einen Zellkern, körniges Pigment und eine deutliche Zellmembran, von deren äusserem Umfang contractile Fasern ausgehen, durch deren Zusammenziehung der Chromatophor ein sternförmiges Aussehen erhält und erweitert wird, so dass der Farbstoff scheinbar strahlig auseinander schiesst und oft in seiner Mitte einen farblosen Raum zurücklässt.

Unter der Chromatophorenschichte liegt eine aus Bindegewebe und Muskelfasern bestehende Cutis von einem weiten Capillarnetz durchzogen und durch lockeres Bindegewebe an die darunter liegende Hautmuskulatur befestigt.

Bei manchen Cephalopoden treten nach Reizung der Haut papillenartige Hervorragungen in derselben auf.

Sehr allgemein kommen Knorpel vor, die dem Muskelsystem als Stütze dienen.

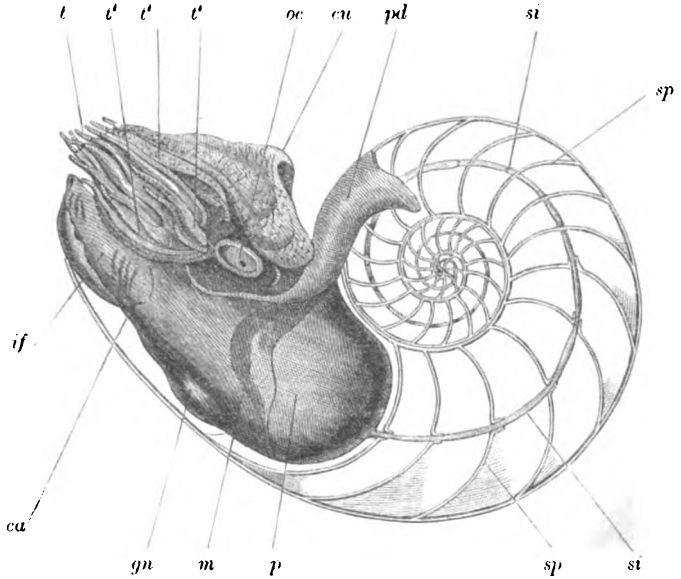
Ein hufeisen- oder ringförmiger Kopfknorpel dient dem Centraltheil des Nervensystems, sowie den Sinnesorganen als Stütze und zum Schutz. Die übrigen Knorpel sind Arm-, Rücken-, Nacken-, Flossen- und Trichterknorpel. Sie bestehen aus einer fasrigen hyalinen Grundsubstanz, in der zahlreiche sternförmige kernhaltige Zellen liegen.

Ausser diesen Knorpeln kommt es oft zur Bildung einer Kalkschale, die entweder eine äussere oder eine innere ist. Die äussere ist entweder eine einfache (Weibchen von Argonauta) oder eine durch Querwände in Kammern getheilte Schale (Nautilus), durch die ein Rohr (Sipho) bis in die erste oder Embryonalkammer (Nucleus) sich zieht (Fig. 474). Diese Schalen sind entweder gestreckt oder spiralig aufgerollt, im letztern Falle liegen die Windungen in einer Ebene oder sie stellen eine conische Spira vor. Bei den fossilen sind die Querwände (Septa) der Kammern mannigfaltig gewunden und bestehen aus Einsenkungen (Lobi) und Erhebungen oder Sätteln (Fig. 475) (Sellae). Selten bilden sie einen regelmässigen Kugelabschnitt. Bei dem lebenden Nautilus sitzt das Thier in der letzten Kammer; alle übrigen sind luftleer und stellen einen hydrostatischen Apparat dar.

Digitized by Google

Die innern Schalen sind entweder durchscheinend, hornartig und bestehen nur aus Conchyolin (wie die lanzett- oder federförmige Schale

Fig. 474.



Nautilus pompilius L.

ca. Letzte Kammer.
sp. Scheidewände (Septa) der Kammern
si. Sipho.
p. Mantel.
pd. Seine Rückenfalte.
m. Schalen-Muskel.
gn. Glandula mdamentalis.
if. Trichter.
t. Fangarme (Tentakel).
t'. Aeussere Arme.
oc. Auge.
cu. Kopfkappe o. Cucullus (zwei Dorsaltuhler)

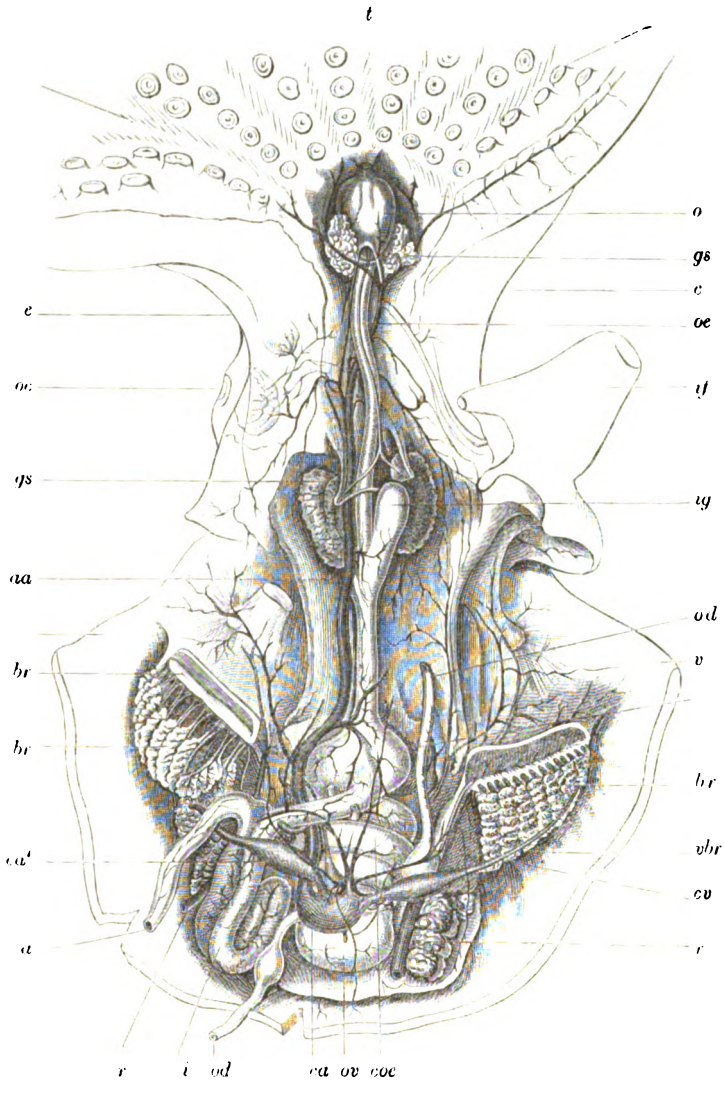
Fig. 475.

A. Ammonites catena. B. Ein einzelner Lobus.

von Loligo) oder es treten poröse Kalkmassen hinzu (die breite Schulpe der Sepia) oder sie besteht aus Perlmuttersubstanz (bei Spirula),

Digitized by Google

Fig. 476.



Anatomie von Octopus vulgaris. I. Nach d. Règne animal.

c. Kopf.
t. Basis der Arme mit den Saugnäpfen.
if. Trichter.
oc. Auge.
o. Mund mit seiner Muskelmasse.
oe. Speiseröhre.
gs. Speicheldrüsen.
ig. Kropf.
v. Magen.
coe. Blindsack des Magens.
i. Darm. Sein Ende umgelegt.
a. After.
ca. Kammer des cor arteriosum.
ca'. Rechte Vorkammer des cor arteriosum.
vbr. Kiemenvene.
aa. Vordere Aorta.
cv. Venöses Herz.
br. Kiemen.
r. Nieren (Venenanhänge).
ov. Eierstock.
od. Eileiter.

Digitized by Google

Verdauungsorgane. Um den Mund stehen die Arme in der Zahl 8, 10 oder 38. Sie sind Muskelstränge, die aussen (Nautilus ausgenommen) mit Saugnäpfen oder Hacken als Haftorgane besetzt sind. Sie können sich verlängern oder verkürzen und schlangenartig um die Beute winden. Eine kreisförmige Lippe umgibt die zwei schwarzbraunen grossen, vertical beweglichen Hornkiefer, die einem umgekehrten Papageischnabel gleichen. Innen liegt die Zunge auf der ventralen Seite der muskulösen Mundmasse. Sie trägt die in der Zungenscheide gebildete Radula, die mit hohlen langen Hacken bewaffnet ist, meist nach der Formel 3. 1. 3, oder bei Eledone und Loligo 4. 1. 4. In den hintern Theil des Mundes treten die Ausführungsgänge von 1 oder 2 Paar Speicheldrüsen (Fig. 476).

Die Speiseröhre enthält bei den Octopoden sackartige Erweiterungen, die als Kropf und Vormagen bezeichnet werden. Der Magen ist sackartig und hat dicke fleischige Wandungen. Der Magenausgang liegt in der Nähe des Eingangs am vordern Ende, bildet aber nach abwärts einen grossen Blindsack. In den Grund dieses, an seinem Ende meist spiralig gewundenen Blindsackes münden die Gallengefässe. Der kurze, meist gerade und gleich weite Darm mündet in den Trichter, bei den meisten Decapoden mit einem lappigen Rand (Anallappen). Der ganze Darmtract hat auch Längsfalten auf der innern Wandung. Darm und Blindsack sind mit Flimmerepithel bekleidet.

Die rothgelbe Leber besteht aus 2—4 Lappen, die aus zahlreichen Acini bestehen, die sich baumförmig verzweigen, aber durch einen Hautüberzug oft zu einer compacten gelbbraunen Masse vereinigen. Ein Haufen gelblicher Drüsenläppchen, der am Austritt der Gallengänge aus der Leber liegt, wird als Pankreas gedeutet. Die Cephalopoden sind Raubthiere.

Kreislauf. Die Centralorgane des Kreislaufes sind ein arteriöses und zwei venöse laterale Herzen (Kiemenherzen), die an der Basis der Kiemen liegen. Das Körperherz liegt in der Mittellinie der Bauchseite nahe dem Hinterende. Es besteht aus einer Kammer, die ein röthlicher hohler Muskel ist, und aus zwei (bei Nautilus vier) Vorkammern, welche die contractilen Enden der starken Kiemenvenen sind. Aus der Kammer entspringt eine vordere und hintere Aorta. Die Gefäss-Endigungen gehen theils in Lacunen, theils in ein Capillarnetz über, aus dem die Venen entspringen. Die Armvenen vereinigen sich in einem ringförmigen Sinus am Kopfe. Alle Venen ergiessen sich in die zwei lateralen, länglichen oder birnförmigen, meist bräunlichen oder bläulichen Kiemenherzen, aus denen das Blut zu den Kiemen gelangt, von wo es durch 2 oder 4 Stämme in die Vorkammern des arteriösen Herzens zurückgeführt wird. Das Blut ist weiss, schwach bläulich oder gelblich und zeichnet sich durch seinen Kupfergehalt aus. Die Blutkörperchen sind häufig kernhaltig.

Athmung. Innerhalb der Mantelhöhle liegen symmetrisch zwei oder vier Kiemen. Jede Kieme ist ein Kegel oder eine Pyramide, deren Basis dem Eingeweidesack zugekehrt ist. Die ventrale Seite ist mit dem Mantel verwachsen, an ihr verläuft die Kiemenarterie. Die dorsale

Digitized by Google

Seite ist frei, an ihr verläuft die Kiemenvene. Die beiden Gefässe stehen durch eine Reihe von Bogen mit einander in Verbindung. Diese Bogengefässe tragen wieder secundäre Blätter und endlich diese wieder tertiäre Blätter (folium tripinnatifidum). Die Kiemen flimmern nicht. Der Wasserstrom muss also durch die Muskulatur erzeugt werden.

Die Kiemenarterie ist der ganzen Länge nach von einem röthlichen blutreichen Organ begleitet.

Die Nieren liegen an den hintern Schenkeln der Vena cava und oft auch an den grossen Venenstämmen und sind seit lange unter dem Namen Venenanhänge bekannt. Sie sind schwammige zottige oder traubige, sehr voluminöse Organe. Diese Anhänge sind verzweigte Ausstülpungen der Gefässe. Sie sind im Leben in steter Bewegung, enthalten Zellen mit einem wandständigen Kern und einem rundlichen Raum im Innern (sogenannte Secretbläschen). Sie sondern Harnsäure ab. Das Secret wird in den die Anhänge umgebenden Säcken angesammelt und durch deren Oeffnungen in die Mantelhöhle entleert. In dem Secret und der Niere selbst lebt ein Parasit, Dicyema paradoxon Köll., bis 1 Mm. lang.

Der Tintenbeutel kommt bei allen Dibranchiaten, bei Spirula und Belemnites vor. Er ist meist birnförmig, liegt hinter, unter oder in der Leber, hat feste Wände und glänzt innen metallisch. Er mündet meist dicht hinter oder in den After. Das schwarze Secret ist die Sepia. Es besteht aus 78% Wasser, Melanin, kohlensaurem Kalk, kohlensaurer Magnesia, etwas schwefelsaurem Natron und Chlornatrium. Der Stoff besitzt eine ausserordentliche Theilbarkeit; denn kleine Quantitäten dieser Flüssigkeit färben selbst grosse Wassermengen intensiv, so dass die Cephalopoden unter der wolkenartigen Trübung ihren Feinden zu entfliehen vermögen.

Hautporen kommen am Kopf, am Rücken, in der Nähe des Afters, an der Basis der Arme und andern Orten vor. Sie führen manchmal in grosse Sinus.

Nervensystem. Der Centraltheil ist schon dem Gehirn der Wirbelthiere durch seine Masse und durch die Einlagerung in einen Knorpelring, welchen man, zwar mit Unrecht, mit dem knöchernen Schädel verglichen hat, ähnlich. Der Kopfknorpel wird jedoch davon nicht ausgefüllt, sondern enthält auch eine wässerige Flüssigkeit und bei Sepia auch drüsige Körperchen.

Wir finden die drei typischen Ganglienpaare: Ganglion cerebrale, pedale und viscerale, um einen Schlundring geordnet. Die Ganglien bestehen bei den Octopoden aussen aus grauer, innen aus weisser Substanz. Die peripherischen Nerven schwellen stellenweise zu besondern Ganglien an. Als solche sind zu betrachten die vordern und hintern Buccalganglien, die von dem Cerebralganglion ausgehen, ferner die Ganglia stellata, die in den Bereich der Visceralganglien gehören, zu beiden Seiten des Eingeweidesackes liegen und den Mantel und die Flossen versehen. Oft finden sich auch zwei Kiemenganglien. Ausserdem findet sich ein Eingeweide-Nervensystem (Nervus sympathicus), das aus dem Buccalganglion entspringt.

Digitized by Google

Sinnesorgane. Die Tastempfindungen werden durch die Haut und die Arme vermittelt. Ein Geschmacksorgan ist mit Sicherheit noch nicht erkannt worden. Als Geruchsorgane werden Löcher am Kopfe hinter dem Auge angesehen, bei Nautilus ein stumpfer dreieckiger Fortsatz unter dem Auge.

Das Gehörorgan besteht aus einem Paar rundlicher Säcke, die einen oder mehr Otolithen enthalten und bei den Dibranchiaten in dem Kopfknorpel eingeschlossen sind.

Die Augen sind sehr gross und liegen an den Seiten des Kopfes in einer Augenhöhle, die nach rückwärts vom Kopfknorpel gebildet wird, dessen Theile mit zu den Augenhöhlen gehören, indem die Sclerotica fest damit verwachsen ist, die bei den Myopsiden das ganze Auge umschliesst, sich aber vorn als durchsichtige Cornea verdünnt. Bei einigen Myopsiden hat diese Cornea eine kleine Oeffnung. Bei den Oigopsiden fehlt die Cornea gänzlich, so dass die vordere Augenkammer offen ist und der vordere Theil der Linse frei nach aussen ragt.

Der Sehapparat im engern Sinne, d. h. der von der innern Fläche der Retina abgegrenzte Raum ist viel kleiner als der Augapfel. Der Sehnerve schwillt in der Augencapsel zu einem mächtigen Ganglion an. Die Choroidea ist nicht bis zur Höhe der Iris verwachsen. Sie besteht aus mehreren Schichten, von denen eine den Silberglanz dieser Haut bedingt. Von der innern Fläche aus entwickelt sich eine knorplige Schichte (der innere Augenknorpel), die in der Mitte des Auges eine besondere Verdickung trägt (Aequatorialring). Der hintere Theil des innern Knorpels ist siebförmig durchlöchert. Durch diese Oeffnungen treten die Fasern des Sehganglions. Vom vordern Rand des Aequatorialringes entspringt eine von Bindegewebe durchzogene Muskelmasse (Langer'sche Muskel), aus dessen vorderem Theil sich der Ciliarkörper entwickelt, der aus krausenförmigen Bindegewebsblättern besteht, die in die Linsenlamellen sich fortsetzen. Vor ihm liegt die Iris. Die Retina besteht aus zwei Schichten, einer äussern und einer innern, in denen wieder mehrere Lagen (bis 7) unterscheidbar sind. Die Retina hört nahe am vordern Rande des Aequatorialknorpels auf, das Pigment setzt sich aber noch bis zur Linse fort.

Die Linse besteht aus zwei stark gewölbten Kugelabschnitten von verschiedenen Halbmessern. Der Glaskörper ist flüssig.

Bei Nautilus fehlen die brechenden Medien nach Hensen. Andere Beobachter glauben, dass die Linse durch die vordere Oeffnung herausgefallen sei, da bis jetzt nur Weingeist-Exemplare untersucht worden sind.

Bewegungsorgane. Im Mantel liegen Längen- und Ringmuskeln, die sich an kleine Knorpeln anheften. Besondere Muskeln bilden den Trichter. Die beiden Trichterknorpeln dienen als Basis. Die Arme oder Tentakel sind an ihrer Basis durch eine Art Schwimmhaut, oft von grosser Ausdehnung, verbunden. Ihre Zahl ist 8, 10 oder 38. Bei Argonauta sind die zwei Rückenarme nach der einen Seite hin mit einer breiten Schwimmhaut versehen. Bei den Decapoden sind 2 Arme bedeutend verlängert. Die Arme haben an der Basis besondere Knorpel;

Digitized by Google

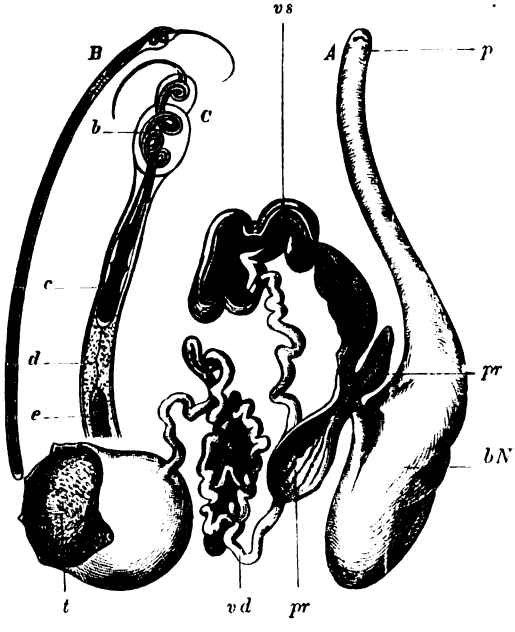
sie sind Muskelstränge, die mit Saugnäpfen besetzt sind. Sie werden oft theilweise (Onychoteuthis und Belemnites) durch Hacken ersetzt. Die Muskelfasern sind lang und spindelförmig mit granulösem Inhalt, der oft schichtenweise zusammengelegt den Muskeln ein quergestreiftes Aussehen gibt.

Als besondere Bewegungsorgane erscheinen endlich die Flossen, die entweder als schmaler Saum den Mantel umgeben oder als seitliche Flossen von abgerundeter oder dreieckiger Gestalt auftreten.

Fortpflanzung. Der Geschlechtsunterschied äussert sich am auffallendsten im Dimorphismus der Argonauta, wo dem Männchen die zwei breitern Arme und die Schale fehlen. An den Tentakeln der Männchen ist der eine zur Zeit der Geschlechtsreife stets von anderer Beschaffenheit (hectocotylisirt).

Männliche Geschlechtsorgane (Fig. 477). Der Hoden liegt hinten im Körpersack und ist von einer Peritonealcapsel umgeben. Er besteht aus langen verästelten Schlauchdrüsen. Aus ihm entspringt das vielfach gewundene Vas deferens, das dann plötzlich in eine lange Samenblase, Vesicula seminalis, anschwillt. An ihrem Ende münden 1 oder 2 längliche Drüsen (Prostata). Die Samenblase geht mit einem engern Gange in die weite Spermatophorentasche (Needham'sche Tasche) über, am Ende manchmal noch mit einer kleinen Aussackung und zuletzt in den Penis. Der Same wird in Samenpatronen oder Spermatophoren eingecapselt. Diese haben merkwürdige Formen und Eigenschaften. Es sind 8—10 Mm. lange und 0·2 Mm. dicke, in Paketen neben einander gelagerte, anfänglich für Würmer gehaltene Körper,

Fig. 477.



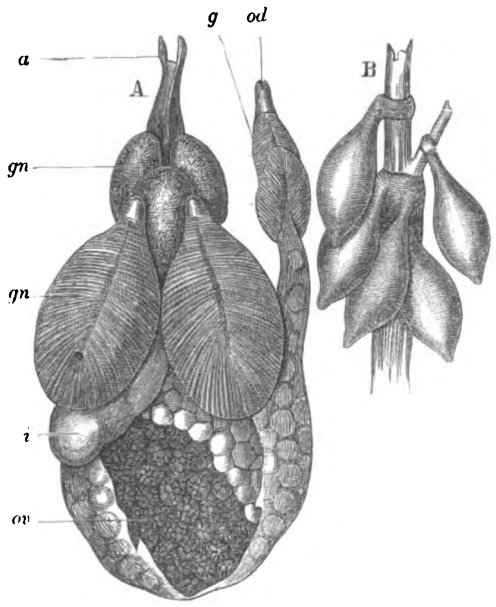
A. Männliche Geschlechtsorgane von Sepia officinalis nach Duvernoy.
t. Hoden, zum Theil noch von der Tunica bedeckt.
vd. Vas deferens.
vs. Samenblase.
pr. Prostata.
bN. Needham'sche Tasche.
p. Penis.
B. Ein Spermatophor desselben Thieres, $^{10}/_{1}$ vergrössert.
C. Vordertheil des Spermatophors, stark vergrössert.
Die innere Haut bei b in Schlingen, bei c invaginirt.
d. Körnige Masse.
e. Samen.

Digitized by Google

die bei der Berührung oder im Wasser platzen. Jeder Schlauch besteht aus 2 dünnen Häuten, von denen die äussere immer dünn, die innere vor der Samenmasse auf eine Strecke weit so verdickt und invaginirt ist, dass durch sie und eine körnige Masse das Lumen ausgefüllt und der Samen nach hinten gedrängt wird. Sie bildet eine Art Pfropf, welcher beim Aufquellen des Schlauches den Samen plötzlich vorschnellt. Die Spermatophoren werden durch einen eigenthümlich metamorphosirten Arm (Hectocotylus) des Männchens in die Mantelhöhle und Geschlechtsöffnung des Weibchens gebracht. Er reisst bei der Begattung oft ab und wurde anfänglich für einen Eingeweidewurm, später für das Männchen der Cephalopoden gehalten. Bei Argonauta wird dieser Arm blasenförmig.

Die weiblichen Geschlechtsorgane (Fig. 478). Auch das Ovarium ist unpaar, traubig und im Bauchfelle eingesackt. Dieser Sack nimmt die losgelösten Eier auf, die in einen einfachen oder doppelten Eileiter gelangen. In den Eileiter mündet eine rundliche Eiweissdrüse, sein Endtheil hat drüsige Wandungen. Bei Nautilus und den Decapoden finden sich noch 2 grosse blättrige Drüsenmassen (Nidamentaldrüsen), die einen klebrigen Stoff zur Umhüllung und Anheftung der Eier liefern. Jede Capsel enthält entweder 1 oder mehr Eier (Loligo). Die Eier bilden oft traubenförmige Gruppen (Seetrauben).

Fig. 478.



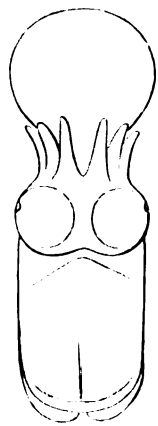
A. Weibliche Geschlechts-Organe von Sepia officinalis.
ov. Eierstock z. Th. noch von d. Tunica bedeckt.
gn. Nidamentaldrüsen.
od. Ende des Eileiters.
g. Enddrüsen des Eileiters.
i. Darm.
a. After, mit Anallappen.
B. Traubenförmig an einer Seepflanze befestigte Eier von Sepia officinalis.

Entwicklungsgeschichte. Es findet eine theilweise Zerklüftung des Dotters statt. Der zerklüftete Theil oder Bildungsdotter gruppirt sich zu einer aus mehrfachen Zelllagen bestehenden Keimscheibe, die sich bei ihrem weitern Wachsthum von dem Ernährungsdotter abschnürt, der später als äusserer Dottersack über dem Kopfe steht und unterhalb des Mundes mit dem Innern des Embryo communicirt (Fig. 479).

Digitized by Google

Die Cephalopoden kommen nur im Meere vor, meist in der Nähe der Küsten oder am Grunde; wenige sind Hochseethiere. Sie reichen aus einem Polarmeer in das andere und treten oft in grossen Massen auf. Die Zahl der Genera und Species nimmt gegen die tropischen Meere zu. Einige Polarthiere hat man auch auf Wanderungen nach der gemässigten Zone beobachtet. Einzelne erreichen eine bedeutende Länge. In den Museen finden sich einzelne Körpertheile von enormer Grösse, Fangarme von 30 Fuss Länge, Saugnäpfe von mehr als 2 Zoll Durchmesser. Solche grosse Exemplare haben wohl Veranlassung zur Aufstellung der Sepia microcosmus Linné's und zur Sage vom Kracken gegeben. In der Nähe von St. Helena wurde einem riesigen Cephalopoden ein Arm von 25 Fuss Länge abgehauen. Im Jahre 1853 strandete ein Thier an der Küste von Jütland, dessen Rückenschulpe 6 Fuss lang war und dessen Kopf die Grösse eines Kinderkopfes hatte. Auf die Reste dieses Thieres gründete Steenstrup seinen Architeuthis dux. Im November 1861 wurde in der Nähe von Teneriffa ein Cephalopode von 5—6 Meter Länge beobachtet. Dass solche Thiere Badenden, ja selbst kleinen Fahrzeugen gefährlich werden können, ist wohl natürlich.

Fig. 479.



Embryo von Sepia officinalis.

Sie sind gefrässige Raubthiere, die von Mollusken und Seefischen sich nähren. Sie selbst dienen wieder manchen Fischen, besonders den Haien und andern Grundfischen, den Walen und den Seevögeln zur Nahrung. An den Küsten des Mittelmeers werden sie gegessen und bilden einen wesentlichen Artikel der Fischmärkte. Fast überall aber werden sie an den Küsten als Köder benützt. Der in Scharen ziehende Ommastrephes sagittatus dient an den Küsten von Newfoundland zum Fange des Kabeljau. Der Inhalt des Tintenbeutels dient als Malerfarbe, früher auch als Tinte. Die Schulpe der Sepia wurde früher als Arzneimittel, und wird gegenwärtig noch zu Zahnpulvern und als Polirmittel verwendet (weisses Fischbein).

Die Cephalopoden finden sich in so grosser Menge versteinert, dass die gegenwärtig noch Lebenden nur als ein kleiner, aus der Vorwelt geretteter Rest erscheint. Man kennt gegenwärtig 218 lebende und 1780 fossile Species. Die ältesten erscheinen schon in der silurischen Formation reichlich vertreten.

I. Ordnung. Tetrabranchiata *Owen.*

Charakter: Eine äussere Schale. Der hintere Theil durch Septa in Luftkammern geschieden. Ein Sipho. 4 Kiemen.

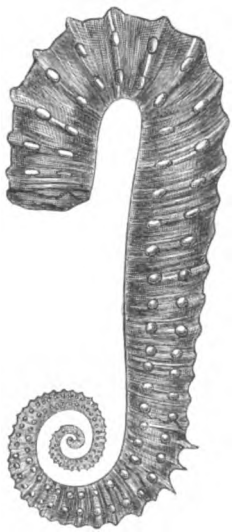
Die Schale besteht aus einer äussern Porcellan- und einer innern Perlmutterschichte. Das Thier bewohnt nur die vorderste Kammer und

Digitized by Google

setzt sich nun durch eine röhrenförmige Ausstülpung des Körpersackes, des Sipho, durch alle leeren Kammern fort. Arme der Lebenden zahlreich, ohne Saugnäpfe. 4 Kiemen, 4 Vorkammern des arteriösen Herzens. Trichter nicht verwachsen, kein Tintenbeutel. Augen der lebenden gestielt.

1. Familie: Nautilida, Perlboote. Die Scheidewände sind einfach gebogen, nach vorn concav. Mündung der Schale einfach. Bei 600 Species, darunter nur 6 lebende.

Fig. 480.



Ancyloceras matheronianus d'Orb. Aus der Kreide.

Orthoceras, mit gerader Schale. Gomphoceras, die gerade Schale hinten kegel-, vorn birnförmig. Ascoceras, Schale flaschenförmig.

Schale in einer Ebene gebogen: Cyrtoceras mit centralem oder subcentralem Sipho. Oncoceras, Sipho an der convexen Seite. Phragmoceras, Sipho nahe an der concaven Seite.

Schale spiralig, die Umgänge in einer Ebene: Gyroceras, Lituites. Nicht in einer Ebene: Trochoceras.

Die spiralige Schale in einer Ebene mit sich umfassenden Windungen: Nautilus (Fig. 474) mit den einzigen noch lebenden Arten der Ordnung im indischen und stillen Ocean. Sie leben am Grunde des Meeres, schwimmen aber auch an der Oberfläche. Clymenia, Notoceras.

2. Familie: Ammonitida, Ammonshörner. Septa vielfach gebogen oder wie Krausen gefaltet. Sipho anticolumellar, am Aussenrande der Schale. Schale meist mit starken Sculpturen. Ueber 1000 fossile Species.

Bactrites, Goniatites, Rhabdoceras, Clydonites, Cochloceras, Baculina, Baculites, Ceratites, Toxoceras, Crioceras, Ptychoceras, Hamites, Ancyloceras (Fig. 480), Scaphites, Helicoceras, Heteroceras.

Ammonites Fig. 475. Dieses Genus allein enthält bei 600 Species, die von der Trias bis in die Kreide reichen.

II. Ordnung. Dibranchiata *Owen* (Acetabulifera).

Charakter: Jederseits nur eine Kieme. Der Trichter geschlossen, stets ein Tintenbeutel, in der Haut Chromatophoren.

Die Thiere haben sitzende Augen, 8—10 Arme mit Saugnäpfen. Die Schale fehlt oder ist rudimentär und dann im Mantel einge-

Digitized by Google

schlossen; bei Spirula ist sie von den Mantellappen bedeckt und bei Argonauta ohne Zusammenhang mit den Weichtheilen.

A. Decapoda, Zehnarmige.

Von den 10 Armen sind zwei zwischen dem 3. und 4. Paar länger, sogenannte Fangarme, Saugnäpfe gestielt mit einem Hornring. Augen mit sphincterartigen Lidern. Der lange Körper mit Flossen, stets eine innere Schale.

a) Die innere Schale ist kalkig (Calciphora).

1. Familie: Spirulida. Die Windungen der Schale liegen in einer Ebene und berühren sich nicht. Die Schale in viele Kammern getheilt, mit ventralem Sipho. Augen mit geschlossener Cornea. In den wärmern Meeren, nur 3 lebende Species.

2. Familie: Belemnitida, Donnerkeile. Schale gerade oder gebogen, mit Luftkammern (Phragmoconus) und ventralem Sipho, am hintern Ende mit kalkiger Scheide. Arme mit Hacken. Man sieht dieselben, sowie den langen birnförmigen Tintenbeutel und ihre Schwimmflossen noch an den Abdrücken.

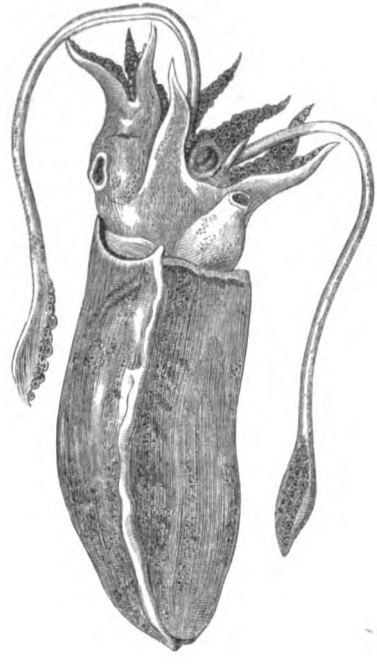
Fig. 481.

Belemnites semihastatus. Aus dem braunen Jura.

Spirulites, Beloptera, Belemnosis, Acanthoteuthis, Belemnites (Fig. 481), 100 Species, vom Lias bis zur Kreide. Belemnitella.

3. Familie: Sepiida. Oval mit langen gänzlich einziehbaren Fangarmen. Lange Seitenflossen. Cornea geschlossen. Trichter mit innerer Klappe. Rückenschulpe manchmal in eine gekammerte Spitze verlängert.

Fig. 482.



Sepia officinalis L.

Sepia officinalis, Sprute (Fig. 482, Seppa der Italiener), um ganz Europa, besonders häufig im Mittelmeer; bis 30 Ctm. lang.

b) Mit horniger Rückenschulpe (Chondrophora).

α) Myopsida. Hornhaut geschlossen.

4. Familie: Loligida, Kalmare. Körper länglich, Fangarme nur zum Theil einziehbar. Buccalhaut mit Saugnäpfen. Rückenschulpe von

Digitized by Google

der Länge des Rückens, bei Loligo und Sepioteuthis feder- oder spatelförmig (Teuthopsis).

5. Familie: Sepiolida. Körper rundlich, Mundhaut ohne Saugnäpfe, völlig einziehbare Fangarme. Rundliche Flosse am Hintertheil des Körpers. Die schmale Schulpe nur halb so lang als der Rücken.

Sepiola, Rossia.

β) Oigopsida. Hornhaut offen. Meist Hochseethiere.

6. Familie: Cranchiida. Schmaler Corneaspalt, 8 kurze Arme, die beiden Fangarme lang.

Cranchia.

7. Familie: Loligopsida. Körper weich oder durchscheinend, am zugespitzten Hinterende mit grossen Flossen. Corneaöffnung weit.

Loligopsis.

8. Familie: Cheiroteuthida. Der längliche Körper mit 2 rundlichen Flossen. Arme lang, theilweise durch eine Haut verbunden.

Histioteuthis mit 6 Reihen Saugnäpfen an den Fangarmen; Cheiroteuthis mit 4 Reihen langgestielter Saugnäpfe und einem langen Hacken.

9. Familie: Thysanoteuthida. Arme frei, mit häutigen Ausbreitungen an den Seiten, mit 2 Reihen gestielter Saugnäpfe mit langen Fäden; 2 grosse dreieckige Flossen.

Thysanoteuthis rhombus Troschel, bei Messina.

10. Familie: Onychoteuthida. Corneaöffnung eckig. Arme meist mit Hacken neben den Saugnäpfen.

Onychoteuthis, Onychia, Gonatus, Enoploteuthis, Plesioteuthis, Ommastrephes.

B. Octopoda. Acht Arme mit sitzenden Saugnäpfen ohne Hornring. Festsitzende, meist kleine Augen, über die die äussere Haut sich sphincterartig schliesst. Körper rundlich kurz. Mantel ohne knorpligen Schliessapparat.

11. Familie: Cirroteuthida. Rundliche Flossen, eine knorplige breite innere Schale. Die Arme in ihrer ganzen Länge durch eine Schwimmhaut verbunden, so dass sie einen Schirm darstellen.

Cirroteuthis Mülleri an der grönländischen Küste.

12. Familie: Octopida. Mantel an der Bauchseite an den Eingeweidesack befestigt. Kurze Saugnäpfe. Keine Wasserporen.

Octopus mit 2 Reihen niedriger Saugnäpfe. Elodone mit einer Reihe Saugnäpfe. Arme an der Basis durch eine Haut verbunden. Elodone moschites, Bisamsprute, riecht nach Moschus. Im Mittelmeer.

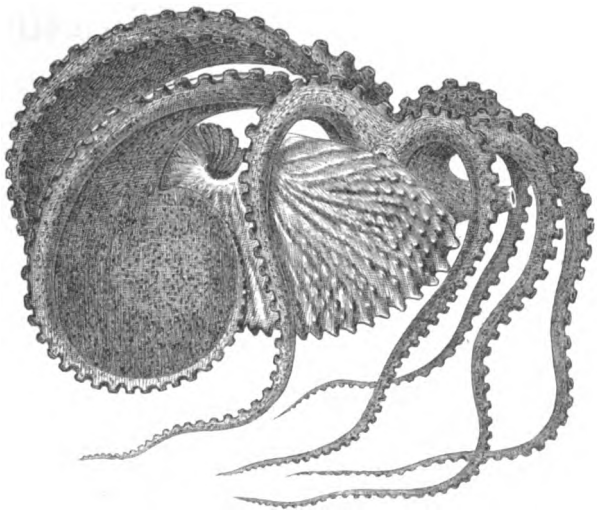
13. Familie: Philonexida. Wasserporen. Augen gross, vorstehend. Nackenband schmal.

Tremoctopus. Bei Parasira sind die Weibchen grösser und von den Männchen verschieden, so dass sie früher als verschiedene Species beschrieben wurden, das Weibchen als Octopus catenulatus, das Männchen als O. carena.

Digitized by Google

Bei Argonauta ist das Männchen sehr klein und vom Weibchen verschieden. Bei diesem haben die Rückenarme die Gestalt breiter

Fig. 483.



Argonauta Argo L.

Lappen, welche jederseits an den Körper gelegt, die Schale absondern. Die Eier sind klein, zahlreich und an die innere Seite der Schale befestigt.

Digitized by Google

VII. Division. Vertebrata, Wirbelthiere.

Oken, L. Ueber die Bedeutung der Schädelknochen. Jena 1807.
Weber, E. H. De aure et auditu hominis et anim. Lips. 1810.
Home, E. Lectures on comparative anatomy. VI. London 1814—29.
Carus, C. G. Erläuterungstafeln IV. 1826—35. Die Urtheile des Knochengerüstes. 1828.
Pander u. d'Alton. Vergl. Osteol. (Säugethiere und Vögel). Bonn 1838.
Baer, E. v. Ueber Entwicklungsgesch. der Thiere. Beobachtung und Reflexion. II. Königsberg 1828—37.
Rathke, H. Beitr. zur Gesch. der Thierwelt. 1827. — Beitr. zur Entw. des Menschen u. der Thiere. Leipzig 1833. — Bau u. Entw. des Venensyst. der Wirbelthiere. Königsberg 1838.
Cuvier. Recherch. sur les ossemens fossil. 4. éd. Paris 1836.
Owen. Sieh I. Bd. S. 40 und Odontographie. London 1840—45. — On the Archetype of the vertebrate skeleton. Lond. 1848.
Giebel, C. G. Odontographie. Vergl. Darstell. d. Zahnsyst. d. leb. u. foss. Wirbelthiere. Leipzig 1855.
Gegenbaur, C. Unters. zur vergl. Anat. d. Wirbelthiere. Leipzig 1865.
Stieda, L. Ueber d. centr. Nervensyst. d. Wirbelthiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. XX. 1870.
Huxley, Th. H. A Manual of the Anatomy of Vertebrated Animals. London 1871.

Charakter: Thiere mit bilateralem Typus, einem innern Skelet, dessen Axentheil aus Ringen besteht, welche das centrale Nervensystem einschliessen. Meist vier gegliederte Extremitäten, die von Knochengürteln (Schulter und Becken) getragen werden. Rothes Blut. Der Embryo entsteht mit einem rückenständigen Primitivstreifen.

Die einzelnen Organe liegen in den Wirbelthieren symmetrisch und verhalten sich wie rechts und links zu einander. Die Organe sind paarig, wenn sie aber unpaar sind, liegen sie in der Mehrzahl der Fälle in der Axe oder in der Medianebene. Eine Ausnahme von der Regel machen stets die Eingeweide des Bauches, oft auch die der Brusthöhle. Bei manchen Thieren (Plattfische) tritt eine Verschiebung der äussern Theile nach rechts oder links ein.

Der wichtigste Theil ist das Skelet oder Knochensystem, das zum Unterschied von den bisher betrachteten Thierclassen ein inneres ist, bei dem die Muskel aussen liegen, das aber nichts desto weniger Hirn und Rückenmark einschliesst, die Organe der Athmung, des Kreislaufs und der Zeugung durch seine Anhänge schützt und durch hebelartig gegen einander bewegliche, durch Gelenke verbundene Knochenstäbe das Gerüst für die Bewegungsorgane abgibt.

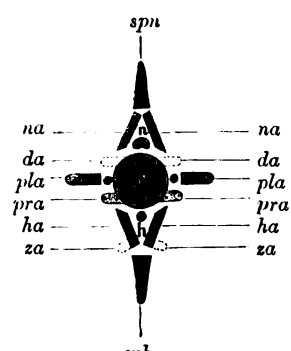
Digitized by Google

Die Axe des Skeletes ist die Wirbelsäule. Bei den niedersten Fischen kommt sie allein vor und ist nicht gegliedert, sondern ein knorpliger Strang, die Rückensaite oder Chorda dorsalis. In diesem Zustande tritt sie auch bei den höhern Formen in den ersten Lebensstadien auf, während sie bei Amphioxus (Fig. 501) persistirt. In diesem Falle ist der knorplig gallertartige Cylinder von einer häutigen Hülle umgeben (die Chordascheide), die nach oben sich abhebt, so dass zwischen ihr und der Chorda ein Canal bleibt, in welchem das Rückenmark liegt. An der untern Fläche bildet die Scheide zwei kleine ventrale Falten, die ersten Anlagen zum Schutze der Baucheingeweide.

Obwohl der Knorpelstrang eine gewisse Biegsamkeit und Elasticität besitzt, so ist doch die Art und Zahl der zulässigen Bewegungen dadurch ausserordentlich beschränkt. Seine grössere Beweglichkeit entsteht erst in Folge seiner Gliederung.

In der Chordascheide erfolgen ringförmige knorplige oder knöcherne Abschnürungen, welche die Wirbelkörper darstellen und die Chorda in aufsteigender Reihe des Thierreiches immer mehr verdrängen. Die Wirbelkörper haben die Grundform einer Scheibe mit concaven, ebenen oder convexen Flächen. Aus diesen Scheiben, den Wirbelkörpern, erheben sich verschiedene Fortsätze. Aus dem obern Theile entspringen fast immer 2 bogenförmige Schenkel (Neurapophysen), welche durch ein unpaares Knochenstück, den obern Dornfortsatz (Spina neuralis), geschlossen werden und so einen ringförmigen Canal darstellen, der zum Durchgang des Rückenmarkes dient.

Fig. 484.



Schema des Wirbels. Nach Owen.
C. Wirbelkörper.
na. Neurapophysen.
spn. Spina neuralis.
n. Rückenmark.
ha. Haemapophysen.
sph. Spina haemalis.
h. Blutgefäss.
pla. Pleurapophysen.
da. Diapophysen.
pra. Parapophysen.
za. Zygapophysen.

Die zwei untern Bogenstücke oder Haemapophysen werden durch einen untern Dornfortsatz (Spina haemalis) geschlossen und bilden einen Canal zur Aufnahme eines Blutgefässes. Diese fehlen sehr häufig. Zwischen den beiden Bogensystemen entspringen die Querfortsätze (Diapophysen, Parapophysen oder Pleurapophysen), an die sich bei allen höher entwickelten Wirbelthieren Knochenstäbe anlegen, die in bogenförmiger Ausbreitung den Leibesraum umspannen. Die nur manchmal vorhandenen Zygapophysen entspringen als secundäre Bogenstücke von den Neurapophysen und Haemapophysen. Oft fehlt eine und selbst mehrere Arten von Fortsätzen.

Die einzelnen Wirbel erreichen in den verschiedenen Körperregionen eine sehr verschiedene Entwicklung, nicht nur im Körper, sondern auch in den Fortsätzen und den Canälen. Wir unterscheiden dem entsprechend Kopf-, Hals-, Brust-, Bauch-, Lenden-, Kreuz- und

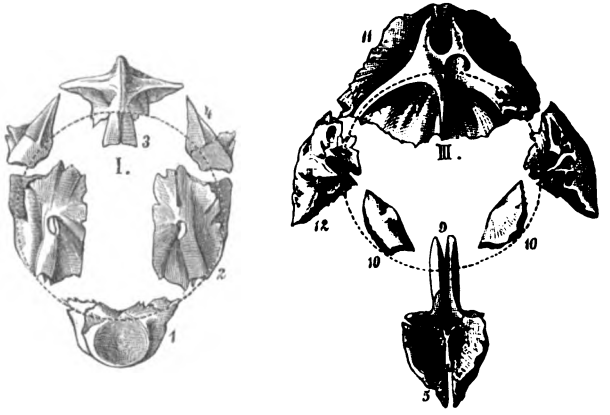
Digitized by Google

Schwanztheil, so dass die in den untern Wirbelthieren homonome Segmentirung des Skelotes in den höhern zu einer heteronomen wird.

Der vordere Theil, der sich durch die grosse Erweiterung der Neurapophysen zu einer grossen Capsel, dem Schädel, gestaltet, nimmt das Gehirn auf. Die einzelnen Knochen des Schädels greifen mit zackigen Rändern so ineinander, dass die vorstehenden Theile des einen Knochens in die entsprechenden Vertiefungen des benachbarten Knochens hineinpassen (Nähte). Manchmal verschwindet jedoch die Naht und zwei oder mehr Knochen verschmelzen zu einem einzigen.

Fig. 485.

Schädelwirbel von Gadus morrhua L. Nach Owen.



Erster Schädelwirbel (Arcus epencephalicus).
1. Os basioccipitale (Körper).
2. Ossa exoccipitalia (Neurapophyses).
3. Ossa supraoccipitalia (Spina neuralis).
4. Ossa paroccipitalia (Diapophyses).

Dritter Schädelwirbel (Arcus prosencephalicus).
9. Os praesphenoideum (Körper).
10. Ossa orbitosphenoidea (Neurapophyses).
11. Os frontale (Spina neuralis).
12. Ossa postfrontalia (Diapophyses).

Zweiter Schädelwirbel (Arcus mesencephalicus).
5. Os basisphenoideum (Körper).
6. Ossa alisphenoidea (Neurapophyses).
7. Ossa parietalia (Spina neuralis).
8. Ossa mastoidea (Diapophyses).

Vierter Schädelwirbel (Arcus rhinencephalicus).
13. Vomer (Körper).
14. Ossa praefrontalia (Neurapophyses).
15. Os nasale (Spina neuralis).

Die Schädelcapsel ist ursprünglich häutig oder knorplig (Primordialschädel). Der knöcherne Schädel entsteht theils durch Ossification in der Knorpelcapsel, theils durch eine vom häutigen Perichondrium

Digitized by Google

ausgehende Verknöcherung, welche die knorpligen Theile des Primordialschädels allmälig verdrängt und sich in besondere Knochen gliedert.

Die Auffassung des Schädels als einer Reihe von Wirbeln datirt von Peter Frank, wurde aber durch Oken, Göthe, Owen u. a. in weitere Kreise verbreitet. Der Schädel wird von den Anhängern der Wirbeltheorie gewöhnlich als ein System von 3 oder 4 Wirbeln aufgefasst.

Der hintere Schädelwirbel: Der Körper ist das Grundbein (os basilare), die Bogenstücke sind die beiden seitlichen Hinterhauptbeine, das Schlussstück ist das obere Hinterhauptbein (os occipitale superius, s. squama occipitis), das oft mit einem Kamm (crista) versehen ist.

Zweiter Schädelwirbel: Der Körper ist das hintere Keilbein (os sphenoideum posterius), die Bogenstücke sind die hintern Keilbeinflügel (alae magnae s. temporales), der Schluss wird von einem paarigen Knochen, den Scheitelbeinen (ossa parietalia) gebildet.

Dritter Schädelwirbel: Der Körper wird vom vordern Keilbein gebildet (os sphenoideum anterius), die Bogenstücke von den vordern Keilbeinflügeln (alae parvae s. orbitales), das Schlussstück vom Stirnbein (os frontale), das aber häufig in ein vorderes und hinteres Stirnbein zerfällt.

Der vierte Schädelwirbel ist der unvollkommenste. Den Körper bildet das Basalstück der Pflugschar (vomer), das Bogenstück das Siebbein, os ethmoideum (bei den Fischen die vordern Stirnbeine), das Schlussstück die Nasenbeine.

Zwischen dem ersten und zweiten Schädelwirbel sind mehrere Schaltknochen, die besonders bei den Fischen zahlreich sind, eingeschaltet, das Felsenbein (os petrosum) und das Zitzenbein (os mastoideum), zu denen noch die Schläfenschuppe (os squamosum), das Paukenbein, die beim Menschen zu einem einzigen Stücke verschmelzen, und das Hammerbein (os tympanomalleale) kommen, sowie das Quadratbein oder der Gelenktheil des Schläfenbeins, häufig aus 4—5 einzelnen Stücken bestehend (s. Diapophysen in Fig. 485).

An die Schädelwirbel legt sich eine Reihe von Knorpel- und Knochenstücken in Form hinter einander liegender Bogen ober und unter der Mundhöhle, die unter dem Namen Visceralskelet begriffen werden. Es sind appendiculäre Organe, die man auch wegen ihrer bogenförmigen Gestalt als die Rippen der Schädelwirbel oder die Extremitäten des Kopfes aufgefasst hat.

Der obere Theil besteht aus Theilen des Siebbeines (ethmoideum), aus den Thränenbeinen (ossa lacrymalia), den vordern Nasenbeinen (ossa praenasalia), dem obern und untern Augenhöhlenknochen (ossa supra- et infraorbitalia).

Der Kiefergaumenapparat besteht in seiner einfachsten Form aus dem oft gegliederten Kieferstiel, an dessen letztes Glied der Oberkiefer und der Unterkiefer eingelenkt sind. Beide sind anfangs beweglich. Durch Hinzukommen neuer Stücke zerfällt er:

1. in den Oberkiefergaumenapparat, der sich in eine äussere und eine innere Reihe gliedert.

Digitized by Google

a) Die äussere besteht aus dem Jochbein (os jugale), den Oberkiefern (ossa maxillaria) und den Zwischenkiefern (ossa intermaxillaria).

b) Die innere Reihe besteht aus den Flügelbeinen (ossa pterygoidea) und den Gaumenbeinen (ossa palatinalia).

Beide Reihen bilden das Dach der Mundhöhle.

2. Der Unterkiefer, der ursprünglich einen mit dem Kieferstiel zusammenhängenden Knorpel bildet, wandelt sich jederseits in 3 Knochenstücke um: das Zahnstück (os dentale), das Eckstück (os angulare) und das Gelenkstück (os articulare), die bei den höher entwickelten Formen in ein Stück verschmelzen. Auch die beiden Theile verwachsen endlich zu einem einzigen Unterkiefer. Bei den vier untern Classen der Wirbelthiere wird der Unterkiefer durch einen eigenen Knochen, das Quadratbein, getragen.

Bei den durch Kiemen athmenden Wirbelthieren kommt ein System von Knochenstücken von bogenförmiger Gestalt zur Entwicklung, das theils die Kiemen trägt, theils zu zahntragenden Schlundknochen sich gestaltet (Kiemenzungenbein-Apparat, siehe Fische S. 287).

Die Halswirbel (vertebrae cervicis) treten in verschiedener Zahl auf. Der erste hat oft eine abweichende Form, da er mit dem Hinterhauptbein articulirt. Rippen kommen an den Halswirbeln nur selten vor. Der Rumpf trägt an den vorderen, oft an allen Wirbeln Rippen, die bei freier Einlenkung den Mangel der Extremitäten zu ersetzen im Stande sind. Meist bilden jedoch die Rippen ein Gehäuse für die innern Organe, indem sie sich stark reifenartig nach abwärts krümmen und mit dem Brustbein verbinden. Ihre Wirbel sind die Brustwirbel (vertebrae thoracis).

Das Brustbein (Sternum) besteht aus einer Reihe unpaarer oft zu einem einzigen platten Knochen verwachsener Stücke.

Die Lendenwirbel (vertebrae lumbales) sind rippenlos; die hinter ihnen gelegenen Kreuzwirbel (vertebrae sacrales) haben oft die Neigung zu einem einzigen Knochen, dem Kreuzbein (os sacrum) zu verwachsen.

Die Schwanzwirbel (vertebrae coccygales) sind in sehr wechselnder Zahl vorhanden und zeigen bei den mit Roll- und Greifschwänzen versehenen Thieren eine seitliche Compression.

Die Extremitäten hängen an Knochengürteln. Der vordere oder Schultergürtel besteht aus dem dorsalen Schulterblatt (scapula), einem vordern Schlüsselbein (clavicula) und dem hintern (os coracoideum). Die vordere Extremität besteht aus dem Oberarm, der von dem Oberarmknochen (humerus) gebildet wird, dem Vorderarm, der aus der Speiche (radius) und Elle (ulna) besteht. An diese legen sich zwei Reihen kurzer Knochen, die Handwurzel (carpus), und an diese eine Reihe langer Mittelhandknochen (metacarpus), an welche sich die Glieder (phalanges) der Zehen schliessen.

Der Beckengürtel besteht jederseits aus 3 Knochen: dem Darmbein (os ilei), welches sich mit den Kreuzwirbeln verbindet, dem Schambein (os pubis) und dem Sitzbein (os ischii). In höherer Entwicklung verwachsen die 3 Knochenstücke in der Gelenkpfanne. Die

Digitized by Google

hintere Extremität besteht aus dem Oberschenkel, der nur von einem Knochen (femur) gebildet wird, dem Unterschenkel, der aus dem Schienbein (tibia) und dem Wadenbein (fibula) besteht. Auf diese folgen analog mit der vordern Extremität die Fusswurzel (tarsus), der Mittelfuss (metatarsus) und die Phalangen.

Die Extremitäten zeigen verschiedene Stufen der Entwicklung; manchmal fehlen sie gänzlich, in andern Fällen sind sie auf die tragenden Gürtel und einen eingliedrigen Fussstummel reducirt. Manchmal fehlen einzelne Knochen, z. B. Schlüsselbeine, oder es kommen andere in grösserer Zahl vor, oder zwei benachbarte verschmelzen. Bei den Fischen kommen ausser den 4 Extremitäten noch unpaare Flossen vor.

Das Hautskelet besteht aus einer obern Epidermalschicht und der darunter liegenden Cutis, die reich an Gefässen, Nerven, Hautdrüsen, oft auch an Pigmenten ist und viel Bindesubstanz und Muskelfasern enthält. Einzelne Hautmuskeln kommen noch vor, aber ein zusammenhängender Hautmuskelschlauch fehlt. Als besondere Hautskeletbildungen erscheinen Schuppen, Stacheln, Borsten, Haare, Federn, Horn- und Kalkplatten, Schwielen.

Verdauungsorgane. Die Theilung der Arbeit ist weit vorgeschritten. Die Kiefer bewegen sich vertical. Die Zähne sind entweder aufgewachsen oder eingekeilt, in manchen Abtheilungen fehlen sie gänzlich, in andern sitzen sie dagegen nicht blos in den Kiefern, sondern auch in den Gaumenbeinen oder auf den Schlundknochen und bedecken selbst die Zunge. Der Verdauungstract zerfällt in einen oder mehrere Mägen, in einen Dünn-, Dick- und Mastdarm. Häufig sind Blinddärme, oft in grösserer Zahl, vorhanden.

Speicheldrüsen fehlen nur den im Wasser Lebenden (Fischen und fleischfressenden Cetaceen). Die Bauchspeicheldrüse fehlt nur den niedern Fischen, die Milz einigen Knorpelfischen. Lymphdrüsen fehlen den Kaltblütigen, mit Ausnahme des Krokodils, und sind selbst bei den Vögeln noch selten.

Das Gefässsystem ist ein dreifaches, arteriöses, venöses und lymphatisches. Das Herz, das von einem Herzbeutel (Pericardium) umschlossen ist, fehlt nur in einer Gruppe der Fische. Es ist ein Muskel mit 2—4 Höhlen. Bei den untern Wirbelthieren ist es ein venöses Herz. Das Blut ist bei den niedern kalt, bei den höhern Wirbelthieren warm und bei allen roth (Amphioxus ausgenommen); die Farbe haftet an den Blutkörperchen. Diese sind elliptische flache Zellen mit einem Kerne. Die Säugethiere und einige Cyclostomen (Petromyzon, Ammocoetes) besitzen kreisrunde Scheiben.

Die Athmung geht in den 3 obern Classen stets durch Lungen vor sich, die durch eine Luftröhre und einen Kehlkopf sich in die Rachenhöhle öffnen. Bei den 2 niedern Classen findet Kiemenathmung statt, entweder während des ganzen Lebens oder während der Larvenzustände. Nur wenige athmen durch Kiemen und Lungen zugleich.

Die Harnorgane kommen bei Allen vor. Die stickstoffhältigen Excrete werden entweder in den Darm (Cloake) oder in die Genitalien (Urogenitalapparat), selten durch eine selbstständige Oeffnung entleert.

Digitized by Google

Das Nervensystem. Die Axe liegt im Wirbelcanal und besteht aus dem Hirn (Encephalon) und dem Rückenmark (Myelon). Das Hirn besteht aus dem Vorderhirn, aus dem Mittelhirn oder den Vierhügeln und aus dem Hinterhirn. Das Vorderhirn besteht aus einem paarigen Theil, den Hemisphären mit den Seitenventrikeln und einer hintern unpaaren Region, dem Zwischenhirn mit der dritten Hirnkammer oder Ventrikel. Der hintere Theil besteht aus dem kleinem Gehirn und dem verlängerten Marke. (S. B. I. S. 67 u. f.)

Die Zeugung beruht stets auf dem Gegensatz der Geschlechter, nur bei wenigen Fischen (Serranus) findet ein constanter und bei einigen Kröten ein gelegentlicher Hermaphroditismus statt. Alle andern Arten der Fortpflanzung sind hier unbekannt. Die Befruchtung ist entweder eine äussere oder eine innere. Oft findet Begattung statt. Die befruchteten Eier werden entweder nach aussen geschafft oder es entstehen durch Erweiterungen der ausführenden Organe innere Brutstätten. Ist bei der innern Bebrütung die Dottermenge ungenügend, so entsteht durch Herstellung eines organischen Zusammenhanges mittelst Gefässbildungen in einem intermediären Gebilde (Placenta) zwischen Mutter und Ei im Wege der Endosmose die Ernährung.

Ist bei den Eier legenden die Dottermenge ungenügend, so treten Larvenzustände ein. Der Dotter ist dem Embryo gegenüber bauchständig. Der Embryo erscheint als eine aus Keimblättern bestehende hohle Scheibe, in der sich eine Rückenfurche bildet, die über der Chorda liegt. Sie ist vorn lanzettförmig erweitert, wölbt sich zu einem Rohr (Rückenmarkscanal, Hirnkammern), auf dem sich das Nervenmark ablagert (Fig. 500).

Die Sinnesorgane erscheinen als Ausstülpungen der Gehirnmasse, und zwar die Riechnerven als die des Vorderhirns, die Sehnerven als die des Mittelhirns, die Hörnerven als die des Hinterhirns.

Das Nervensystem liegt auf der Rückenseite der Fruchtscheibe, das Herz an der Bauchseite in der Nähe des Dotters.

Die Entwicklung der höhern Wirbelthiere unterscheidet sich von jener der niedern durch die Bildung eigenthümlicher Embryonalhäute: des Amnion und der Allantois. Jene ist gefässlos, diese aber gefässreich und stellt einen respiratorischen Apparat als Ersatz für die mangelnde Kiemenathmung der ersten Lebenszustände dar. Bei den Säugethieren geht von ihr die Bildung der Placenta aus.

Man theilt nach dem Mangel oder dem Vorhandensein der Embryonalhäute die Wirbelthiere in Anallantoidea und Allantoidea. Zu den erstern gehören die Fische und Amphibien, zu diesen die Reptilien, Vögel und Säugethiere.

A. Anallantoidea.

Niedere Wirbelthiere ohne Amnion und Allantois.

Achtundzwanzigste Classe: Pisces, Fische.

Artedi, P. Ichthyologia seu op. omn. de pisc. posth. ed. C. Linnaeus Lugd. Bat. 1738.

Digitized by Google

Monro, A. The structure and Physiol. of Fishes expl. and compar. with. those of Man and other anim. Edinb. 1785. Deutsch von Schneider. 1787.

Bloch, M. E. Oeconom. Naturg. d. Fische Deutschl. III. Berl. 1782—84. — Ichthyologie ou hist. nat. gén. et partic. des Poiss. XII. Berl. 1787—97. — Syst. Ichthyologiae ed. Schneider. 1801.

Lacepède, B. G. E. de. Hist. nat. des poissons. V. Par. 1799—1803.

Rosenthal, F. Ichthyotom. Tafeln. VI. Berl. 1812—25.

Cuvier, G., et Valenciennes, A. Hist. nat. des poissons. XXII. Paris 1828—49.

Agassiz, L. Recherches sur les poissons foss. V. Neufchâtel 1833—43.

Agassiz, L., u. Vogt, C. Anat. des Salmones. Mém. soc. Neufch. III. 1845.

Baer, E. v. Entwicklungsgesch. der Fische. Leipzig 1835.

Müller, J. Vergl. Anat. d. Myxinoiden. Abhandl. d. Berl. Acad. 1834—42. Ueber den glatten Hai des Aristoteles u. d. Verschied. unter d. Haien u. Rochen in d. Entwickl. d. Eier. Ebend. 1839 (1842). — Ueber Amphioxus. Ebend. 1842 (1844). — Bau u. Grenzen d. Ganoiden und über d. nat. System der Fische. Ebend. 1846. — Ueber die Eingeweide der Fische. Berl. Ac. Monatsber. 1847.

Müller, J., u. Henle, J. Syst. Beschr. d. Plagiostomen. Berlin 1838—41.

Stannius, H. Symb. ad anat. piscium. Rost. 1839. — Zootomie der Fische. Berlin 1854.

Hyrtl, J. Caudal- u. Kopfsinuse d. Fische. Arch. f. Anat. u. Phys. 1843. — Ueber Lepidosiren paradoxa. Abhandl. d. böhm. Gesellsch. 5. Folge. 1845. — Ueber d. uropoetische Syst. d. Knochenfische. Denkschr. d. Wien. Ac. II. 1850. — Anat. v. Saccobranchus. Sitzungsber. XI. Bd. 1853. — Anat. Mitth. über Mormyrus u. Gymnarchus. XII. Ebend. 1855.

Brühl, C. B. Anfangsgründe d. vergl. Anat. (Osteolog, d. Fische). Wien 1847.

Peters, W. Ueber Rhinocryptis. Monatsber. d. Berl. Acad. 1844 u. Arch. f. Anat. u. Phys. 1845. — Naturw. Reise nach Mozambique. 1868.

Nilsson, S. Skandin. Fauna. Lund. 1852.

Leydig, F. Beitr. z. mikrosk. Anat. u. Entw. d. Rochen u. Haie. Leipz. 1852.

Heckel J. J., u. Kner, R. Die Süsswasserfische d. öst. Mon. Leipz. 1858.

Günther, A. Catal. of the Fishes in the Brit. Mus. VIII. Lond. 1859—70.

Siebold, Th. v. Die Süsswasserfische v. Mitteleuropa. Leipzig 1863.

Bleeker, P. Atlas ichthyolog. des Indes orient. Neerland. Amsterdam, 1862—65.

Dumeril, A. Ichthyologie ou hist. nat. des poissons. II. Paris 1865.

Blanchard, E. Les poissons des eaux douc. de la France. Paris 1866.

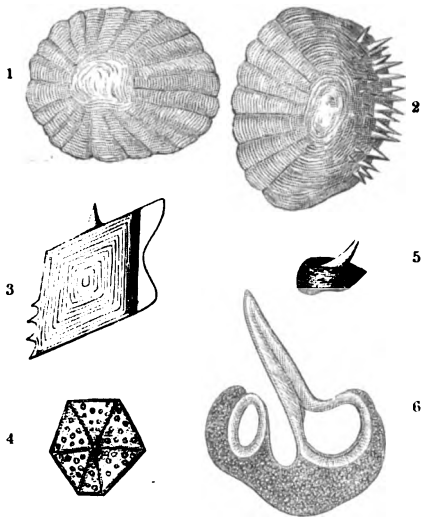
Charakter: Die Fische sind beschuppte Wirbelthiere mit rothem kaltem Blut, einem venösen Herzen, das aus einer Kammer und Vorkammer besteht. Sie athmen durch Kiemen. Die hintern Nasenlöcher fehlen meist. Sie bewegen sich mittelst Flossen im Wasser. Sie haben niemals eine vordere Harnblase.

Die vorherrschende Fischform ist die spindelförmige, seitlich comprimirte; es kommen aber auch von oben nach abwärts abgeplattete, cylindrische, kantige, bandförmige, hohe, flache, selbst kuglige Formen vor. Ein eigentlicher Hals fehlt. Der Kopf bildet mit dem vordern Theil des Rumpfes eine Masse, die man nicht selten mit einem Cephalothorax vergleicht, wo dann der muskulöse, sehr kräftige Schwanz das Postabdomen darstellen würde. Dieser ist das Hauptorgan für die Bewegung, die übrigen sind die paarigen und unpaaren Flossen, die nur ein Gelenk und mehr die Bedeutung von Hilfsorganen besitzen. Alle Organe sind in der vordern Körperhälfte zusammengedrängt, um den massiven Muskeln des Hinterleibes den nöthigen Raum zu gewähren.

Digitized by Google

Die Haut der Fische besteht aus mehreren Schichten. Die Epidermis hat eine glatte schleimige Oberfläche, deren abgestossene Zellen sich im Schleim finden. Ausser kleinern enthält sie auch grössere, nach aussen geöffnete Schleimzellen. Darunter befindet sich die Cutis; in ihr liegen Pigmente, oft in verzweigten Zellen, und in ihren Falten stecken die Schuppen wie in Taschen. Die Schuppen haben eine sehr verschiedene Gestalt und Grösse. Oft sind sie so klein, dass sie in der Cutis verborgen bleiben und zu fehlen scheinen. Nur bei den niedrigsten Fischen fehlen sie (Cyclostomen, Amphioxus).

Fig. 486.



1. Cycloidschuppe (Ellritze).
2. Ctenoidschuppe (Barsch).
3. Ganoidschuppe (Lepidotus).
4. Placoidschuppe (Ostracion).
5. Nagelschuppe (Nagelroche).
6. Dieselbe durchschnitten und vergr.

Die Schuppen sind nach ihrer Form und der Art ihres Randes: Cycloidschuppen oder Rundschuppen kreisförmig, glattrandig, Ctenoidschuppen oder Kammschuppen, mit stachligen oder dornförmigen Spitzen am freien Theile des Randes. Beide Formen sind hornig, biegsam, mit concentrischen Ringen und oft auch mit radialer Streifung. Sie sind blattförmige, ossificirte Hautpapillen. Placoidschuppen oder Knochenplatten sind grössere verknöcherte Platten, die in Hacken und Dornen endigen (Nagelschuppen) und oft des Epidermalüberzuges ermangeln. Sind diese Schuppen und ihre Fortsätze klein, so bilden sie einen zusammenhängenden rauhen, feilenartigen Ueberzug, der Chagrin heisst. Ganoidschuppen (Schmelzschuppen) sind rautenförmige bis rundliche knöcherne Schuppen, die an ihrer Oberfläche mit einer Schmelzlage überzogen sind, sich nur wenig decken und einzelne Reihen bilden (Fig. 486).

Die Kreis- und Kammschuppen hat man früher als Hornschuppen den übrigen entgegengestellt, sie sind jedoch nicht wesentlich verschieden, sondern bilden nur geringere Grade der Ossification der Cutis, da alle Schuppen Hautknochen sind.

So werthvoll die Schuppen auch für die systematische Anordnung der untern naturhistorischen Einheiten sind, so wenig können wir jedoch die Versuche, die Fische einzig und allein nach ihnen in grosse Gruppen zusammenzustellen als gelungene bezeichnen.

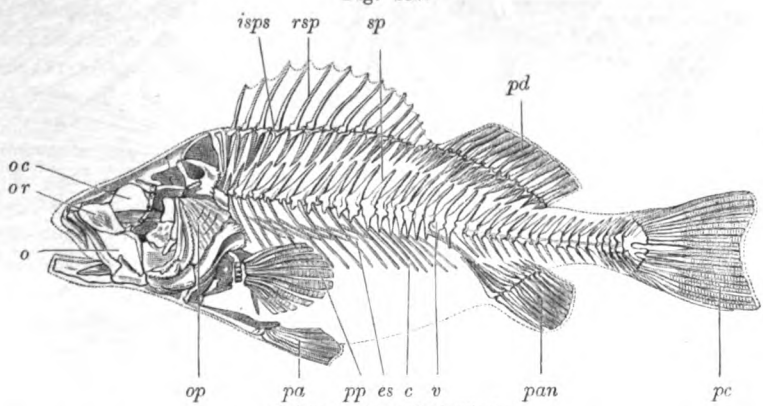
Digitized by Google

Der Metallglanz der Hautbedeckung rührt von kleinen Blättchen und irisirenden Flitterchen her, die ihrem Wesen nach Kalkablagerungen sind.

Als besonders für die Systematik wichtige Hautgebilde muss noch die sogenannte Seitenlinie (Linea lateralis) erwähnt werden. Es sind Porenreihen und wurden früher für Schleim absondernde Drüsen gehalten, gegenwärtig für eine Art Tastorgan. Sie erscheinen als kurze, nach aussen mündende Säcke (Myxine, Acipenser), als verzweigte und nicht verzweigte Röhren und als wasserhelle Blasen, die auf fibrösen Bändern aufsitzen (Follicularapparat). Alle diese Formen sind reichlich mit Nerven versehen, deren Endigungen oft in Knopfform anschwellen. In der Structur verwandt sind die sogenannten pseudoelectrischen Organe im Schwanzende von Raja.

Das Skelet zeigt alle möglichen Entwicklungsformen, von der persistirenden ungegliederten Chorda des Amphioxus durch das gegliederte Knorpelskelet der Knorpelfische bis zu dem vollständig verknöcherten der Knochenfische. Es kommen jedoch auch bei den Knorpelfischen inselförmige Incrustationen oder zusammenhängende Knochenrinden vor, und umgekehrt ist selbst bei vielen Knochenfischen ein Theil des Gehirns nur vom Primordialschädel eingeschlossen.

Fig. 487.



Skelet von Perca fluviatilis L.

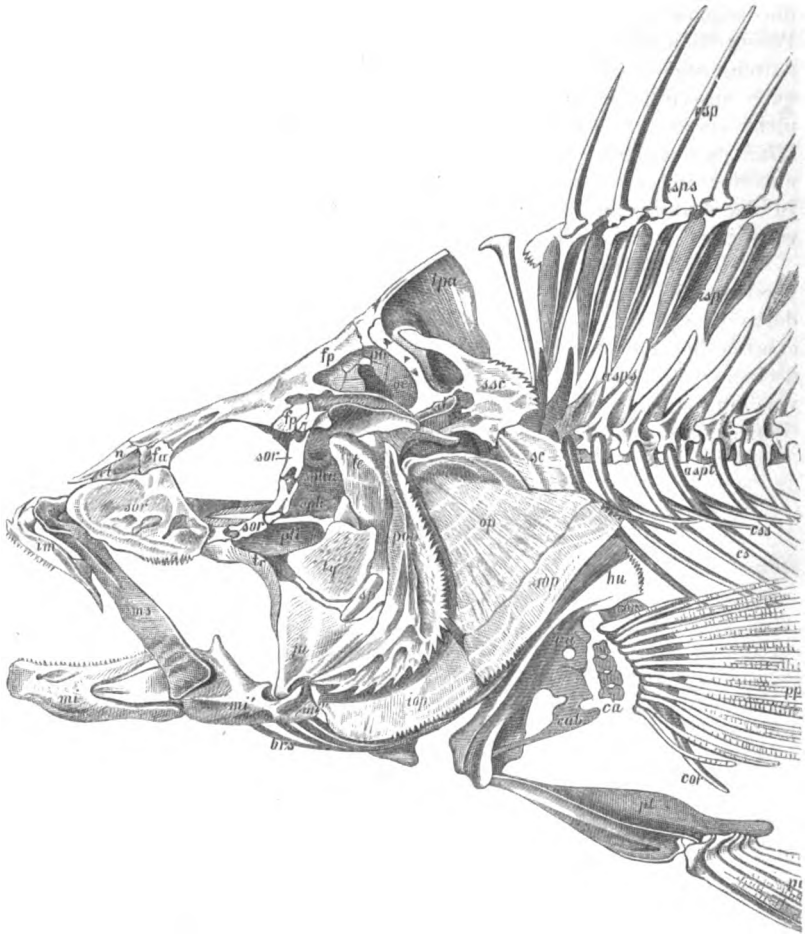
oc. Augenhöhle.
or. Orbitalknochen.
o. Mundhöhle.
op. Kiemendeckel.
rsp. Radii spinosi der 1. Rückenflosse.
pd. Zweite (weichstrahlige) Rückenflosse.
pp. Brustflosse.
pa. Bauchflosse.
pan. Afterflosse.
pc. Schwanzflosse.
isps. Interspinale superum.
sp. Apophysis spinosa supera.
v. Wirbel.
c. Rippen.
cs. Costae supernumerales.

Die Zahl der Wirbel variirt von 17—200, ihre Körper sind biconcav. Die Haemapophysen, in deren Bogen die Blutgefässe liegen, treten an den Schwanzwirbeln deutlich hervor, die Neurapophysen zeichnen sich durch die langen Dornfortsätze aus. Bei Polypterus verwachsen die obern Bogen noch nicht mit den Wirbelkörpern. Der

Digitized by Google

Schwanz enthält die Hälfte und noch mehr aller Wirbel. Rippen kommen bei den meisten Fischen vor und umschliessen die Bauchhöhle.

Fig. 488.



Perca fluviatilis L. Nach Cuvier.

oc. Occipitale externum.
ipa. Interparietale.
pa. Parietale.
fp. Frontale principale.
ssc. Suprascapulare.
st. Subtemporale.
pa. Parietale.
fp. Frontale posterius.
te. Temporale.
spha. Sphenoidaler Flügel.
sph. Sphenoideum.
pti. Pterigeum internum.
sor. Orbitalia.
fa. Frontale anterius.
n. Nasale.
et. Ethmoideum.

im. Intermaxillare.
ms. Max. sup.
mi. } Maxillare inferius.
mi'. } Maxillare inferius.
mi''. } Maxillare inferius.
ju. Jugale (Quadratum).
ty. Tympanicum.
tr. Transversum.
pti. Pterigoideum internum.
sp. Symplecticum.
iop. Infraoperculum.
pop. Præoperculum.
brs. Radii branchiostegi.
op. Operculum.
sop. Suboperculum.
sc. Scapula.

hu Humerus.
ra. Radius.
cub. Cubitus.
ca. Carpus.
cor. Coracoideum.
pp. Pinna pectoralis.
isp. Interspinale.
isps. Interspinale superius.
rsp. Radii spinosi.
pl. Beckenknochen.
pa. Pinna abdominalis.
aspt. Apophysis spinosa transversa.
asps. Apophysis spinosa superior.
cs. Costae.
css. Costae supernumerales.

Digitized by Google

Ein Brustbein fehlt, mit Ausnahme von Clupea, überall. Ausserdem kommen Y-förmige Knochen vor, die Gräten, welche auch Artedische Knochen, Costae supernumerales oder Spinae epipleurales heissen, an den Rippen und Wirbeln hängen und Ossificationen der sehnigen Ausbreitungen sind, die zwischen den Muskelbündeln sich erstrecken. Man könnte sie vielleicht mit den Sehnenknochen der Vögel vergleichen.

Die Zahl der Schädelknochen ist in den einzelnen Abtheilungen der Fische sehr verschieden. Viel zahlreicher als bei allen andern Wirbelthieren sind sie bei den Knochenfischen. Viele von ihnen sind als Schaltknochen oder als zerfallene Knochen aufzufassen. Die Basis des Schädels wird vom Hinterhaupts-, Keil- und Flügelbein und dem Basalstück der Pflugschar gebildet. Das Hinterhauptsbein besteht aus dem Grundtheile (os basilare), 2 Bogen- und 1 Schlussstück. Das Keilbein besteht ausser dem Körper aus den kleinen und grossen Flügeln. Den Schluss des zweiten Wirbels bilden die Scheitelbeine (ossa parietalia). Den Schluss des dritten Wirbels die Stirnbeine, die je wieder in ein vorderes und hinteres zerfallen. Die Schaltknochen zwischen 1. und 2. Wirbel sind zahlreich und in ihrer Deutung schwierig, sie sind das zerfallene Schläfenbein der höhern Wirbelthiere und bestehen aus der Schläfenschuppe (os temporale), dem Felsenbein (os petrosum), dem obern Schläfenbein (os supratemporale), dem Zitzenbein (os mastoideum), dem Paukenbein (os tympanicum), dem Hammerbein (os tympanomalleale).

Das Visceralskelet besteht aus einem Theil des Ethmoideum, den Thränenbeinen, den vordern Nasenbeinen (praenasale), den Augenhöhlenknochen (os supra- et infraorbitale). Sie haben innen Schleimcanäle.

Der Oberkiefer-Gaumenapparat besteht aus dem Jochbein (os jugale), dem Oberkiefer (os maxillare), den Zwischenkiefern (os intermaxillare). Die innere Reihe aus den Flügelbeinen (os pterygoideum) und Gaumenbeinen (os palatinum).

Der Unterkiefer besteht aus drei Stücken (dentale [mi], angulare [mi'] und articulare [mi'', Fig. 488]). Er wird durch das Quadratbein (os jugale Cuvier's) mit dem Oberkiefer-Apparat beweglich verbunden.

Eine besondere Entwicklung erreicht der Kiemenzungenbein-Apparat (Fig. 489), der jedoch erst bei den höhern Fischen in voller Entwicklung auftritt. Er besteht aus einem Bogensystem, welches an die Schädelbasis sich anlegt und aus einer Reihe unpaarer Stücke (copulae) in der Medianlinie, von denen gegliederte Bogen entspringen, welche den Nahrungscanal hinter dem Unterkiefer begrenzen, in ähnlicher Weise, wie die Rippen den Verdauungscanal in seinem weitern Verlauf. Der erste dieser Bogen ist der grösste und constanteste und wird dem Zungenbein der höhern Wirbelthiere gleichgestellt. Er legt sich an das vordere Medianstück (Zungenknochen oder vorderster Theil der Copulae oder Körper des Zungenbeins) mit einem doppelten kurzen Knochenstück. Auf dieses folgen zwei längere und breitere (Zungenbeinhorn), welche bogenförmig gekrümmte Knochenstücke (radii branchiostegi, 3—7) tragen, zwischen denen die Kiemenhaut sich ausspannt. Der Schluss wird von einem dünnen Endstück, dem Griffelbein, gebildet. Auf diesen Bogen folgen gewöhnlich jederseits fünf andere, die von vorn

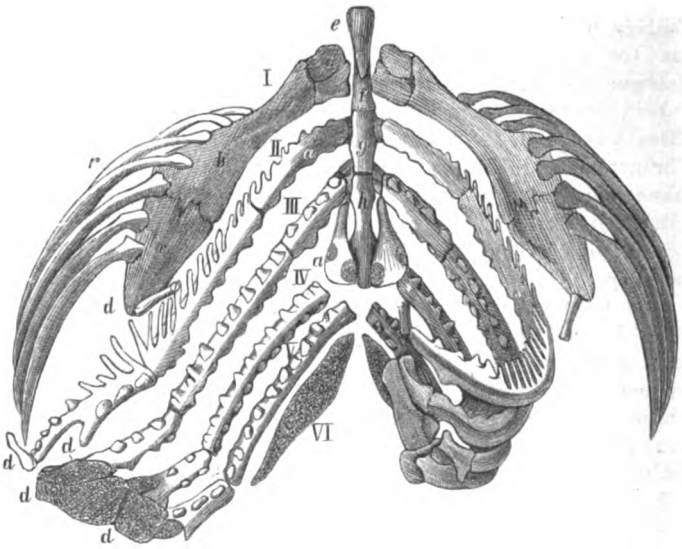
Digitized by Google

nach rückwärts an Grösse abnehmen. Der letzte Bogen ist der kürzeste, am wenigsten entwickelte und bildet als Stütze des Schlundkopfs die ossa pharyngea inferiora. Diese sind fast immer mit Zähnen bewaffnet und verwachsen manchmal (Scarus, Labrus) zu 1 Knochen.

Jeder der 4 vordern Bogen besteht aus 4 Stücken, von denen die 2 vordern nur schwach gekrümmt, das 3. und 4. aber stark nach aufwärts gebogen sind und die obern Schlundknochen (ossa pharyngea superiora) darstellen. Diese sind an ihrer untern Fläche gleichfalls mit Zähnen besetzt. Die obern Stücke des ersten Kiemenbogens sind bei den Labyrinthiden zu gewundenen Blättern entwickelt und bilden die Wasserbehälter für die Befeuchtung der Kiemen (Fig. 493).

Dieser Knochenapparat, welcher die Kiemen trägt, wird nach aussen durch ein System von Knochenplatten geschützt, welche den Kiemendeckel bilden. Das grösste Stück ist das Operculum, welches den hintern und obern Rand der Kiemenöffnung begrenzt. Es ist in

Fig. 489.



Zungenbein-Kiemengerüst von Perca fluviatilis. Nach Cuvier.
e. Zungenknochen (os linguale, o. entoglossum, o. 1. Copulationsstück). e. f. g. h. Copulae oder Medianstücke. I. Träger der Kiemenhautstrahlen r. a. Doppelter Verbindungsknochen, b. c. Horn des Zungenbeins. d. Griffelfortsatz. r. Kiemenhautstrahlen (radii branchiostegi). II. III. IV. V. Kiemenbogen, ihre mit d. bezeichneten Endstücke sind die ossa pharyngea superiora. VI. Untere Schlundknochen (ossa pharyngea inferiora).

das os tympanicum (Cuvier's Epitympanicum) eingelenkt. Es ist mehr oder weniger viereckig, oft ganz unregelmässig. Unter ihm liegt das längliche Interoperculum (Zwischendeckel), vor ihm das Praeoperculum (Vorderdeckel); unter dem Inter- und Praeoperculum liegt das Suboperculum (Unterdeckel, Fig. 488).

Digitized by Google

Der Schultergürtel ist nur bei den Teleostiern vollständig entwickelt. Er besteht aus einem auffallend grossen, oft säbelförmigen Schlüsselbein (clavicula), aus einem viel kleinern Schulterblatt (scapula), an dem häufig noch ein oberer Schulterknochen (os suprascapulare) eingelenkt ist, welcher nach der vordern Seite zwei Fortsätze trägt, wovon der eine sich mit dem os mastoideum, der andere mit dem os occipitale superius verbindet. Nach rückwärts liegt das os coracoideum.

Die Brustflossen (Pinnae pectorales) entsprechen den vordern Extremitäten und bestehen aus einem rudimentären Oberarm und zwei kleinen Knochen, die man mit Radius und Ulna vergleichen kann. An diese setzen sich 4 oder 5 kleine Knochen von Kugel- oder Doppelkegelform, welche die Handwurzel (Carpus) bilden. Eine Mittelhand (Metacarpus) kommt mit Ausnahme von Polypterus nicht vor, sondern es folgen unmittelbar die Strahlen der Brustflossen, die man mit den Fingern vergleichen kann, die aber zahlreicher als die Handwurzelknochen sind.

Das Becken wird jederseits von einem dreieckigen Knochen gebildet, beide stossen in der Mittellinie des Bauches zusammen und sind durch eine Naht verbunden. Von ihnen entspringen unmittelbar die Strahlen der 2 Bauchflossen (Pinnae abdominales). Nur Polypterus besitzt eingeschobene Knochen.

Die Schwanzflosse (pinna caudalis) ist unpaarig und meist an eine dreieckige Platte geheftet, die aus dem letzten Schwanzwirbel und den obern und untern Dornfortsätzen einiger Endwirbel gebildet ist. Sie heisst homocerk, wenn ihr oberer und unterer Lappen symmetrisch ist. Reicht das Ende der Wirbelsäule bis in den obern vergrösserten Lappen, so heisst sie heterocerk. Sehr häufig sind äusserlich homocerke Flossen in ihren Skelettheilen doch asymmetrisch. Der Versuch, die Heterocerkie als Charakter für fossile Fische der ältern Formationen hinzustellen, hat sich nicht bewährt. Heterocerke Flossen sind im Embryo oft homocerk, also nicht als die niedrigere Stufe zu betrachten.

Ausser der Schwanzflosse finden sich noch andere unpaare, Rücken- und Afterflossen (Pinnae dorsales et anales). Sie articuliren in einem Charnirgelenk mit kurzen platten, dreieckigen Knochen (Nebendornen, Interspinaldornen), deren Spitzen gegen die Wirbelsäule gekehrt sind, mit dieser sich aber nicht verbinden, mit Ausnahme des ersten Nebendornes der Afterflosse, der sich oft mit den untern Dornfortsätzen der vordern Schwanzwirbel zu einem bogenförmigen Knochen verbindet.

Die Strahlen der meisten Flossen bestehen aus 2 seitlichen, mehr oder weniger verwachsenen Hälften. Einige sind gegliedert und am Ende getheilt. Solche Knochenstrahlen, die nur aus einem Stück bestehen, spitzig und steif sind, bilden Stachelflossen, im Gegensatz zu den Weichflossen. Zwischen den Strahlen ist die Flossen- oder Schwimmhaut ausgespannt, in und unter der die bewegenden Muskel liegen.

Falsche oder Fettflossen sind solche Hautduplicaturen, die nicht durch Knochenstrahlen gestützt werden.

Die unpaaren Flossen kommen in sehr verschiedener Zahl vor und bilden im Embryo einen continuirlichen Hautsaum. Häufig fehlen

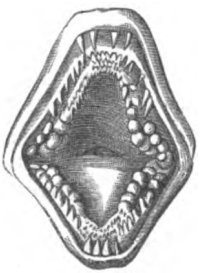
Digitized by Google

Rücken- und Afterflossen. Die Brustflossen fehlen den Aalen, Brust- und Bauchflossen den Neunaugen.

Die stachlige oder weiche Beschaffenheit der Flossen, ihre Zahl, sowie die Stellung der Bauchflossen werden in der Systematik benützt.

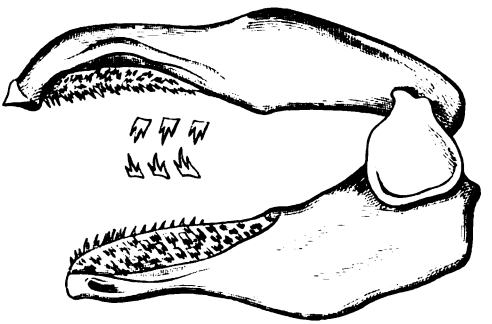
Verdauungsorgane. Die Zähne kommen nicht nur auf den Kiefern, sondern auch auf den Gaumen- und Schlundknochen, der

Fig. 490.



Zähne und Kiefer von Pagrus vulgaris Cuv.

Fig. 491.



Zähne und Kiefer von Scyllium catulus Cuv.

Pflugschaar und der Zunge vor. Sie sind von verschiedener Form: kegel-, meissel-, oft aber auch pflasterförmig, hechelförmig und dreieckig. Man unterscheidet Fang- und Mahlzähne. Diese erreichen bei einigen Seefischen, welche Molluskenschalen und Korallen zertrümmern, eine grosse Entwicklung. Die Zähne der Schlundknochen sind meist stumpf und pflasterförmig, oft auch die des Gaumens und der Zunge. Bewegliche Zähne kommen selten vor (Salarias, Lophius, Poecilia).

Die Zähne bestehen aus Zahnsubstanz und Email. Bei vielen scheint ein Zahnwechsel stattzufinden, so ein periodischer bei den Schlundzähnen der Karpfen, welche sich auch an der Krone abnützen und durch Ablagerung aus den Nahrungsstoffen sich dunkel färben.

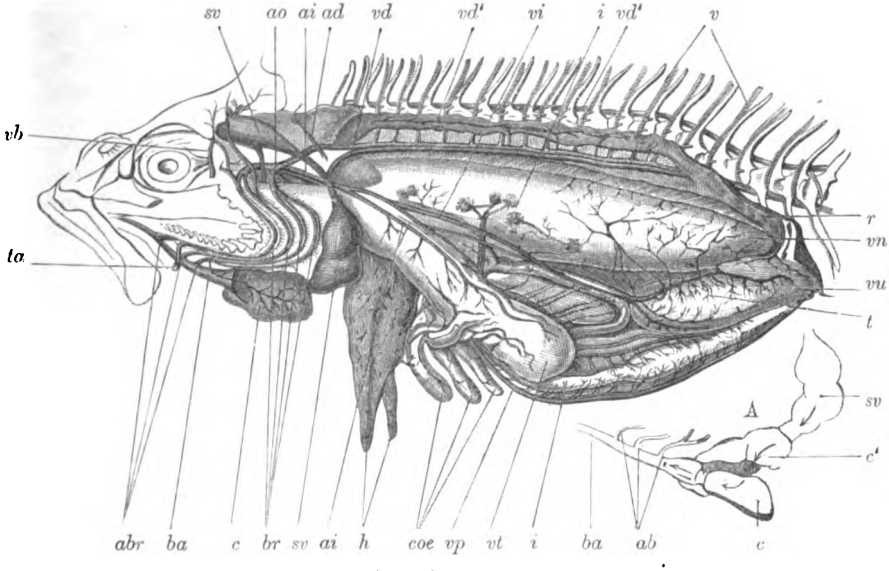
Speicheldrüsen fehlen. Ein muskulöser Schlundkopf führt in die Speiseröhre und diese in den Magen, der eine verschiedene Gestalt und Lage hat, manchmal aber nur wenig von dem übrigen Darm sich unterscheidet. Der Magen hat oft an seinem Darmende dünne blinddarmähnliche Anhänge (Appendices pyloricae). Der Darm ist entweder gerade, wie bei den meisten Raubfischen, oder gewunden. Die Darmzotten sind noch selten, dagegen ist die Schleimhaut längsgefaltet. Als Eigenthümlichkeit muss die Spiralklappe der Knorpelfische erwähnt werden, die zur Vergrösserung der Darmoberfläche dient. Der Mastdarm ist nur manchmal vom übrigen Darm gesondert. Der After liegt vor der Mündung der Harn- und Geschlechtsorgane.

Die Leber ist gross, sehr fettreich und meist mit einer Gallenblase versehen. Bauchspeicheldrüse und Milz sind mit seltenen Ausnahmen vorhanden. Die Milz fehlt nur den Rundmäulern und Dipnoërn, bei Squatina ist sie doppelt, bei Lamna und Carcharias sogar mehrfach.

Digitized by Google

Kreislaufsorgane. Das Herz liegt weit vorn ober den Brustflossen, hinter den Kiemen. Es wird vom Herzbeutel eingeschlossen und besteht aus einer dünnwandigen Vorkammer, welche das aus dem Körper kommende venöse Blut aufnimmt, und aus einer muskulösen Herzkammer, die durch Klappen von der Vorkammer getrennt wird.

Fig. 492.



Anatomie von Perca.

vt. Magen.
Coe. Coeca (Pylorus-Anhänge).
i. Darm.
r. Niere.
vn. Schwimmblase.
vu. Harnblase.
t. Hoden.
c. Herz.
ba. Bulbus arteriosus (truncus arteriosus).
abr. Arteriae branchiales.
vb. Venae branchiales.
sv. Sinus venosi.
ao. Aorta, aus den Branchialvenen entstehend.
ai. Arteria intestinalis.
ad. Arteria dorsalis (Rückengefäss).
vd. Vena dorsalis inferior, unter der Rückenarterie.
vd'. Vena dorsalis superior.
vi. Venae intestinales (coeliaca, mesenraica u. a.
v. Wirbelgefässe.
vp. Leberpfortader.
A. Herz.
c. Herzkammer.
c'. Vorkammer.
sv. Sinus venosus.
ba. Bulbus arteriosus.
ab. Arteriae branchiales.

Das Herz macht nur 20—30 Schläge in der Minute, besitzt aber eine grosse Reizbarkeit, die, wie bei den Amphibien, nach dem Tode noch fortdauert, so dass es ausgeschnitten noch längere Zeit pulsirt. Der aus dem Herzen entspringende Arterienstamm ist an seinem Ursprung zwiebelartig angeschwollen (Bulbus arteriosus) und hat einen starken Muskelbeleg. An der innern Wand des Bulbus ist eine Anzahl halbmondförmiger Klappen, welche den Rückfluss des Blutes verhindern. Die Zahl der Klappen und der Muskelbeleg sind grossen Verschiedenheiten unterworfen. In den Ordnungen, wo der Muskelbeleg schwach ist, kommen auch wenige Klappen vor; im entgegengesetzten Falle treten 2 bis 5 Reihen mit je 3 bis mehr Klappen auf (Ganoiden, Plagiostomen, Chimaeren).

Digitized by Google

Der Arterienstamm theilt sich bogenförmig jederseits in 4—5 Aeste (Kiemenarterien), welche in die Kiemenbogen eintreten und ein Capillarnetz in den Kiemenblättchen bilden. Das in den Kiemen oxygenirte Blut sammelt sich in rücklaufenden Gefässen, den Kiemenvenen oder Epibranchialarterien, und diese vereinigen sich zu einem Rückengefäss, das es in den Körper leitet und die Stelle des arteriösen Herzens vertritt. Bei vielen Knochenfischen besteht ausserdem ein Circulus cephalicus, welcher aus den Kiemenvenen (Epibranchialarterien) der obern Bogen sich entweder unmittelbar bildet oder durch Vereinigung der Hauptstämme entsteht. Aus ihm gehen die Gefässe des Kopfes hervor.

An der Caudalvene des Aales und an der Pfortader der Myxine liegen Nebenherzen.

Das venöse Blut ergiesst sich nicht in seiner Gesammtmasse unmittelbar in die Hohlvenen. Ein Theil, der vom Darmcanal kommt, sammelt sich in die Leberpfortader, die sich in die Leber ergiesst und dort ein Capillarnetz bildet. Ein zweiter Pfortader-Kreislauf geht durch die Niere, seine Quellen liegen in den Caudalvenen.

Die Blutkörperchen sind flache, ellipsoidische, kernhaltige Zellen, nur in einigen Cyclostomen (Petromyzon, Ammocoetes) kommen kreisrunde Scheiben vor.

Das Lymphgefässsystem ist sehr entwickelt. Es beginnt mit einfachen Netzen und hat hie und da herzartige Erweiterungen.

Athmung. Die Fische athmen durch Kiemen. Das Luft enthaltende Wasser wird vom Munde aufgenommen und strömt dann, nachdem der Mund geschlossen, durch die Rachenhöhle und die dahinter liegenden Kiemen hindurch, um durch die Oeffnung, welche sich hinter diesen befindet (Kiemenspalte) abzufliessen. Nachdem dies geschehen, wird die Kiemenspalte durch den Kiemendeckel geschlossen und der Mund öffnet sich auf's neue. Kiemenöffnungen sind auf jeder Seite eine oder mehrere, der erste Fall ist der häufigste; es liegen dann die Kiemenbogen, meist 4, dicht an einander und werden durch die Kiemenhaut und den Kiemendeckel gegen äussere Verletzungen geschützt. Auf den Kiemenbogen stehen kammförmig neben einander in 2 Reihen die Kiemenblättchen. Entwickelt sich nur eine Reihe von Kiemenblättchen, so heisst sie eine halbe Kieme. Bei einigen Abtheilungen fehlen an einem oder zwei Bogen die Kiemenblättchen gänzlich.

Nebenkiemen nennt man die Blättchen, die an der innern Seite des Kiemendeckels sich befinden (Chimaerida, Ganoida).

Die falschen Kiemen (Pseudobranchia) sind Gebilde von Kamm- oder Federform (Haie und manche Knochenfische). Sie bestehen aus feinen Gefässverzweigungen, sogenannten Wundernetzen, gehören dem arteriösen Kreislauf an und sind vielleicht eine Art Blutdrüsen.

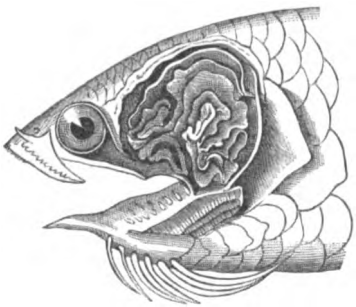
Bei der grossen Mehrzahl der Fische, sämmtlichen Knochenfischen und den Ganoiden, liegen die Kiemen frei in einer weiten Kiemenhöhle. Bei den Plagiostomen und Cyclostomen liegen sie jedoch in sack- oder beutelförmigen Organen (Marsipobranchien).

Aeussere Kiemen finden sich bei Protopterus (Rhinocryptis) annectens, Polypterus (Fig. 494) und den Embryonen der Plagiostomen.

Digitized by Google

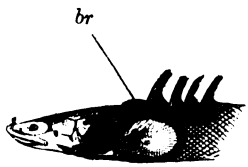
Accessorische Athmungsorgane sind die labyrinthförmigen Blätter bei den Labyrinthiden (Fig. 493, sieh S. 288) und die sackförmigen Anhänge, die mit der Kiemenhöhle bei Amphipnous, Gymnarchus und Saccobranchus in Verbindung stehen und sich unter die Muskel des Rumpfes verlängern.

Fig. 493.



Anabas scandens Cuv. Labyrinthknochen ober den Kiemen.

Fig. 494.



Junger Polypterus Bichir. (P. Lapradei Steindachner.) br. Aeussere Kieme.

Die Schwimmblase ist ein einfacher oder doppelter, mit Luft gefüllter Sack zwischen Wirbelsäule und Darmcanal. Morphologisch können wir sie als Lunge, physiologisch aber nur als hydrostatischen Apparat betrachten. Sie communicirt durch den Ductus pneumaticus häufig mit der Speiseröhre, an deren hinterer Seite sie mündet, manchmal mit dem Magen, ausnahmsweise durch Knöchelchen mit dem Gehörorgan. Häufig ist sie aber vollkommen abgeschlossen, manchmal liegt sie sogar in einem knöchernen Gerüste. Vielen Fischen, darunter auch solchen, die gut schwimmen, fehlt sie, so vielen Knochenfischen, den Leptocardien, Cyclostomen, Chimaeren und allen Haifischen.

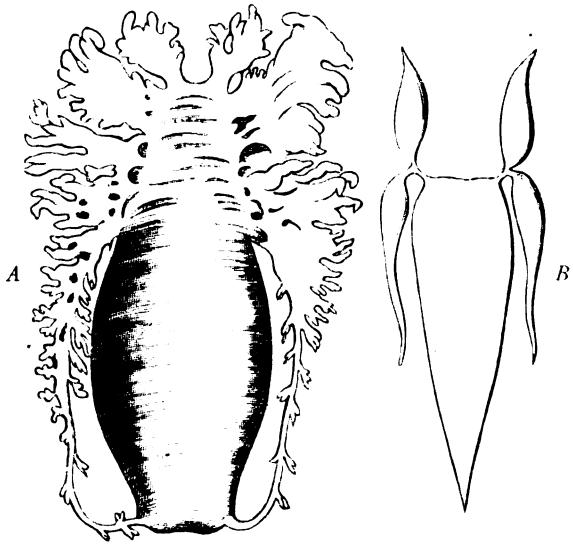
Die Schwimmblase hat manchmal blindsackartige Anhänge; (Fig. 495). Ihre Wandungen bestehen aus 2 Schichten, einer äussern contractilen Faserschicht, die oft mit Muskeln versehen ist, und einer innern Haut, die den Charakter einer Schleimhaut trägt, in der sich stellenweise oft Wundernetze oder drüsenartige Organe finden. Die Arterien und Venen der Schwimmblase sind nur Nebenäste der Körpergefässe. Manchmal kommen netzartige Vorsprünge vor, die, zwar selten (Lepidosteus), zellige Hohlräume bilden können. Nach Hyrtl ist die Schwimmblase des Gymnarchus eine Lunge. Kiemen und Lungen haben die Doppelathmer (Dipnoi).

Die Hauptfunction der Schwimmblase ist wohl die eines hydrostatischen Apparates, und da das specifische Gewicht der Fische dem des Wassers nahezu gleichkommt, dürfte ein geringer Druck der elastischen Fasern der Schwimmblase und der benachbarten Muskulatur doch hinreichen, kleine Aenderungen des specifischen Gewichtes hervorzubringen. Der Besitz einer Schwimmblase bindet die Fische an gewisse Grenzen der Tiefe. Wenn Fische aus bedeutenden Tiefen an

Digitized by Google

die Oberfläche gebracht werden, so schwellen sie auf in Folge des verminderten Druckes und der Schlundkopf wird ausgestülpt. Wo die Schwimmblase mit dem Gehör in Verbindung steht, wirkt sie vielleicht

Fig. 495.



Schwimmblase
A. von Pogonias chromis Cuv. B. von Corvina trispinosa Cuv.

als Resonanzboden. Der stellenweise Gefässreichthum bewirkt möglicher Weise Aenderungen in der Luftmischung. Die enthaltenen Gase sind Sauerstoff und Stickstoff, dieser jedoch in grösserer Proportion. Nach neuern Untersuchungen, die allerdings noch der Wiederholung bedürfen, beträgt der Sauerstoff in der Schwimmblase von Perca 19—25%. Der Sauerstoff wird vermindert, wenn der Fisch unter solche Bedingungen kommt, dass er keinen Sauerstoff aus der Umgebung aufnehmen kann, und verschwindet gänzlich, wenn er in verschlossenen Gefässen asphyxirt wird. Die Sauerstoffmenge scheint mit der Tiefe, in der die Fische leben, zuzunehmen; sie ist bei Meerfischen grösser, oft bis 80%. Der Stickstoff wird wahrscheinlich von der innern Fläche abgesondert, da gerade bei den Seefischen die Schwimmblase meist ohne Luftgang ist. Die Schwimmblase von Trigla und Zeus soll ein Diaphragma mit einer Oeffnung und einem Schliessmuskel um dieselbe besitzen und dort die knurrenden Töne erzeugt werden, welche bei diesen Thieren vorkommen.

Die Schwimmblase steht unter dem Einfluss des Sympathicus.

Einige Fische steigen an die Oberfläche des Wassers, um atmosphärische Luft zu verschlucken. Bei Cobitis findet eine Art Darmathmung statt.

Als Harn absondernde Organe erscheinen zwei lange, vom Bauchfell überzogene Nieren, die unter der Wirbelsäule liegen und am

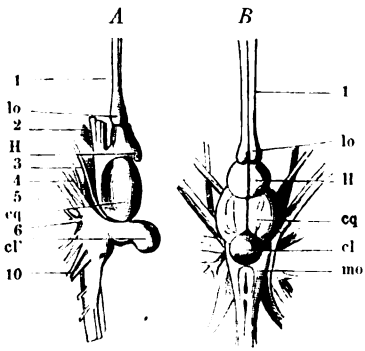
Digitized by Google

hintern Körperende oft mit einander verwachsen. Sie sind die persistirenden Wolff'schen Körper. Sie bestehen aus einer lockern Masse. Rinden- und Marksubstanz ist noch nicht gesondert. Die Harnleiter münden vereinigt in eine Blase. Die Ausmündung ist hinter dem After, oft gemeinschaftlich mit der Geschlechtsöffnung oder auf einer gesonderten Papille hinter derselben. Eine Cloakenbildung findet sich bei den Plagiostomen und Dipnoërn.

Nebennieren (renes succenturiati) kommen bei den Knorpelfischen als gelbe bandartige Streifen an der innern Seite der Nieren vor, bei den Knochenfischen als zwei weisse rundliche Körper am Ende der Nieren.

Nervensystem. Das Gehirn ist im Vergleiche mit dem Rückenmark klein. Bei Amphioxus fehlt es. Es besteht aus einer weissen und grauen Substanz. Sein Gewicht beträgt $^1/_{1000}$ bis $^1/_{2000}$ der Körpermasse. Es füllt bei den meisten Fischen die kleine Schädelhöhle nicht vollkommen aus. Zwischen der harten und weichen Hirnhaut findet sich gewöhnlich viel flüssiges Fett in einer zelligen dünden Haut. Bei jungen Fischen ist das Gehirn relativ grösser. Die einzelnen Abtheilungen desselben liegen wie Ganglien neben einander, die meist einem Sinnesnerven zum Ursprung dienen. Den vordersten Theil bilden die Riechnervenganglien mit langen Fortsätzen. Die nächste etwas grössere Gruppe entspricht den Hemisphären, die dritte den Vierhügeln. Auf diese folgt das kleine Gehirn und das verlängerte Mark. Zwischen beiden letztern liegt ein unpaares kleineres und ein paariges grösseres Ganglion am Ursprung des Nervus vagus. Dem Fischgehirn fehlt das Corpus callosum und die Varolsbrücke.

Fig. 496.



Gehirn von Perca fluviatilis Cuv. A. Von der Seite. B. Von oben.
1. Riechnerve (n. olfactorius).
2. Sehnerve (n. opticus).
3. Der Augenbewegende (n. oculomotorius).
4. Der Rollnerve (n. trochlearius).
5. Der Dreigetheilte (n. trigeminus).
6. Der äussere Augenmuskelnerve. (n. abducens).
10. Der herumschweifende (n. vagus).
lo. Riechlappen (lobi olfactorii).
H. Vordere Ganglien (Hemisphären).
cq. Mittlere Ganglien (Corpus quadrigeminum).
cl. Kleines Gehirn (Cerebellum).
mo. Verlängertes Mark (Medulla oblongata).

Von den Hirnnerven fehlt der Zungen-Schlundkopfnerve und der Willisische Beinerve immer. Der Antlitznerve ist bei den Knochenfischen ein Zweig des Trigeminus.

Die Sehnerven entspringen aus den hohlen Lappen, die das Mittelhirn bilden, kreuzen sich auch, jedoch ohne weitern Zusammenhang, mit Ausnahme der Plagiostomen, wo ein Zusammenhang der gekreuzten Fasern (Chiasma) stattfindet.

Der sympathische Nerve fehlt wahrscheinlich den Cyclostomen, bei denen auch die Zahl der Hirnnerven sehr reducirt ist.

Digitized by Google

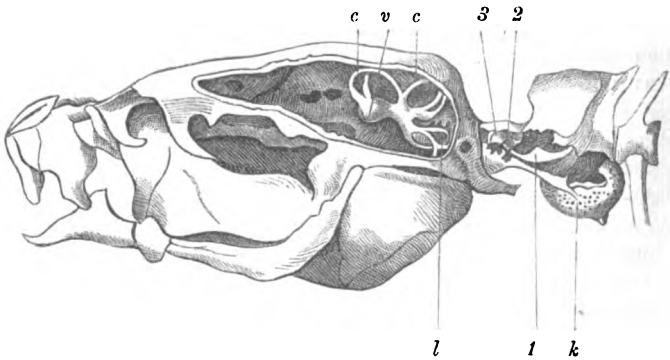
Das Rückenmark hat keine Cauda equina. Es wird von einem bindegewebigen Fachwerk durchzogen, das sich um den Centralcanal häuft und fälschlich als graue Substanz angesehen wurde.

Sinnesorgane. Ein besonderes Tastorgan ist die Haut der Lippen und ihre fadenförmigen Anhänge (Bartfäden), die sehr an die Cirren der Würmer erinnern. Von den Schleimhautcanälen war schon S. 285 die Rede.

Die kleine, wenig bewegliche, oft mit harten Epithelialgebilden, ja selbst mit Zähnen besetzte Zunge dient wohl kaum als Geschmacksorgan. Als solches dürfte die nervenreiche Schleimhaut des weichen Gaumens functioniren.

Das Geruchsorgan besteht aus zwei an der Schnauze liegenden Gruben, in denen sich der Geruchsnerve ausbreitet. Bei Amphioxus und den Rundmäulern ist dieselbe unpaar. Die Nasenhöhlen communiciren nicht mit der Rachenhöhle, sondern enden blind. Eine Ausnahme (Hyperotreta) sind die Myxiniden, wo die Nasengrube canalartig die Nasenhöhle durchbohrt und durch eine Klappe geschlossen wird. Hier dient die Nase als Wasserleitung in die Kiemensäcke. Auch die Dipnoi haben hintere Nasenlöcher.

Fig. 497.



Gehörorgan von Cobitis fossilis. Nach Weber. Zweif. vergr.
k. Knöcherne Blase (grösstentheils aus dem Querfortsatz des dritten Halswirbels gebildet). Sie schliesst die Schwimmblase ein.
v. Vorhof (Vestibulum).
c. Die halbkreisförmigen Canäle (canales semicirculares).
l. Gehörblase (Labyrinth).
1—3. Die Gehörknöchelchen, und zwar 1. dem Hammer, 2. dem Ambos, 3. dem Steigbügel entsprechend.

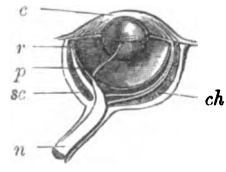
Das Gehörorgan besteht aus einem Sack (Labyrinth) mit kleinen Kalkkörperchen (Otolithen) und 1, 2 oder 3 halbkreisförmigen Canälen. Als Hülle dienen knorplige Capseln bei den niedern Fischen; von den Chimaeren aufwärts liegt das Gehör zum Theil schon in der Schädelhöhle. Bei den Knochenfischen findet sich ausserdem ein häutiges Säckchen, durch vorspringende Leisten manchmal in mehr Abschnitte geschieden. Bei einigen Fischen (Cyprinida, Characida und Silurida) besteht eine Verbindung mit der Schwimmblase. Bei den Plagiostomen verlän-

Digitized by Google

gert sich das knorplige Labyrinth bis unter die Haut der obern Schädeldecke und führt bei den Rochen in ein Säckchen, das mit einer oder drei kleinern Oeffnungen sich in der Haut öffnet.

Die Augen sind meist sehr gross und besitzen eine flache Hornhaut von beträchtlicher Grösse. Nach Jeffreys ist die Cornea dünn, ihr Centrum über der kleinen Pupille abgeflacht, so dass die Linse allein die nöthige Brechung erzeugt. Die Krokodile, Wasserschlangen und Batrachier haben ähnliche Augen. Die Sclerotica enthält zwischen ihren fibrösen Platten eine dünne Knorpellamelle (Haie) oder zwei Platten (Knochenfische). Manchmal verknöchern diese (Xiphias). An der Choroidea sind die Ciliarfortsätze nur schwach entwickelt (Ganoiden und Selachier) oder fehlen (den meisten Knochenfischen). Die Iris zeichnet sich häufig durch lebhafte Farben, durch Metallglanz (golden, silberfarbig) aus. Sie ist meist rund, bei manchen jedoch längs- oder queroval. Die vordere Augen-Kammer ist klein.

Fig. 498.



Auge von Esox im Querschnitt.
c. Hornhaut (Cornea).
sc. Weisse Augenhaut (Sclerotica) m. Verknöcherungen.
n. Sehnerve (n. opticus).
r. Netzhaut (Retina).
ch. Aderhaut (Choroidea).
p. Sichelförm. Fortsatz (Processus falciformis) mit der an der Linse liegenden Campanula.

Der Sehnerve breitet sich als becherförmige Netzhaut auf der innern Seite der Choroidea aus und umgibt den fast halbkugelförmigen Glaskörper, auf dessen vorderer Fläche die kugelförmige Krystalllinse liegt, die aus deutlich concentrischen Blättern besteht.

Ausser der starken Abplattung enthält das Fischauge noch mehrere Eigenthümlichkeiten: 1. Die Choroidealdrüse liegt an der Eintrittsstelle des Sehnerven und ist eigentlich ein Wundernetz. 2. Das Tapetum ist eine grünlich oder bläulich schillernde Stelle der Choroidea, unter der das Pigment fehlt. Sie besteht aus ziemlich grossen Zellen, in denen säulenförmige Krystalle liegen, von denen die Lichtreflexe ausgehen (Selachii, Störe, Thunfisch, Labrax u. a.). Die 3. Eigenthümlichkeit ist der Processus falciformis und die Campanula Halleri. Der erste ist ein sichelförmiger Fortsatz der Choroidea, der durch eine Spalte der Netzhaut und durch den Glaskörper bis an die hintere Wand der Linsencapsel reicht. Das anschwellende Endstück ist die Campanula, die sich durch eine Lage glatter Muskelfasern auszeichnet (Fig. 498).

Augenlider fehlen noch den meisten Fischen; wo sie vorkommen, bestehen sie aus einer oder zwei Falten, die ein vorderes und hinteres Lid darstellen; horizontale Lider kommen nur bei den Selachiern vor.

Thränendrüsen und der Retractor bulbi fehlen. Selten sind die Augen von der Haut oder selbst von ganzen Muskellagen bedeckt (Amphioxus, Myxine), eine undurchsichtige Haut überzieht das rudimentäre Auge der blinden unterirdisch lebenden Fische (Heteropygia).

Als Nebenaugen betrachtet Leuckart glänzende Pigmentflecke mit einem linsenartigen Körper zwischen den Kiemenstrahlen, am

Digitized by Google

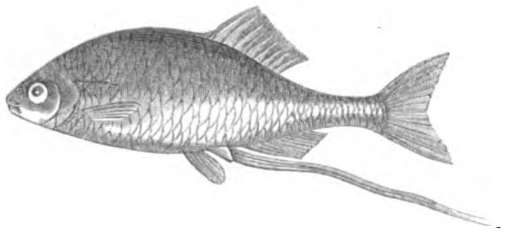
Kopfe und in 4 parallelen Reihen am Bauche bei Chauliodes und Stomias.

Als Apparate mit massenhafter Nervenentwicklung finden die electrischen Organe hier ihren Platz. Ihre Grösse, Bildung und Lage sind sehr verschieden. Der Allen gemeinschaftliche Charakter besteht in gallertigen Säulen, deren Wandungen aus Bindegewebe bestehen und durch quere Fortsätze in parallele Fächer (Kästchen) getheilt werden. Jede Querwand besitzt ein reichliches Netz von Nerven. Die electrischen Fische sind im Stande, bei der Berührung mit andern Thieren ihre Electricität zu entladen. Erfolgen die Schläge rasch auf einander, so werden sie bald schwächer, die Thiere sind erschöpft und es bedarf einer längern Zeit, bis sich wieder hinreichend Electricität sammelt. Es gibt aber auch ähnlich gebaute Organe, welche keine electrischen Schläge ertheilen (pseudo-electrische Organe der Mormyriden).

Bewegung. Hautmuskel fehlen; die Rumpfmuskeln bilden 2 die Seiten des Körpers der ganzen Länge nach einnehmende Muskelmassen (musculi laterales), die wieder in eine obere und untere Hälfte zerfallen, die durch sehnige Blätter in einzelne Abschnitte getheilt werden. Die Gesichtsmuskel fehlen. Der Kaumuskel ist einfach, aber gross. Die Muskel des Visceralskelets sind sehr mannigfaltig, die der unpaaren Flossen zahlreich, aber klein. Sie befestigen sich theils an die Flossenstrahlen, theils an ihre Träger und bewirken das Heben und Senken derselben. Etwas massiger sind die Muskel der paarigen Flossen. Die Farbe der Muskel ist ein blasses Roth, nur selten dunkelroth (Scomberoiden) oder orangegelb (mehrere Salmoniden).

Die Fortpflanzung. Die Fische sind getrennten Geschlechtes, nur bei einigen (Serranus) kommt ein constanter Hermaphroditismus vor, bei unsern Karpfen gelegentlich, aber ziemlich selten. Zur Zeit der Geschlechtsreife ändert sich oft die Farbe, besonders bei den Männchen (Hochzeitskleid). Manchmal entstehen eigenthümliche Hautwucherungen (Warzenausschlag der Karpfen) oder die Haut wuchert am Rücken oder auch an der Bauchseite des Schwanzes so, dass die Schuppen an diesen Stellen unkenntlich werden. Bei den Weibchen von Rhodeus amarus (Fig. 499) entwickelt sich eine Legeröhre, mit der sie ihre Eier in die Kiemen der Teichmuschel absetzen und die sich nach dem Laichgeschäft bis auf eine kleine Papille wieder zurückbildet.

Fig. 499.



Weibchen von Rhodeus amarus Bl. mit Legeröhre.

Sowohl die Hoden als die Ovarien stellen bandförmige Organe dar, die meist nur zur Geschlechtsreife deutlich unterschieden werden

Digitized by Google

können. Sie liegen zu beiden Seiten des Darmes und der Leber, nur bei den Pleuronectiden meist auf den Trägern der Afterflosse. Die Geschlechtsproducte gelangen manchmal durch einfache Dehiscenz in die Leibeshöhle und werden durch einen (selten zwei) hinter dem After gelegenen Genitalporus entleert (Cyclostomen, Aale, weibliche Lachse); in der Regel finden sich jedoch Oviducte und Samenleiter, die bei den Knochenfischen in einen unpaaren Gang sich zwischen Harnröhre und Aftermündung nach aussen öffnen. Bei den Knochenfischen sind die Eileiter mit den Ovarien verbunden.

Begattungs- oder Haftorgane finden sich bei den Plagiostomen und wenigen anderen in Form von Fussstummeln.

Die Weibchen legen die Eier (Laich) an geschützte Orte in seichtes Wasser, auf Pflanzen oder Steine und unternehmen zur Laichzeit oft weite Wanderungen. Viele Meerfische suchen brackisches oder süsses Wasser auf, umgekehrt wandern die Aale in's Meer.

Unmittelbar nach dem Abgang der Eier geben auch die Männchen das Sperma von sich. Nur die männlichen Plagiostomen umfassen die Weibchen mit ihren stummelförmigen Anhangsorganen. Bei ihnen findet eine innere Befruchtung statt. Die Zahl der Eier ist sehr gross, bei manchen Fischen enthält der Rogen eine Million und selbst darüber. Gering ist sie bei den Plagiostomen, bei denen sie aber eine bedeutende Grösse erreichen, mit harten lederartigen Schalen (Rochen) bekleidet und mit Fortsätzen versehen sind. Eine Brutpflege kommt nur ausnahmsweise vor, bei der sich aber meist die Männchen betheiligen.

Auf der äussern Befruchtung beruht die künstliche, welche schon im vorigen Jahrhundert in Deutschland bekannt war, aber erst in neuerer Zeit im grössern Massstabe bei der Piscicultur in Anwendung kam. Erwähnenswerth ist es, dass verwandte Fischspecies Bastarde erzeugen. Die der Salmoniden sind nach den in jüngster Zeit in der Fischzucht-Anstalt zu Salzburg gemachten Erfahrungen fruchtbar.

Die Entwicklung des Eies ist von der Temperatur sehr abhängig. Der Dotter durchläuft eine partielle Zerklüftung mit Scheidung von Bildungs- und Ernährungsdotter. Bei Beginn der Furchung entsteht der Keimhügel, der, den Dotter allmälig überwachsend, die Keimhaut mit dem Primitivstreifen und der Primitivfurche bildet, die sich zu einem Rohr schliesst. In diesem entsteht das Central-Nervensystem und unter ihr die Chorda (sieh S. 277). Das Nervensystem ist anfangs auch ein Rohr, das sich nach und nach ausfüllt und vorn blasenartig in 3 Abtheilungen als Vorder-, Mittel- und Hinterhirn erweitert, aus dem die Sinnesorgane als Blasen hervortreten (sieh S. 282). Aus dem Keimblatt unter der Chorda bilden sich die Nieren und darunter (dem Dotter aufliegend) der Darm zuerst als Rinne, dann zum Rohr sich schliessend, bis auf einen Spalt in der Mitte, der mit dem Ernährungsdotter communicirt. Das Herz entsteht am Vordertheil der Bauchfläche zuerst als einfacher Schlauch, der sich später theilt und verästelt. Es ist vom Blutbildungshof umgeben, der sich später über die Dotterblase erstreckt, die, so lang die Kiemen nicht formirt sind, die Stelle eines Respirationsorgans vertritt. Der Ernährungsdotter bildet einen Sack, der

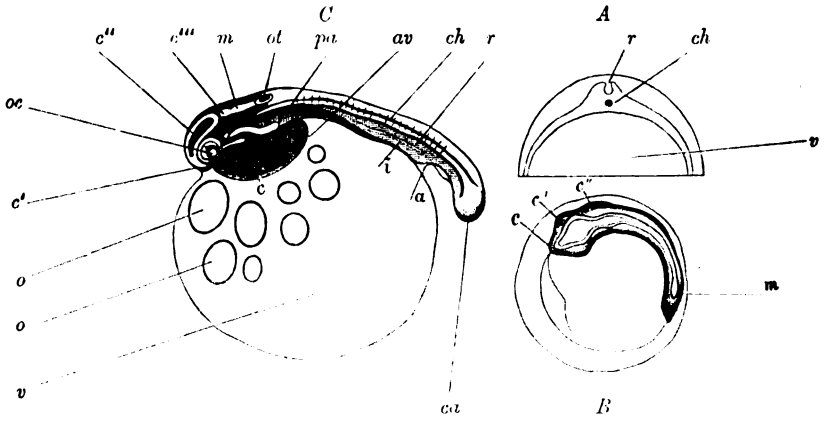
Digitized by Google

häufig kurz oder lang gestielt ist. Der Embryo sitzt in andern Fällen mit seiner ganzen Bauchfläche dem Dotter auf.

Die Fische verlassen die Eihüllen sehr früh, in der Regel noch mit dem Dottersack und sind in der ersten Zeit deswegen schwer beweglich. Eine Metamorphose kommt nur bei Amphioxus und Petromyzon vor.

Einige Fische sind lebendig gebärend, darunter nur wenige Knochenfische, so Anableps und Poecilia unter den Cyprinodonten, Hemirhamphus unter den Scomberesociden, Zoarces viviparus unter den Blenniiden, Sebastes viviparus unter den Cataphracten, die Embiotociden Holconoti und Raja unter den Rochen; dagegen sind die meisten Haie lebendig gebärend.

Fig. 500.



Entwicklung der Fische.
A. Schematischer Durchschnitt des Eies. v. Dotter. r. Primitivrinne. ch. Chorda.
B. Anlage des centralen Nervensystems. Am Gehirn Ausstülpungen: c. für das Geruchsorgan, c'. für das Auge, c''. für das Ohr. m. Rückenmark.
C. v. Dotter. o. Fetttropfen. c. Herz. av. Blutbildungshof. c'. Vorderhirn. c''. Mittelhirn. c'''. Kleines Hirn. m. Verlängertes Mark. oc. Auge. ot. Gehörbläschen. ch. Wirbelsaite. pa. Brustflosse. r. Niere. i. Darm. a. After. ca. Schwanz.

Bei einigen Haien (Carcharias, Mustelus laevis) entwickeln sich an der Oberfläche des Dottersackes kleine Zotten, welche in entsprechende Vertiefungen des zu einem Uterus erweiterten Theiles des Eileiters sich legen und so die Ernährung des jungen Thieres bewerkstelligen (Dottersackplacenta). (Sieh Fig. 506, S. 306.)

Die Zahl der bis jetzt beschriebenen Fische ist beiläufig 13,000. Der grösste Theil bewohnt das Meer, der kleinere die süssen Wässer. Unter diesen besitzt den grössten Reichthum das Stromsystem des Maranon. Dort sind fast alle Fischfamilien vertreten. Die tropischen Gewässer enthalten mannigfaltigere und schöner gefärbte Fische. Der hohe Norden ist in seinen Gewässern jedoch nicht so thierarm wie sein Festland und wenn auch die Zahl der Species eine kleine ist, so ist dagegen die Zahl der Individuen oft eine ganz enorme. Die Meerfische leben in verschiedenen Tiefen, aber Tiefen von mehr als 300 M. sind

Digitized by Google

schon sehr fischarm wegen Nahrungsmangel. Ebenso ist die Zahl der im hohen Meer lebenden Fische eine relativ kleine.

Manche Fische können ihren Aufenthalt sowohl im süssen als salzigen Wasser nehmen und viele Seefische ziehen zur Laichzeit weit in die Ströme hinein, oft bis in die Nähe der Quellen. Einige Fische leben in unterirdischen Gewässern und sind blind. Die Zahl der Parasiten ist in dieser Classe sehr gering. Nur Myxine bohren sich in andere Fische ein und Fierasfer leben in Seesternen und Holothurien.

Eigentliche Land- und Luftbewohner gibt es unter den Fischen nicht. Aale, Doras und Anabas können einige Zeit im Trocknen aushalten und die mit grossen langen Brustflossen versehenen fliegenden Fische (Exocoetus, Dactylopterus) können sich für Momente in die Luft erheben.

Süsswasserfische der gemässigten und kalten Zone halten im schlammigen Grunde einen Winterschlaf.

Versteinerte Fische sind zahlreich, ganze Familien sind ausgestorben. Die ältesten Fische und die ersten bekannten Wirbelthiere überhaupt sind die Schildköpfe (Cephalaspida) der devonischen Formation. Von hier bis zur Kreide treten nur Knorpelfische auf. Im Jura beginnen die Knochenganoiden, die übrigen Knochenfische beginnen erst mit der Kreide.

Die Benützung der Fische ist eine ausserordentlich grosse. Fleisch und von manchen auch die Eier liefern gesunde und mitunter sehr geschätzte Nahrungsmittel, ihr Fett Arzneimittel und Beleuchtungsmaterial. In Java bereitet man einen Fisch-Fleischextract (Petis). Die Fischerei ist eines der wichtigsten Gewerbe, beschäftigt Millionen von Menschen und ist für viele Länder der Hauptfactor des Nationalwohlstandes.

Die Fischabfälle liefern endlich einen werthvollen Dünger (Fischguano). Ebenso die Rückstände (Tangrum) nach dem Thranpressen der Häringe oder die Fische selbst, die in ihrer Wirkung dem sechsfachen Gewicht an Stallmist gleichkommen. Bei Charleston in Nordamerika werden selbst fossile Fische wegen des grossen Gehaltes an phosphorsaurem Kalk als Dünger benützt.

Der Schaden, den die Fische verursachen, ist im grossen Ganzen geringfügig. Die für giftig erklärten scheinen nur unter besonderen Umständen oder für einzelne Menschen (Idiosyncrasien) wirklich schädlich zu sein. Die Verwundungen durch ihre Stacheln werden in Folge der Risse oder Quetschungen der Nervenenden manchmal gefährlich. Nur bei Trachinus draco soll ein giftiges Secret vorkommen.

1. Subclasse: Leptocardii, Röhrenherzen.

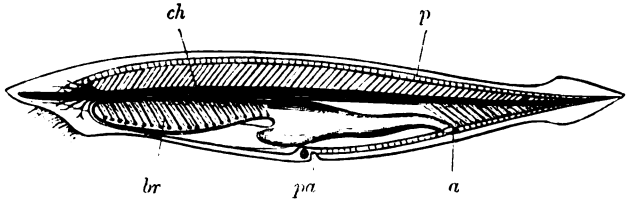
I. Ordnung. Anencephala (Cirrostomi *Owen*).

Charakter: Fische mit persistirender Chorda ohne Schädelcapsel, mit einfachem Rückenmark ohne Gehirn. Das Herz fehlt, dagegen pulsiren alle Gefässe. Farbloses Blut. Cirren am Mund. Totale Furchung des Dotters.

Digitized by Google

1. Familie: Amphioxida Müll. Die Familie besteht nur aus dem Genus Amphioxus (Branchiostoma) mit zusammengedrücktem lanzettförmigem Körper, nackter Haut, ohne Brust- und Bauchflossen, das hintere Ende mit einer zarten Flosse umsäumt. Das kleine, 4 bis 5 Ctm. lange Thier wurde anfänglich für eine nackte Schnecke gehalten. Ein Knorpelring um den Mund ersetzt den Kiefergaumenapparat. Der von

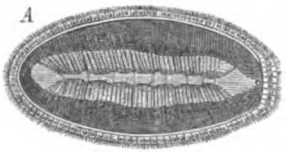
Fig. 501.



Amphioxus lanceolatus Pall.
ch. Chorda dorsalis. br. Kiemensack. pa. Porus abdominales. a. After. p. Flossensaum.

Cirren umgebene Mund ist bauchständig und führt in einen geräumigen Sack, der mit Flimmerhaaren besetzt ist und zugleich als Kieme functionirt.

Fig. 502.



Larve von Amphioxus.
Nach Kowalewsky.

Die Leber bildet eine Drüsenschichte, Milz fehlt. Das Sehorgan ist rudimentär und besteht aus einem paarigen Pigmentfleck. Das Geruchsorgan ist eine kleine links gelegene Grube. Das Gehörorgan fehlt. Die Zeugungsstoffe gelangen in die Leibeshöhle und werden durch eine vor dem After liegende Oeffnung (Porus abdominalis), die auch zum Abfluss des Athemwassers dient, nach aussen geschafft. Verloren gegangene Theile regeneriren sich nicht.

Der Dotter wird vollständig zerklüftet. Der Embryo ist bewimpert (Fig. 502), verlässt früh die Eihüllen und metamorphosirt sich. Erst im freien Zustand bildet sich Primitivrinne und Chorda.

A. lanceolatus, Lancettfisch (Fig. 501), 5 Ctm. lang, an den sandigen Küsten der Nordsee, des Mittelmeers und Südamerika's.

2. *Subclasse: Marsipobranchia, Beutelkiemer.*

Charakter: Die Kiemen ohne Bogen, beutelförmig.

II. Ordnung. Cyclostomata, Rundmäuler.

Charakter: Wurmförmige Fische mit persistirender Chorda und ungetheiltem Kopfknorpel. Die Haut schuppenlos, ohne Brust- und Bauchflossen, mit einem unpaarigen

Digitized by Google

Geruchsorgan. Ein kreis- oder halbkreisförmiger Saugmund. Die Geschlechtsdrüsen sind unpaar, ihre Producte gelangen durch Berstung der Drüsenwandungen in die Leibeshöhle und durch den hinter dem After liegenden Porus genitalis nach aussen.

1. Familie: Myxinida, Inger (Hyperotreta Müll.). An der Schädelcapsel hat sich ein Basilarknorpel entwickelt, an dem die Rudimente von Gesichts- und Gaumenknorpeln sich anlegen. Die Zähne reduciren sich auf 1 Gaumenzahn und 2 Reihen von Zungenzähnen; sie sind hornartig. Die rudimentären Augen sind von der Haut bedeckt. Schwimmblase fehlt. Arterienstiel mit 2 Klappen ohne Muskelbeleg. Die Pfortader pulsirt, die Nieren erscheinen als zerfallene Organe. Das Geruchsorgan ist unpaar und besitzt eine hintere Oeffnung im Gaumen, die durch eine Klappe verschliessbar ist. Sie hat den Zweck, das für den Athmungsprocess nöthige Wasser den Kiemen zuzuleiten, da die Mundöffnung diesen Zweck nicht erfüllen kann, indem die Inger parasitisch auf andern Fischen leben, an die sie sich mit dem Munde festsaugen. Die Zunge wirkt dabei als stempelartige Vorrichtung.

Der verschmälerte Hinterleib ist mit einer niedrigen Flosse umsäumt, der Mund lippenlos, mit Bartfäden umgeben. Linné rechnete die Myxiniden noch zu den Würmern.

Fig. 503.

Myxine glutinosa L.

Myxine glutinosa (Gastrobranchus coecus), mit 6 Paar Kiemenbeuteln und einer gemeinschaftlichen Kiemenöffnung jederseits, 8 Bartfäden, dringt oft selbst in die Leibeshöhle der Dorsche, Störe u. a.

Bdellostoma hexatrema hat 6—7 äussere Kiemenöffnungen.

2. Familie: Petromyzonida, Lampreten oder Neunaugen (Hyperoartia Müll.). In der Chorda entwickeln sich Anfänge der obern und der untern Wirbelbogen in Form von Knorpelleisten. Die untern bilden am Schwanze einen Canal, welcher die Blutgefässe einschliesst. Jederseits 7 äussere Kiemenspalten. Die runde Mundöffnung hat keine Bartfäden, aber fleischige Lippen. Die Mundhöhle mit zahlreichen kleinen Zähnen und einigen grössern Hornzähnen auf dem Mundring. Besonders treten hervor ein zweispitziger Oberkieferzahn und eine halbmondförmige mehrspitzige Unterkieferplatte. Da die Nasenhöhle blind endet, geschieht das Aus- und Einströmen des Wassers durch lebhafte Contractionen der Muskel des Kiefergerüstes.

Die Lampreten machen eine Metamorphose durch. Der Querder, früher als Ammocoetes branchialis beschrieben, ist die Larve des kleinen Flussneunauges (Petromyzon Planeri). Die Larve ist gelblich mit kleinen unter der Haut versteckten Augen, kleinen Bart-

Digitized by Google

fäden, ohne Zähne. Die kleinen Kiemenlöcher liegen in einer tiefen Längsfurche. Das Thier hat noch einen continuirlichen Flossensaum, der bei Petromyzon sich dann in getrennte unpaare Hautflossen umgestaltet. Die Genitalöffnung fehlt und das Skelet ist einfacher. Von August bis Jänner findet man nur Querder. Die Laichzeit fällt in den April.

Fig. 504.

Petromyzon fluviatilis L.

Petromyzon fluviatilis (Flussneunauge, Bricke), 30 bis 40 Ctm. lang. P. marinus (Lamprete), 70 Ctm. lang. Beide leben im Meere, steigen aber zur Laichzeit in die Flüsse, das erstere weit höher hinauf. Sie werden theils frisch, theils marinirt gegessen.

3. *Subclasse: Selachii Arist.*

Charakter: Skelet knorplig, doch manchmal mit Knochenkrusten. Paarige und unpaare Flossen. Darm mit Spiralklappe. Bulbus arteriosus mit vielen Reihen von Klappen. Kiemen an die Haut angewachsen. Keine Schwimmblase. Eier gross, aber nicht zahlreich. Embryo mit hinfälligen äusseren Kiemen.

III. Ordnung. Holocephali, Spöken, Seekatzen.

Charakter: Die Wirbelsäule ist knorplig, zeigt aber Knochenkrusten, die als ringförmige Einlagerungen erscheinen und von denen obere und untere Bogen abgehen. Schädelcapsel ungetheilt, mit den Rumpfwirbeln gelenkig verbunden. Eine einfache äussere Kiemenspalte mit kleinem Deckel. Die Kiefer tragen vier obere und zwei untere Knochenplatten, welche die Zähne ersetzen. Haut nackt mit stark entwickelten Schleimcanälen.

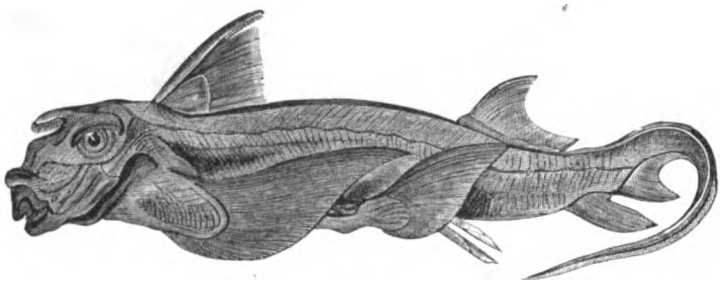
1. Familie: Chimaerida. Die einzige Familie. Der Kopf gross, mit grossen Augen ohne Lider, an der Unterseite der Schnauze eine kleine Mundspalte. Das Quadratbein ist nur ein stielförmiger Fortsatz. Oberkiefer und Gaumenbeine mit dem Schädel verwachsen; die Brustflossen haben $^1/_3$ der Körperlänge; 2 Rückenflossen, von denen die vordere einen grossen am Ende gesägten Stachel trägt. Der Schwanz geht in einen peitschenförmigen Anhang aus.

Chimaera monstrosa (Fig. 505) über 1 Meter lang, silbrig braun gefleckt, mit blauem Rücken. Fleisch zähe, Leber zur Oelberei-

Digitized by Google

tung. Eier mit horniger Schale. In den nordischen Meeren. Callorhynchus antarcticus in den südlichen Meeren.

Fig. 505.



Chimaera monstrosa L.

IV. Ordnung. Plagiostomata, Quermäuler.

Charakter: Die Chorda reducirt, mit gesonderten Wirbelkörpern. Weite quere Mundspalte an der untern Fläche des Kopfes. 5 (selten 6 oder 7) Kiemensäcke und eben so viele äussere Kiemenspalten ohne Kiemendeckel. Oberkiefer-Gaumenapparat mit der Schädelbasis beweglich verbunden.

Die Nasenöffnungen an der untern Fläche der Schnauze. Haut chagrinartig, selten nackt oder mit Knochenplatten und dornartigen Fortsätzen. Auf der obern Fläche des Kopfes meist Spritzlöcher, die in den Rachen führen.

Diese Abtheilung wird von Vielen wegen der höhern Sinnes- und Gehirnorganisation als die höchst entwickelte Fischgruppe betrachtet. Die Oberfläche der ziemlich grossen Hemisphären zeigt Unebenheiten, die man als Anfänge von Windungen betrachtet. Die Sehnerven bilden ein Chiasma und kreuzen sich zum Theil. Es findet Begattung statt. Die männlichen Thiere haben einen Cloakenpenis und stummelförmige Anhänge. Die Oviducte sind drüsenreich, der Dotter gross, die Eischalen hornig, oft platt mit rankenartigen Fortsätzen, die zur Befestigung an Seepflanzen dienen. Einige gebären lebendige Junge mit Entwicklung einer Dottersackplacenta (s. F. 506). Die Embryonen haben hinfällige äussere Kiemen. Sie sind Seethiere bis auf einige Torpedo in den Flüssen Südamerika's und Indiens und einen Pristis im Senegal.

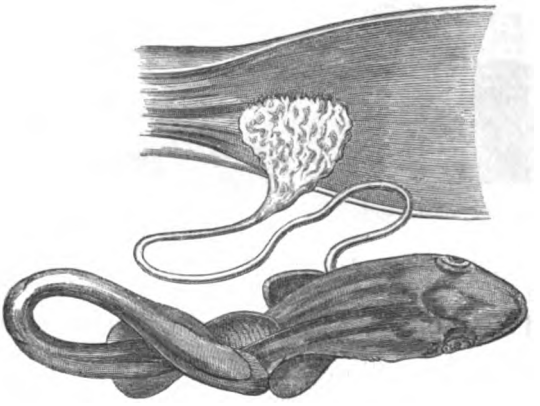
1. Familie: Rajida, Rochen (Batida). Die Familie enthält Fische von breiter, rauten- oder scheibenförmiger Gestalt, welche durch die bedeutende Grösse der Brustflossen bedingt ist. Der Körper endet in einen Schwanz, der meist lang und dünn, oft mit Dornen oder Stacheln besetzt ist. Sie haben Spritzlöcher, die hinter den Augen stehen, 5 Kiemenspalten an der Bauchfläche. Der Schultergürtel ist unvollständig. Die Haut ist nackt, bei andern chagrinartig. Zähne kegelartig in Reihen, manchmal breite tafelartige Zahnplatten. Mit Ausnahme der echten Rajida lebendig gebärend.

Digitized by Google

A) Mit schlankem Schwanz, breitem scheibenförmigem oder rautenförmigem Körper.

1. Subfamilie: Myliobatida, Adlerrochen. Schwanz peit-

Fig. 506.

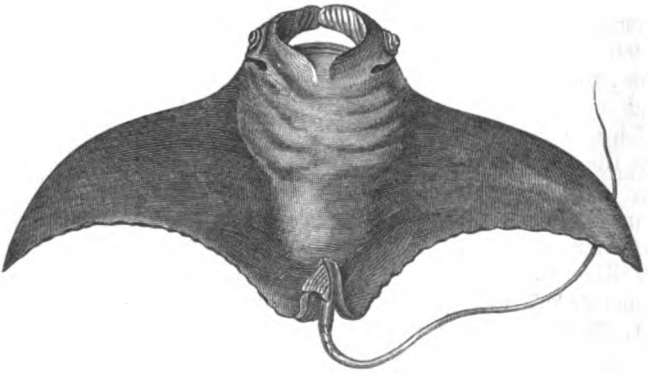


Mustelus laevis Risso.
Mit Nabelstrang und Dottersackplacenta. Diese in Verbindung mit dem Uterus.

schenartig, Brustflossen an den Seiten des Kopfes ohne Strahlen. Vor dem Kopf eine Art Kopfflosse. Ohne Augenlider. Zähne pflasterförmig.

Myliobatis, Cephalopterus (Fig. 507), Rhinoptera.

Fig. 507.



Cephalopterus diabolus Mitch.

2. Subfamilie: Trygonida, Stechrochen. Die Brustflossen vereinigen sich vor dem Kopfe und bilden die vorderste Spitze. Der peitschenförmige Schwanz oft ohne Flosse.

Trygon.

Digitized by Google

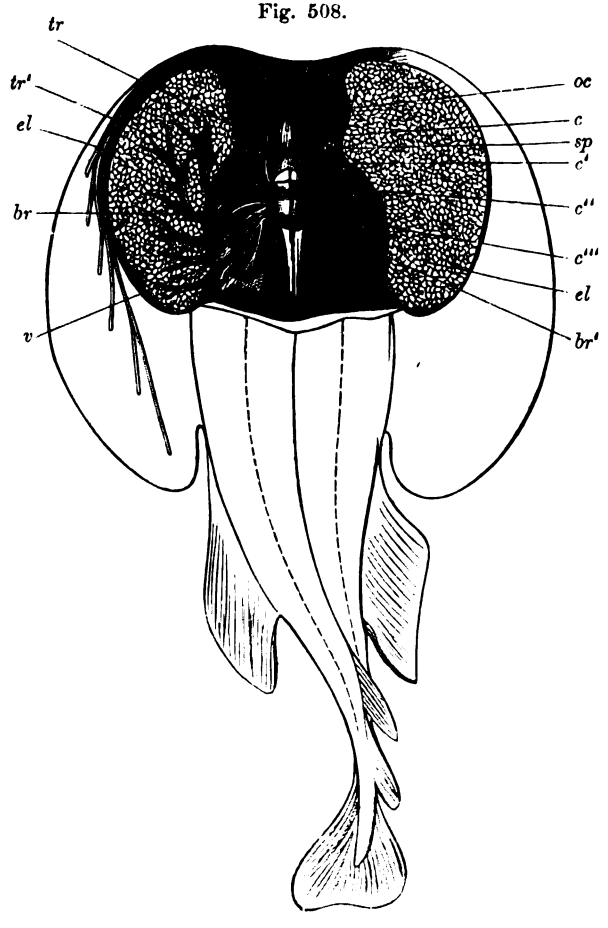
3. Subfamilie: Rajida. Die Brustflossen gehen von der Schnauze bis zu den Bauchflossen. Die Rückenflosse an der Spitze des Schwanzes. Pflasterzähne, manchmal, besonders bei den Männchen, spitzig. Sie legen Eier.

Raja clavata, Nagelrochen. Die Oberfläche des Körpers mit einzelnen stachligen Knochenplatten. Ueber 1 M. lang.

B. Schwanz fleischig, spindelförmig.

4. Subfamilie: Torpedina. Der Körper scheibenförmig mit

Fig. 508.



Electrisches Organ des Zitterrochens.

c, c', c'', c'''. Gehirn.
oc. Auge.
sp. Spritzloch.
tr. Nervus trigeminus.
tr'. Electrischer Ast desselben.
v. Nervus vagus.
el. Electrisches Organ.
br. Kiemen.
br'. Kiemen noch von Muskeln umhüllt.

nackter Haut, der Schwanz am Ende mit einer Flosse, meist zwei Rückenflossen auf dem Schwanze. Die Zähne conisch.

Digitized by Google

In diese Abtheilung gehören die electrischen Rochen, Zitter- oder Krampfrochen (Torpedo ocellata, T. marmorata [F. 508]). Sie können willkürlich durch electrische Entladungen ihre Beute betäuben oder sich ihrer Feinde erwehren. Sie haben einen electrischen nervenreichen Apparat, der aus senkrecht gestellten sechsseitigen Säulen besteht und auf der untern Fläche des Körpers als paariges Organ zwischen den Brustflossen und dem Kopfe liegt. Die Säulen erhalten ihre zahlreichen Nerven von 2 Hauptnerven. Der vordere ist ein Ast des Nervus trigeminus, der hintere wird als N. vagus gedeutet und kommt aus den gelben Lappen, welche die 4. Hirnhöhle decken. Die dorsale Seite des Apparates ist positiv electrisch; die ventrale Seite, in der die Nerven in den Querwänden der Säulen sich ausbreiten, ist negativ electrisch. Schon im Alterthum war die electrische Erscheinung bekannt und man versuchte, Cephalalgien durch Auflegen von Zitterrochen zu heilen. Auch das getrocknete Fleisch wurde als Heilmittel verwendet.

Fig. 509.

Pristis antiquorum Lath.

Narcine brasiliensis.

5. Subfamilie: Squatinorajida, Hairochen. Der Körper ist spindelförmig, der Haifischform ähnlich. Die Brustflossen sowohl vom Kopf- als von den Bauchflossen deutlich abgesetzt, 2 Rückenflossen. Die Haut rauh, Zähne pflasterförmig.

Pristis antiquorum, der Sägefisch (Fig. 509). Die Schnauze in eine lange Säge verlängert, deren Zähne (20—30 jederseits) in den Seitenwänden eingekeilt sind. P. Perotteti im Senegal soll nur im Süsswasser vorkommen.

Rhinobatus, Platyrhina, Rhynchobatus u. a.

2. Familie: Squalida, Haie. Mit langem spindelförmigem Körper, spitzer Schnauze, senkrecht gestellten Brustflossen und einem starken fleischigen, nach aufwärts gebogenen Schwanz. Zähne meist spitzig, dreieckig. Die versteinerten führen den Namen Glossopetrae. Schultergürtel unvollständig. Augenlider. Ueber 100 Species, von denen die meisten in den Meeren der östlichen Hemisphäre vorkommen. Sie sind Raubfische von ungemeiner Gefrässigkeit, welche die Schiffe um der Küchenabfälle willen tage- und selbst wochenlang begleiten. Die grössten

Digitized by Google

erreichen die Länge von 10 M. und werden selbst dem Menschen gefährlich.

Die Haut der Haie wird gegerbt und wie Leder benützt (Chagrin), besonders im Orient. Leber und Fett dienen zur Thranbereitung. Fleisch von geringem Werth. Die versteinerten Zähne, Glossopetrae oder Vogelzungen, wie die Volksbezeichnung sagt, waren früher officinell.

a) 2 Rückenflossen, keine Afterflosse.

1. Subfamilie: Squatinida, Meerengel. Ein Verbindungsglied mit den Rochen durch den flach gedrückten Körper. Mit grossen Brustflossen. Mundspalte terminal.

Squatina vulgaris in den europäischen Meeren.

2. Subfamilie: Spinacida, Dornhaie. Vor jeder Rückenflosse befindet sich ein Stachel. Die 5 Kiemenlöcher vor der Brustflosse. Afterflosse fehlt. Spritzlöcher.

Acanthias, Centrina. Centrophorus.

3. Subfamilie: Scymnida, Knotenhaie, Gleichen den Vorigen, haben aber keinen Rückenstachel.

b) 1 Rücken- und 1 Afterflosse.

4. Subfamilie: Notidani, Grauhaie. 6—7 Kiemenöffnungen. Spritzlöcher klein.

Hexanchus, Heptanchus.

c) 2 Rückenflossen und 1 Afterflosse.

5. Subfamilie: Lamnida, Riesenhaie. Die vordere Rückenflosse zwischen Brust- und Bauchflossen. Spritzlöcher. Kiemenöffnungen gross, vor den Brustflossen.

Lamna cornubica, 3 M. lang. Selache maxima, 10 M. lang. Carcharodon Rondeletii, bis 13 M. lang. Cestracion Philippii an den Küsten Australiens, und eine ähnliche Form an den Küsten von Japan, der Repräsentant einer Abtheilung von ausgestorbenen Fischen, die vorzugsweise in der Steinkohlenperiode lebten. Die vordern Zähne sind spitzig, dreieckig und stehen in mehreren Reihen, die hintern sind flache, rhombische bis sechseckige Mahlzähne.

6. Subfamilie: Galeida, Glatthaie. Die letzten Kiemenöffnungen über der Brustflosse. Spritzlöcher sind klein bei Galeus, gross bei Mustelus. M. laevis mit Dottersackplacenta. (Fig. 506.)

7. Subfamilie: Carcharida, Menschenhaie. Die vordere Rückenflosse zwischen Brust- und Bauchflossen. Die letzten Kiemenöffnungen über der Brustflosse. Ohne Spritzlöcher. Nickhaut.

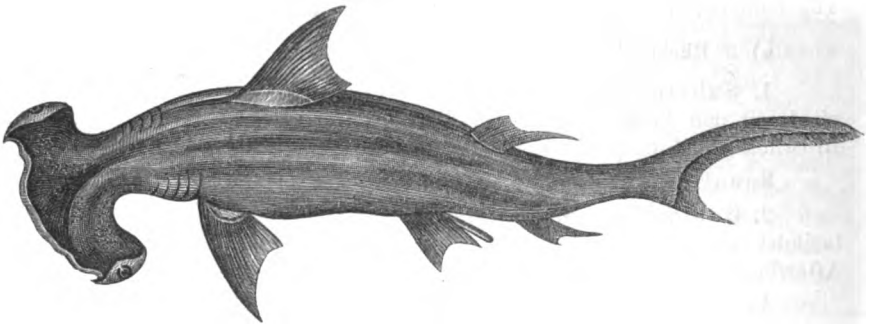
Carcharias, mit Dottersackplacenta. Grosse Haie, die bis 8 M. lang werden.

Sphyrna (Zygaena) malleus, der Hammerhai, Hammerfisch. Sph. tudes (Fig. 510). Der Kopf nach der Quere breit, mit seitlich stehenden Augen. Manchmal bis 4 M. lang.

Digitized by Google

8. Subfamilie: Scyllida, Hundshaie. Die vordere Rückenflosse steht hinter oder über den Bauchflossen. Keine Nickhaut. Spritzlöcher. Legen hartschalige Eier. In der südlichen Hemisphäre sehr häufig.

Fig. 510.



Sphyrna tudes Cuv.

Scyllium canicula, der Hundshai, dunkel gefleckt auf gelblich-rothem Grunde, 50 Ctm. lang. Sc. catulus, der Katzenhai, 1 M. lang. Bei Pristiurus ist die Schwanzspitze sägeartig bestachelt.

4. Subclasse: Ganoidea, Schmelzschupper.

Charakter: Skelet knorplig, bei manchen jedoch knöchern. Kiemen frei, mit einem Kiemendeckel. Der Körper mit Schmelzschuppen und Knochenschildern bedeckt. Sehnerven mit Chiasma. Darm mit Spiralklappe.

Die Ordnung enthält eine grosse Zahl von Formen, die bis in die ältesten Perioden der Erde zurückreichen. Sie erreichen in der Oolithperiode das Maximum ihrer Entwicklung, nehmen aber in den folgenden Perioden rasch ab. Auf 600 fossile Formen kommen ungefähr 30 lebende. Die Haut ist nackt (Spatularia), bei andern ist sie mit grossen Knochenschildern in weit von einander getrennten Längenreihen, in den meisten Fällen mit rautenförmigen Schmelzschuppen bedeckt. Unter der Schmelzsubstanz befindet sich Knochensubstanz.

Die knorplige Schädelcapsel ist mit einer äussern knöchernen Hülle umgeben. Auch der Kieferstiel, die Kiefer, Kiemenbogen und Deckel sind knöchern. Bei den Knochenganoiden verknöchert auch die Wirbelsäule. Die Wirbel biconcav, manchmal mit vordern Gelenkköpfen (Lepidosteus). Häufig finden sich knöcherne Rippen. Die Schwanzflosse ist gewöhnlich heterocerk. Der erste Strahl der Flossen, namentlich der Schwanzflosse, ist mit einer oder zwei Reihen stachelartiger Schindeln (Fulcra) besetzt.

Digitized by Google

Der Bulbus arteriosus hat einen starken Muskelbeleg und mehrere Längsreihen von halbmondförmigen Klappen.

Im Respirationsapparat tritt zu den freien Kiemen noch eine Nebenkieme am Deckel hinzu. Neben dieser eigenthümlichen Nebenkieme findet sich noch eine Afterkieme (Pseudobranchie) bei Acipenser, Lepidosteus und eine äussere bei Polypterus. Meist kommen Spritzlöcher vor. Die innere Haut der Schwimmblase ist entweder glatt oder zellig, ein Luftgang ist vorhanden. Die Bauchhöhle öffnet sich durch zwei äussere Oeffnungen an der Seite des Afters.

Die männlichen und weiblichen Geschlechtsproducte werden durch Leitungsröhren, die trichterförmig beginnen, in den Harnleiter oder die Harnblase geleitet oder durch einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang durch einen Porus urogenitalis hinter dem After entleert.

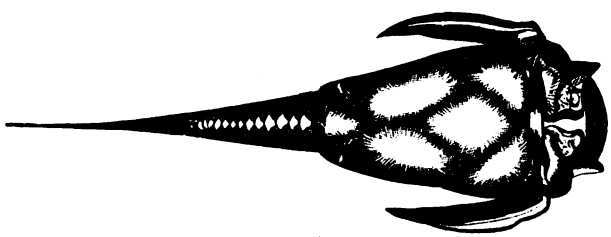
V. Ordnung. Chondroganoidea, Knorpelganoiden.

Charakter: Schmelzschupper mit knorpligem Skelet.

a) Loricata, Panzerganoiden (Placoganoidea Owen). Die Haut ist mit einzelnen knöchernen Tafeln bedeckt.

1. Familie: Cephalaspida, Schildköpfe. Fossile Ganoiden der ältesten Formationen, oft von ganz abweichender Gestalt. Bei Cephalaspis ist der Kopf mit einem halbmondförmigen Schild bedeckt, dem der Trilobiten so ähnlich, dass er lange damit verwechselt wurde.

Fig. 511.



Pterichthys cornutus Ag.

Beim Flügelfisch, Pterichthys (Fig. 511), articuliren am gepanzerten Vordertheil zwei grosse flügelartige Stacheln.

Menaspis, Coccosteus, Pteraspis u. a.

2. Familie: Acipenserida, Störe. Der Körper ist gestreckt, meist prismatisch; die Haut rauhkörnig, mit 5 Reihen gekielter knöcherner Schilder, der Kopf platt mit verlängerter Schnauze, an deren unterer Seite ein zahnloser vorstreckbarer Mund. Die Kiemen werden nicht vollkommen durch die Kiemendeckel geschlossen, da die Kiemenhautstrahlen fehlen. Schwanzflosse heterocerk, sichelförmig, auf der Firste des obern Lappens mit einer Reihe von Schindeln. Bartfäden.

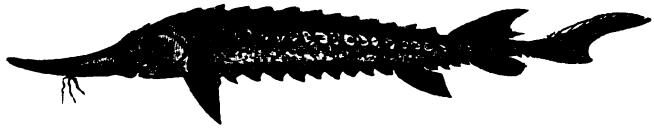
Digitized by Google

Die Störe finden sich in den nördlichen Meeren Europa's und Asiens, sowie im caspischen und schwarzen Meere sehr häufig, seltener im Mittelmeere, und wandern in die Flüsse, in der Donau z. B. bis Ulm. Ihr Fleisch liefert ein gutes Nahrungsmittel und wird frisch, marinirt und getrocknet gegessen. Die eingesalzenen Eier heissen Caviar. Die innere dicke Schichte der Schwimmblase liefert den reinsten thierischen Leim (Hausenblase oder Ichthyocolla).

Acipenser sturio, der Stör, im caspischen und schwarzen Meere, steigt aus dem letztern in die Donau bis Ulm. Er findet sich vereinzelt auch in den übrigen europäischen Meeren und steigt in die Elbe bis Magdeburg, im Rhein manchmal bis Basel.

A. huso, der Hausen, bis 8 M. lang, im caspischen und schwarzen Meer, steigt in die Donau bis Linz, ist aber in Oesterreich gegenwärtig selten.

Fig. 512.



Acipenser ruthenus L.

A. ruthenus, der kleine Stör oder Sterlet, nicht über 1 M. lang, im caspischen und schwarzen Meer, oft bis Passau.

A. stellatus, Sternhausen oder Schork, im schwarzen Meer und in der Donau, in Oesterreich schon selten.

A. Schypa, Tok, im schwarzen Meer und in der Donau bis Komorn, auch im Eismeer, im Ob und Irtisch.

A. glaber, Glattstör, in der Donau, in Oesterreich schon selten; auch im Aralsee.

A. Naccarii (A. Heckelii) nur in der Adria.

Die Störfischerei ist besonders am caspischen Meer und den Strömen Wolga und Ural von grosser Wichtigkeit. Das Erträgniss belief sich in den Dreissigerjahren an der Wolga auf 8,000.000 Silberrubel. Ein Drittel bis ein Viertel sämmtlicher Fische werden frisch, im Winter im gefrornen Zustand verführt, ein grosser Theil auch getrocknet. Am geschätztesten sind die Rückenstücke (Balyki).

Der Caviar kommt gesalzen in den Handel. Die Hausenblase (Ichtyocolla) ist die Schleimhautschichte der Schwimmblase; diese ist einfach ohne Luftgang. Sie kommt in mehreren Formen in den Handel, in Blattform, Buchform, in Ringeln und Oesen (in dieser Form hauptsächlich das Patriarchengut); in Klumpen (in dieser Form kommt sie auch aus Persien) oder flach gepresst in Kuchen, in Zungenform, in Krümmeln, in Fadenform.

Die Hausenblase löst sich mit Leichtigkeit im Wasser bei einer Temperatur von 30—40° C. Sobald ein Theil in 50 Theilen Wasser gelöst ist, gelatinirt das Wasser beim Erkalten. Die Schwimmblase der

Digitized by Google

Acipenseriden hat bis 70% Thierleim. Der hohe Preis hat zu Substitutionen und Verfälschungen im Handel geführt.

Sehr häufig kommt Welsleim vor (von Silurus glanis und verwandten Fischen). So der brasilianische Fischleim von Para, der in Pfeifen-, Klumpen- und Kuchenform in den Handel kommt. Der ostindische Fischleim kommt meistens von Silurus und Polynemus. Der Fischleim von New-York und der Hudsonsbay besteht aus den Schwimmblasen verschiedener Gadus. Die Lösungen sind unvollkommen und gefärbt. Die deutsche Hausenblase besteht aus der Schleimhaut des Darmcanals grösserer Säugethiere, löst sich unvollkommen, die Lösung ist weisslich und opalisirt.

Die Verwendung der Hausenblase ist mannigfaltig. Als Leim, hauptsächlich aber als Klärungsmittel für verschiedene Flüssigkeiten, Wein, Bier, Kaffee, verschiedene Decocte, zur Herstellung von Capseln für Medicamente, zur Erzeugung des englischen Pflasters; als Nahrungsmittel besonders in Russland.

Unter dem Namen Wesiga wird in Russland die Wirbelsäule (oder das knorplige Rohr des Rückenmarks?) gegessen. Ein Nierenconcrement oder Nierenstein (Bjelugenstein) wird in Russland als harntreibendes Mittel in der Volksmedicin benützt. Er hat eine strahlige Structur wie manche Zeolithe.

b) Gymnoganoidea, nackte Ganoiden.

3. Familie: Spatularida, Löffelstöre. Die Haut nackt, nur an der Schwanzflosse mit Schindeln bedeckt. Die Schnauze lang, flach, spatelartig. Die Nebenkieme fehlt. Die alten Thiere sind zahnlos, die jungen haben kleine Zähne in den Kiefern.

Die Löffelstöre leben in den Flüssen Nordamerika's.

Polyodon (Spatularia).

VI. Ordnung. Osteoganoidea, Knochenganoiden.

Character: Schmelzschupper mit knöchernem Skelet.

a) Rhombifera, Eckschupper. Der ganze Körper mit rhomboidalen Schuppen bedeckt.

1. Familie: Polypterida, Flösselstöre. Körper walzenförmig, hechtähnlich, mit kleinen rautenförmigen Schuppen in schief nach

Fig. 513.

Polypterus bichir Geoff.

abwärts laufenden Reihen bedeckt. Die Schwanzflosse ist homocerk, abgerundet. Zahlreiche Rückenflossen. Der Mund weit, endständig, zwei

Digitized by Google

Bartfäden über demselben. Kiefer mit Haken und Borstenzähnen. Neben- und Afterkieme fehlen. Schwimmblase aus zwei seitlichen Stücken mit feinen Längsfalten auf der Innenfläche. Afrikanische Formen.

Polypterus bichir (Fig. 513) mit 16 Rückenflossen. P. Endlicherii mit 13 Rückenflossen, beide im Nil. P. senegalus mit 10 Rückenflossen, im Senegal P. Lapradei.

2. Familie: Acanthida, Kleinschupper. Schuppen fast mikroskopisch, geben dem Körper ein chagrinartiges Aussehen. Schwanzflosse heterocerk, Körper gedrungen. Ausgestorbene Formen des Uebergangsgebirges und der Kohlenzeit.

3. Familie: Dipterida, Doppelflosser. Mit 2 Rücken- und 2 Afterflossen, rhomboidale Schuppen grösser. Fossil im alten rothen Sandstein.

4. Familie: Monosticha. Mit einer Reihe von Schindeln auf der Schwanzflosse. Fossile Formen aller Formationen.

5. Familie: Lepidosteida, Kaimanfische (Knochenhechte, Disticha, Doppelzeiler). Auf der Firste der Schwanzflosse, sowie am Vorderrande der übrigen Flossen 2 Reihen spitzer schindelförmiger Schuppen. Die Wirbel vorn mit einem Gelenkkopf, hinten ausgehöhlt. Die noch lebende Gruppe zeichnet sich durch die vielen Klappen im Aortenbulbus (5 Reihen mit je 8 Klappen) aus. Schwimmblase mit zwei Seitenhälften. Neben- und Afterkieme. Spritzlöcher fehlen. Die langen Kiefer mit einzelnen grossen gefalteten Hakenzähnen und zahlreichen kleinen Borstenzähnen. Sie leben in den grossen Flüssen Nordamerika's.

Lepidosteus osseus. L. spatula.

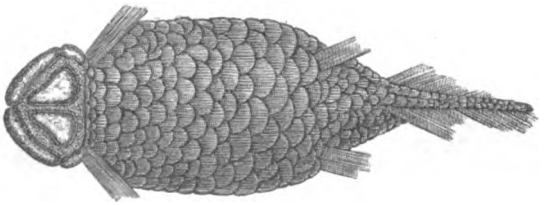
6. Familie: Pycnodontida, Plattzähner. Die Vorderzähne sind meisselförmig, die hintern sowie die Gaumenzähne sind breite, runde oder bohnenförmige, innen hohle Platten. Alle Formen sind ausgestorben. Sie reichen aus dem Kupferschiefer bis in die Tertiärperiode.

Pycnodus, Placodus.

b) Cyclifera, Rundschupper. Rundliche, dachziegelförmig über einander liegende Schuppen.

7. Familie: Holoptychida, Faltenschupper. Die Schuppen sind gross, knochig, mit reliefartigen Zeichnungen aus Schmelzsubstanz

Fig. 514.



Holoptychius nobilissimus Ag.

bedeckt. Die Familie ist ausgestorben und gehörte vorwaltend dem alten rothen Sandstein an. Holoptychius (Fig. 514).

Digitized by Google

8. Familie: Coelacanthida. Der Name bezieht sich auf die hohlen Gräten, eine Eigenthümlichkeit, die auch bei andern Fischen vorkommt. 2 After- und 2 Rückenflossen, wie bei den Dipteriden der vorigen Abtheilung, von denen sie sich durch die Form der Schuppen unterscheiden. Die ausgestorbenen Formen finden sich im alten rothen Sandstein, im Jura und in der Kreide.

Macropoma, interessant durch die Coprolithen, die früher für kleine Tannenzapfen gehalten worden sind.

9. Familie: Amiida, Kahlhechte, Fische von schlankem, spindelförmigem Bau mit concentrisch gestreiften Schuppen, die nur mit einer dünnen Schmelzlage überzogen sind. Die Kopfknochen mit Schmelz bedeckt und einer so dünnen Haut darüber, dass sie wie nackt erscheinen. Die Schwanzflosse homocerk, Kiemendeckel fehlt. Die Spiralklappe wenig entwickelt. Die Schwimmblase doppelt, mit zelliger Structur. Aortenstiel mit 2 Reihen Klappen.

Amia calva in Nordamerika im Champlainsee und in den Flüssen Carolina's.

Die fossilen Formen erscheinen im Jura und gehen bis in die Kreide.

V. Subclasse: Teleostei, Knochenfische (Teleostomi Owen).

Charakter: Alle haben ein knöchernes Skelet, gesonderte biconcave Wirbel mit gleichsam abgeschnittenen Resten der Chorda dorsalis zwischen den einzelnen Wirbelkörpern. Die Schädelknochen getrennt und darunter oft noch Reste des Primordialknorpels.

Die Knochen des Oberkiefer-Gaumenapparates, besonders die Zwischenkiefer verschiebbar (Plectognathi ausgenommen). Die Schwanzflosse homocerk. Flossen weich oder hartstrahlig, Bauchflossen fehlen manchmal. Mund terminal. Darm ohne Spiralklappe, oft mit Pylorusanhängen. Die Milz ist vorhanden. Der Bulbus arteriosus nicht muskulös, nur mit 2 Klappen. Freie Kiemenhöhle mit meist vier Bogen (selten $3^1/_2$, 3, $2^1/_2$ oder 2) mit Kiemendeckel. Nebenkiemen fehlen, Pseudobranchien sind kammartig oder drüsig. Spritzlöcher fehlen. Die Mehrzahl hat eine Schwimmblase. Die Nervi optici mit einer Kreuzung. Die Augen meist gross mit knöcherner Sclerotica. Die Schuppen cycloide oder ctenoide Hornschuppen mit concentrischen Anwachsstreifen, selten knöcherne Schilder. Sie legen eine grosse Anzahl kleiner Eier, lebendig gebärende Formen sind selten.

VII. Ordnung. Lophobranchia, Büschelkiemer.

Charakter: Der Körper prismatisch mit viereckigen Knochenschildern bedeckt. Schnauze röhrenförmig. Skelet

Digitized by Google

zum Theil knorplig. Rippen fehlen. Die Kiemenspalte verengt wegen der Anheftung des Kiemendeckels am Schultergürtel. Kiemen büschelförmig. Die Kiemenblättchen keulenförmig, spärlich. Schwimmblase ohne Luftgang. Die Flossen unvollkommen entwickelt. Marsupiale Männchen.

1. Familie: Syngnathida, Tangschneller. Kleine Thiere, die das Meer bewohnen und sich besonders an Seetang finden. Prismatische Gestalt, oft langgestreckt wie bei den Seenadeln (Syngnathus und Scyphius) oder mit breiterem, seitlich comprimirtem Rumpf und langem flossenlosem Rollschwanz wie beim Seepferdchen (Hippocampus). Die Männchen pflegen die Brut, indem die Eier unter dem Bauche oder an der Basis des Schwanzes getragen werden, gewöhnlich zwischen 2 längsverlaufenden Hautfalten, die wie Flügel einer Doppelthür sich schliessen. Der Röhrenfisch (Solenostomus paradoxus) unterscheidet sich von den zwei frühern durch die grossen Bauchflossen, welche durch ihre Verwachsung einen Brutsack bilden, und durch die zwei Rückenflossen. Der Fetzenfisch (Phyllopteryx) hat den Typus des Seepferdchens, ist aber ringsum mit bandartigen Flossen bedeckt.

Fig. 515.

Hippocampus mit Bruttasche. Nat. Gr.

2. Familie: Pegasida, Drachenpferdchen. Der Körper platt gedrückt, vierkantig, mit grossen flügelförmigen Brustflossen und kleinen Bauchflossen. In den südasiatischen Meeren. 7—9 Ctm. lang.

Die Thiere dieser Ordnung finden keine Verwendung, ihr Fleisch gilt sogar bei Vielen für giftig. Die zu Asche gebrannten Seepferdchen werden in den Mittelmeerländern vom Volke gegen Verhärtungen der Milchdrüsen gebraucht; die Meernadeln als Köder zum Dorschfang.

VIII. Ordnung. Plectognathi (richtiger Pectognathi), Haftkiefer.

Charakter: Die Kiefer und die grossen Zwischenkieferknochen sind innig mit einander verwachsen.

Der Mund ist klein, sein oberer Rand wird blos von dem Zwischenkiefer gebildet. Die Kiemenspalten sind klein, da der Kiemendeckel durch die anliegende Haut und Muskulatur bedeckt wird. Die Haut ist mit Knochenplatten, Stacheln oder grossen rautenförmigen Schuppen bedeckt, dagegen das innere Skelet sehr reducirt, zum Theil knorplig. Die Wirbelsäule hat höchstens 20 Wirbel, an denen bei

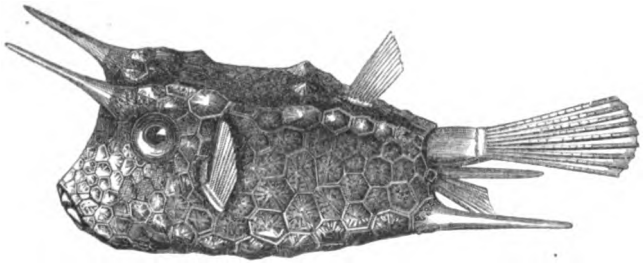
Digitized by Google

Diodon die obern Schlussstücke fehlen. Den meisten fehlen die Rippen. Schwimmblase meist gross, aber ohne Luftgang (Physoclisti). Meist fehlen die Bauchflossen.

1. Familie: Ostracionida, Kofferfische (Sclerodermata, Harthäuter). Der Körper drei- oder vierkantig, oft mit hornartigen Fortsätzen, mit sechsseitigen knöchernen Tafeln bedeckt, die einen starren unbeweglichen Panzer, aus dem der ungepanzerte Schwanz und die Flossen hervorragen, bilden. Wirbel anchylosirt. Rippen fehlen. Ohne Bauchflossen. Kiefer mit 10—12 Zähnen.

Ostracion triqueter, Kofferfisch, O. cornutus, Meerstier (Fig. 516), in den tropischen Meeren.

Fig. 516.



Ostracion cornutus L.

2. Familie: Balistida, Hornfische. Der Körper seitlich comprimirt, Haut chagrinartig oder mit harten Rautenschuppen. Oben und unten 8 breite keulenförmige Zähne. Vordere Rückenflosse mit Stacheln. Bauchflossen fehlen, aber die beiden Beckenknochen sind vorhanden und bilden durch Verschmelzung einen Knochenkiel, der vorn mit den Brustflossen, rückwärts mit den Trägern der Afterflosse zusammenhängt. Die meist bunt gefärbten Fische gehören vorzüglich den tropischen Meeren an.

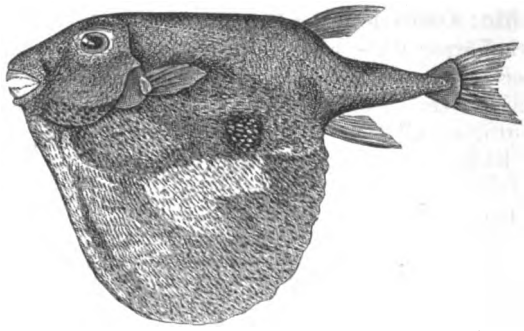
Balistes, Triacanthus, Alutera, Monacanthus.

3. Familie: Gymnodonta, Nacktzähner. Die Haut ist dick lederartig, mit Stacheln besetzt, welche die Thiere bei der Vertheidigung willkürlich sträuben, bei andern chagrinartig. Keine Rippen. Die Kiefer ragen schnabelartig hervor und sind oben und unten mit einem grossen, mit Schmelz bedeckten Zahn (Diodon) oder oben mit zwei, unten mit einem Zahn (Triodon, Fig. 517), oder oben und unten mit zwei Zahnplatten (Tetraodon) versehen. Diese drei Genera bilden die Igelfische mit geschlossener Schwimmblase, die bei ruhigem Wetter an die Oberfläche des Meeres kommen und in einem weiten, in den Schlund mündenden Sack (Kehlsack) Luft einnehmen, wodurch sie sich aufblähen und mit nach aufwärts gekehrtem Bauch an der Oberfläche des Wassers umhertreiben, daher der Name Ballon- oder Kugelfische. Sie leben in den tropischen Meeren, Tetraodon fahaca

Digitized by Google

lebt jedoch im Nil und wird bei Ueberschwemmungen in die Felder gebracht.

Fig. 517.



Triodon bursarius Reinw. Aus dem ind. Ocean.

Orthagoriscus mola ohne Schwimmblase und ohne Kehlsack. Die Kieferränder mit Schmelzsubstanz, dahinter aber einige kegelförmige Zähne. Die silberglänzende Haut chagrinartig, der Körper stark comprimirt. In südlichen Meeren, zuweilen auch in der Adria (Pesce luna der Italiener).

IX. Ordnung. Malacoptera, Weichflosser.

(Physostomi abdominales.)

Charakter: Alle Arten von Flossen werden von weichen Strahlen (mit seltenen Ausnahmen) gestützt. Bauchflossen abdominal. Schwimmblase mit einem Luftgang, sie fehlt nur selten.

1. Familie: Goniodonta, Panzerwelse. Körper und Kopf mit grossen rauhen Knochenplatten bedeckt. Die ersten Strahlen der Rückenflossen und der Brustflossen, ja selbst der Bauchflossen mit Stacheln. Kopf in eine Schnauze verlängert, auf deren unterer Fläche der Mund liegt. Zähne winklig gebogen. Die Oberkiefer sind gross und tragen zur Bildung der Mundspalte bei. Pseudobranchien sind vorhanden; Schwimmblase fehlt. Südamerikanische Süsswasserfische mit schlecht schmeckendem Fleisch.

Loricaria, Hypostomus.

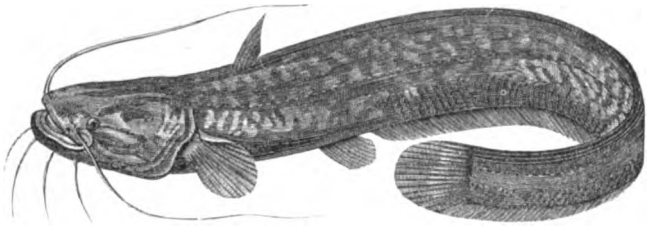
2. Familie: Silurida, Welse. Körper nackt. Mund terminal. Zähne hechel- oder bürstenförmig, oft zweispitzig. Die Zwischenkiefer begrenzen den obern Rand der Mundspalte. Die reducirten Oberkiefer tragen Bartfäden. Meist ist eine Schwimmblase vorhanden, die mit dem Labyrinth in Verbindung steht. Der erste Brustflossenstrahl ist ein dicker Knochen, der in eine eckige Gelenkhöhle so eingelenkt ist, dass

Digitized by Google

er im unbeweglichen Zustande feststeht. Vorzüglich Süsswasserfische, die in den Tropen ausserordentlich häufig sind.

Silurus glanis, Wels, Waller oder Schaid (Fig. 518), neben den Stören unser grösster Süsswasserfisch, 1—2 M. lang, oft bis 150 Klgr. schwer. Olivengrün mit schwarzen Flecken oben, unten gelblichweiss gefleckt. 2 lange Oberkiefer- und 4 kurze Unterkieferbartfäden. Er verbirgt sich im Schlamm unserer grossen Flüsse und lässt

Fig. 518.



Silurus glanis L.

die Bartfäden spielen, um die Beute zu locken. Er wird sehr fett, in Ungarn, wo er Horsa heisst, häufig an der Luft getrocknet und dann wie Speck verwendet. Aus seiner Schwimmblase wird Fischleim bereitet (falsche Hausenblase). Früher auch im Harlemer-Meer.

Schilbe, Mystus, Bagrus, Pimelodes. Arges cyclopum und Brontes prenadilla in den Cordilleren; von ihnen glaubte man, dass sie von den Vulcanen ausgeworfen würden und in unterirdischen Seen lebten. Sie werden jedoch bei den den vulcanischen Ausbrüchen vorhergehenden Schneeschmelzungen, welche die Bäche rasch überfüllen, über die Ufer geworfen.

Synodontis, Doras. Heterobranchus mit baumförmig verästelten Nebenkiemen am obern Aste des 3. und 4. Kiemenbogens in den grossen Flüssen Asiens und Afrika's.

Saccobranchus mit Säcken unter den Muskeln des Rumpfes, in die sich die Kiemenhöhle verlängert. Diese langen Luftsäcke erhalten einen Zweig der Kiemenarterie. In Ostindien.

Callychthis können so wie die Doras längere Zeit im Trocknen leben und wandern über Land beim Austrocknen der Gewässer, um andere zu suchen.

Malapterurus electricus, der Zitterwels, einen halben Meter lang, im Nil und Senegal. Er ertheilt electrische Schläge bei der Berührung. Die Araber nennen ihn Rasch, der Blitz. Die electrischen Organe liegen längs des Rumpfes unter der Haut und sind durch eine dünne mediane Scheidewand der Rücken- und Bauchseite geschieden. Die Säulen der Batterie sind ähnlich den Säulen der andern Zitterfische, unterscheiden sich jedoch durch die Nervenversorgung. Die electrischen Nerven des Zitterwelses gehören jederseits nur einer

Digitized by Google

einzigen Nervenfaser an, die aus einer riesigen Ganglienzelle zwischen dem 2. und 3. Spinalnerven entspringt.

3. Familie: Characinida Müll. Der Körper mit regelmässigen Schuppen, meist zwei Rückenflossen, und dann ist die hintere eine Fettflosse. Der obere Mundrand an den Seiten von Ober- und Zwischenkiefern gebildet. Kiemenhautstrahlen 4, selten 5. Keine Zungenzähne, keine Pseudobranchien. Die getheilte Schwimmblase steht mit dem Gehörorgan in Verbindung. Die zahlreiche Familie besteht aus Flussfischen tropischer Gegenden. Manche fallen selbst grössere Thiere an.

a) Mit einer Rückenflosse:

Erythrinus.

b) Mit zwei Rückenflossen:

Characinus, Piabucca, Epicyrtus, Gasteropelecus, Myletes, Serrosalmo, Salanx, Xiphostoma.

4. Familie: Cyprinida Ag., Karpfen. Die Zwischenkiefer bilden allein den obern Mundrand. Alle Knochen des Kiefergaumenapparates zahnlos, dagegen die untern Schlundknochen stark bezahnt. Zahnwechsel zur Laichzeit. Schwimmblase getheilt, mit dem Gehör in Verbindung. Körper mit cycloiden Schuppen, der Kopf ausgenommen. Eine Rücken- und Afterflosse. Süsswasserfische, vorzugsweise der gemässigten Gegenden, die sich von Pflanzen, Würmern und Insectenlarven nähren, daher schlammigen Untergrund lieben. Das Fleisch ist grätenreich, bei vielen aber wohlschmeckend, weshalb sie der Gegenstand einer besonderen Zucht geworden sind.

Die Karpfen sind unsere zahlreichsten Süsswasserfische. Ihre Unterscheidung wird erschwert durch die zahlreichen Varietäten, welche die Folge der Zucht, Fütterung, der Einflüsse besonderer Standorte und der Bastardirung der verschiedenen Species sind. Bartfäden, Flossenstrahlen und die Schlundzähne liefern Anhaltspunkte. Aber auch die Zähne sind nicht stets verlässig, da sie jährlich vor der Laichzeit gewechselt und durch Alter und Abnützung oft unkenntlich werden. Mehrere werden in Teichen gezüchtet. Sie haben ein weisses, weichliches, aber leicht verdauliches Fleisch. Sie laichen im Frühling und Sommer an seichten Stellen. Sie kleben den Laich an Steine und Wasserpflanzen. Die Männchen bekommen ein Hochzeitskleid in Form warzenartiger Verdickungen der Oberhaut. Europäische und asiatische Süsswasserfische; doch können einige auch im Brack- und Meerwasser leben.

A) Schlundzähne in mässiger Zahl in 1—3 Reihen.

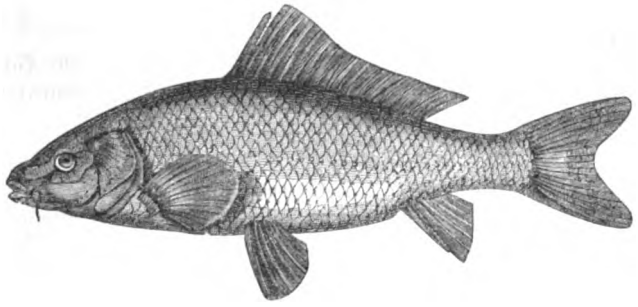
a) Mit 4 Bartfäden an der Oberkinnlade.

Cyprinus. 5 zum Theil flache und gefurchte Schlundzähne in 3 Reihen auf jedem untern Schlundknochen, die innerste Reihe mit 3 Zähnen, die mittlere und äussere mit je 1 Zahn. 1. 1. 3. — 3. 1. 1. Rückenflosse mit langer, Afterflosse mit kurzer Basis. Beide mit einem starken, rückwärts gezähnelten Knochenstrahl beginnend. C. carpio, der Karpfen (Fig. 519), oben bläulich-olivengrün, Seiten gelblich.

Digitized by Google

Rückenflosse mit 22 Strahlen, Schwanzflosse tief ausgeschnitten. In Flüssen und Seen des südlichen und mittleren Europa und seit Jahr-

Fig. 519.



Cyprinus carpio L.

hunderten Gegenstand der Zucht in Teichen. Seekarpf, Seepinkel (Cyprinus hungaricus Heckel) aus dem Plattensee ist eine langgestreckte Varietät mit niedrigem Rücken. Der Spiegelkarpfen (Rex cyprinorum, C. macrolepidotus) ist eine Varietät, die stellenweise nackt, stellenweise mit grossen Schildschuppen bedeckt ist. Ganz nackte Karpfen heissen Lederkarpfen (C. nudus). Laimer nennen die Fischer sterile Individuen.

Das Genus Carpio H., Schlundzähne 1. 4. — 4. 1., beruht auf hybriden Formen. C. Kollarii ist ein Bastard von Cyprinus Carpio und Carassius vulgaris.

Barbus. Schlundzähne 2. 3. 5. — 5. 3. 2. Rücken- und Afterflosse mit kurzer Basis. Rückenflosse mit einem starken, rückwärts gezähnten Knochenstrahl beginnend. B. fluviatilis, Barbe, Körper cylindrisch, Lippen wulstig, Bartfäden dick, Augen klein. Der Genuss des Rogens bewirkt Diarrhöe.

Schizothorax mit grossen Schuppen am Hintertheil des Bauches. Himalaia.

b) Mit 2 Bartfäden in den Mundwinkeln. Rücken- und Afterflosse mit kurzer Basis.

Tinca. Schlundzähne asymmetrisch, 4—5. Schuppen sehr klein, durch die dicke, aber durchsichtige Epithelschichte schimmernd. T. vulgaris, Schleihe, grünlich, mit kurzen Bartfäden. Alle Flossen abgerundet. In Europa bis zum 60^0 n. Br.

Gobio. Schlundzähne 2. 5. — 5. 2. oder 3. 5. — 5. 3., hackenförmig. G. fluviatilis, Gründling, Gressling, bis 15 Ctm. lang. Körper cylindrisch mit seitlich comprimirtem Schwanz, stumpfer und gewölbter Schnauze. Rücken- und Schwanzflosse mit dunklen Binden.

Labeo mit mehreren Species im Nil.

c) Ohne Bartfäden.

α) Rückenflosse mit langer, Afterflosse mit kurzer Basis.

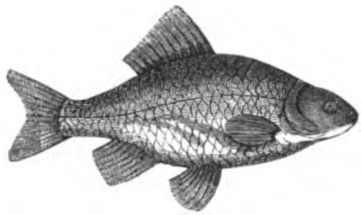
Digitized by Google

Carassius. Schlundzähne 4. — 4. Rücken- und Afterflosse mit einem starken, nach rückwärts gezähnten Knochenstrahl beginnend. C. vulgaris, Karausche, Gareisl, dunkelolivengrün, mit hoher Rücken- und wenig ausgeschnittener Schwanzflosse. C. Gibelio, der Giebel oder die Teichkarausche, scheint nur eine langgestreckte Varietät zu sein.

C. auratus, der Goldfisch, in China heimisch, seit Anfang des 17. Jahrhunderts in England und seit dem vorigen Jahrhundert in Deutschland eingeführt.

β) Rücken- und Afterflosse mit mässig langer Basis.

Fig. 520.



Rhodeus amarus Bl.

Rhodeus. Schlundzähne 5. — 5., seitlich comprimirt. Bauch zwischen Bauchflosse und After, scharfkantig. R. amarus (Fig. 520), Bitterling. Körper hoch, seitlich comprimirt, 5—8 Ctm. lang. Seitenlinie kurz, nur auf den ersten 6 Schuppen. Darm sehr lang. Das Weibchen (sieh S. 298, Fig. 499) hat eine Legeröhre, mit der sie ihre Eier in unsere Süsswassermuscheln legt. Er schmeckt bitter.

γ) Rückenflosse mit kurzer, Afterflosse mit langer Basis. Der Bauch bildet zwischen Bauchflossen und After eine scharfe Kante.

†) Zwischenkiefer ohne Vertiefung.

Abramis. Schlundzähne 5. — 5., die schmalen Kauflächen mit einer Furche. Die Schuppen des Vorderrückens bilden einen Scheitel, d. h. die Mittellinie ist bis zum Anfang der Rückenflosse eine schuppenlose, jederseits von einer Reihe kleiner Schuppen eingefasste Längsfurche. In der Bauchkante eine schuppenlose Furche. Schwanzflosse tief ausgeschnitten (gabelförmig). A. Brama, Brachsen, Blei; der Körper hoch, seitlich comprimirt, bis 50 Ctm. lang. Mund halb unterständig, Flossen schwärzlich, Afterflosse mit 23—29 Strahlen. A. ballerus, Pleinze, Zope, bis 35 Ctm. lang. Mund endständig, mit schräg aufwärts gekehrter Spalte. Afterflosse mit 36—38 Strahlen. A. vimba, Zärthe, Meernase, Blaunase. Seitlich comprimirter, gestreckter Körper. Mund unterständig, Schnauze weit vorspringend, conisch, graublau. Afterflosse mit 18—20 Strahlen. Rücken hinter der Rückenflosse gekielt. A. melanops, Seerüssling. Körper seitlich comprimirt, gestreckt. Mund unterständig, Schnauze etwas vorspringend und abgerundet. Afterflosse mit 18—20 Strahlen. A. sapa zeichnet sich durch die sehr lange Afterflosse mit 38—45 Strahlen aus. Körper gestreckt, seitlich comprimirt. Mund halb unterständig, Schnauze sehr stumpf, hoch und dick.

Abramidopsis. Schlundzähne 5. — 5. oder 5. — 6. Mittellinie des Vorderkörpers beschuppt, ohne Furche im Bauchkiel. Im Uebrigen wie Abramis. A. Leuckartii ist ein Bastard.

Digitized by Google

Blicca. Schlundzähne 2. 5. — 5. 2. oder 3. 5. — 5. 3. Rückenflosse steil nach hinten abfallend, Schwanzflosse gabelförmig. Schuppen auf dem Vorderrücken gescheitelt. Eine schuppenlose Furche in der Bauchkante. B. Björkna, Güster, Blicke. Körper hoch, seitlich comprimirt. Mund halb unterständig, Schnauze stumpf. Afterflosse mit 19—23 Strahlen.

Bliccopsis. Schlundzähne 2. 5. — 5. 2. oder 3. 5. — 5. 3. Schuppen auf dem Vorderrücken nicht gescheitelt. Bauchkante ohne Furche. B. abramorutilus ist ein Bastard.

††) Die vorstehende Spitze des Unterkiefers greift in eine Vertiefung des Zwischenkiefers.

Pelecus. Schlundzähne 2. 5. — 5. 2. mit einem Hacken an der Krone. Schuppen mit undeutlichen Radien, leicht abfallend. P. cultratus, Ziege, Sichling. Körper langgestreckt, seitlich stark comprimirt. Rücken geradlinig. Bauch mit convexer Schneide. Seitenlinien wellenförmig gebogen. Mundöffnung nach oben gerichtet, Mundspalte fast senkrecht. Brustflossen sehr lang, spitzig und etwas gebogen. Afterflosse mit 26—29 Strahlen.

Alburnus. Schlundzähne 2. 5. — 5. 2., manchmal 2. 4. — 5. 2. Die 4 hintern Zähne mit einer hackenförmigen Spitze. Schuppen stark silberglänzend, leicht abfallend, mit nur wenig erhabenen, aber deutlichen Radien. A. lucidus, Laube, Uckelei, 12—18 Ctm. lang. Gestreckt, seitlich comprimirt. Mundöffnung nach oben gerichtet, Mundspalte sehr schief. Afterflosse mit 17—20 Strahlen. Die zerriebenen Schuppen liefern die Essence d'Orient zur Erzeugung der falschen Perlen, deren wesentlicher Theil aus Plättchen von Kalk-Guanin und Aetzammoniak-Flüssigkeit besteht. A. Mento, Mairenke, Körper sehr lang gestreckt, wenig comprimirt. Mund wie bei A. lucidus. Afterflosse mit 14 bis 16 Strahlen.

Aspius. Schlundzähne 3, 5. — 5. 3. mit hackenförmiger Krone. A. rapax, Schied, Rapfen. Der gestreckte Leib wenig comprimirt. Mundöffnung nach oben, Mundspalte sehr weit. Augen und Schuppen sehr klein. Die letzten mit deutlich erhabenen Radien. Afterflosse mit 14 Strahlen.

Leucaspius. Schlundzähne 5. — 5. oder 4. — 5. oder 1. 5. — 5. 1. Die innern Zähne mit hackenförmiger Krone. Vertiefung des Zwischenkiefers unbedeutend. Schuppen ohne Radien, leicht abfallend. L. delineatus.

δ) Rücken- und Afterflosse mit kurzer Basis.

Idus. Schlundzähne 3. 5. — 5. 3. mit hackenförmig umgebogener Krone. I. melanotus, Nerfling. Mässig gestreckt und wenig comprimirt, bis 20 Ctm. lang. Mundöffnung endständig, Mundspalte etwas schief. Augen und Schuppen klein. Afterflosse mit 9—10 weichen Strahlen.

Scardinius. Schlundzähne 3. 5. — 5. 3. mit zusammengedrückter innen tief gesägter Krone. S. erythrophthalmus, Rothfeder,

Digitized by Google

Rothauge. Körper mässig comprimirt, bis 35 Ctm. lang. Mund endständig mit steil nach aufwärts gerichtetem Spalt. Eine mit dachförmigen Schuppen bedeckte Kante zwischen Bauchflossen und After. Flossen intensiv roth.

Leuciscus. Schlundzähne in einfacher Reihe 5. — 5. oder 6. — 5. Die vordern conisch, die hintern nach innen in einen Hacken auslaufend. L. rutilus, Plötze (auch Rothauge genannt). Körper gestreckt, wenig comprimirt. Mund endständig. Schuppen gross. Die hintern Schlundzähne mit gekerbten Kauflächen. L. virgo, Frauennerfling. Körper gestreckt und comprimirt. Mund unterständig, Schnauze etwas vorspringend, stumpf. Schlundknochen sehr gross, plump und eckig. Schuppen gross, metallisch glänzend. L. Meidingeri, Frauenfisch, Perlfisch. Körper cylindrisch. Mund fast unterständig, Schnauze aufgetrieben. Schlundzähne mit grossen Kronen und convexen Kauflächen. Schuppen klein.

Squalius. Schlundzähne 2. 5. — 5. 2. hackenförmig. Rückenflosse über den Bauchflossen beginnend. S. cephalus, Altl, Dickkopf, Döbel, Kühling. Körper cylindrisch. Kopf breit, Schnauze niedergedrückt. Mund endständig, Spaltung weit nach hinten reichend. Schuppen gross. Afterflosse mit 7—9 Strahlen. S. leuciscus, Weissfisch, Hasel, Häsling, Springer. Körper und Kopf etwas seitlich comprimirt. Mund unterständig und eng, Schnauze mehr oder weniger gewölbt. Schuppen mittelgross. Afterflosse mit 8—9 Strahlen.

Telestes. Schlundzähne 2. 5. — 4. 2. spitz, hakenförmig. T. Agassizii, Strömer. Körper cylindrisch. Mund klein und unterständig, von der mässig gewölbten Schnauze überragt. Schuppen mittelgross. Vom Auge bis zur Schwanzflosse eine breite schwarze Binde über der Seitenlinie. Afterflosse mit 8—9 Strahlen.

Phoxinus. Schlundzähne 2. 5. — 4. 2. oder 2. 4. — 4. 2. mit hackenförmig umgebogener Spitze. Rückenflosse hinter den Bauchflossen beginnend. Ph. laevis, Ellritze, Pfrille. Körper cylindrisch. Schuppen sehr klein. Mund endständig und klein, Schnauze stumpf und stark gewölbt. Seitenlinie vorn deutlich, hinter der Mitte unregelmässig unterbrochen.

Chondrostoma. Schlundzähne jederseits 5, 6 oder 7 in einfacher Reihe, seitlich comprimirt mit langer Krone. Mund unterständig, quer, mit scharfkantigen Kieferrändern, die von einer gelben Epidermis überzogen sind. Schnauze knorplig, mehr oder weniger vorragend. Ch. nasus, Nase, Näsling, Weissfisch, Speier. Körper langgestreckt. Mundspalte quer, fast gerade, Schnauze conisch, stark vorspringend. Schlundzähne 6. — 6. Ch. Genei. Körper langgestreckt. Mundspalte einen flachen Bogen bildend, Schnauze stumpf, wenig vorragend. Schlundzähne 5. — 5. oder 5. — 6.

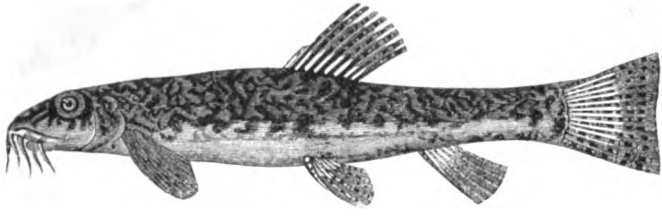
B. Schlundzähne zahlreich, kammförmig, in 1 Reihe.

Catostomus. Die fleischigen warzigen Lippen bilden eine Saugscheibe, mit der sie sich ansaugen können. Mund unterständig. Sie haben Aehnlichkeit mit Barbus, doch fehlen ihnen die Bartfäden und der Knochenstrahl in der Rückenflosse. Nordamerika.

Digitized by Google

5. Familie: Acanthopsida, Schmerlen. Der obere Mundrand von den Zwischenkieferknochen allein gebildet. Kopf schuppenlos. Suborbitalknochen mit beweglichen Dornen. Augen klein. Schlundzähne schwach. Bei Cobitis ist die Schwimmblase in eine Knochencapsel eingeschlossen, die mit dem 1. Rückenwirbel zusammenhängt. (Fig. 497.) Ueber die Darmathmung siehe oben S. 294.

Fig. 521.



Cobitis barbatula L.

Cobitis fossilis, Schlammpeitzger, Bissgurn, Mund mit 10 Bartfäden. Der lange Körper hinten comprimirt. Interessant durch seine Darmathmung und sein Vermögen, im Trocknen zu leben. Lebt im Schlamm und Moder eingegraben, wenn die stehenden Wässer verdunsten. C. barbatula, Bartgrundel, Schmerle (Fig. 521), mit 6 Bartfäden; Körper kürzer, walzenförmig. Sehr schmackhaft. B. taenia, Steinpitzger, Dorngrundel, mit 6 Bartfäden, jederseits mit 2 Augenstacheln. Körper lang, seitlich comprimirt, blassgelb, braun punctirt, mit einer braunen Binde am Rücken, nur 9 Ctm. lang. Bei dem viel selteneren Männchen ist der zweite Brustflossenstrahl sehr dick und hat einen knöchernen Fortsatz.

6. Familie: Cyprinodonta Ag., Zahnkarpfen. Mit dem Habitus der Karpfen, von ihnen aber durch die Kieferzähne und hechelförmigen obern und untern Schlundzähne verschieden. Die einfache Schwimmblase ohne Knöchelchen. Meist central- und südamerikanische Süsswasserfische; in Nordamerika in den Küstenflüssen. Dimorphismus der Geschlechter oft gross. Wenige (Poecilia) mit rochenartigen Klammerorganen. Einige sind lebendig gebärend, andere legen ihre Eier in einem sehr vorgerückten Stadium der Entwicklung.

Anableps tetrophthalmus, der Hochgucker, mit stark vortretenden Augen und einer durch eine undurchsichtige Querbinde getheilten Hornhaut. Die birnförmige Linse liegt mit ihrem breitern Theil hinter dem obern grössern Hornhautstück. Lebendig gebärend.

Cyprinodon, Fundulus, Poecilia. Orestias im Titicaca-See.

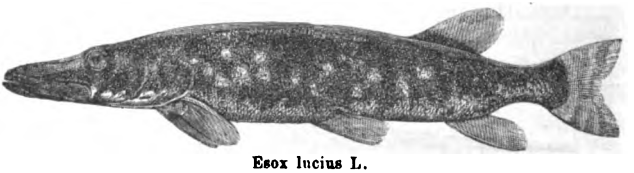
7. Familie: Esocida Cuv. Val., Hechte. Die Rückenflosse der Schwanzflosse genähert. Der obere Mundrand von den Oberkiefern und Zwischenkiefern gebildet. Schwimmblase einfach. Pseudobranchien drüsig, verdeckt. Meist sehr vollständige Bezahnung mit Fangzähnen im Unterkiefer, Hechelzähne in den Gaumenbeinen und Zwischenkiefern, Borstenzähne am Vomer und dem Zungenbein.

Esox lucius, der Hecht (Fig. 522), in den Flüssen Europa's und des nördlichen Asiens, wird bis 2 M. lang und 15 Klgr. schwer,

Digitized by Google

ein gefrässiger Raubfisch, der sich von Fischen, Fröschen, Ratten nährt, aber auch Wasservögel und selbst seinesgleichen angreift. Die jungen grünen nennt man Grashechte, die schwärzlich gefleckten Alten Hechtkönige.

Fig. 522.



Esox lucius L.

Gezüchtet fordert der Hecht eigene Teiche, in welche werthlose Cypriniden gesetzt werden. In eigentlichen Karpfenteichen darf man sie nur in geringer Zahl dulden, weil sie leicht die ganze Bevölkerung aufreiben. Der Hecht ist ein geschätztes Nahrungsmittel. Früher wurde er auch mannigfaltig in der Medicin und wird jetzt noch als Volksmittel verwendet. Mandibulae esocis im verkohlten Zustande früher als Kropfmittel, die Galle gegen Hornhautflecken, das gelbe dickflüssige Fett gegen Husten.

8. Familie: Mormyrida Cuv. Val., Nilhechte. Körper comprimirt, Kopf und Kiemendeckel mit einer dicken, nackten Haut bedeckt, so dass nur eine schmale senkrechte Kiemenspalte frei bleibt. Mund klein; oberer Rand von den Oberkiefern und dem unpaaren Zwischenkiefer gebildet. Die Zähne klein, pfriemenförmig, manchmal dreispitzig. 1 Rückenflosse. Schwimmblase einfach, fehlt jedoch bei Gonorhynchus. Afrikanische Süsswasserfische. Bei Mormyrus liegt am Hinterrande des Os mastoideum eine grosse eirunde Oeffnung, vom Os supratemporale überlagert, die in die Schädelhöhle und zum Labyrinth führt. Neben dem verdickten Schwanze liegen jederseits 2 cylindrische fächrige Organe, ganz vom Aussehen der electrischen. Gymnarchus hat eine Schwimmblase, die als Lunge betrachtet wird (sieh S. 293).

9. Familie: Clupeida Cuv. Val., Häringe. Der stark zusammengedrückte Körper ist mit grossen dünnen, silberglänzenden, biegsamen, leicht abfallenden Schuppen bedeckt. Der Mund weit gespalten. Der obere Rand von den Oberkiefern und kleinen Zwischenkiefern gebildet. Kiemenspalte weit, kiemenartige Pseudobranchien bei den meisten. Eine sägeartig gezähnte Bauchkante als Andeutung von Sternalwirbeln. (Sieh oben S. 287.) Einige besitzen durchsichtige grosse Augenlider. Viele der hieher gehörigen Thiere haben als Nahrungsmittel eine grosse Bedeutung. Die ältesten fossilen Knochenfische, und zwar aus dem Jura, sind aus dieser Familie.

Clupea harengus, der Häring, bewohnt die nordischen Meere bis zur Mündung der Loire in Europa und reicht im Osten bis Kamtschatka. Die Häringe leben in der Tiefe, kommen aber von Juli bis November in grosser Menge an die Oberfläche und gegen die Küsten, so dass man schon aus der Ferne die silberglänzenden schwimmenden Fischbänke sieht. Sie leben von kleinen Fischen, Crustaceen und Mollusken,

Digitized by Google

und werden von Raubfischen, Seevögeln und Meersäugethieren in grosser Zahl verzehrt. Ihre Fruchtbarkeit ist ausserordentlich gross. An den europäischen Küsten fischt man sie seit dem 9. Jahrhundert in grosser Menge. Seitdem Wilem Beukelz am Ende des 14. Jahrhunderts die jetzige Methode des Einpöckelns eingeführt hatte, ist der Häringfang für Holland von grösster Bedeutung geworden und erreichte im 17. Jahrhundert die Höhe. Zu jener Zeit beschäftigten die Holländer bis 2000 Fahrzeuge (Buisen). Gegenwärtig ist die norwegische, die englische und schottische Fischerei von grösserem Erträgniss. Die norwegische beschäftigt gegenwärtig bis 50,000 Mann mit dem Fischen, dem Salzen und Transport und liefert einen Ertrag von 600,000 bis 800,000 Fass Winterhäring im Gewichte von 115 Klgr., durchschnittlich mit 550 Stück Häringe von 32 Ctm. Länge. Die Sommerhäringe liefern 400,000—500,000 Fass à 800—2000 Stück von 18—25 Ctm. Länge. Das Fass Häringe hat einen Werth von 10 Francs. Die Winterhäringe sind haltbarer, da der Darmcanal entfernt wird (gekackt). Bei den Sommerhäringen ist dies nicht der Fall, da dabei leicht das Fett mit herausgerissen würde. Sie bleiben aber 3 Tage in den Netzen.

Die englische und die schottische Fischerei liefert beiläufig 1,500,000 Fass. Die Häringe werden in grosser Menge frisch verzehrt, die Mehrzahl jedoch gesalzen oder geräuchert. Maikenhäringe (Mädchenhäringe) sind solche, deren Geschlechtsproducte noch nicht vollkommen entwickelt sind. Vollhäringe, bei denen diess der Fall ist. Schotenhäringe, die schon gelaicht haben. Jäger- oder Jagdhäringe (richtiger Jachthäringe), die ersten im deutschen Meere gefangenen.

Der Strömling ist der kleinere Häring im baltischen Meere, specifisch von Cl. harengus nicht verschieden. Der nordamerikanische wurde für eine andere Species (C. elongata) gehalten.

Im caspischen und schwarzen Meere ersetzt Clupea caspia und C. pontica den gemeinen Häring.

Rogenia unterscheidet sich von den echten Häringen durch Zähne auf den Ossa pterygoidea. R. alba ist der berühmte White bait der Engländer, nach Günther der Jugendzustand von Clupea harengus.

Cl. pilchardus, von Häringsgrösse, mit grösseren Schuppen und kürzerem Kopf, besonders häufig an den englischen Küsten, erscheint früher als der Häring. Er wird in grosser Menge eingesalzen und selbst in die Mittelmeerländer verführt, wo er unter dem Namen Cospettone verkauft wird.

Cl. sardina, die Sardine oder echte Sardelle, dem Pilchard sehr ähnlich, aber viel kleiner, nur bis 9 Ctm. lang. Wird von vielen als Varietät des Pilchard angesehen. An der französischen Westküste ist das jährliche Erträgniss bei 7 Millionen Francs. Auch England beschäftigt 1000—1200 Barken. Sie ist als Delicatesse sehr geschätzt, wird frisch, eingesalzen und in Oel eingelegt, nach Appert's Methode bereitet, (Sardines de Nantes) verzehrt.

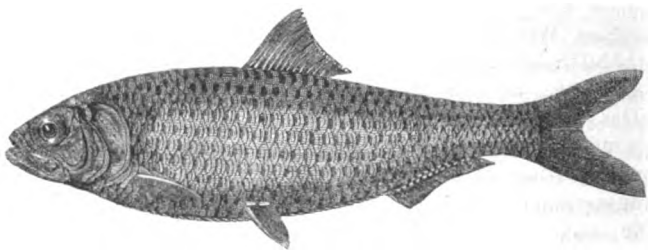
Harengula sprattus, Sprat oder Sprotte, Breitling, kleiner als der Häring, mit spitzigem Kopf und gekrümmtem Unterkiefer, der über den obern hervorragt, in den nordischen Meeren in ungeheurer Menge.

Digitized by Google

Zu uns kommen sie in grosser Menge geräuchert (Kieler Sprotten). Von Reval werden sie, mit Gewürzen marinirt, versendet im Werthe von 200,000 Silberrubel.

Alosa unterscheidet sich durch den Mangel an Zähnen oder durch die kleinen hinfälligen Zähne in den Kiefern. A. vulgaris, der Maifisch oder die Alse (Fig. 523), steigt aus dem Meere in die Flüsse. A. finta, Venth, der Flammender, steigt ebenfalls in die Flüsse. Häufig im Gardasee, wo er Sardena genannt wird.

Fig. 523.



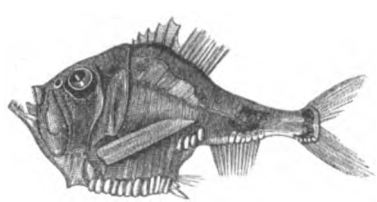
Alosa vulgaris Cuv.

Engraulis. Mundspalte sehr weit, mit langen Oberkieferknochen. Das Os ethmoideum über den Mund verlängert. Gaumen-, Flügel- und Pflugschaarbeine meist rauh oder mit sehr kleinen Zähnen besetzt. Kiefer zahnlos oder mit sehr kleinen Zähnen.

E. encrasicholus, der Anchovi, im Mittelmeer Sardon. Die Fischerei ist im Mittelmeer belangreich. Die eingesalzenen werden meistens als Würze verwendet.

10. Familie: Scopelida Müll., Leuchtfische. Der Zwischenkiefer bildet allein den obern Rand des Mundes. Conische Zähne in den Kiefern und meist auch im Gaumen und auf der Zunge. Pseudobranchien. 2 Rückenflossen, von denen die 2. eine Fettflosse ist. Schwimmblase fehlt meist. Oviducte sind vorhanden. Seefische. Mehrere werden im Mittelmeer mit den Sardellen gefangen.

Fig. 524.



Sternoptyx hemigymnus Val. aus dem Mittelmeer.

Scopelus, Argyropelecus. Chauliodes Sloani hat Nebenaugen (sich oben S. 297). Sternoptyx (Fig. 524).

11. Familie: Salmonida Cuv. Val., Lachse. Schlanke, spindelförmige, oft lebhaft gefärbte oder gefleckte Meer- und Süsswasserfische, die vom Raube leben. Eine Fettflosse hinter der Rückenflosse. Oberer Mundrand sowohl von dem Zwischen- als den Oberkiefern gebildet.

Digitized by Google

Oviducte fehlen. Pseudobranchien kammförmig. Zahlreiche Blinddärme. Schwimmblase einfach. Kein Oviduct; die Eier fallen in die Bauchhöhle und treten durch eine hinter dem After gelegene Oeffnung nach aussen. Sie lieben kaltes klares Wasser mit steinigem Grund; kommen meist in den nordischen Gewässern oder in hochgelegenen Seen vor. Die Laichzeit fällt in die kältere Jahreszeit. Verschiedene Species erzeugen fruchtbare Bastarde. Das Fleisch ist grätenlos, wohlschmeckend, von gelber bis rother Farbe, enthält Oleophosphor- und Lachssäure (sieh Bd. I. S. 15).

A. Engmäulige Lachse. Zähne fein oder fehlend.

Coregonus. Körper seitlich comprimirt, Kopf zugespitzt. Rückenflosse dicht vor den Bauchflossen. C. Wartmanni, die Renke oder Blaufelchen, Gangfisch, Stubenheuerling. C. oxyrhynchus, der Schnäpel, auch breite Aesche, Rheinank und Elbel. C. hiemalis, Kilch, Kirchling, Kirchfisch, auch Kropffelchen und Kropfmaräne; an den tiefsten Stellen des Bodensees und anderer Schweizer Seen. C. fera, Bodenrenke, Sandfelchen, Adelfelchen, Adelfisch, Weissfelchen, weisse Maräne, Weissgangfisch, Sandgangfisch, Kröpfling, Riedling, in einigen Alpenseen. C. Maraena, die grosse Maräne, (wahrscheinlich identisch mit C. fera.) C. albula, die kleine Maräne; beide in den norddeutschen Landseen.

Thymallus. Die Rückenflosse beginnt weit vor den Bauchflossen. Th. vulgaris (vexillifer), Asch oder Aesche, mit grosser bunt gefärbter Rückenflosse, in Nordeuropa und den Alpenseen. Axungia aschiae, früher officinell, jetzt noch als Volksmittel gegen Hornhautflecken, ist das dickflüssige gelbe oder gelbgrüne Fett.

B. Mund weit. Bezahnung vollständig, aber nur die Zungen-, Gaumen- und Unterkieferzähne mit starken, dagegen die Zwischen- und Oberkiefer mit sehr feinen Zähnen besetzt.

Osmerus eperlanus, Stint, Schmelt. Nord- und Ostsee.

C. Die Flügelbeinblätter zahnlos. Alle übrigen Mundknochen mit Zähnen. Schuppen silberglänzend.

Salmo. Mit kurzer Pflugschaar, ihr hinterer Theil (Stiel des Vomer) zahnlos. S. salvelinus, Saibling, Salbling oder Rothforelle, Schwarzreuter, Ritter, Rötheli: in den Alpenseen und im Norden von Europa. S. hucho, der Huchen oder Heuch, in der Donau und ihren Zuflüssen und den dazu gehörigen Landseen. Wird bis 30 Klgr. schwer.

Trutta. Pflugschaarknochen lang, der lange Vomerstiel auf der ganzen Länge mit vielen Zähnen besetzt, die im hohen Alter verloren gehen. T. salar, Lachs, Salm; der Rücken blau, die Seiten silberfarbig mit schwarzbraunen runden Flecken, die nach längerem Aufenthalt im Süsswasser ausbleichen. Der vordere Theil der Vomerplatte fünfeckig. Der Lachs wird 1 – 1·7 M. lang und kann bis 25 Klgr. schwer werden. Er bewohnt die nordischen Meere, steigt in die Flüsse, in denen er langsam aufwärts zieht. Während dieser Reise gelangen die Geschlechtsproducte erst zur Reife. Sie sind zu dieser Zeit am fettesten, haben

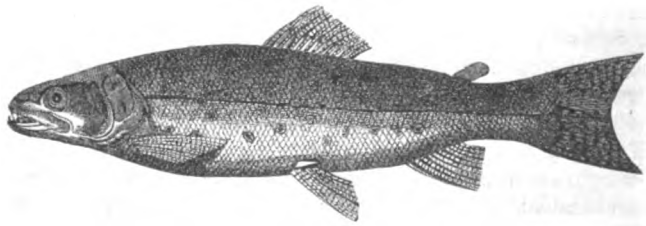
Digitized by Google

rothes Fleisch und werden dann am meisten verfolgt. Bei alten Männchen entwickelt sich gegen die Laichzeit ein eigenes Hochzeitskleid (Kupferlachs). Die Thiere steigen oft bis zu den Quellen, z. B. in Mähren und Schlesien zu den Oderquellen auf, wenn ihnen nicht zu grosse Schwierigkeiten, z. B. Wasserfälle, im Wege stehen. Kleinere Hindernisse, wie Stromschnellen und Wehren, überspringen sie mit Leichtigkeit. In England und Schottland hat man das Uebersetzen der Wasserfälle durch die Lachsstiegen zu erleichtern gesucht. Die Wanderungen finden im Rheingebiet vom Mai bis November statt. Er laicht an seichten Stellen, in kurzen Zwischenräumen hinter einander, besonders im November bis in den Jänner. Nach dem Laichen ziehen die Lachse wieder nach dem Meere. Sie heissen dann Graulachse, haben eine graue Farbe, weisses Fleisch und sind so abgemagert, dass sie fast werthlos sind. Die Eier sind erbsengross, orangefarbig. Sie bedürfen 50—100 Tage zur Entwicklung, je nach der Temperatur. Die jungen Lachse verlassen erst im 2. Jahre, wenn sie bereits die Länge eines Fingers erreicht haben, die Flüsse. Sie heissen dann Salmlinge. Rothlachse heissen die im Meere gefangenen. Hakenlachse sind alte Männchen mit hakenförmig aufwärts gebogenem Unterkiefer.

T. lacustris, Seeforelle, Grund- oder Lachsforelle, Rheinanke, Illanke, Silberlachs (Schwebfährin, Grundfährin, Seefährin). Die Schwebforelle oder Maiforelle, die als selbstständige Species beschriebene Salmo Schiffermülleri, ist eine sterile Form der Trutta lacustris, die in den Alpenseen häufig vorkommt. Sie hat eine abgestumpfte Schnauze, vordere Vomerplatte dreieckig, die Zähne des Vomerstieles stark, meist hinten in doppelter Reihe. Rücken grün oder bleigrau, Seiten silbrig, dunkel gefleckt. Bis 50 Ctm. lang, alte Individuen jedoch viel länger und dann bis 15 Klgr. schwer.

T. trutta, Meerforelle, Weissforelle, auch Lachsforelle und Seeforelle genannt; Schnauze und vordere Vomerplatte wie bei der vorigen. Die Zähne des Vomerstiels in einer Reihe und kleiner als bei der vorigen. Rücken blaugrau, die silberfarbenen Seiten mit wenigen dunklen Flecken, 40—50 Ctm. lang. In der Ostsee und den in sie mündenden Flüssen, selten in der Nordsee, wandert später als der

Fig. 525.



Trutta fario L.

Lachs. Die Zeugungstoffe erreichen wie bei diesem erst nach längerem Aufenthalt im Süsswasser ihre Reife.

Digitized by Google

Trutta fario (Salar Ausonii Fig. 525), Bachforelle, Steinforelle, Berg-, Gold-, Schwarz-, Wald-, Alpen-, Weissforelle. Schnauze und vordere Vomerplatte wie bei den vorigen. Vomerstiel lang, mit 2 Reihen starker Zähne. Der Rücken olivengrün, die Seiten gelbgrün mit schwarzen Flecken besetzt, zwischen denen orangegelbe, oft blau gesäumte Flecken zerstreut stehen, der Bauch gelblich; geht in den Alpenbächen und Seen bis zu 5000 Fuss Höhe in einer grossen Zahl von Farbenvarietäten, aus denen sich die verschiedenen Namen erklären. Auch das Fleisch ist nach den Standorten weiss oder gelblich. Zur Laichzeit ziehen sie aufwärts, aber nur auf kleine Strecken, vom October bis December setzen sie den Laich an seichten kiesigen Stellen und in seichte Gruben ab.

Argentina sphyraena. Im Mittelmeer 10 Ctm. lang, mit dicker Schwimmblase, deren innere Schichte die römische Perlenessenz liefert.

Die Galaxias sind kleine nackte Süsswasserfische der südlichen Halbkugel. Sie haben wie die Salmoniden keinen Oviduct, es fehlt ihnen jedoch die Fettflosse. Die Haplochitonida Günther's besitzen dieselbe.

11. Familie: Heteropygia, Blindfische. Zeichnen sich durch die abnorme Stellung des Afters aus. Er steht vor den Bauchflossen unter der Kehle. Sie bringen lebendige Junge zur Welt. Der Kopf ist nackt. Die Zähne sind klein und spitzig in den Kiefern und am Gaumen. Rückenflosse ober der Afterflosse. Kiemenöffnung klein.

Amblyopsis spelaeus in den Mammuthhöhlen von Kentucky. Farblos. Augen von der Haut bedeckt.

X. Ordnung. Apoda, Kahlbäuche.

(Physostomi apodes, Malacopterygii apodes.)

Charakter: Langgestreckt, schlangenförmig, meist mit kleinen, oft in der weichen, dicken, schleimigen Haut verborgenen Schuppen. Die Bauchflossen fehlen immer, oft auch andere oder es sind an deren Stelle nur schwache Hautsäume vorhanden.

Sie sind Raubfische, die theils im salzigen, theils im Süsswasser leben.

1. Familie: Muraenida. Aale. Der obere Mundrand nur von den Zwischenkiefern gebildet. Oberkiefer verkümmert, von Muskeln bedeckt. Schultergürtel an der Wirbelsäule befestigt. Schwimmblase mit Ausführungsgang und Wundernetzen (bei einigen fehlend). Magen mit Blindsack. Blinddärme und Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane fehlen.

Fig. 526.

Anguilla vulgaris Flem.

Anguilla vulgaris, der gemeine Aal, in mehreren Varietäten (A. acutirostris, A. latirostris, A. mediorostris). Die pfriemenförmigen Zähne

Digitized by Google

in den Kiefern in einer schmalen Zone und im vordern Theile des Vomer. Die Knochen des Kiemendeckels klein, Kiemenspalte eng. Er kann längere Zeit ausser Wasser leben. Er wandert im Herbst aus den Flüssen in das Meer, wo er seine Geschlechtsreife erlangt. Die junge Brut wandert im Frühling in die Flüsse. Er fehlt jedoch im Donaugebiet und wahrscheinlich auch in allen Flüssen, die in das caspische und schwarze Meer münden. Die Aale nähren sich von Würmern, jungen Krebsen und Wasserthieren. Sie erreichen eine Länge von 1 M.; alte Exemplare messen aber manchmal das Doppelte. Das Fleisch ist frisch, marinirt und geräuchert von vorzüglichem Geschmack, aber fettreich, daher bei schwacher Verdauung weniger zuträglich. Die Aale sind in den Lagunen von Grado bis Comacchio der Gegenstand einer besonderen Zucht in Brackwasserteichen (Vallicultur). Früher war das flüssige Fett und die Leber der Aale officinell (Axungia et hepar anguillae).

Conger vulgaris, Meeraal, unterscheidet sich durch die längere, schon hinter den Brustflossen beginnende Afterflosse. Das Fleisch ist weniger geschätzt.

Muraena ohne Bauch- und Brustflossen, mit sehr kleinen Kiemenspalten. M. Helena, über 1 M. lang, braun mit grossen gelben Flecken, mit scharfem Gebiss, im Alterthum ausserordentlich beliebt und in eigenen Teichen gezüchtet.

Sphagebranchus, Ophisurus. Apterichtys ist flossenlos.

2. Familie: Symbranchida Müll., Löcheraale. Aalförmig; die Kiemenöffnungen mit einander zu einem gemeinschaftlichen Loch unter der Kehle vereinigt. Brustflossen fehlen. Strahlenloser Hautsaum. Magen ohne Blindsack. Darm gerade, ohne Blinddärme, der ganzen Länge nach von der Leber begleitet. Ausführungsgänge der Geschlechtsdrüsen vorhanden. Tropische Seefische.

Symbranchus. Monopterus und Amphipnous mit einer Scheidewand in der Kiemenöffnung. Der letztere hat nur 2 Kiemen, aber einen accessorischen Respirationssack, der in die Kiemenhöhle mündet.

3. Familie: Gymnotida Müll., Zitteraale. Oberer Mundrand vom Zwischen- und Oberkiefer gebildet. Schultergürtel am Schädel angeheftet. Keine Rückenflosse. Zahlreiche Pylorusanhänge. Zwei Schwimmblasen, deren Luftgänge sich vereinigen. Oviducte vorhanden.

Gymnotus electricus, Zitteraal, mit undeutlichen Schuppen, bis 2 M. lang, Schwanz- und Afterflosse mit einander verschmolzen. Er hat electrische Organe, die aus 2 grossen äussern und aus 2 kleinern innern Bündeln bestehen, welche Dreiviertel der Körperlänge einnehmen und aus zahlreichen längsverlaufenden Häuten bestehen. Die langgestreckten horizontalen Säulen werden durch sehr zahlreiche kleine, senkrecht hinter einander stehende Lamellen verbunden. Dadurch werden kleine Kammern (Kästchen) gebildet, die mit einer gallertartigen Masse erfüllt sind. Die Nerven sind zahlreiche Spinalnerven, welche auch die Schwimmblase versorgen.

Wenn die Zitteraale Schläge ertheilen, so begeben sie sich unter das Thier; selbst grössere Thiere werden dadurch betäubt. Sie leben

Digitized by Google

im Süsswasser in Südamerika und machen viele Furthen ungangbar oder nur bei grösster Vorsicht passirbar. Zuerst werden Pferde oder Maulthiere hineingetrieben, damit die Gymnoten durch wiederholte Entladungen sich schwächen. Die Schläge sind so stark, dass die Rosse zusammenstürzen und manche ertrinken. Das Fleisch ist essbar, aber schwer verdaulich.

4. Familie: Helmichthyida Köll. (Leptocephalida). Durchscheinende, glashelle, seitlich stark comprimirte Fische mit kleinem, zugespitztem Kopf, sehr kleinen Zähnen, kleinen Brustflossen, die Rücken- und Schwanzflosse confluirend. Sie haben weisses Blut. Schwimmblase und Rippen fehlen. Man stellt sie auch zu den Bandfischen. In den europäischen Meeren.

Helmichthys, Leptocephalus, Oxystomus.

XI. Ordnung. Anacanthi.

Charakter: Alle senkrechten Flossen haben weiche Strahlen. Die nur selten fehlende Schwimmblase ist ohne Luftgang. Die untern Schlundknochen sind getrennt. Die Bauchflossen fehlen oder sind brustständig.

Der Unterschied zwischen eigentlichen Weichflossern, den Kahlbäuchen und ihnen liegt in der geschlossenen Schwimmblase, welche sich nicht in den Schlund öffnet (Physoclisti).

1. Familie: Ammodytida, Sandaale. Aalförmiger Körper, Kopf comprimirt, zugespitzt. Unterkiefer über den obern vorragend, zahnlos. Rücken- und Afterflosse lang. Ohne Bauchflossen und ohne Schwimmblase. Sie leben im Sande der europäischen Küsten, werden zur Zeit der Ebbe aus demselben ausgegraben und theils als Nahrungsmittel, theils als Fischköder verwendet.

Ammodytes tobianus, der Sandfisch, Smelt. A. lancea an den Westküsten Europa's.

2. Familie: Ophidiida Müll., Schlangenfische. Der Körper lang, schwertförmig, mit kleinen in der Haut versteckten Schuppen. Die Zähne klein in den Kiefern, Vomer und Gaumenknochen. Rücken- und Afterflosse mit der Schwanzflosse confluirend. Pseudobranchien kammförmig.

Ophidium barbatum, fleischfarbig, silbrig, mit 4 Bartfäden, wohlschmeckendem Fleisch und mit einem Knochenapparat am ersten Wirbel zur Befestigung der Schwimmblase.

Fierasfer imberbis lebt parasitisch in Holothurien. Andere Species leben in Seesternen (Culcita).

3. Familie: Gadida Cuv. Val., Stockfische, Schellfische. Spindelförmige oder langgestreckte Fische mit schleimiger Oberfläche, kleinen weichen Schuppen, stark entwickelten unpaaren Flossen. Zahlreiche Pylorusanhänge. Die Bauchflossen brust- oder kehlständig, zugespitzt. Zahlreiche conische Zähne in den Zwischenkiefern, Unterkiefern und Vomer. Raubfische, meist in der Tiefe des Meeres.

Digitized by Google

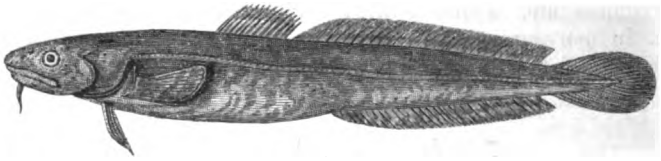
A. Nur 1 verästelter Strahl der Bauchflossen.
Phycis, Brotula.

B. Mehrere Strahlen (meist 5 oder 6) in den Bauchflossen.

α) 1 lange Rückenflosse, 1 Afterflosse.
Brosmius.

β) 2 Rückenflossen, 1 Afterflosse.
Motella, Lota mit einem Bartfaden. Hieher L. vulgaris

Fig. 527.



Lota vulgaris Cuv.

(fluviatilis), die Quappe, Aalraupe, Rutte, Trüsche, Treische (Fig. 527), mit walzenförmigem Körper, Schwanz seitlich comprimirt. Unterkiefer mit einem Cirrus, wenig kürzer als der Oberkiefer. Alle Zähne klein. Ein gefrässiger Raubfisch, der einzige Repräsentant der Gadiden im Süsswasser, bis 70 Ctm. lang. Das Fleisch, besonders die Leber sehr geschätzt. Aus der Leber wurde früher der Liquor hepatis mustelae fluviatilis oder das Oleum jecoris lotae gewonnen, und theils innerlich, theils äusserlich in der Augenheilkunde angewendet.

Merlucius. Das Kinn ohne Cirrus, die Zähne gross, spitzig, nahezu einreihig. M. vulgaris, der Merluzzo der Italiener.

γ) 3 Rückenflossen, 2 Afterflossen.

Merlangus. Ohne Kinnfaden. M. communis, Wittling, silberweiss. M. carbonarius, der Köhler, dunkelbraun. M. polachius, der Polak, an den Seiten gefleckt. Alle drei massenhaft, daher als Nahrungsmittel wichtig, der Wittling besonders geschätzt.

Gadus. Mit einem Bartfaden am Kinn. G. minutus, Zwergdorsch, Leitfisch, Jägerchen, Capelan. G. barbatus, breiter Schellfisch, Steenbolg. G. callarias, der Dorsch, grau mit bräunlichgrünen Flecken, wird von Vielen für einen jungen Stockfisch gehalten. G. aeglefinus, der Schellfisch, Haddock, Rücken bräunlich, Seiten silberweiss, schwarze Seitenlinie, ein schwarzer Fleck hinter den Brustflossen, sehr häufig im Norden, aber weniger geschätzt.

G. morrhua, der Kabljau oder echte Stockfisch (Fig. 528), grau mit gelblichbraunen Flecken, bis 1 M. lang, in den nordischen Meeren, wo sein Fang ganze Flotten amerikanischer, englischer, französischer und norwegischer Fahrzeuge beschäftigt. An den Lofoten, Island und der Bank von New-Foundland ist der Fang am bedeutendsten.

Die Eier werden im offenen Meere gelegt, wo auch die Entwicklung vor sich geht. Er gehört zu den fruchtbarsten Fischen und wird

Digitized by Google

auf der Insel Fünen oft in solcher Masse gefangen, dass er als Dünger, die Wagenladung ungefähr zu einem Thaler, verwendet wird.

Die an den europäischen Küsten gefangenen werden oft lebend in Schiffen mit Doppelböden (Viviers) verführt. Man fängt die Fische mit langen Grundangeln, an den Lofoten gegenwärtig auch mit Zug-

Fig. 528.

Gadus morrhua L. (Morrhua vulgaris).

netzen. Viel grösser ist die Menge der getrockneten oder gesalzenen Fische, die als Stockfisch (getrocknet), als Laberdan (gesalzen) und als Klippfisch (gesalzen und getrocknet) in den Handel kommen. Die Menge des Zubereiteten beträgt von Seite Nordamerika's 75,000,000, Englands 10,000,000, Britisch-Amerika's 50,000,000, Frankreichs (an den Küsten von New-Foundland und Island) bei 70,000,000, Norwegens 20,000,000 Klgr.

Ausser dem Fleisch benützt man das aus der Leber gewonnene Oel, von dem mehrere Sorten in den Handel kommen. Die beste Sorte, die auch in Norwegen als Volksmittel in grosser Menge verbraucht wird (Oleum jecoris aselli album), ist gelblich bis weingelb und wird durch freiwilliges Ablaufen der auf einander gehäuften Lebern, in neuerer Zeit auch durch Erhitzen mit Wasserdampf ausgeschieden. Die zweite Sorte hat die Farbe des Madeiraweines und wurde durch Erwärmung bis 50° C. auf verzinnten Blechen zum Ausfliessen gebracht. Das Oleum jecoris aselli fuscum wird durch Rösten der Leber erhalten, ist syrupbraun und wird in Norwegen nur zur Lederbereitung verwendet. Unter dem Namen Oleum jecoris aselli crudum seu empyreumaticum kommt eine Sorte in den Handel, welche wie Fischthran verwendet wird und aus der man durch Raffinirung ein weisses Oel darstellt; man sollte dasselbe aber nie zu medicinischen Zwecken verwenden. Die Ausfuhr des Leberthrans beträgt in Norwegen 40,000 Fass à 28—31 Francs.

Der Leberthran besteht aus einer Mischung von Olein 69—70%, Stearin 11—16%, flüchtigen Säuren, Gallenbestandtheilen, phosphorsauren Salzen, Jod bis 0·05% und Spuren von Brom.

Ausserdem findet der eingesalzene Rogen des Kabeljau Verwendung bei der Sardellenfischerei. Die Schwimmblase wird als falsche

Digitized by Google

Hausenblase verwendet. In Norwegen und auf Island werden die Köpfe mit Seetang den Kühen verfüttert.

4. Familie: Pleuronectida Cuv. Val., Schollen. Fische mit asymmetrischem, rauten- oder scheibenförmigem Körper, die untere Seite weiss in Folge des Pigmentmangels. Beide Augen liegen auf der obern pigmentirten Seite. Die Kopfknochen sind verschoben, bei ganz jungen Thieren symmetrisch. Ihre Dislocirung erfolgt sehr allmählig. Die Flossen, die Bezahnung, sowie die Lage des Afters nehmen an der Unregelmässigkeit Theil. Schwimmblase fehlt. Schuppen ctenoid. Die unpaaren Flossen sind stark entwickelt, Rücken- und Afterflosse confluiren oft mit der Schwanzflosse. Die Bauchflossen stehen vor der Brustflossen, verkümmern jedoch häufig. Sie sind Raubfische, lieben sandige Meeresküsten, schwimmen auf der Seite, schlängelnd; viele von ihnen steigen auch in die grössern Flüsse hinauf. Ihr Fleisch ist wohlschmeckend, leicht verdaulich, weiss, aber arm an Fett.

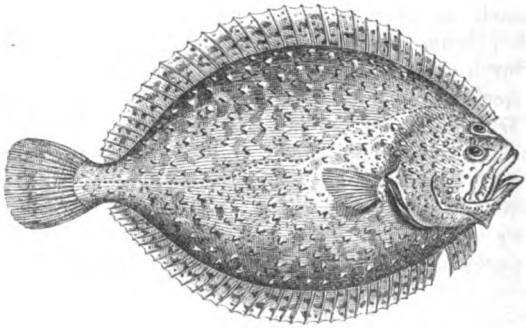
A. Schwanzflosse nicht confluirend.

Rhombus. Kleine Zähne in mehreren Reihen. Die Rückenflosse beginnt vor den Augen. R. aculeatus, (s. maximus) Steinbutte, (Fig. 529 Turbot) mit kleinen runden Buckelschildchen ohne Schuppen.

Platessa. Zähne in einer Reihe, stumpfer als in der vorigen. P. vulgaris, Scholle oder Goldbutte. S. Limanda (Limanda vulgaris) Kliesche. P. flesus, Flunder, steigt in die Flüsse, manchmal bis Trier und weiter die Mosel hinauf, daher auch Passer fluviatilis genannt.

Hippoglossus. Länglicher glatter Körper; die starken spitzen Zähne im Oberkiefer in einer, im Unterkiefer in zwei Reihen. H. maximus, Heiligenbutte, bis 2 M. lang und 150 Kilogr. schwer.

Fig. 529.



Rhombus aculeatus (maximus).

B. Schwanzflosse mit der Rücken- und Afterflosse confluirend.

Solea. Die Kiefer unter der schuppigen Haut verborgen. Zähne nur auf der untern Seite, klein, in mehreren Reihen. Körper lang. S. vulgaris, die Zunge.

Monochir hat nur eine Brustflosse. Bei Achirus fehlen beide.

Digitized by Google

XII. Ordnung. Pharyngognatha.

Charakter: Die untern Schlundknochen sind zu einem unpaaren mit stumpfen Zähnen besetzten Knochen verwachsen. Sie haben theils weiche, theils Stachelflossen. Die Bauchflossen sind bauch- oder brustständig. Eine Rückenflosse. Schwimmblase ohne Luftgang (Physoclisti).

1. Familie: Scomberesocida. Weichflosser, Schuppen cycloid, mit einer Reihe gekielter Schuppen am Bauche. Rückenflosse weit hinten, ober der Afterflosse. Bauchflossen hinten am Bauche. Magenblindsack und Blinddärme fehlen. Pseudobranchien drüsig und verdickt. Kiefer oft schnabelartig verlängert, so bei Belone vulgaris, dem Schneffel, dessen Körper langgestreckt ist. Er hat grüne Knochen.

Hemirhamphus brasiliensis mit verlängertem Unterkiefer.

Bei den fliegenden Fischen (Exocoetus) sind die Brustflossen vergrössert. Sie sind im Stande, mit deren Hilfe sich aus dem Wasser zu erheben, den sie verfolgenden Raubfischen und Meersäugethieren zu entgehen, wobei sie aber oft ein Raub der Seevögel werden. Man kennt gegenwärtig schon über 30 Species.

2. Familie: Chromida, Flusslippfische, Acaras der Indianer. Stachelflosser. Die Schlundknochen durch eine Naht vereinigt. Manche haben Ctenoidschuppen. Die Lippen dick und fleischig. Magenblindsack. Blinddärme fehlen. Ohne Pseudobranchien. Mehrere brasilianische Chromiden (Hydrogonus, Chaetobranchus) legen ihre Eier in eine Art Nest im Sand oder Schlamm, andere (Geophagus) brüten die Eier zwischen den Kiemen und der Mundhöhle in einem nervenreichen Brutsack (Marsupium) der Kiemenhaut aus. Er entspricht dem Labyrinth der Labyrinthfische. Die Nerven kommen aus einem besonderen Ganglion der Medulla oblongata. Chromiden leben auch in den Oasen der Sahara.

Etroplus, Chromis, Cichla, Acara.

3. Familie: Pomacentrida Müll. Stachelflosser mit Ctenoidschuppen, ohne fleischige Lippen. Freie Pseudobranchien. Schlundzähne hechelförmig, Seitenlinie unterbrochen. Sie sind theils Meerfische mit schönen lebhaften Farben, theils Süsswasserfische. Zu den ersteren: Amphiprion, Pomacentrus, Glyphisodon, Premnas.

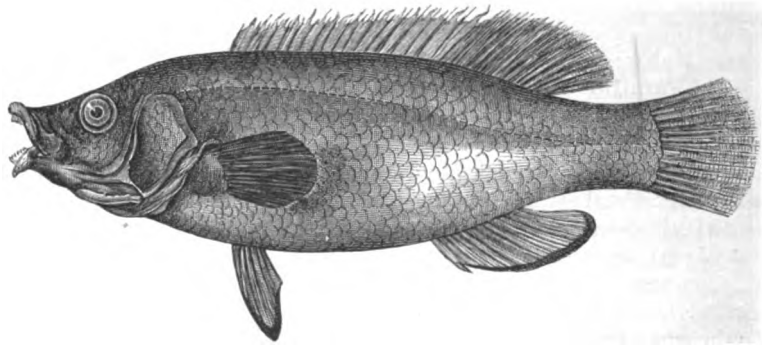
4. Familie: Holconoti Agass., Rückenfurcher. Stachelflosser, die Rückflosse in eine beschuppte Scheide niederlegbar. Süsswasserfische aus Californien, die lebendige Junge gebären. Eine Form in Japan. Hysterocarpus. Ditrema, Männchen mit Copulationsorgan. Die Embryonen werden nach Blake im Uterus durch ein Secret desselben ernährt.

5. Familie: Labrida, Lippfische. Stachelflosser, meist mit Hautläppchen hinter den Stachelstrahlen. Cycloidschuppen. Fleischige Lippen. Schlundzähne kugelförmig oder platt, in Querreihen auf den obern und untern Schlundknochen. Kein Magenblindsack. Keine Blinddärme. Grosse einfache Schwimmblase. Pseudobranchien. Bauchflossen brustständig. Sie sind schön buntgefärbt, haben aber meist ein schlechtes Fleisch. Besonders häufig im Mittelmeer. Zahlreiche andere Species leben in den tropischen Meeren, das Maximum an den Sundainseln.

Digitized by Google

Labrus, echter Lippfisch (Fig. 530), Cheilinus, Lachnolaimus. Julis, die Meerjunker. Anampses, Crenilabrus, Coricus,

Fig. 530.



Labrus merula L.

Gomphosus, Clepticus. Epibulus kann die Kinnladen röhrenförmig vorstrecken und erhascht dadurch kleine Fische. Scarus, Papageifisch. S. cretensis, im östlichen Mittelmeer, bei den Alten als Nahrungsmittel sehr beliebt. Xyrichthys.

XIII. Ordnung. Acanthoptera, Stachelflosser.

Charakter: Die vordern Strahlen der Rücken- und Afterflosse immer ungetheilt, oft in grosse Stachel umgebildet. Schwimmblase fehlt oder, wenn sie vorhanden, besitzt sie keinen Luftgang (physoclist).

Nur wenige fossil und nicht älter als die Kreide.

1. Familie: Aulostomida, Röhrenmäuler. Lange Fische mit nackter Haut oder mit ctenoiden Schuppen. Gesichtsknochen zu einer Röhre verlängert, mit einer kleinen Mundspalte am Ende. Rumpf cylindrisch oder elliptisch zusammengedrückt. Die unpaaren Stachelflossen nur wenig entwickelt. Die meisten bewohnen die tropischen Meere.

Centriscus scolopax, Meerschnepfe, im Mittelmeer, Fistularia tabacaria, Pfeifenfisch (Fig. 531), Aulostoma chinense, Trompetenfisch. Ihr Fleisch ist werthlos.

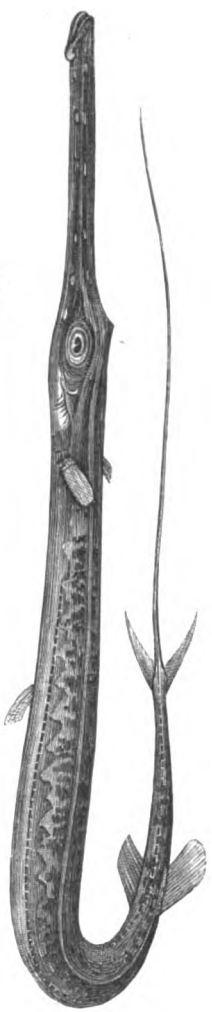
2. Familie: Cataphracta Cuv. Val. Panzerwangen. Der Körper comprimirt oder spindelförmig, Kopf gross, meist bestachelt, durch Vorsprünge und Hautlappen sehr bizarr. Die Suborbitalknochen gross, hinten mit dem Präoperculum verbunden und die Wangen wie mit einem Schilde deckend. Die Kiemendeckel mit Stacheln oder Dornen, Schuppen ctenoid. Die Zähne gedrängt, aber meist schwach, in den Kiefern,

Digitized by Google

manchmal auch im Vomer und Gaumen. Die Bauchflossen meist brust- oder kehlständig, selten bauchständig.

Gasterosteus, der Stichling, trägt freie Stacheln vor der Rückenflosse. Der Becken- und Schultergürtel vereinigen sich. Kleine werthlose Meer- und Süsswasserfische. G. pungitius, mit 9 Stacheln, ist unser kleinster Süsswasserfisch.

Fig. 531.

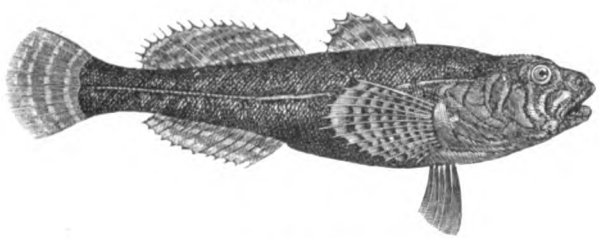


Fistularia tabacaria L.

Bei Dactylopterus sind die Brustflossen gespalten, der hintere Theil mit langen Flossenstrahlen. Auch sie gehören zu den Flugfischen.

Trigla, Knurrhahn. Peristedion, Cottus und viele andere.

Fig. 532.



Cottus gobio L.

Cottus gobio, Koppen oder Kaulkopf, (Fig. 532) hat einen bestachelten Kopf, 2 dicht hinter einander stehende Rückenflossen und kurze brustständige Bauchflossen. Das Männchen bewacht die Brut durch 4—5 Wochen. In unsern Süsswässern. C. poecilopus unterscheidet sich von dem vorigen durch die langen, bis zum After reichenden Bauchflossen, die wie die Afterflossen gebändert sind.

Ein abweichender Typus ist Oreosoma mit hohem, comprimirtem, schuppenlosem Körper, der mit conischen Fortsätzen bedeckt ist.

3. Familie: Polynemida Günth., Fingerfische. Körper lang, Mund unten. Hechelzähne am Gaumen und in den Kiefern. 2 Rückenflossen. Die 2. Rücken-, Schwanz- und Afterflosse mit kleinen Schuppen bedeckt. Unter den Bauchflossen mehrere lange, freie, gegliederte Strahlen. Tropische Seefische, die auch in die Flüsse aufsteigen.

Polynemus.

4. Familie: Percida, Barsche. Körper lang mit regelmässigem Kopf, Ctenoidschuppen. Zähne in den Kiefern, im Vomer und Gaumen. Die Bauchflossen meist brustständig.

Digitized by Google

A. 2 Bartfäden am Unterkiefer. 4 Kiemenhautstrahlen.

Mullus surmuletus, M. barbatus, Rothbart, Meerbarbe ohne Schwimmblase. Der letzte, von den alten Römern besonders geschätzt, der Barbon der Italiener.

B. Ohne Bartfäden. Kiemenhaut mit mehr als 4 Strahlen.

a) Bauchflossen jugular.

Uranoscopus scaber und andere Arten mit deprimirtem Kopf, daher oberständigen Augen, deswegen der Name Sternseher (Bocca in cao der Italiener).

Trachinus draco. T. vipera, Petermännchen, mit kleinem compressem Kopf; schmackhaft. Durch die scharfen Strahlen der ersten Rückenflosse und den Stachel des Kiemendeckels wird er gefährlich.

b) Die Bauchflossen brustständig.

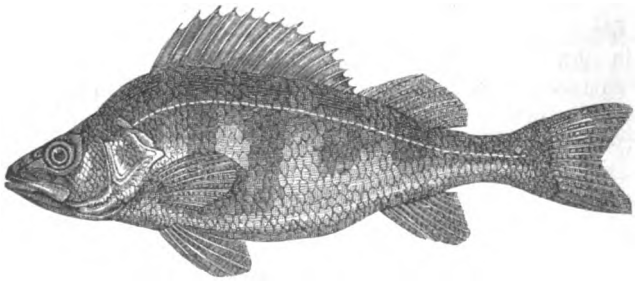
Beryx, Myripristis, Therapon, Nandus, Priacanthus, Sillago, Ichthelis.

Serranus ist durch die grosse Schwimmblase, zahlreiche Appendices pyloricae und den Hermaphroditismus ausgezeichnet. Nur 1 Rückenflosse. Seefische. Bei den im Mittelmeer vorkommenden S. scriba und S. cabrilla findet sich unter dem Ovarium ein bandartiger Hoden.

Lucioperca. Vorderdeckel allein gezähnelt. Einzelne grössere conische Zähne zwischen den Bürstenzähnen. L. sandra, der Sander, Schill oder Schiel (Fogos ungarisch), in den Flüssen des östlichen und nördlichen Europa's, wird bis 1 M. lang. Der Sander hat verwaschene Querbinden und schwarz punctirte Rückenflossen.

Perca. 2 Rückenflossen. Vorderdeckel gezähnelt, Hauptdeckel mit einem Dorn. Alle Zähne hechelförmig. Zunge glatt. P. fluviatilis, Flussbarsch (Fig. 533), mit schwärzlichen Querbinden und einem

Fig. 533.



Perca fluviatilis L.

blauschwarzen Augenfleck am Ende der vordern Rückenflosse. Manchmal kommt eine goldglänzende Varietät vor, ähnlich dem nordamerikanischen P. flavescens. Die Farbe rührt von kleinen dicht gedrängten Fettkörpern her, die in der Cutis eingebettet liegen. Er wird manchmal 65 Ctm. lang. Wohlschmeckend wie der Sander.

Digitized by Google

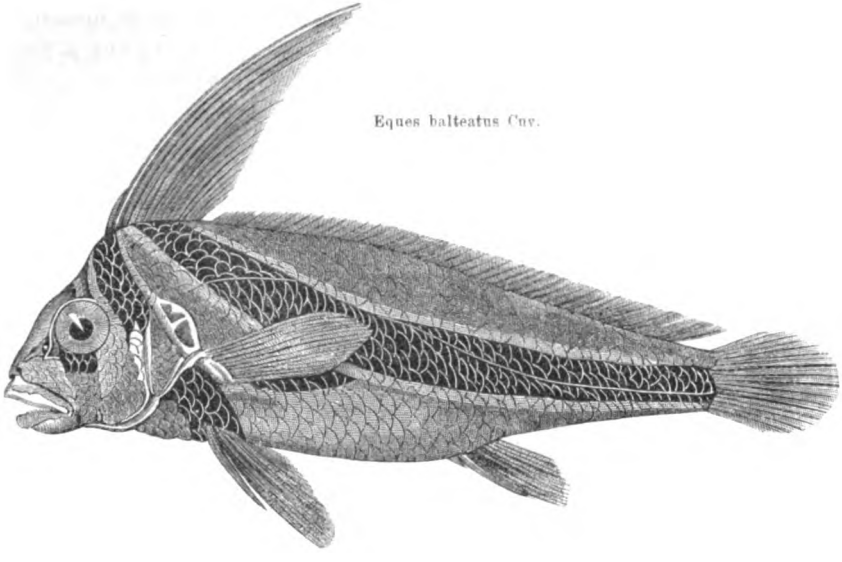
Labrax, Seebarsch, wie Perca, aber der Kiemendeckel beschuppt und die Zunge mit Zähnen. L. lupus (der Branzin der Italiener), ein geschätzter Fisch, im Meer- und Brackwasser.

Aspro. 2 Rückenflossen, Schnauze über den Unterkiefer hervorragend; Hauptdeckel mit einem Dorn, Vorderdeckel schwach gezähnelt, Nur Bürstenzähne. A. zingel, der Zingel oder Zindel. Erste Rückenflosse mit 13, zweite mit 19 Strahlen. Schwanz kurz, gedrungen, mit schiefen und queren Binden. A. streber Siebold (A. vulgaris C. et V.), der Streber; erste Rückenflosse mit 8—9, Schwanz lang und schmächtig mit 4—5 schiefen Binden. A. apron Siebold: Rückenflosse wie beim vorigen, aber der Schwanz kurz. In der Rhone.

Acerina. 1 Rückenflosse, Haupt- und Vorderdeckel mit Stacheln. Kopfknochen mit Gruben. A. cernua, Schroll, Kaulbarsch; Körper kurz, mit stumpfer Schnauze, mit 12—14 Stachelstrahlen. A. schraetzer, der Schrätzer; Körper langgestreckt, Schnauze verlängert. Rückenflosse mit 18—19 Stachelstrahlen.

5. Familie: Sciaenida, Umberfische. Körper meist oblong mit Ctenoidschuppen, die oft auch den Deckel, die Wangen und einen

Fig. 534.



Theil der Bauchflossen bedecken. Zähne nur in den Kiefern. Bauchflossen brustständig. Die Seitenlinie continuirlich. Schwimmblase meist gross, oft mit vielen Anhängen. Meist Seefische.

a) Ohne Bartfäden.

Sciaena. S. aquila, die Umbrina der Italiener, bis 2 M. lang, anatomisch interessant durch die Schwimmblase mit Anhängen, den

Digitized by Google

langen Magen mit 9 oder 10 Appendices pyloricae und die grossen Gehörsteine, die früher als Arzneimittel benützt worden sind. S. squamosissimus; die einzelnen Schuppen sind wieder mit kleinen Schuppen bedeckt; Brasilien.

Johnius (Otolithus) ruber. Corvina nigra. Eques balteatus (Fig. 534). E. punctatus.

b) Mit Bartfäden.

Umbrina cirrosa im Mittelmeer. Pogonias fasciatus, der Trommelfisch, begleitet oft schaarenweise die Schiffe und macht ein trommelähnliches Geräusch.

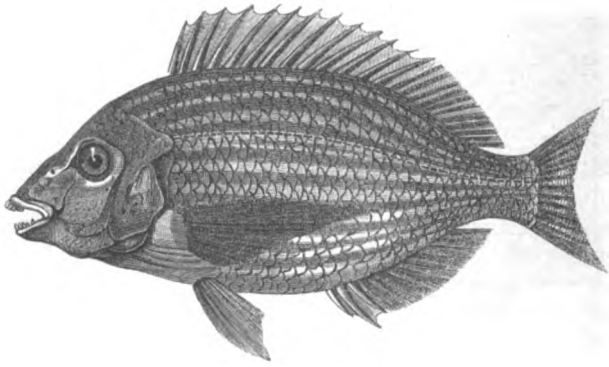
6. Familie: Sparida Cuv. Val., Meerbrassen. Der Körper comprimirt, verlängert oder oval, mit grossen Ctenoidschuppen. Zähne meist nur in den Kiefern, selten kleine Zähne im Vomer, Kiemendeckel niemals bestachelt. Brustflossen gross, oft sichelförmig, Bauchflossen brustständ ig, Rückenflosse lang, oft in eine Scheide einlegbar.

A. Der Mund mittelst der langen stielförmigen Knochen der Zwischenkiefer vorstreckbar (Maenida). Smaris, Maena, Caesio, Gerres.

B. Der Mund nicht vorstreckbar. Pentapus, Dentex vulgaris. Cantharus, Box, Oblata melanura.

Einige haben kugelförmige Seitenzähne in einer oder mehr Reihen, Pagellus erythrinus, Pagrus vulgaris, (Fig. 490) Chrysophrys aurata, Sargus lineatus (Fig. 535), S. annularis.

Fig. 535.



Sargus lineatus Cuv. Val.

Das Fleisch der meisten wird geschätzt; das der Mäniden ist von geringem Werth und soll manchmal Durchfall erregen, daher auch der Name Laxirfische (Menola der Italiener).

7. Familie: Squamipennia Cuv. Val., Schuppenflosser. Der comprimirte, meist hohe Körper mit Ctenoidschuppen. Rücken- und Afterflosse dick, mit Schuppen bedeckt. Die Bauchflossen brustständig.

Digitized by Google

Zähne in den Kiefern, manchmal auch am Gaumen. Die meisten bewohnen die tropischen Meere.

Brama Raji, 50—85 Ctm. lang; der Schädel mit einem vorragenden hohen Kamm. Schwimmblase fehlt. In den europäischen Meeren.

Toxotes jaculator, der Schützenfisch, im indischen Ocean bis Neu-Guinea, aber auch in den Flüssen, spritzt Wassertropfen nach den Insecten, um sich ihrer zu bemächtigen.

Dipterodon, Psettus, Platax.

Chaetodon, Klippfisch, Borstenzahn; hat borstenförmige Zähne in den Kiefern. Der Körper oval, oft hoch, mit wechselnder Gestalt, meist schön gefärbt.

Heniochus, Holacanthus, Ephippus.

8. Familie: Teuthyida Cuv. Val., Lederfische (Stachelschwänze). Körper comprimirt, oblong oder oval, mit kleinen Cycloid- oder Ctenoidschuppen bedeckt, oft an der Seite des Schwanzes oder vor der Rückenflosse einen liegenden Stachel. Mund klein, nur Kieferzähne; 1 lange Rückenflosse, Bauchflossen brustständig. Die Schwanzflosse mit kurzer Basis, aber breitem Ende. Darmcanal weit. Es sind pflanzenfressende Fische der wärmeren Meere.

Acanthurus chirurgus, Schnäpperfisch, Chirurg.

Naseus, Axinurus, Amphacanthus. Bei den letztern die Bauchflossen an der innern Seite mit einem Dorn bewaffnet. Das Hackenschlüsselbein ist gross, bogenförmig und verbindet sich mit dem ersten Zwischendornknochen der Afterflosse.

9. Familie: Coryphaenida, Doraden. Körper comprimirt, verlängert, Kopf hoch, abschüssig. Zähne pfriemenförmig im Mitteltheil der Kiefer. Manchmal auch am Vomer und Gaumen. Eine lange Rückenflosse, Bauchflossen brustständig. Räuberische Meerfische.

Coryphaena hippurus verfolgt die fliegenden Fische. Centrolophus, Schedophilus, Astrodermus, Pteraclis.

10. Familie: Scomberida Cuv. Val., Makrelen. Körper comprimirt bis spindelförmig, glatt, mit sehr kleinen Schuppen. Seitenlinie gegen ihr Ende mit grössern Kielschuppen. Hinter der Rücken- und Bauchflosse oft noch kleine Flösschen (falsche Flossen). Schwanzflosse tief ausgeschnitten, Schwanztheil lang. Bauchflossen brustständig oder fehlend. Das Fleisch der meisten wohlschmeckend, Grösse bedeutend, Reproduction unerschöpflich. Sie erscheinen in gewissen Jahreszeiten in grossen Zügen und sind daher ein Gegenstand der lebhaftesten Fischerei.

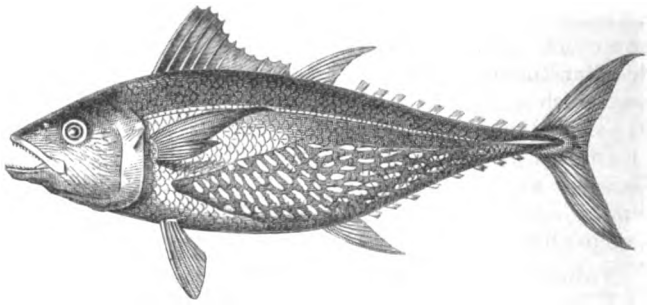
A. Mund nicht röhrenförmig vorstülpbar.

Thynnus. Mit kleinen Zähnen in den Kiefern, am Gaumen und Vomer. 2 Rückenflossen; Rücken- und Bauchflösschen. Um die Brust eine Art Schild aus grössern und weniger glatten Schuppen. Th. vulgaris, der Thun (Fig. 536), mit dunkelrothem Fleisch, wird bis 3 M. lang, zahlreich im Mittelmeer und seit dem höchsten Alterthum

Digitized by Google

der Gegenstand einer besonderen Fischerei in colossalen Standnetzen (Mandrague, Tonera).

Fig. 536.



Thynnus vulgaris L.

Scomber. Die zwei Rückenflossen von einander entfernt. S. scomber, die Makrele (der Scombro der Italiener), im Mittelmeer und den westeuropäischen Meeren bis zum 61° n. Br. S. colias, die kleine Makrele (Lanzardo der Italiener).

Caranx. Seitenlinie gekielt, kugelförmige Schlundzähne, zwei Rückenflossen, zwei Stachel vor der Schwanzflosse. C. trachurus, der Stöcker (Suro der Italiener), bis 35 Ctm. lang. Im Mittelmeer, westeuropäischen Meeren, am Cap und im indischen Ocean.

Pelamys. Mit gekielter Seitenlinie, 2 anstossende Rückenflossen. P. sarda (Bonite, Palamida der Italiener).

Vomer, Olistus, Hynnis.

Xiphias gladius, Schwertfisch, im Mittel- und atlantischen Meer, selten in der Nordsee, ausnahmsweise in der Ostsee, bis 6 M. lang, besitzt einen schwertförmigen Fortsatz, der aus den Zwischenkiefern und der Pflugschaar gebildet wird.

Naucrates ductor, Lotse, spindelförmig, bläulich mit breiten dunklen Querbinden, folgt häufig den Schiffen, um sich der Bordabfälle zu bemächtigen.

B. Mund vorstülpbar, Körper hoch.

Zeus faber, Sonnenfisch, Petersfisch, mit runder Schwanzflosse. Andere haben nur 1 Rückenflosse. Lampris, Mene, Equula.

11. Familie: Sphyraenida Ag., Pfeilhechte. Körper lang, kleinschuppig. Spitzige, aber ungleiche Zähne in den Kiefern und Gaumenknochen, im Vomer fehlend. Rückenflossen getrennt, Bauchflossen bauchständig. Raubfische der wärmern Meere.

Sphyraena Spet, bis 1 M. lang. S. Picuda u. S. Baracuda an den südamerikanischen Küsten und den Antillen, erreichen eine noch grössere Länge, greifen auch den Menschen an; ihr Fleisch gilt als giftig.

Digitized by Google

12. Familie: Notacanthida Müll., Dornrücken. Eine kleine Gruppe von Fischen, die früher zu den Scomberiden gezählt wurde, mit kleinen Schuppen und zahlreichen freien Stacheln an Stelle der Rückenflosse oder vor derselben. Bauchflossen abdominal oder fehlend.

Notacanthus in den nordischen und tropischen Meeren. Mastacembelus, vorderasiatische Süsswasserfische.

13. Familie: Cepolida, Bandfische (Taenioida). Durch starke Seitencompression säbelartig bis bandförmig, ohne oder mit sehr kleinen Schuppen. Rückenflosse sehr lang, Bauchflossen brustständig oder fehlend.

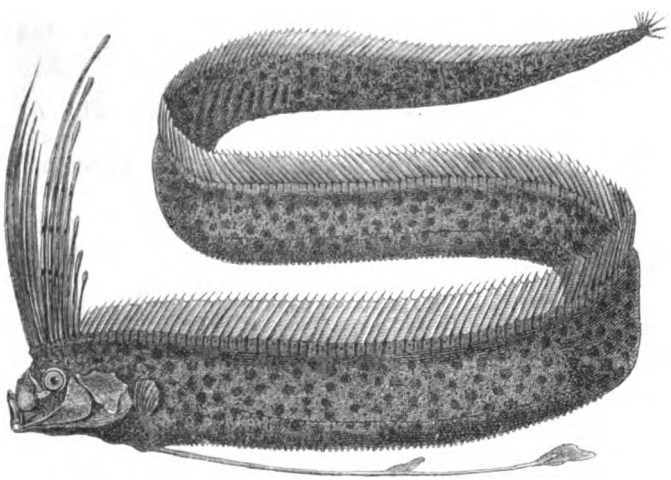
Zähne klein:

Trachypterus, Lophotes, Cepola. Cepola rubescens und der silberglänzende Trachypterus im adriatischen Meere.

Zähne fehlend:

Stylephorus, Gymnetrus (Fig. 537). Brustflosse mit einem einzigen sehr langen Strahl.

Fig. 537.



Gymnetrus gladius Walb.

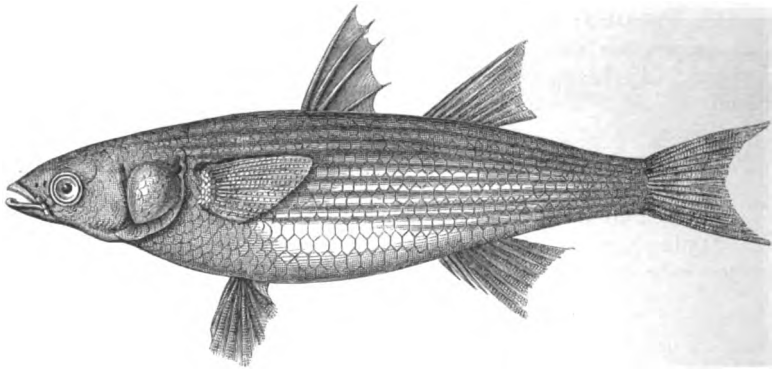
14. Familie: Mugilida Cuv. Val., Harder, Meeräschen. Körper von regelmässiger Fischgestalt mit 2 getrennten Rückenflossen. Die erste mit 4 Stachelstrahlen. Bauchflossen etwas hinter den Brustflossen. Kopf etwas plattgedrückt, mit grossen Schuppen oder eckigen Schildern bedeckt. Schnauze kurz, Mund quer, die mittlere Hervorragung der Unterkinnlade passt in eine Vertiefung der obern. Zähne dünn, zart, manchmal fehlend. Schlundknochen sehr entwickelt, winklig. Ein fleischiger Vormagen, der Darm lang und gewunden.

Die Harder sind Seefische mit wohlschmeckendem Fleisch. Sie steigen truppweise in's brackische Wasser; die junge Brut in dieses und in süsses Wasser. Auf dieser Eigenthümlichkeit beruht die Anlage vieler

Digitized by Google

Brackwasserteiche in den italienischen Strandseen und Lagunen. Sie nähren sich meist von zersetzten Pflanzen und Thieren. Sie machen oft grosse Sprünge über dem Wasser.

Fig. 538.



Mugil auratus Risso.

Mugil cephalus, M. capito, M. auratus (Fig. 539), M. saliens, M. chelo. Sie werden im Allgemeinen mit dem Namen Cievolo, Cefalo oder Cievolame an den italienischen Küsten bezeichnet. Sie werden theils frisch gegessen, theils eingesalzen. Wo sie in grösserer Menge gefangen werden, wird der Rogen gesalzen, getrocknet oder geräuchert. Er kommt in der Form röthlichgelber Klumpen unter dem Namen Botarga in den Handel. Manche Feinschmecker betrachten den langen Darm sammt Inhalt als Delicatesse.

Tetragonurus, Atherina. A. hepsetus in den Lagunen von Comacchio oft in solcher Menge, dass sie als Dünger verkauft wird.

15. Familie: Gobiida Cuv. Val., Scheibenbäuche, Meergrundeln. Rückenstrahlen weich, biegsam, die vordern nicht articulirt. Die Bauchflossen meist kehlständig, mit mehr als 3 Strahlen, oft verwachsen.

A. Die Bauchflossen getrennt:

Opisthognathus, Platyptera, Trichonotus, Comephorus, C. (Callionymus) baicalensis in ungeheuren Mengen im Baikalsee. Eleotris.

B. Bauchflossen vereinigt:

Periophthalmus, Gobius. G. fluviatilis im süssen Wasser Ober-Italiens. G. niger gräbt in den Lagunen von Venedig Gänge unter den Wurzeln der Zostera, in denen das Weibchen die Eier absetzt, die vom Männchen bewacht werden.

C. Die Bauchflossen mit ungetheilten Strahlen, in eine Scheibe vereinigt (Discoboli). Nur 3 oder $3^1/_2$ Kiemen:

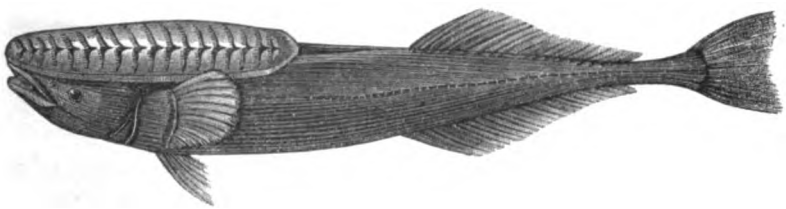
Cyclopterus hat ein weiches Skelet, das beim Trocknen schrumpft. Lepadogaster.

Digitized by Google

D. Die Bauchflossen brustständig, schmal, nur an der Basis verwachsen:

Echeneis (Fig. 539); der Kopf mit einer eirunden Scheibe mit einer Doppelreihe von Querleisten, die man mit den Brettchen der

Fig. 539.

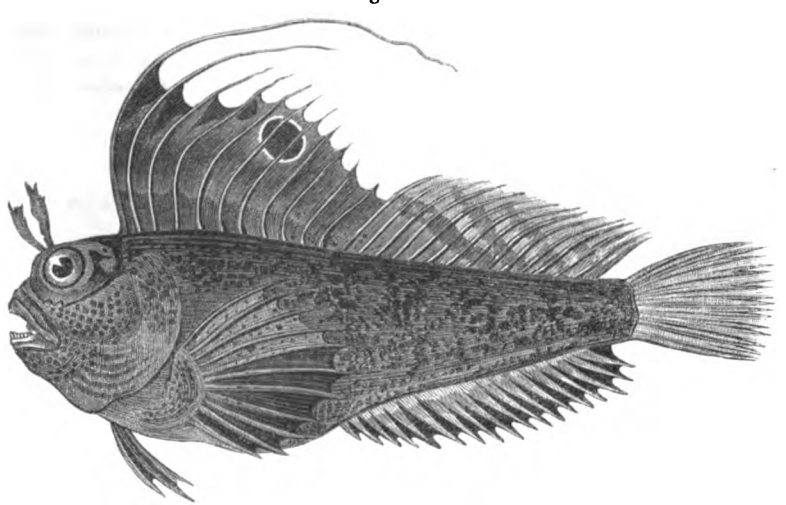


Echeneis osteochirus Cuv. Val

hölzernen Jalousien verglichen hat. Sie sind beweglich und dienen zum Festhalten am Ufer, an Felswänden, Fischen, andern Seethieren, auch an Schiffen. Die Alten glaubten, sie könnten Schiffe in ihrem Lauf aufhalten, daher der Name Schiffshalter.

16. Familie: Blenniida Müll., Schleimfische. Körper lang, comprimirt, nackt, schleimig oder mit kleinen Cycloidschuppen bedeckt;

Fig. 540.



Blennius ocellaris L.

eine sehr lange Rückenflosse. Bauchflossen getrennt, mit zwei oder drei Strahlen, brust- oder kehlständig, manchmal fehlend. Keine Schwimmblase. Die Männchen einiger Species haben eine Genitalpapille,

Digitized by Google

die eine Begattung und innere Befruchtung ermöglicht. Die Weibchen sind dann lebendig gebärend.

Anarrhichas lupus, der Seewolf, im nordischen Meer, besonders bei Island, wo er gesalzen und getrocknet wird. Die Galle wird als Seife, die Haut als Beutel verwendet. Er ist ein Raubfisch, der bis 2 M. lang wird.

Dictyosoma, Gunnellus, Stichaeus, Clinus.

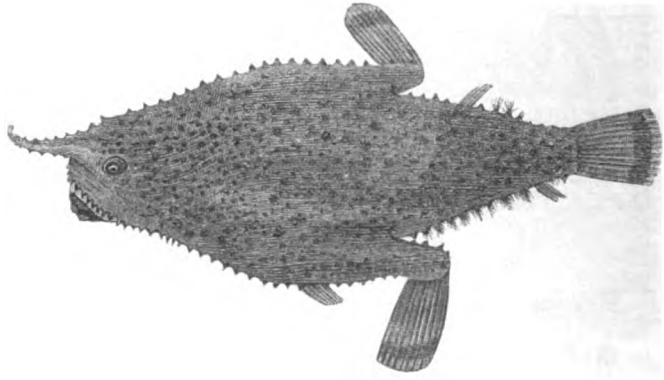
Salarias mit zahlreichen beweglichen Borstenzähnen in den Kiefern. Die meisten im indischen Ocean. Blennius. B. ocellaris, der Meerpapilion (Fig. 540), die tief eingeschnittene Rückenflosse hat in dem vordern höhern Theile einen runden schwarzen weiss gesäumten Fleck. Im Mittelmeer.

Zoarces viviparus, Aalmutter, bis 30 Ctm. lang, gebärt 100—200 lebendige Junge, die vier Monate zu ihrer Entwicklung brauchen. In der Nordsee vom 50 bis 70° n. Br.

17. Familie: Pediculata Cuv., Armflosser (Halibatrachi, Chironectae). Körper von der gewöhnlichen Fischform abweichend, plump oder depress, meist schuppenlos. Die Handwurzelknochen lang, stielförmig, dienen den Brustflossen zur Stütze beim Kriechen. Bauchflossen kehlständig, nur 3 vollständige Kiemen, manchmal $3^1/_2$. Die Fische kriechen auf dem Boden des Meeres.

Chironectes, Krötenfisch, in den tropischen Meeren, auch auf dem treibenden Seetang. Sie besitzen eine grosse Schwimmblase und können auch den Magen ausdehnen. Malthe, Fledermausfisch (Fig. 541), Batrachus, Froschfisch, im Sand und Schlamm.

Fig. 541.



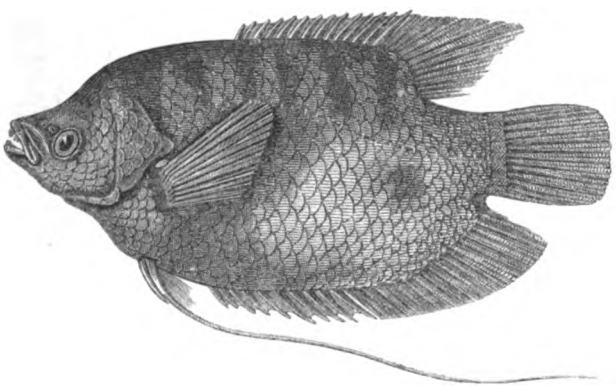
Malthe vespertilio L.

Lophius piscatorius, der Seeteufel, mit stark depressem plattem Körper, ungeheurem Kopf, mit oberständigem weitem Rachen, pfriemenförmigen ungleichen Zähnen. Kiemenöffnung klein. Auf dem Kopfe stehen 3 bewegliche Fäden (die freien Strahlen der 1. Rückenflosse). Er wird oft 1—2 M. lang und lebt im Schlamm vom Raube.

Digitized by Google

18. Familie: Labyrinthica Cuv., Labyrinthfische (Osphromenida). Die obern Schlundknochen blättrig, durch Windungen und Faltungen labyrinthförmige Zellräume bildend. Das Wasser bleibt in diesen Räumen oberhalb der Kiemen zurück und erhält die Kiemen feucht. Diese Fische können sich daher lange im Trocknen aufhalten. Alle haben eine Schwimmblase, Kopf und Kiemendeckel beschuppt; Bauchflossen brustständig, eine lange Rückenflosse. Sie leben in den Sümpfen und Flüssen der tropischen Länder, vorzüglich Asiens. Spirobranchus am Cap.

Fig. 542.



Osphromenus olfax Com.

Osphromenus olfax, Gurami (Fig. 542), ein ausserordentlich schmackhafter Süsswasserfisch, bis 50 Ctm. lang; Ostindien und Sundainseln. Ist nach Isle de France und Cayenne verpflanzt worden.

Polyacanthus, Helostoma, Anabas scandens, Kletterfisch (s. Fig. 493), Indien und Sundainseln.

Ophiocephalus, Schlangenkopf, hat zwar weiche Flossen, stimmt aber im Kiemenbau mit den Labyrinthfischen überein.

VI. Subclasse: Dipnoi, Lungenfische, Doppelathmer.

Charakter: Athmung durch Kiemen und Lungen.

XIV. Ordnung. Protopteri *Owen.*

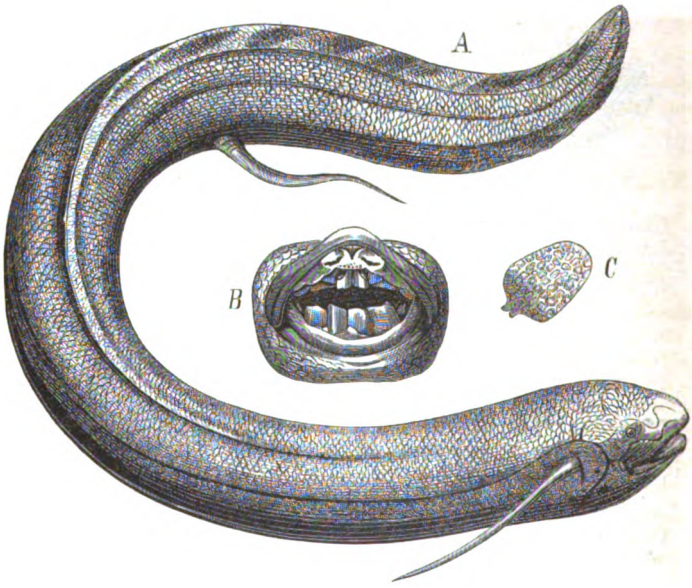
Charakter: Körper mit Hornschuppen, Kopf- und Seitencanälen. Skelet theilweise knorplig, mit persistirender Chorda. Sie athmen durch Kiemen und Lungen. Die Nasenhöhlen communiciren rückwärts mit der Mundhöhle. Darm

Digitized by Google

mit Spiralklappe. Vier symmetrische Gliedmassen aus stielförmigen zugespitzten Knochen. Der lange Schwanz mit einer Flosse umsäumt.

Die Lungenfische bilden einen Uebergang zu den Amphibien und werden von manchen Zoologen auch als solche angesehen. Der Körper ist gestreckt, der Kopf breit, mit kleinen Augen. Grüne Knochen nur bei der Species aus dem Nil. Schnauze stumpf, dreieckig, Mundspalte weit. Die Kiemenspalte liegt vor dem vordern Flossenpaar. Die Kiemen bestehen bei Lepidosiren aus 5, bei Protopterus aus 6 Kiemenbogen, von denen aber nur 2 eine Doppelreihe von Kiemenblättchen haben. Ausser diesen Kiemen hat Protopterus jederseits 3 äussere dendritische Kiemen.

Fig. 543.



Lepidosiren paradoxa Fitz.
A. Vollkommenes Thier. B. Gebiss. C. Vergr. Schuppe.

Die beiden Schwimmblasen oder Lungen münden wie bei den höhern Wirbelthieren durch einen gemeinschaftlichen Gang in die vordere Wand des Oesophagus. Sie enthalten Alveolen, nehmen venöses Blut auf aus einem Zweige des untern Aortabogens, und haben ein Capillarnetz, aus dem das arteriell gewordene Blut durch die Lungenvenen zum Herzen fliesst. Der Vorhof des Herzens ist unvollständig in eine rechte und linke Hälfte geschieden. Der Bulbus arteriosus hat eine Muskellage, aber keine Klappen, sondern nur 2 Längsfalten, die an der Wand spiralig verlaufen.

Der Darmcanal hat die grösste Aehnlichkeit mit dem der Plagiostomen, sowohl durch seine Spiralklappe, als durch das untere Ende

Digitized by Google

des Mastdarmes, welcher eine vollständige Cloake bildet und die Ausführungsgänge des Urogenitalsystems aufnimmt. Die Harnblase liegt bei Lepidosiren paradoxa hinter dem Mastdarm und öffnet sich nach Art der Fische nach aussen. Die Uretheren münden jedoch in die Cloake.

Die Thiere, die hieher gehören, sind wenig zahlreich und leben in den Sümpfen der tropischen Länder, an den Ufern des weissen Nil, Quilimani, Niger, Gambia, und in Brasilien an denen des Maranon und seiner Zuflüsse. Während der trockenen Jahreszeit graben sie sich einige Fuss tief im Schlamm ein. Sie sollen sich von Vegetabilien ernähren. Eine Form lebt în Australien.

Lepidosiren. L. paradoxa, Fitzinger (Fig. 543) ohne äussere Kiemen, mit zwei kleinen conischen Zähnen im Zwischenkiefer, bis 1 M. lang. In Brasilien.

Protopterus (Rhinocryptis) annectens mit drei kleinen äussern Kiemen, ist die afrikanische Form, 40—70 Ctm. lang.

Der von Krefft beschriebene Ceratodus Forsteri aus den Flüssen von Queensland unterscheidet sich von den beiden andern durch die haifischartigen Zähne.

Neunundzwanzigste Classe: Amphibia, Lurche.

Laurenti, J. N. Specimen medicum exhib. Synopsin Reptil. Viennae 1768.

Lacépède. Hist. nat. des quadrupèdes ovipares et des serpens. II. Paris 1788—89. Deutsch von Bechstein. V. Weimar 1800—2.

Merrem, B. Beitr. zur Geschichte der Amphibien. III. Duisburg, Leipzig und Essen 1790—1821. — Tentamen systematis Amphibior. Marburg 1820.

Schneider, J. G. Historiae Amphibiorum natur. et literariae. II. Jenae 1799—1801.

Daudin, F. M. Hist. nat. génér. et partic. des Reptiles. VIII. Paris 1802—3.

Brogniart, A. Essai d'une classification des Reptiles. XX. Paris 1805.

Fitzinger; L. J. Neue Classif. der Reptilien. Wien 1826. — Systema Reptilium. Amblygloss. Vindob. 1843.

Wagler, J. Nat. Syst. d. Amphib. Stuttgart, 1828—33.

Panizza. Sopra il sistema linfat. dei Rettili. Pavia 1833.

Müller, J. Ueber die 4 Lymphherzen der Amph. Arch. f. Anat. u. Phys. 1834.

Dumeril, A. M. C. u. Bibron, G. Erpétologie génér. ou hist. nat. compl. des Reptiles. IX. Paris 1834—55.

Schlegel, H. Abbild. neuer u. unvollst. bekannter Amphibien. Düsseldorf 1837—44.

Reichert, B. Vergl. Entwicklungsgesch. d. nackten Amph. 1838.

Tschudi, J. J. Classif. d. Batrachier. Neufchatel 1838.

Vogt, C. Untersuch. über d. Entwicklungsgesch. d. Geburtshelferkröte. Solothurn 1842.

Brücke. E. Beitr. zur vergl. Anat. u. Phys. des Gefässsyst. Denkschrift. d. Wiener Acad. IV. 1852.

Wittich, V. Beitr. z. morph. u. hist. Entw. d. Harn- u. Geschlechtsw. d. nackten Amph. Zeitschr. f. wiss. Zool. IV. 1853.

Weinland. Ueber d. Beutelfrosch. Arch. f. Anat. u. Phys. 1854.

Günther, A. Catalogue of the Batrachia salientia. London 1858.

Gegenbaur, C. Unters. zur vergl. Anat. der Wirbelsäule bei Amphib. u. Rept. 1862.

Hyrtl, J. Cryptobranchus japonicus. Vindob. 1865.

Digitized by Google

Langer, C. Lymphsyst. des Frosches. Sitzungsber. d. Wiener Acad. LIII. 1866. LV. 1867. LVIII. 1868.

Dumeril, Metamorph. v. Axolotl. Ann. d. sc. nat. 5. sér. VII. 1867.

Cope. Arciferous Anura. Journ. of the Ac. of Philadelph. VI. 1867.

Mivart, St. G. On the axial Skeleton of the Urodela. Proc. zool. soc. Lond. 1870.

Charakter: Wirbelthiere mit rothem, kaltem Blut. Athmung durch Lungen und durch temporäre oder persistirende Kiemen. Kreislauf unvollständig doppelt. Einfache Herzkammer. Die Haut nackt oder nur selten mit Schuppen bedeckt. Doppelter Gelenkhöcker am Hinterhauptsbein. Vollständige Zerklüftung des Dotters, Embryo ohne Amnion und Allantois. Metamorphose mit Larvenzuständen.

Den Namen Amphibien haben die Thiere von ihrer Lebensweise, da die meisten sowohl im Wasser als auf der Erde leben können. Die Körperform ist sehr verschieden: kurz gedrungen und langgestreckt, oft geschwänzt mit 2, 4 oder ohne Extremitäten.

Die Haut ist glatt und schlüpfrig: sie besteht aus einer dünnen, sich stets erneuernden Oberhaut, unter der eine Schichte von Pigmentkörnern oder von oft ästigen Pigmentzellen liegt, die zugleich reich an Hautdrüsen ist. Unter ihr liegen Bindegewebsfasern. Die Pigmentzellen veranlassen durch die selbstständigen Contractionen ihrer Wandungen Gestaltveränderungen und den Farbenwechsel der Thiere. Die Drüsen kommen entweder vereinzelt als sackförmige Schleimdrüsen vor, durch deren Absonderungsproduct die Haut feucht und schlüpfrig erhalten wird, oder sie sondern Producte ganz specifischer Art ab, oft mit eigenthümlichen Riechstoffen gemengt, oft ätzend oder narkotisch (Salamandra maculosa) und auf kleine Thiere giftig wirkend. Manchmal werden sie gross und kommen gruppenweise an bestimmten Körpertheilen, z. B. bei Kröten und Salamandern in der Ohrgegend oder an der innern Fläche der hintern Gliedmassen oder an den Seiten vor. Fettablagerungen finden sich in der Axillar- und Inguinalgegend einiger Kröten (Bufo variabilis, B. calamita). Die Haut wuchert manchmal periodisch, z. B. zur Fortpflanzungszeit der Tritonen in Gestalt von gezackten Hautkämmen am Rücken. Eine abweichende Bildung zeigt die Haut der Coeciliden, wo Schuppen vorkommen, welche sowohl eine concentrische als radiäre Structur zeigen.

Das Skelet. Die Knochensubstanz zeichnet sich durch das Vorhandensein kleiner Grübchen aus. Das Skelet verknöchert im erwachsenen Zustande vollständig. Die Wirbelsäule schliesst jedoch Fragmente oder oft die ganze persistirende Chorda dorsalis ein. Die Wirbelkörper sind auf den niedern Stufen biconcav, aber stets mit Intervertebral-Knorpelscheiben, bei den höhern Formen vorn convex, hinten concav. Bei Coecilia und Proteus haben die Wirbel die Gestalt von Doppelkegeln. Die Zahl der Wirbel entspricht der Körperform; bei den langgestreckten ist die Zahl gross, bei den froschähnlichen ist sie reducirt. Die oberen Bogenstücke sind stets vorhanden, die untern treten bei allen geschwänzten an den Schwanzwirbeln auf und bilden einen

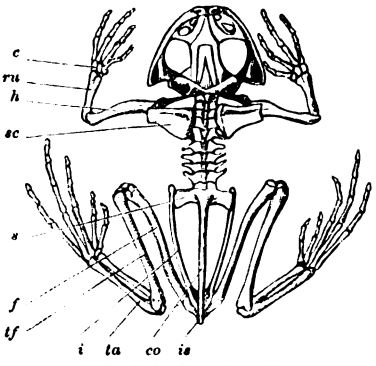
Digitized by Google

Gefässcanal. Bei den Fröschen finden sich lange Querfortsätze, welche die Stelle der Rippen vertreten, bei den andern kommt es zu kleinen Rippenrudimenten. Das Hinterhauptsbein hat 2 Gelenkhöcker, denen 2 Gelenkflächen des ersten Wirbels entsprechen. Der Kiefergaumen-Apparat ist unbeweglich, nur der Unterkiefer ist beweglich mit dem Quadratbein (Kieferstiel) verbunden.

Der Kiemenzungenbein-Apparat ist bei den ausgewachsenen Thieren nach einem doppelten Typus gebildet. Die beständig durch Kiemen athmenden Sireniden haben persistirende Kiemenbogen in ähnlicher Gestalt, wie sie die höhern nur im Larvenzustande besitzen. Bei den Salamandriden sind nur Rudimente von 2 Kiemenbogen vorhanden, bei den Froschartigen jederseits nur eines.

Der Schultergürtel besteht aus Schulterblatt, einem vordern und hintern Schlüsselbein und einem knorplig bleibenden Knochen (suprascapulare); zu diesen kommt bei den Froschartigen und Siren lacertina noch ein Brustbein.

Fig. 544.



Hyla arborea L.

sc. Schulterblatt.
h. Oberarm.
ru. Vorderarm.
c. Handwurzel.
s. Kreuzbein.
co. Steissbein.
is. Sitzbein.
i. Darmbein.
f. Oberschenkel.
tf. Unterschenkel.
ta. Fusswurzel.

Der Beckengürtel ist nur durch das Vorhandensein hinterer Extremitäten bedingt und durch die langen schmalen Darmbeine ausgezeichnet. Beide Gürtel fehlen bei den fusslosen Coecilien.

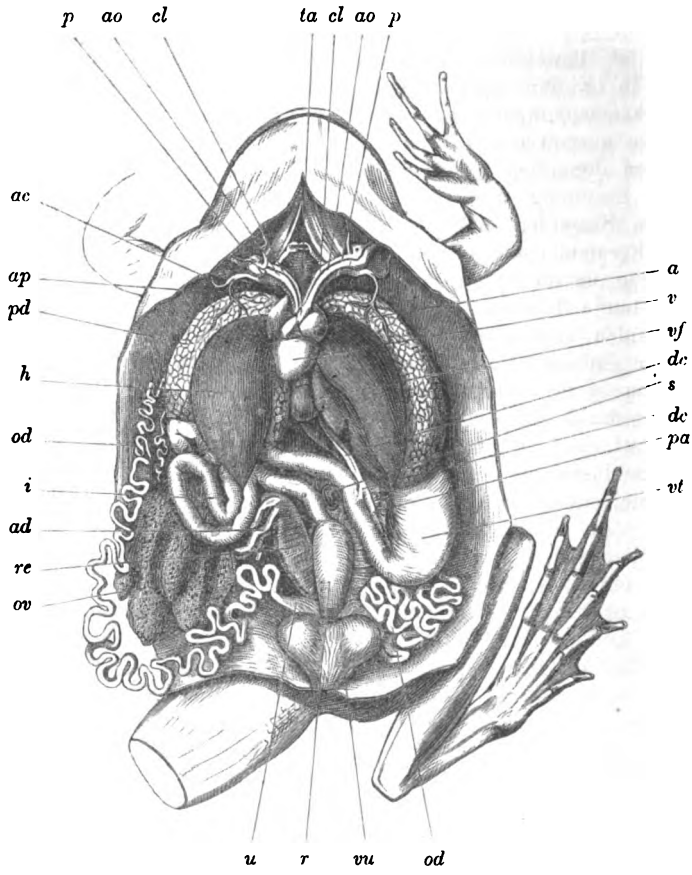
An den vordern Extremitäten sind Radius und Ulna bei den Batrachiern zu einem Stück verschmolzen. Der Carpus besteht aus 2 oder 3 Reihen kleiner Knöchelchen, die jedoch manchmal knorplig bleiben. Die Metacarpus-Knochen sind länglich, die Zahl der Phalangen ist 3—4. An den hintern Extremitäten sind Tibia und Fibula bei den Geschwänzten getrennt, bei den Ungeschwänzten aber zu einem Stück verschmolzen. Der Tarsus ist häufig knorplig und bei den Fröschen 2 Knochen desselben (dem Calcaneus und Astragalus der höhern Wirbelthiere entsprechend) zu mässig langen Röhrenknochen entwickelt.

Verdauungsorgane. Die Mundhöhle ist weit, Gaumen- und Kieferknochen mit kleinen spitzen, nach rückwärts gekrümmten Zähnen bewaffnet (Pipa, Bufo sind zahnlos). Sie dienen nicht zum Kauen, sondern nur zum Festhalten der Beute. Die meisten besitzen eine Zunge, die breit und vorn angewachsen ist. Die Speiseröhre führt in den Magen und dieser in einen Darm, der nach seiner verschiedenen Weite in einen Dünn- und Dickdarm zerfällt. Das Ende des Magens (Pylorus) wird bei einigen durch eine ringförmige Falte abgegrenzt.

Digitized by Google

Bei den Larven ist der Darmcanal spiralig aufgerollt. Die Magendrüsen sind einfache Schläuche. Die Leber, Bauchspeicheldrüse und Milz sind immer vorhanden.

Fig. 545.



Anatomie von Rana esculenta L.

v. Herzkammer.	pd. Rechte Lunge.	r. Mastdarm.
a. Vorkammer.	h. Leber.	re. Niere.
ta. Truncus arteriosus.	vf. Gallenblase.	ad. Fettkörper.
cl. Canalis carotico-lingualis.	dc. Gallengang.	vu. Harnblase.
ao. Canalis aorticus.	pa. Pankreas.	ov. Eierstock.
p. Canalis pulmonalis.	s. Milz.	od Eileiter.
ac. Respirationsarterie der Haut.	vt. Magen.	u. Uterus.
ap. Lungenschlagader.	i. Dünndarm.	

Kreislauf. Das von einem Herzbeutel umgebene Herz besteht bei der Mehrzahl aus einer Kammer und einer rechten und linken

Digitized by Google

Vorkammer. Bei den Sirenen und den Larven der Batrachier ist es fischähnlich und besteht aus einer Kammer und einer Vorkammer; bei Proteus sind die Vorkammern nur unvollständig von einander geschieden. Die Kammer führt in einen contractilen, oft mit Klappen versehenen Bulbus aortae, der sich bei den niedern Formen, wo auch Kiemenathmung vorkommt, sowie bei den Larven der Batrachier in 3 oder 4 Gefässbogen jederseits theilt. Diese sind die Kiemenarterien. Die Kiemenvenen umgeben den Schlund und vereinigen sich unterhalb der Wirbelsäule zu den beiden Wurzeln der Aorta, nachdem sie einige Zweige an den Vordertheil des Körpers abgegeben haben. Aus dem untern Bogen geht jedoch ein Zweig zu den Lungen, der sich bei den Batrachiern nach der Metamorphose zu einer grossen Lungenarterie ausbildet.

Die höhere Form des Kreislaufs tritt bei den Batrachiern nach dem Wegfall der Kiemen ein. Der rechte Vorhof nimmt den gemeinschaftlichen Stamm der Körpervenen, der linke den der Lungenvenen auf. Aus der Herzkammer entspringt ein grosser Gefässstamm (truncus arteriosus), der inwendig in zwei Halbcanäle getheilt ist. Aus dem Truncus entspringen 2 Stämme, deren jeder innen durch häutige Septa in 3 Rinnen oder Halbcanäle (canalis carotico-lingualis, c. aorticus und c. pulmonalis) getheilt ist. Aus jedem Stamm entstehen folgende Arterien: A. lingualis, A. carotis, die absteigende Aortawurzel (welche die Subclavia abgibt) und die A. pulmonalis (aus der die Respirations-Arterie der Haut entspringt). Am Ursprung der Carotis liegt die Glandula Carotidis, ein Wundernetz. Die beiden Aortenwurzeln vereinigen sich zur hintern oder absteigenden Aorta (A. descendens), welche die Baucheingeweide versorgt und sich in die beiden A. iliacae theilt, welche die hinteren Extremitäten mit Gefässen versehen.

Die Körpervenen ergiessen sich in einen gemeinsamen Sinus, der in den rechten Vorhof mündet. Der Sinus sowie die Vena cava sind mit Muskelfasern belegt und pulsiren. Ein Theil des venösen Blutes durchströmt die Nieren und die Leber (doppelter Pfortaderkreislauf) wie bei den Fischen und ergiesst sich erst dann in die Vena cava inferior. Die Lungenvenen ergiessen sich in die linke Vorkammer entweder getrennt oder zu einem Stamm vereinigt.

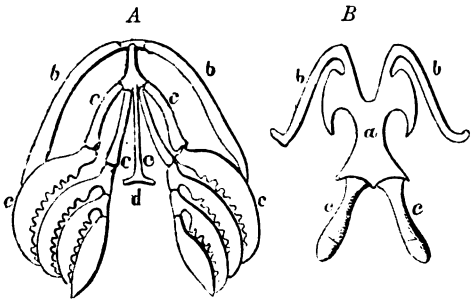
Das Lymphsystem ist hoch entwickelt. Lymphgefässe begleiten in Form von Geflechten oder weiten Schläuchen die Blutgefässe und umhüllen oft scheidenartig die grössern Arterien. Sie ergiessen sich mit den Chylusgefässen in den Milchbrustgang. Dieser spaltet sich und ergiesst sich in die Vena subclavia. Zwei Lymphherzen kommen in der Schultergegend und zwei andere am Os ilei bei Salamandern und Fröschen vor.

Alle Amphibien besitzen zwei Lungen, neben diesen aber noch als Larven provisorische Kiemen oder persistirende. Die Kiemen finden sich in der Zahl 3—4 an jeder Seite und sind entweder frei oder von der Haut des Halses bedeckt, die nach aussen die Kiemenspalte offen lässt. Die Kiemen sitzen auf den Kiemenbogen Fig. 546 und sind entweder ästig oder gefiedert. Die Lungen sind dünn, sackförmig und

Digitized by Google

bestehen aus zwei Schichten. Die äussere ist das Peritoneal-Epithel, die innere ist ein zartes Epithel, das stellenweise flimmert und bei den Batrachiern netzförmige erhabene Balken hat, durch welche zellenartige Räume gebildet werden. Die Oberfläche ist dem entsprechend nur eine sehr kleine. Sie öffnen sich in die Rachenhöhle durch eine Luftröhre (Trachea) oder durch einen langen Kehlkopf. Dieser ist bei den Batrachiern zugleich Stimmorgan und communicirt bei den Männchen mit 2 häutigen Kehlsäcken, die eine Art Resonanzboden bilden.

Fig. 546.



A. Zungenbein und Kiemenbogen einer Larve von Salamandra maculosa.
B. Zungenbein von Bufo cinereus.

b. Zungenbeinbogen.
c. Kiemenbogenträger.
d. Hinterer Anhang der Copula.
a. Zungenbeinkörper.
b. Hörner des Zungenbeins.
c. Reste der Kiemenbogen.

Von Gefässdrüsen findet sich eine paarige Thymus und Glándula thyreoidea, die aber dem Lymphsystem angehören soll.

Die Harnorgane bestehen aus 2 Nieren und 2 Harnleitern, die auf warzenförmigen Vorsprüngen in die hintere Wand der Cloake einmünden. Die Harnblase (Allantoisblase) steht mit ihnen in keiner Verbindung, sondern entwickelt sich aus der vordern Wand der Cloake als eine zweizipflige Ausstülpung. Interessant ist ferner, dass die Vasa efferentia der Samencanälchen durch die Niere gehen und ihren Inhalt in die Uretheren entleeren.

Als eine Nahrungsreserve erscheint ein eigenthümlicher gefingerter gelber Fettkörper, früher als Nebennieren beschrieben. Diese Anhänge sind am obern Theil der Niere und auch der Hoden befestigt. Sie schwinden während des Winterschlafes.

Nervensystem. Das Gehirn ist relativ nicht mehr so klein wie bei den Fischen. Das Vorderhirn ist grösser, das verlängerte Mark hat eine breite Rautengrube, die Hirnnerven sind aber in vielen Fällen noch auf 8 reducirt, indem der Antlitz- und Augenmuskelnerv noch von Nerven des Dreigetheilten, der Zungenschlundkopfnerv und Willisische durch Zweige des Vagus ersetzt werden. Der Hypoglossus ist wie bei den Fischen noch erster Spinalnerv.

Sinnesorgane. Der Sitz des Tastorgans ist die Haut, die ausserordentlich nervenreich ist. Der Geschmackssinn dürfte keinen hohen Grad der Entwicklung erreichen, da die Zunge noch vorwaltend Ergreifungsorgan ist. Die Geruchsorgane liegen in paarigen Nasenhöhlen, welche durch hintere Oeffnungen (Choanae) mit der Rachenhöhle communiciren. Das Gehörorgan besteht auf den untern Stufen

Digitized by Google

aus einem Labyrinth und 3 halbkreisförmigen Canälen, die in einem Felsenbein liegen. Bei den Froschartigen ist auch eine Paukenhöhle vorhanden, die nach aussen durch ein Trommelfell geschlossen wird und mit dem Rachen durch eine weite Röhre (tuba Eustachii) in Verbindung steht. Zwischen Trommelfell und dem ovalen Fenster des Labyrinthes liegt ein kleines Knorpelstäbchen mit einem Knorpelplättchen (Columella et operculum).

Bei Manchen, namentlich den unterirdisch Lebenden, sind die Augen klein und von der Haut bedeckt (Coecilia, Proteus), bei den übrigen Perennibranchiaten fehlen die Augenlider, bei den Salamandriden ist ein oberes und unteres Augenlid vorhanden, bei den Batrachiern (Pipa ausgenommen) ein oberes Augenlid und eine sehr bewegliche Nickhaut, zu denen bei Bufo noch ein rudimentäres unteres Augenlid kommt. Allgemein kommt ein Retractor bulbi vor, durch den das Auge tief in die Augenhöhle zurückgezogen werden kann. Thränendrüsen fehlen.

Bewegungsorgane. Die Bewegung ist nach dem Bau des Skeletes und dem Aufenthaltsort der Thiere sehr verschieden. Die fusslosen Cœciliden wühlen in der Erde, bei andern finden sich Schwimmfüsse. Die hintern Extremitäten sind manchmal zu Sprungbeinen entwickelt, selten finden sich Grabbeine oder Kletterbeine, indem an der Spitze der freien Zehen Gebilde von saugnapfartiger Gestalt, die Kletterballen, auftreten.

Fortpflanzung. Die Männchen unterscheiden sich namentlich während der Fortpflanzungsperiode durch Färbung, oft auch durch Grösse, die männlichen Tritonen, wie bereits oben S. 352 erwähnt, durch Hautkämme, die Froschartigen durch Daumenwarzen (Rana) und oft durch die Entwicklung von Kehlsäcken oder einer Drüse am Oberarm (Cultripes). Die paarigen Hoden sind oval oft in mehrere Lappen zerfallen, mit mehreren Ausführungsgängen, welche die Niere durchsetzen und ihre Producte durch die gemeinschaftlichen Nierensamengänge oder Samenharnleiter, die in die Cloake münden, entleeren. Bei den Fröschen kommen Samenblasen vor. In die Cloake münden noch zahlreiche schlauchförmige Drüsen und bei den Tritonen noch 2 grössere gelappte. Die Salamandriden besitzen ausserdem ein Penisrudiment und wulstige Lippen an der Cloake, welche bei der Begattung die Cloakenspalte des Weibchens umspannen und so eine innere Befruchtung ermöglichen, während bei den Froschartigen das Weibchen an den Seiten vom aufsitzenden Männchen festgehalten wird und die Eier während des Abganges befruchtet werden. Die Zoospermien sind fadenförmig, mit oblongem, stäbchenförmigem Kopf, bei den Molchen mit einer undulirenden Membran; bei diesen enthält der Kopf eine Flüssigkeit, welche das Licht stärker bricht.

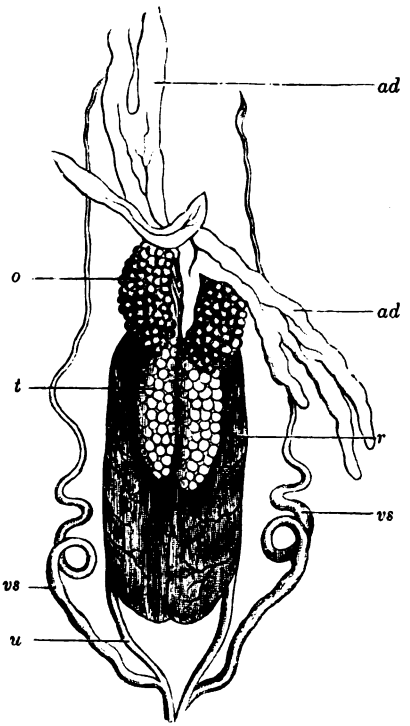
Bei den Männchen einiger Kröten (Bufo variabilis) kommen Rudimente des Ovariums vor (Fig. 547).

Die Ovarien sind paarig und durch Falten des Bauchfells (Mesoarium) befestigt. Zur Zeit der Eireife wird die Gestalt traubig. Die Eileiter treten nach ihrer Verbindung mit den Harnleitern in die

Digitized by Google

Cloake. Bei den Salamandriden sind die schlauchförmigen Drüsen, welche in die Cloake münden, noch längere Zeit nach der Begattung mit Sperma erfüllt (Receptacula seminis).

Fig, 547.



Nieren und Geschlechtsapparat von Bufo cinereus.

r. Niere.
u. Harnleiter und zugleich vas deferens.
ad. Fettkörper.
o. Rudimentärer Eierstock.
t. Hoden.
vs. Samenblase.

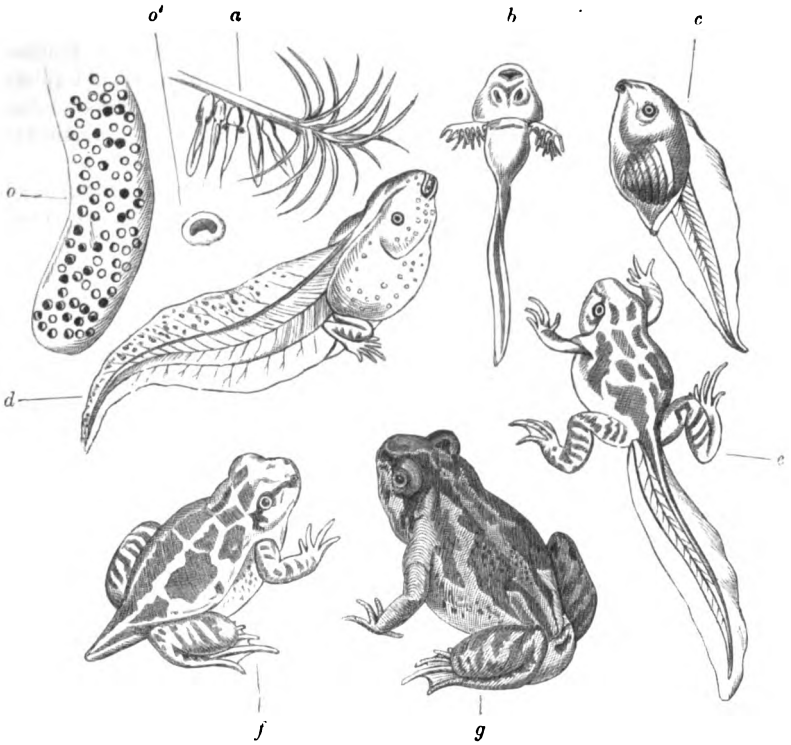
Die Eier der Amphibien sind dünnhäutig und klein. Sie sind oft in einer gallertartigen, im Wasser aufquellbaren Substanz, die im Eileiter abgesondert wird, eingeschlossen und zu Schnüren oder Klumpen vereinigt oder werden einzeln an Wasserpflanzen befestigt. Das Ei durchläuft einen totalen Zerklüftungsprocess ohne Bildung eines Dottersackes, denn der Dotter wird schon in den ersten Stadien von den Bauchplatten umwachsen.

Bei den Fröschen ist die obere Hälfte des Dotters dunkler gefärbt; dort beginnt der Zerklüftungsprocess und geht auch vollständiger und schneller vor sich. Nach beendeter Zerklüftung bildet sich im Innern eine Höhle, welche der obern Hälfte näher liegt. An dieser entsteht der Primitivstreifen und die Rückenwülste. Ehe noch die Rückenwülste sich zum Medullarrohr schliessen, umwächst der Primitivstreifen den Dotter. Vorn bilden sich beiderseits Wülste, Kiemenwülste, und rückwärts ein flossenartiger Anhang. In diesem Zustande schlüpfen sie aus dem Ei und heften sich mittelst 2 Sauggruben, die bei den Tritonen gestielt sind, an die Gallerte des Laiches fest. Andere Batrachier verlassen jedoch die Eihüllen erst nach der Anlage von drei äussern Kiemenpaaren und die Salamandrinen mit äussern Kiemenbüscheln und wohl entwickeltem Ruderschwanz (ausgenommen Salamandra atra, sieh unten). Diese Larven heissen Kaulquappen, haben noch keine Mundöffnung und ernähren sich noch vom Rest der Dotterzellen. Erst während des Stadiums der freien Beweglichkeit bildet sich die Mundöffnung und die Nahrungsaufnahme von aussen beginnt. Der Leib wird oval und auch die Schwanzflosse gestreckter. Später verschwinden die äussern

Digitized by Google

Kiemenanhänge, die Körperhaut wächst wie ein Deckel über die Kiemenspalten und lässt nur an einer Körperhälfte eine Oeffnung zurück. Dagegen entwickeln sich innere Kiemen, indem an der Seite aller vier Kiemenbogen kammförmige Blättchen in Doppelreihen sich bilden. Die Lippen erlangen einen Hornüberzug, der stark genug ist, Pflanzentheile zu zerkleinern.

Fig. 548.



Stufenweise Entwicklung der Knoblauchkröte (Pelobates fuscus).
o. Ein Stück eines Eierstranges (Laich). Nat. Gr.
o'. Ein einzelnes Ei. Schwach vergr.
a. Mehrere junge Larven. Nat. Gr.
b. Junge Larve mit Kiemen und Saugscheibe. Schwach vergr.
c. Etwas ältere Larve mit spiraligem Darm.
d. Larve mit schon entwickelten Hinterfüssen.
e. Larve mit entwickelten Hinter- und Vorderfüssen.
f. Junge Kröte mit atrophirtem Ruderschwanz.
g. Vollkommene junge Kröte.

Der Darmcanal wird lang und rollt sich spiralig auf. Die Lungen sprossen als 2 längliche Säckchen aus dem Schlunde. Bei ihrer weitern Entwicklung kommen die Kaulquappen von Zeit zu Zeit an die Oberfläche des Wassers, um Luft einzunehmen.

Während des späteren Wachsthums brechen die Gliedmassen in Form kleiner Stummeln durch die Haut, und zwar bei den Salaman-

Digitized by Google

dridon zuerst die Vorderbeine, bei den Batrachiern zuerst die Hinterbeine (Fig. 548), deren Zehen sich später sondern. Haben die Larven diesen Grad der Ausbildung erreicht, so häuten sie sich, wobei die innern Kiemenplättchen verloren gehen und das zweite Extremitätenpaar durchbricht. Der Hornschnabel fällt ab, die bisher unter der Haut verborgenen Augen treten hervor, das Thier athmet ausschliesslich Luft und ernährt sich von thierischen Stoffen. Bei den Tritoniden und Salamandriden schreitet diese Entwicklung nicht weiter vor, mit Ausnahme dass bei letztern der Ruderschwanz sich in einen cylindrischen Schwanz verwandelt. Bei den Batrachiern dagegen ist noch ein letztes Stadium vorhanden, indem der Schwanz von der Spitze aus schrumpft und zuletzt zu einem kleinen Stummel wird. Die Zeit des Entwicklungsstadiums, und die Grösse der Larven sind nicht nur nach den Species verschieden, sondern auch von Klima und Witterung abhängig.

Die Salamandriden durchlaufen die ersten Entwicklungszustände im Leibe der Mutter und werden lebendig geboren. Sie haben bereits Füsse und äussere Kiemen oder haben auch diese schon verloren. Coecilia compressicauda ist gleichfalls lebendig gebärend.

Bei manchen Amphibien findet eine Art Brutpflege statt, so beim Männchen der Geburtshelferkröte, Alytes obstetricans, und einigen amerikanischen Formen (Pipa, Opisthodelphis, sieh unten S. 364 u. 367).

Die vollkommenen Amphibien sind theils Land-, theils Wasserthiere, die Larven jedoch leben nur im Wasser. Aber auch die Landthiere suchen feuchte Orte auf, da bei der Beschaffenheit ihrer Haut das Leben in der trockenen Luft nicht möglich ist. Ein grosser Theil führt eine nächtliche Lebensweise. Sie leben von Insecten, deren Larven und Würmern, die Kaulquappen von Vegetabilien. Sie können lange fasten, da der Stoffwechsel ein relativ kleiner ist. Das Vermögen, verloren gegangene Theile wieder zu ersetzen, ist viel grösser als bei den Fischen, bei den Tritonen ersetzen sich ganze Gliedmassen wieder. Sie werden mehrere Jahre alt und überwintern. Sie graben sich dann im Schlamm oder in der Erde ein.

Sie sind über die ganze Erde verbreitet, mit Ausnahme der tropischen Coeciliden und der Aglossa. Mit der Verbreitung nach Norden geht auch eine grosse verticale Verbreitung parallel, Salamandra atra lebt in den Alpen bis an die Schneelinie.

Im Haushalt der Natur spielen sie eine ziemlich wichtige Rolle, da sie die Insecten vermindern. Frösche dienen als Nahrungsmittel für den Menschen und früher wurde auch der Froschlaich unter dem Namen Sperma ranarum als Heilmittel verwendet.

Die Zahl der Species ist nur wenig über 400, überwiegend Batrachier. Das britische Museum enthielt 1868 313 Species Batrachia salientia, das Berliner 325. Die ältesten fossilen Reste gehören einer ausgestorbenen Familie an, den Labyrinthodonten, und finden sich in der Trias. Das Lager des zweifelhaften Telerpeton ist im Devon'schen Systeme. Die folgenden treten erst im Tertiärgebilde auf.

Digitized by Google

I. Ordnung. Apoda, Schleichenlurche. (Ophiomorpha, *Owen*.)

Charakter: Der Körper ist wurmförmig, fusslos, die Wirbel biconcav, Extremitäten fehlen. Die Haut ist weich, schleimig, gefaltet, mit kleinen fischähnlichen Schuppen. Im jugendlichen Zustande haben sie Kiemen und jederseits eine Kiemenspalte.

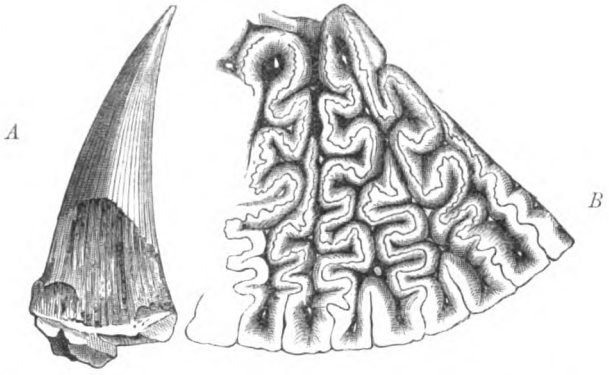
Man hat früher diese Thiere wegen ihrem fuss- und schwanzlosen Körper zu den Schlangen gerechnet, obwohl schon Dumeril 1807 auf die Verwandtschaft mit den Batrachiern hingewiesen hat. Müller fand 2 Kiemenöffnungen bei einem jungen Exemplare, nach Gervais dagegen soll Coecilia compressicauda lebende Junge ohne Spur von Kiemen und Kiemenspalten gebären. Die Chorda persistirt und geht durch die hohlen Wirbelkörper. Es finden sich Spuren von kleinen rudimentären Rippen. Die rechte Lunge ist grösser.

Fig. 549.

Siphonops mexicana. Bibr. et Dum.

1. Familie: Coecilida, Blindwühler, Pseudoophidii. Der Name stammt von den verkümmerten Augen, die unter der Haut liegen und

Fig. 550.



A. Zahn von Mastodonsaurus. B. Stück eines Querschnittes vergrössert. Nach Owen.

von der Lebensweise, indem sie den feuchten Boden durchwühlen, um ihre Nahrung, die aus Insecten oder Insectenlarven besteht, zu suchen.

Digitized by Google

Die kleinen pfriemenförmigen Zähne kommen nicht nur in den Kiefern, sondern auch am Gaumenbein vor. Die Leber besteht aus einer Reihe hinter einander liegender Lappen. Sie leben zwischen den Tropen in Amerika und Asien.

Coecilia, Siphonops (Fig. 549).

2. Familie: Labyrinthodonta, Wickelzähner. Man kennt bis jetzt nur die Schädel vollständig, in denen man bald eine Aehnlichkeit mit Krokodilen, bald mit Batrachiern erkennen wollte. Charakteristisch sind die zierlichen labyrinthähnlichen Cementlagen (Fig. 550), welche von der Oberfläche in's Innere dringen und die an der Basis der Zähne am deutlichsten sind. Die Hautschilder sind panzerförmig, oft mit dicken innern Knochenfortsätzen.

Archegosaurus, Anthracosaurus, Trematosaurus, Mastodonsaurus.

II. Ordnung. Caudata, Schwanzmolche (Urodela. Ichthyomorpha, *Owen*).

Charakter: Langgestreckte Lurche, die auch im vollkommenen Zustand geschwänzt sind, mit 4, selten mit 2 Füssen. Im entwickelten Zustande Lungen, manchmal auch daneben persistirende Kiemen. Larven mit Kiemen und Lungen.

1. Familie: Sirenida, Kiemenmolche (Ichthyodea, Fischmolche, Perennibranchiata). Jederseits 3 äussere gefranste Kiemen, biconcave Wirbel mit Chordaresten. Durchgehends Wasserthiere.

Der Armmolch (Siren) hat nur Vorderfüsse mit 3 oder 4 Zehen. Hinterfüsse fehlen. S. lacertina, 1 M. lang, in den stehenden Wässern von Südcarolina.

Proteus (Hypochthon), der Olm, mit 4 Füssen, die vordern mit 3, die hintern mit 2 Zehen, erreicht eine Länge von 30 Ctm. und lebt in mehreren Varietäten (die als Proteus Zoisii, P. Carariae, P. xanthostictus, P. Schreibersii und P. anguinus beschrieben wurden) in den unterirdischen Wässern der Karsthöhlen in Krain und Dalmatien. Nährt sich von mikroskopischen Thieren, aber auch von Würmern (Saenuris und Lumbricus).

Die Siredonartigen Kiemenmolche haben einen dickern Körper, 4 Extremitäten mit 4—5 Zehen.

Menobranchus lateralis, 70 Ctm. lang, mit einem Hautkamm, in den Seen Canada's.

Hieher wurde auch der mexikanische Axolotl (Siredon pisciformis, sieh unten S. 364) gerechnet. Er wird bis 40 Ctm. lang, sein Fleisch wird in Mexiko gegessen. Schon Cuvier hat auf seine Aehnlichkeit mit Salamander- oder Tritonlarven hingewiesen, aber erst in den letzten Jahren ist der Verlust der Kiemen und des Rückenkammes beobachtet worden, wenn die Thiere auf dem Festlande leben. Der seitlich zusammengedrückte Schwanz wird rund und das Thier in die

Digitized by Google

Salamanderform Ambystoma umgewandelt. Sie werden geschlechtsreif während sie noch die Kiemen besitzen. Diese wachsen wieder nach, wenn sie abgetragen werden. Ihr Verlust scheint das Leben des Thieres nicht im Mindesten zu beeinträchtigen. Abgeschnittene Füsse ersetzen sich wie bei den Tritonen wieder. Siredon lichenoides in nordamerikanischen Gebirgsseen verwandelt sich nach Marsh in Amblystoma mavortium.

2. Familie: Amphiumida, Aalmolche. Die Kiemen gehen verloren, aber an jeder Seite des Halses bleibt ein persistirendes Kiemenloch. Wirbel biconcav, 4 Extremitäten. Augen von der Haut bedeckt. Der Körper ist aalförmig (Amphiuma) oder mehr molchförmig (Menopoma), beide in Nordamerika.

3. Familie: Cryptobranchida. Kopf platt, breiter als der Körper. Comprimirter Ruderschwanz. Ohne Kiemen und Kiemenöffnung im entwickelten Zustand. Zunge in ganzer Länge angewachsen. Gaumenzähne in einem parallelen Bogen mit den Kieferzähnen.

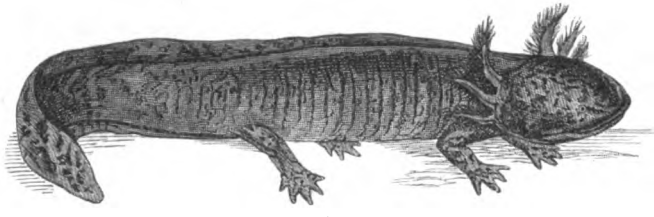
Cryptobranchus (Megalobatrachus Tsch.) japonicus wird über einen Meter lang. Hieher gehört auch der Riesensalamander, C. primigenius oder Andrias Scheuchzeri Sch., aus den tertiären Süsswasserformationen von Oeningen, dessen Reste man für fossile Menschenknochen gehalten hat (Scheuchzer's homo diluvii testis).

4. Familie: Tritonida. Die Larven mit, die erwachsenen Thiere ohne Kiemen und Kiemenloch, Wirbel convex-concav; mit Augenlidern; seitlich comprimirter Ruderschwanz. Ohrdrüsen fehlen. Leben im Wasser.

Triton cristatus, Wassersalamander, 15 Ctm. lang, legt die Eier einzeln an Wasserpflanzen. Die Metamorphose dauert drei Monate.

Bei dem nordamerikanischen Geschlechte Plethodon kommen ausser den Zähnen auf dem Pflugscharbein noch dicht stehende Zähne am Keilbein vor; bei dem japanischen Onychodactylus finden sich zur Brunstzeit und im Larvenzustande Nägel.

Fig. 551.



Axolotl.

5. Familie: Salamandrida, Erdmolche, Erdsalamander. Sie stimmen im Wesentlichen mit der vorigen Familie überein, von der sie sich nur durch den spindelförmigen Schwanz, die Lateral- und die Ohrdrüsen unterscheiden. Sie leben vorzugsweise auf dem Lande; sie gebären lebendige Junge.

Digitized by Google

Salamandra maculosa, der schwarz- und gelbgefleckte Salamander, 30 bis 40 Ctm. lang. Die Jungen haben bei der Geburt eine Länge von 5 Mm., 4 Beine, äussere Kiemenbüschel und einen abgerundeten Ruderschwanz. Sie machen im Wasser die letzte Metamorphose durch.

Der schwarze Erdsalamander, S. atra, hat eine Länge von 14 Ctm. Er gebärt nur 2 Junge, die viel grösser (25 Mm.) und vollkommen entwickelt sind. Obwohl jede Uterushälfte bei 20 Eier enthält, kommt doch jederseits nur eines zur Entwicklung. Die übrigen Eier verschmelzen zu einer einzigen grossen Dottermasse und dienen zur Ernährung der beiden in der Entwicklung begriffenen. Der Fötus hat jederseits 3 lange, bis an den Hinterschenkel reichende Kiemen, die aber bis zur Zeit seiner Geburt vollständig verschwunden sind. Die Neugebornen sind sofort Landthiere.

Ambystoma. In Nordamerika. Hieher der Axolotl (Fig. 551).

Hieher vielleicht der fossile Telerpeton.

III. Ordnung. Batrachii, Froschlurche. (Anura, Theriomorpha, *Owen.*)

Charakter: Der Rumpf ist kurz, bei den Erwachsenen schwanzlos. Sie haben 4 Füsse, convex-concave Wirbel. Zähne in den Kiefern und am Gaumen, selten fehlend (Pipa, Bufo). Zunge meist vorn angewachsen, die nach hinten gerichtete Spitze frei. Aeussere Nasenöffnung mit Klappen.

1. Familie: Aglossa, zungenlose Froschlurche. Kopf flach. Augen weit nach vorn gerückt, Trommelfell verstockt, Zunge fehlt. Vorderzehen ganz getrennt, Hinterbeine mit ganzen Schwimmhäuten.

Pipa dorsigera, die surinamische oder Wabenkröte, mit flachem, fast viereckigem Körper, breitem, fast dreieckigem Kopf, zahnlos. Die Vorderfüsse mit schlanken Zehen, die an der Spitze vier kleine Fortsätze tragen. In Südamerika. Weibchen bis 20 Ctm. lang und 10 Ctm. breit, die Männchen kleiner. Interessant durch die Entwicklung. Das Männchen streicht den Laich auf den Rücken des Weibchens und befruchtet ihn dort. Das Weibchen geht dann in's Wasser. Die Haut verdickt sich und bildet durch Wucherung Zellen oder wabenartige Räume um jedes Ei. Die Eier besitzen einen grossen Dotter. Die Zellen oder Taschen, in denen die Larven ihre ganze Entwicklung durchmachen, sind durch eine Art dünnen Deckel aus einer gallertartigen Substanz geschlossen. Die Beine entwickeln sich getrennt von der Wirbelsäule. Die Kiemen entstehen und verschwinden sehr früh. Der Schwanz wird noch in der Tasche resorbirt. Der ausgebildete Fötus ist viel grösser als das Ei, es wird daher wahrscheinlich (Wyman) ein Theil der Gewebe der Tasche absorbirt.

Der Krallenfrosch, Xenopus (Dactylethra) hat an den drei innern Zehen der Hinterbeine hornige Nägel, Zähne im Oberkiefer. Am Cap.

Digitized by Google

Silurana Gray hat 2 lange Bartfäden an den Mundwinkeln und einen Sporn an der Basis der ersten Zehe. Lagos in Westafrika. Soll eine Larve des vorigen sein.

2. Familie: Bufonida, Kröten. Körper plump mit warziger, drüsenreicher Haut. Keine Sprungbeine, die fünfzehigen Hinterbeine nur wenig länger als die vordern und meist nur mit halber Schwimmhaut. Pupille eine Querspalte. Drüsenwülste (fälschlich Parotiden) hinter dem manchmal versteckten Trommelfell, die oft einen scharfen, meist übelriechenden Saft absondern, der auf zarten Hautstellen zuweilen Erysipel erzeugt. Auch die übrige Haut ist durch starke Drüsenentwicklung warzig. Sie sind nächtliche Thiere mit meist langsamer Bewegung, die auf dem Lande leben, zur Laichzeit aber das Wasser aufsuchen. Der Laich wird in zwei Schnüren abgesetzt. Die Larven schlüpfen vor der Entwicklung der äusseren Kiemen aus.

Bufo communis, die gemeine Kröte, grau bis rothbraun, mit rother Iris. B. viridis (variabilis), die grüne Kröte, grüne Flecken auf grauem Grunde, mit röthlichen Warzen. Die Kreuzkröte, B. calamita, olivengrün mit röthlichen Warzen und hellgelben Längsstreifen auf dem Rücken. Ihre Larven sind die kleinsten und durchlaufen in 6—7 Wochen ihre Metamorphose.

Kröten wurden früher äusserlich bei Hautgeschwüren und getrocknet (Bufones exsiccatae) in Krankheiten der Hausthiere gebraucht.

Phryniscus, Uperodon, Engystoma.

In Südamerika gibt es auch kletternde Kröten: Dendrobates Tschudi, bei denen alle Zehen gespalten sind.

3. Familie: Rhinophrynida Günther, grabende Kröten. Körper rundlich, glatt, Ober- und Unterkiefer zahnlos. Zunge vorn frei, hinten angewachsen. Paukenfell und Eustach'sche Röhre fehlen. Keine Ohrwülste. Vorderzehen am Grunde verbunden, Hinterfüsse mit halber Schwimmhaut.

Rhinophrynus dorsalis, bläulich mit gelben Flecken. Mexico.

4. Familie: Bombinatores, Unken (Pelobatida, Erdfrösche). Haut warzig, drüsenreich. Oberkiefer bezähnt, Pupille vertikal, Laich in Schnüren oder Klumpen. Meist Landthiere, die sich oft Höhlen und Gänge graben.

Der Krötenfrosch oder die Knoblauchkröte, Pelobates (Cultripes) fuscus, graubraun, knoblauchartig riechend, springt und gräbt ungeachtet der ganzen Schwimmhaut. Bis 6 Ctm. lang, wird an einigen Orten gegessen. Laich in einer dicken Schnur. Während der langen Metamorphose erlangen die Larven eine bedeutende Grösse. (Fig. 548.)

Die Feuerkröte oder Unke, Bombinator igneus, Zunge nur am Hinterrande frei, ganzrandig. Oben grau oder braun, unten schwarzblau mit rothgelben Flecken, 3—4 Ctm. lang. Hinterfüsse mit ganzer Schwimmhaut. Stimme glockenartig. Laich in Klumpen. Larven gross.

Die Geburtshelferkröte oder der Fesselfrosch, Alytes obstetricans, klein, kurzbeinig, grau mit dunklen Flecken, etwa 3 Ctm. lang. Zunge wie bei der vorigen. Hinterfüsse mit halber Schwimmhaut. Grosse Lateral- und Ohrendrüsen. Er gräbt Gänge. Die Begattung erfolgt

Digitized by Google

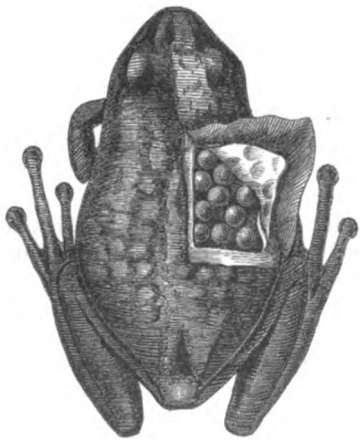
auf dem Lande. Das Männchen schlingt die Eischnüre um die Hinterschenkel, kriecht damit in die Erde und geht erst zur Zeit des Auskriechens in's Wasser. Die Larven sind beim Ausschlüpfen gross und haben keine äusseren Kiemen mehr. Auch hier hat das Männchen eine glockenähnliche Stimme, daher auch der Name Rana campisona.

5. Familie: Ranida, Frösche. Die Haut ist glatt, die Hinterbeine lang, meistens mit ganzer Schwimmhaut. Paukenfell frei, Zähne im Oberkiefer und Gaumen, selten im Unterkiefer. Pupille kreisförmig oder eine Querspalte. Der Laich wird klumpenweise abgesetzt.

Die braunen Frösche, Rana temporaria, leben meist ausser dem Wasser, das sie nur zur Laichzeit aufsuchen. Sie laichen schon im März. Sie quacken wenig. Man unterscheidet Formen mit spitziger und stumpfer Schnauze, Rana oxyrhina und R. platyrhina. Der grüne Wasserfrosch, R. esculenta, mit schwarzen Flecken und gelben Längsstreifen auf grünem Grunde, verlässt erst im April oder Mai das Winterlager und laicht im Mai oder Juni. Alle drei werden gegessen. R. ocellata wird in Indien in Teichen gehegt und gegessen. Der Ochsenfrosch, R. mugiens, misst ausgestreckt 50 Ctm. In Nordamerika in Brunnenquellen.

Der Hornfrosch, Ceratophrys, mit hörnchenartigen Fortsätzen ober den Augenlidern, 7 Ctm. lang. Brasilien.

Fig. 552.



Opisthodelphys ovifera G. mit zum Theile aufgeschnittener Bruttasche.

Der Panzerfrosch, Hemiphractus, Kopf von halber Körpergrösse mit harter Haut bedeckt. Südamerika.

Pseudis paradoxa, Bastard- oder Trugfrosch, Jaki, in Südamerika, hat den längsten Larvenzustand und erreicht während desselben die Länge von 3 Ctm. und darüber. Das vollkommene Thier 6 Ctm. lang. Das Trommelfell ist wenig entwickelt. Hinterfüsse mit ganzer Schwimmhaut.

Cystignathus. Hinterfüsse ohne Schwimmhaut.

6. Familie: Hylida, Laubfrösche. Körper glatt, Pupille rund, Unterkiefer zahnlos. Hinterbeine mit halber Schwimmhaut. Die untere Fläche der Zehenspitzen mit Haftscheiben, mittelst deren sie auf Bäumen klettern, im Uebrigen mit dem Charakter der vorigen Familie. Die Männchen unseres Laubfrosches, Hyla arborea, haben eine Schallblase. Sie überwintern im Schlamm, den sie Ende April oder Anfangs Mai verlassen, die Weibchen einige Tage später. Der grüne Laubfrosch ist der einzige Repräsentant dieser Familie bei uns; in den Tropen, besonders in Amerika, ist sie reichlich vertreten.

Digitized by Google

Der Beutelfrosch, Opisthodelphys (Notodelphys oder Gastrothecus). Das Weibchen hat auf dem Rücken eine nach hinten sich öffnende Tasche von 1 Ctm. Tiefe, welche die Eier während der ersten Zeit der Entwicklung aufnimmt. In Mexiko und Venezuela. Fig. 552.

Rhacophora, eine südasiatische Form, zeichnet sich durch die grossen Schwimmhäute an allen 4 Füssen aus.

Polypedates, Hylodes, Hyperolius, Phyllomedusa.

B. Allantoidea, Allantoidthiere.

Die Zerklüftung des Dotters ist nur eine partielle, im zerklüfteten Theil bildet sich eine Scheibe mit Primitivrinne und Rückenwülsten. Sehr früh, noch ehe die Rückenwülste sich schliessen, entsteht hinter der Kopfanlage der Rückenfurche eine Knickung, die Kopfbeuge.

Eine zweite Eigenthümlichkeit der höhern Wirbelthiere besteht in der Entwicklung eigener Embryonalhäute: des Amnion und der Allantois. Das Amnion oder die Schafhaut entsteht als eine Falte am vordern und hintern Körperende (Kopf- und Schwanzkappe), die über dem Embryo mit einander verschmelzen. Der dadurch entstehende Sack ist gefässlos und mit einer Flüssigkeit, dem Schafwasser, gefüllt.

Der Embryo setzt sich von dem Dotter schärfer ab und hängt zuletzt mit diesem durch einen engen Gang zusammen, da die Bauchwandungen sich mit einander bis auf eine kleine Oeffnung vereinigen.

Die zweite Haut, die Allantois oder Harnhaut, entsteht aus einer Ausstülpung der vordern Darmwandung, welche aus der Bauchhöhle heraustritt und später sich manchmal sogar über das Amnion ausbreitet. Die Wand der Allantois ist mit einem reichen Netz von Blutgefässen versehen und vertritt die Stelle eines respiratorischen Apparates.

Dreissigste Classe: Reptilia. Kriechthiere.

Bojanus, L. H. Anatome testudinis europ. Viln. 1819—21.

Wiegmann. A. F. Herpetologia mexic. P. I. Saurorum spec. ampl. Berol. 1834.

Bell. Th. A Monogr. of the Testudinata. Lond. 1836.

Bischoff, Th. A. W. Bau des Crocodilherzens. Archiv f. Anat. und Phys. 1836.

Schlegel, H. Physionomie des serpens. II. La Haye 1837.

Hyrtl. J. Strena anatomica de novis pulmonum vasis in Ophidiis. Pragae 1837.

Peters, W. Observationes ad anat. Cheloniorum. Berol. 1838, u. Arch. f. Anat. u. Phys. 1839.

Holbrook. J. E. North Amer. Herpetology. V. Philad. 1842.

Brücke, E. Mechan. d. Kreislaufes b. d. Crocodilen. Sitzungsber. der Wiener Acad. 1851.

Agassiz, L. North Amer. Testud. and Embryol. of the Turtle. in Contrib. to the Nat. Hist. of the U. St. Bost. 1857.

Digitized by Google

Gray, J. E. Catal. of the Lizards in the coll. of the brit. Mus. London 1858.

Jan. G. Iconographie des Ophidiens. Par. 1860—68.

Günther, A. On the geograph. Distrib. of Reptil. Ann. of nat. hist. 3. ser. III. 1859. — The Reptiles of brit. India. Ray soc. Lond. 1863. — Catal. of Colubrine Snakes in the collect. of the brit. Mus. Lond. 1858.

Brühl, C. B. Das Skelet der Krokodilinen. Wien 1862. — Laqueus Owenii und tymp. Wien 1865.

Strauch, M. Geogr. Verbreit. d. Crocodile. Mém. Ac. Petersb. X. 1866. — Synops. der Viperiden. Mém. Ac. Petersb. 1869.

Charakter: Wirbelthiere mit rothem kaltem Blut, mit doppeltem, aber unvollkommen gesondertem Kreislauf, einem Herzen mit 2 Vorkammern und 2 Kammern, diese aber unvollkommen getrennt. Ausschliessliche Lungenathmung. Die Hautbedeckung besteht aus Schuppen oder harten Platten. Einfacher Gelenkhöcker am Hinterhauptsbein. Dotter mit partieller Zerklüftung. Embryonal-Entwicklung mittelst Amnion und Allantois. Metamorphose fehlt.

Die Classe schliesst sehr wesentlich verschiedene Ordnungen ein, indem auch hier wie bei den Amphibien langgestreckte und gedrungene, fusslose, mit 2 und 4 Extremitäten versehene Formen auftreten. Obwohl der Mehrzahl nach Landthiere, fehlt es doch nicht an grabenden und kletternden Typen und nicht an solchen, welche ausschliesslich oder vorübergehend im Wasser leben.

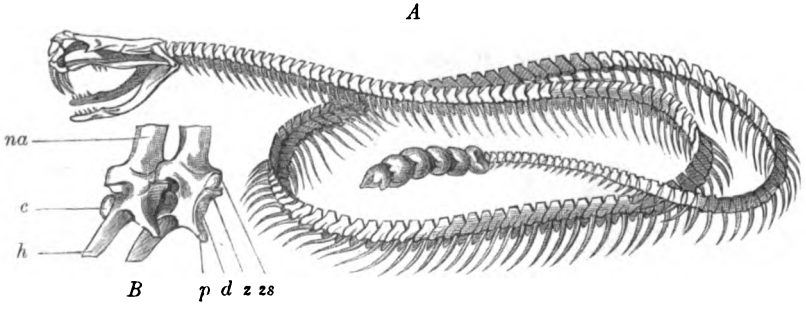
Die Haut stellt Faltungen dar, Schuppen, an deren Bildung nicht blos die Oberhaut, sondern auch die Cutis theilnimmt. Die verhornte Epidermalschicht wird bei fortschreitendem Wachsthum gewechselt. Häufig finden sich in der Cutis Ossificationen und es kommt bei Krokodilen und Schildkröten zur Bildung von zusammenhängenden Panzern, die vorwaltend aus Hautknochen bestehen. Pigmente mit Farbenveränderungen und Hautdrüsen treten zahlreich auf, ebenso constante Drüsenvertheilungen, deren Ausführungsgänge als Anal- und Oberschenkelporen wegen ihrer stetigen Lage systematisch verwerthet werden.

Skelet. Die Reptilien haben mehr und härtere Knochen als die Amphibien. Die Wirbelsäule hat eine verschiedene Länge und Entwicklung. Während einige Schildkröten unter 40 Wirbel besitzen, haben die Riesenschlangen über 400. Obwohl die Wirbel in der Mehrzahl der Fälle concav-convex sind, kommen doch auch andere Formen vor, z. B. bei den fossilen Fischdrachen biconcave; selbst in einer und derselben Thiergruppe, ja in demselben Individuum sind verschiedene Wirbelformen vorhanden. Chordareste finden sich nicht in erwachsenen Thieren, ausgenommen die Ascaloboten und die fossilen Teleosauria, Enaliosauria. Die Verbindung des obern Bogens mit dem Wirbelkörper geschieht entweder durch eine Naht (Ichthyosaurus, Krokodile, Schildkröten) oder sie sind fest verwachsen (Schlangen und Eidechsen). Die Bogen articuliren mit einander durch Gelenkfortsätze. Untere Bogen

Digitized by Google

kommen an den Schwanzwirbeln vor und gehören je zwei Wirbelkörpern an. Der untere Bogen muss am Rumpf der Schlangen als abortiv betrachtet werden, da bei ihnen untere Dornfortsätze vorkommen. Die Querfortsätze entspringen vom obern Bogen. Die Rippen kommen in verschiedener Zahl vor. Den Ophidiern fehlt das Brustbein, sie haben daher nur falsche Rippen, die aber fast an allen Wirbeln vorkommen und so frei beweglich eingelenkt sind, dass sie dadurch die Gliedmassen ersetzen. Halswirbel kommen auch bei den Eidechsen und den Krokodilen vor. Bei den Flugeidechsen erreichen einzelne Rippen eine ungewöhnliche Entwicklung. Bei den Schildkröten fehlen die Halsrippen und die Rippen des Rumpfes bilden jederseits 8 Platten, welche mit den Hautknochen des Rückens verwachsen. Bei den Krokodilen kommen auch Bauchrippen vor, denen der Dorsaltheil und damit die Anheftung an die Wirbelsäule fehlt, die aber vorne an ein Sternum abdominale befestigt sind.

Fig. 553.



Crotalus horridus L.

A. Skelet.
B. 2 Wirbel.
na. Neurapophyse mit d. Dornfort-atz.
c. Körper mit d. Gelenkhöcker.
h. Hypapophyse.
p. Parapophyse.
d. Diapophyse.
z. Zygapophyse.
zs. Keilförmiger Fortsatz (Zygosphen).

Der Schädel ist klein. Einzelne Stellen der primordialen Schädelcapsel verknöchern nicht. Das Hinterhauptsgelenk hat nur einen Gelenkskopf, der bei den Schildkröten dreitheilig ist. Die Gesichtsknochen sind weit vorspringend, bei den Schlangen und Eidechsen beweglich unter sich und mit den Schädelknochen verbunden, so dass Ausdehnungen und Verschiebungen nach vorn und den Seiten stattfinden. Bei den Krokodilen und Schildkröten ist nur der Unterkiefer beweglich.

Der Kiemenzungenbein-Apparat ist sehr reducirt, da er niemals der Träger von Kiemen ist. Bei den Eidechsen und Schildkröten treten noch 2 oder 3 Paar gegliederte Hörner (Copulae) auf, bei den Krokodilen nur die hintern Hörner. Am meisten reduciren sie sich aber bei den Schlangen, wo sie einen schmalen Knorpelring bilden.

Schulter- und Beckengürtel kommen bei den Schlangen nicht vor, Spuren von Hinterfüssen nur bei wenigen (Peropoda, Tortricida).

Digitized by Google

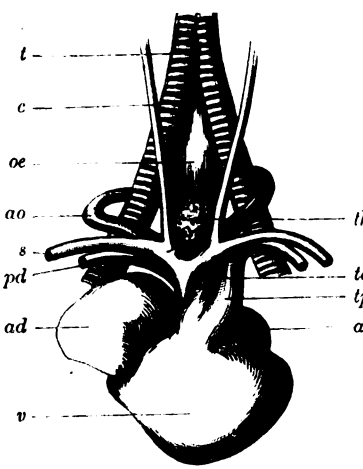
Vorderbeine fehlen in dieser Abtheilung durchweg, dagegen kommen bei den Eidechsenartigen, selbst da, wo die Extremitäten fehlen oder verkümmert sind, Schulter- und Beckengürtel vor.

In den höhern Ordnungen sind Vorder- und Hintergliedmassen vollständig ausgebildet und mit 5 Zehen versehen.

Verdauungsorgane. Die Kiefer und oft auch die Flügel- und Gaumenknochen besitzen meist Fangzähne in Form von conischen Hacken. Nur selten treten Schmelz- oder Zahnbeinfaltungen oder gezähnelte Kronen auf. Die Kieferzähne sitzen entweder am obern Rande (Acrodonta) oder an einer äussern Leiste (Pleurodonta). Bei den Krokodilen findet die Einkeilung in besondere Zahnfächer statt. Eine besondere Art der Zahnbildung sind die röhren- oder rinnenartig ausgehöhlten Giftzähne der Schlangen, die an ihrer Wurzel den Ausführungsgang einer besondern Giftdrüse aufnehmen. (S. S. 376.)

Speicheldrüsen kommen an den Lippen, am Unterkiefer und unter der Zunge vor. Die Zunge dient zum Tasten, ist häufig gespalten und beim Chamaeleon in ein Fangorgan umgestaltet. Die Speiseröhre ist weit und dehnbar und dann längsgefaltet. Bei den Schildkröten ist sie mit langen zottenförmigen Papillen besetzt. Der meist nach der Länge stehende Magen ist durch eine Klappe vom Darm geschieden. Der Dünndarm ist bei den Fleischfressenden kurz und hat nur wenige Windungen. Die pflanzenfressenden Landschildkröten haben einen langen Darm. Der Dickdarm ist durch einen Ringmuskel vom Dünndarm geschieden, besitzt am Anfang oft einen Blindsack und endet in die Cloake. Die Mündung der letztern ist entweder kreisförmig oder eine Querspalte (Plagiotremata) wie bei den Schlangen und Eidechsen.

Fig. 554.



Herz von Testudo graeca.

t. Luftröhre.
th. Schilddrüse.
oe. Speiseröhre.
ad. Rechter Vorhof.
as. Linker Vorhof.
v. Herzkammer.
ta. Stamm der Aorta.
tp. Stamm der Lungenarterie.
pd. Rechte Lungenarterie.
s. Schlüsselbeinarterie.
ao. Aortenbogen.
c. Halspulsader.

Leber und Bauchspeicheldrüse kommen bei Allen vor. Die erstere ist entweder ungetheilt oder unvollständig gelappt oder zweilappig; stets ist eine Gallenblase vorhanden, die mit Ausnahme der Schlangen, wo sie am Anfange des Dünndarmes sich findet, immer der Leber anliegt.

Kreislauf. Das Herz hat stets 2 Vorkammern, die vollkommen von einander getrennt sind. Die Herzkammer hat eine Scheidewand, wodurch sie in eine geräumigere rechte und linke getheilt wird, die aber bei allen Reptilien mit Ausnahme der Krokodile, durch ein bald grösseres bald kleineres Loch der Scheidewand communiciren. Aber auch bei den Krokodilen

Digitized by Google

findet trotz der vollständigen Trennung der beiden Herzkammern noch eine Vermischung des venösen und arteriösen Blutes statt durch das Foramen Panizzae am Grunde der beiden dicht anliegenden Aortenstämme und eine zweite zwischen dem linken und rechten Aortabogen vor der Vereinigung zur Aorta descendens.

In den venösen Kreislauf ist wie bei den Amphibien ein Pfortaderkreislauf durch die Leber und durch die Nieren eingeschaltet. Der Nierenpfortader-Kreislauf hat aber bei den höher entwickelten Schildkröten und Krokodilen nur noch eine kleine Ausdehnung.

Im Lymphgefässsysteme sind viele und grosse Erweiterungen vorhanden; die contractilen Lymphherzen treten jedoch nur an der Grenze von Rumpf und Schwanz paarig auf.

Athmungsorgane. Die Reptilien athmen stets durch Lungen, die in der Zahl 2 vorkommen. Bei den Schlangenartigen werden sie durch Verkümmerung der einen asymmetrisch. Die Lungen sind lange Säcke mit einem Balkennetz auf der innern Wandung, das bei den Schlangen im hintern Theile fehlt, so dass dieser nur einen Luftbehälter darstellt, der sein Blut nicht aus der Arteria pulmonalis, sondern aus der Aorta abdominalis erhält. Nur bei den Schildkröten und Krokodilen entwickeln sich die Lungen zu schwammigen Hohlräumen.

Ein Kehlkopf mit länglicher Stimmritze ist immer, ein Kehldeckel sehr häufig vorhanden. Die Luftröhre wird von knorpligen Ringen gestützt und spaltet sich in 2 Aeste. Stimme besitzen nur die Ascalaboten, Chamaeleonen und Krokodile.

Absonderungen. Ausser den bereits erwähnten Secretionen kommt die Nierenabsonderung in Betracht. Die Nieren sind lang, oft gelappt, und liegen im hintern Theile der Körperhöhle. Die Harnleiter münden jederseits in die Cloake, an deren vordern Wand die Harnblase liegt. Der Harn der Schlangen ist nicht flüssig, sondern erscheint in Form von grossen festen weissen Massen, die hauptsächlich aus Harnsäure bestehen.

Milz, Thymus und Glandula thyreoidea sind stets vorhanden; die letzte ist einfach und liegt am Austritt der grossen Gefässe aus dem Herzbeutel. (Fig. 554.)

Nervensystem. Die vordern Hirnlappen sind grösser und decken schon zum Theil das Mittelhirn. Das kleine Gehirn erreicht erst bei den Krokodilen eine höhere Entwicklung durch die seitlichen Anhänge. Das verlängerte Mark krümmt sich nach abwärts. Das Rückenmark der Schildkröten hat eine Nacken- und eine Lendenanschwellung. Die Gehirnnerven sind im Gegensatz zu den Amphibien selbstständig in der Zahl 12, indem auch der Hypoglossus durch die Schädelhöhle geht.

Sinnesorgane. Der Sitz des Tastorgans ist die Haut, deren Nerven trotz der Beschuppung noch Tastempfindungen zu vermitteln im Stande sind. Bei den Schlangen und vielen Eidechsen ist die Zunge ein besonderes Tastorgan. Die Entwicklung des Geschmacksinnes scheint noch nicht weit gediehen zu sein. Das Geruchsorgan zeigt bei Krokodilen und Schildkröten eine beträchtliche Ausdehnung der

Digitized by Google

Schleimhautfläche durch die Entwicklung knorpliger Muscheln. Wasserschlangen und Krokodile haben Klappen, durch welche die Nasenöffnungen geschlossen werden.

Das Gehörorgan ist ungleich höher entwickelt als bei den Amphibien, denn ausser dem Labyrinth und den 3 halbkreisförmigen Canälen findet sich stets schon eine Schnecke, die aber noch nicht gewunden ist. Die Paukenhöhle, das Trommelfell und die Eustachische Röhre fehlen den Schlangen; hier liegt das Verschlussstück des ovalen Fensters und die Columella in der Muskulatur. Bei vielen Sauriern wird das Trommelfell von Muskeln bedeckt. Eine das Trommelfell bedeckende Klappe der Krokodile erscheint als erste Andeutung eines äussern Ohres. Sie wird von einem Hautknochen gestützt.

Das Auge zeigt uns verschiedene Grade der Entwicklung. Bei den niedrigeren Formen (Schlangen, Amphisbaeniden und Ascalaboten) fehlen die Lider, dagegen tritt bei ihnen zum Schutz des Auges eine uhrglasartige Capsel auf; der von ihr und der Cornea gebildete Raum ist mit Flüssigkeit gefüllt. In allen übrigen Fällen kommt es zur Bildung eines kleinen obern und eines grössern untern sehr beweglichen Augenlides. Meist kommt auch noch eine Nickhaut hinzu, die am innern Augenwinkel entspringt und eine eigenthümliche Drüse (Harder'sche Drüse).

Die Sclerotica der Eidechsen und Schildkröten enthält einen Knochenring. Die Cornea hat eine starke Wölbung bei Schlangen und Krokodilen, in allen übrigen Abtheilungen ist sie flach. Im Auge der Eidechsen verlängern sich Falten der Choroidea kammartig und dringen durch den Glaskörper bis zur Linse vor. Sie sind das Analogon des Processus falciformis der Fische und des Pecten der Vögel.

Bewegungsorgane. Die Fusslosen bewegen sich kriechend oder schwimmend; dass diese Bewegungen trotzdem mit grosser Raschheit ausgeführt werden, hat seinen Grund in der oben S. 369 erörterten freien Verbindung der Rippen. Die mit Füssen versehenen gehen, kriechen oder schwimmen. Der Schwimmfuss wird entweder durch Schwimmhäute hergestellt oder die Zehen hören auf beweglich zu sein und werden zu platten Ruderflossen. Manche Reptilien klettern auf den Bäumen und nicht selten kommt es zur Entwicklung eines Kletterschwanzes. Der fliegende Drache kann durch die grosse Entwicklung der von den langen Rippen gestützten Flughaut auf kurze Strecken fliegen. Bei den ausgestorbenen fliegenden Drachen (Pterodactylen) haben sich die vordern Extremitäten durch die starke Entwicklung des Vorderarms und vor Allem durch die ausserordentliche Länge der Phalangen zu eigenthümlichen Flugorganen entwickelt. (Fig. 566.)

Geschlechtsorgane. Die Hoden entstehen aus der Urniere und den Wolff'schen Körpern. Die Samenleiter münden gesondert in die Cloake. Aeussere Begattungsorgane treten als doppelter oder einfacher Penis auf. Im ersten Falle sind es 2 Schläuche, die in Taschen hinter der Cloake liegen und hervorgestülpt werden können. Sie sind entweder glatt oder bestachelt und tragen eine Rinne, welche zur Fortleitung des Sperma dient. Der Doppelpenis kommt bei den Schlangen und

Digitized by Google

Eidechsen vor. Bei den Klapperschlangen ist die Spitze wieder gespalten. Bei den Schildkröten und Krokodilen ist nur ein Penis vorhanden, der aus 2 Schwellkörpern besteht, gleichfalls eine Samenrinne besitzt, aber nicht umstülpbar ist.

Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen aus zwei Ovarien, zwei geschlängelten, mit weiter Oeffnung beginnenden Eileitern mit Drüsen, welche die häutigen oder kalkigen Eischalen absondern. Manchmal ist das Ende uterusartig erweitert, in welchem die Eier bis zur vollen Entwicklung des Thieres bleiben. In der Cloake des Weibchens liegen rudimentäre, dem männlichen Begattungsorgane analoge Theile (Clitoris). Es findet stets eine Begattung und innere Befruchtung statt. Die Eier werden an sichere, von der Sonne durchwärmte Plätze gelegt. Amerikanische Krokodile legen sie in Haufen vegetabilischer Substanzen, in denen sich eine höhere Temperatur entwickelt, und bei einigen Riesenschlangen ist eine Art Bebrütung beobachtet worden. Die Vipern, Seeschlangen und Blindschleichen bringen lebendige Junge zur Welt.

Die Entwicklung der Eier erfolgt in verschiedenen, (besonders bei den Schildkröten) oft sehr langen Zeiträumen. Der Dotter ist gross und oft von einer Eiweissschichte umgeben.

Durch die Allantois wird die Kiemenathmung der Amphibien ersetzt und im Verein mit der relativ grossen Dottermasse jeder Larvenzustand entbehrlich gemacht. Die Embryonen besitzen am Zwischenkiefer ein kleines Knöchelchen, den Eizahn, mit dessen Hilfe sie die Schale durchbrechen, sobald die Entwicklung vollendet ist.

Auch die Reptilien sind noch träg und stumpfsinnig und die Instinctsäusserungen gehen nicht über die Sphäre der Erhaltung des individuellen Lebens und der Gattung hinaus.

Die Zahl der lebenden Formen beträgt bei 1300 Species; die Mehrzahl bewohnt das Festland, mehrere gelegentlich und ausschliesslich auch die süssen Gewässer und einige das Meer. Sie nehmen gegen den Aequator an Grösse, aber auch Gefährlichkeit zu. Die der gemässigten Zone und des Nordens halten einen Winterschlaf, die der Tropen in der heissen Jahreszeit manchmal einen Sommerschlaf aus Trockniss.

Das Vermögen, verloren gegangene Theile zu ersetzen, ist noch sehr gross, bei Vielen ersetzt sich in regelmässigen Zwischenräumen die Haut. Dieser Häutungsprocess findet bei den Schlangen sogar mehrmals im Jahre statt. Sie ersetzen noch leicht verloren gegangene Schwanzwirbel. Die Restitution anderer Organe oder grösserer Körpertheile geht jedoch nicht mehr mit der Leichtigkeit wie bei den Amphibien von statten.

Der Stoffwechsel geht mit geringer Energie vor sich. Das Wachsthum ist langsam, die Lebenszähigkeit gross, die meisten können lange hungern und den Athmungsprocess auf ein Minimum reduciren.

Die Reptilien lebten schon in der frühesten Zeit der Erde. Sie erscheinen in der Primärzeit, obwohl selten und zum Theil unter sehr unsichern Verhältnissen. In grosser Zahl treten sie in der Secundärzeit, besonders im Trias, Jura und der Oolithperiode auf. Im Ganzen

Digitized by Google

über 400 Species, darunter nicht nur ausgestorbene Species, sondern Familien, ja ganze typische Reihen.

Der Nutzen der Reptilien im Haushalt der Natur ist ein bedeutender, indem die kleinern Formen eine grosse Anzahl schädlicher Insecten verzehren. Der directe Nutzen ist ein geringer; die hornige Bedeckung einiger Schildkröten wird zu Schmucksachen verarbeitet. Leguane und Schildkröten werden von den civilisirten Völkern, Schlangen und Krokodile von den Wilden verzehrt. Skinke, Schlangenfett und Vipern wurden als Heilmittel gebraucht. Mehrere sind dem Menschen direct schädlich, wie die Krokodile, die Riesen- und Giftschlangen.

I. Ordnung. Ophidii, Schlangen.

Charakter: Der Körper langgestreckt, walzenförmig, beschuppt, zum Theil auch mit Schildern und Schienen bedeckt. Brustbein, Schultergürtel und vordere Gliedmassen fehlen immer, manchmal sind Rudimente der Hinterfüsse vorhanden. Augenlider fehlen, meist senkrechte Pupille. Kein Trommelfell und keine Paukenhöhle, nur die rechte Lunge entwickelt, die linke rudimentär. Gesichtsknochen verschiebbar, eine gespaltene, vorstreckbare, in einer Scheide bewegliche Zunge. After eine Querspalte. Penis doppelt.

Haut. Die Schuppen sind, wie oben S. 368 erwähnt, Verdickungen der Cutis, mit der verhornten Epidermis bedeckt, an der nach dem Häuten die Sculpturen noch deutlich sind. Die Schuppen sind entweder glatt oder gekielt, selten mit kleinen zapfenartigen Fortsätzen (Acrochordus). Sie bedecken stets den Rücken, manchmal auch den Kopf, die Seiten und selbst einen Theil des Bauches. Ausser den Schuppen erscheinen Schienen, d. h. tafelartige Verdickungen der Cutis, die wie breite Querschilder die Bauchfläche des Rumpfes bekleiden oder wenigstens in der Medianlinie auftreten. Die untere Fläche des Schwanzes wird meist nur von einer oder zwei Reihen Schienen bedeckt. Die Tafeln, welche den Kopf bedecken, führen nach der Gegend verschiedene Namen, als Hinterhaupts-, Scheitel-, Stirn-, Schläfen-, Zügel-, Augen-, Nasen- und Lippenschilder. Rinnenschilder sind die eigenthümlichen Schilder der Kinnfurche.

Skelet. Die Zahl der Wirbel ist sehr gross, die convex-concaven Körper bewegen sich in Kugelgelenken, die Querfortsätze der auf einander folgenden lassen eine seitliche Verschiebung mit Leichtigkeit zu. Die Rippen haben ein freies Gelenk, bewegen sich leicht nach vorn und rückwärts und sind durch Sehnen und Muskel an die Bauchschienen befestigt, so dass die Schlangen auf ihren Rippen gleichsam gehen. (Fig. 553.)

Schultergürtel und vordere Extremitäten fehlen. Bei den Typhlopsiden, Tortriciden und Peropoden finden sich Rudimente von hintern

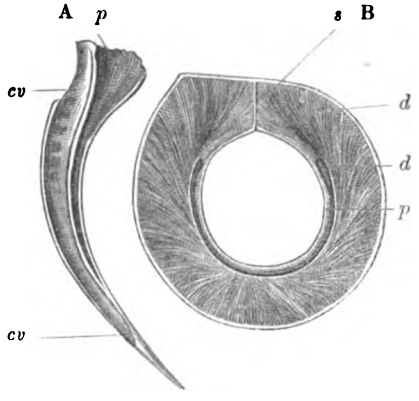
Digitized by Google

Extremitäten und Beckenknochen. Diese sind kleine paarige Knöchelchen und entsprechen den Sitzbeinen.

Höchst eigenthümlich ist die Verbindung des Kiefergaumen-Apparates. Der grösste Theil desselben: Oberkiefer-, Gaumen- und Flügelbeine sind sowohl mit dem Schädel als unter einander beweglich verbunden und nur der Zwischenkiefer, das Nasenbein, und das Pflugschaarbein sind in fester Verbindung. Hinter dem Oberkiefer, der einen äusseren Bogen darstellt, bilden die Gaumen- und Flügelbeine einen innern Bogen, der durch das Os transversum mit dem äussern verbunden ist, aber auch oberhalb des Unterkiefergelenkes mit dem Quadratbein articulirt.

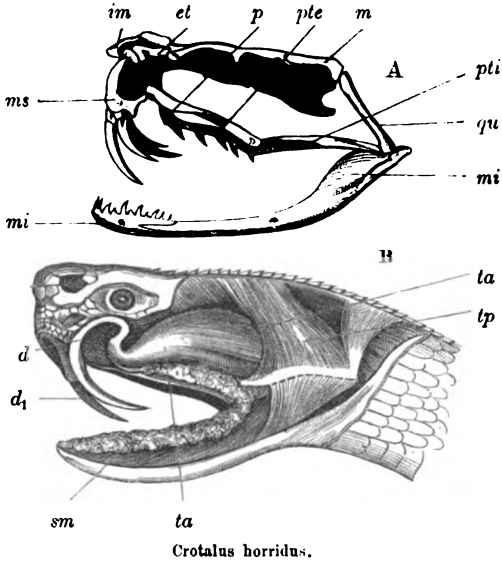
Das Quadratbein ist ein beweglich verbundener Knochen, der mit der Schläfenbeinschuppe (nach andern mit dem Os mastoideum) articulirt, die gleichfalls beweglich am Hinterhaupt eingelenkt ist. Die beiden Aeste des Unterkiefers sind durch ein Band verbunden, welches einer grossen seitlichen Ausdehnung fähig ist. Durch diese grosse Anzahl beweglicher Verbindungen ist der Kiefergaumen-Apparat nicht nur nach vorn und den beiden Seiten leicht verschiebbar, sondern auch einer ausserordentlichen Aus-

Fig. 555.



Zahn vom Naja tripudians.
A. Längsschnitt. B. Querschnitt vergrössert.
cv. Giftcanal. p. Zahnpulpe. d. Zahnsubstanz aus langen Dentinröhren bestehend. s. Naht (sutura dentis).

Fig. 556.



Crotalus horridus.

A. ms. Oberkiefer.
im. Zwischenkiefer.
mi. Unterkiefer.
et. Riechbein.
m. Warzenbein.
qu. Quadratbein.
p. Gaumenbein.
pte. Aeuss. Flügelbein.
pti. Inneres Flügelbein.

B. d. Giftzahn.
d_1. Giftzahn geöffnet
ta. Vorderer Schläfenmuskel die Giftdrüse bedeckend.
tp. Hint. Schläfenmuskel.
sm. Unterkiefer-Speicheldrüse.

Digitized by Google

dehnung fähig. Deshalb können Schlangen selbst Thiere von bedeutender Grösse verschlingen. Nur bei den Wurmschlangen findet eine Ausnahme statt, da bei ihnen die Mundspalte klein und die Gesichtsknochen verwachsen sind.

Die Zähne sind Hackenzähne und stehen im Unterkiefer in einer Reihe, im Oberkiefer und Gaumen meist in einer doppelten, aber nicht immer vollständigen Bogenreihe. Der Zwischenkiefer hat bei den Pythoniden Hackenzähne, dagegen ist bei den Opoterodonten das Zahnsystem unvollständig.

Ausser den soliden Hackenzähnen, die nur zum Festhalten der Beute dienen, kommen auch hohle oder gefurchte Hackenzähne vor, welche den Ausführungsgang einer Giftdrüse in sich aufnehmen und das Gift, das durch den Druck der Schläfenmuskel ausgepresst wird, in die Wunde leiten. Die mit einer vollständigen Röhre versehenen Giftzähne (Solenoglypha) Fig. 555 sitzen je einer in den kleinen Oberkiefern, hinter ihnen aber kleinere Ersatzzähne. Die Zähne sind anfänglich frei und verwachsen erst nach ihrer vollständigen Entwicklung mit dem Oberkiefer. Die Oberkiefer sind beweglich. Die Zähne liegen im Zustand der Ruhe horizontal in einer Scheide, richten sich aber beim Oeffnen des Rachens durch das Vorschieben des Quadratbeines auf, indem der Oberkiefer durch das vordere Flügelstück geschoben wird, so dass der Giftzahn aufgerichtet wird und dessen obere Oeffnung auf die Mündung des Ganges der Giftdrüsen passt. Die Aufrichtung erfolgt auch durch einen Muskel (Sphenopterygoideus), der von der Basis des Schädels entspringt und sich an dem hintern Theil des arcus pterygoideus befestigt, wodurch das vordere Flügelbein geschoben wird. Beim Schliessen des Mundes hört der Druck auf und die beweglichen Knochen kehren nun in ihre Normallage zurück, aber ein Muskel zwischen dem äussern Flügelbein und dem Oberkiefer kann diese gleichfalls dem Gaumen nähern (Fig. 556).

Die Furchenzähne treten gewöhnlich in grösserer Zahl auf. Der Oberkiefer ist viel grösser. Die Furchenzähne sind unbeweglich und haben eine Furche an ihrer vordern Fläche. Der Sitz ist nicht immer derselbe, bei einigen Schlangen sitzen sie sehr weit vorn im Oberkiefer (Proteroglypha) oder sie sitzen am hintern Theile des Oberkiefers hinter einer Reihe gewöhnlicher Hackenzähne (Opisthoglypha).

Am grössten ist der Oberkiefer bei solchen Schlangen, denen sowohl Hohl- als Furchenzähne fehlen (Aglyphodonta).

Die Giftschlangen verwunden die Beute und verschlingen dieselbe erst nach dem Tode des Thieres. Die durch Grösse, starke Muskelentwicklung und vollständigen Zahnapparat ausgezeichneten Aglyphodonten erdrücken ihre Beute durch Umschlingen. Beim Verschlingen derselben wird eine grosse Menge Speichel abgesondert und dadurch die Beute schlüpfrig. Die Speicheldrüsen liegen an den Kiefern und münden mit zahlreichen Ausführungsgängen in die Mundhöhle. Während des Durchganges des Bissens wird der Kehlkopf weit nach vorn zwischen die Kieferäste geschoben und so die Respiration unter-

Digitized by Google

halten. Die Fangzähne hacken sich abwechselnd nach vorn fortschreitend in die Beute ein, so dass die Schlange sich gleichsam über dieselbe zieht. Die grosse Dehnbarkeit der Speiseröhre erleichtert das Verschlingen von Thieren, deren Durchmesser grösser ist als der Schlund. Nach dem Verschlingen der Beute liegen die Schlangen längere Zeit erschöpft und unbeweglich. Sie können dann leicht getödtet werden. Die Verdauung dauert oft mehrere Wochen.

Der Harn ist fest (sieh oben S. 371), eine Harnblase fehlt. Der unangenehme Geruch, den viele verbreiten, rührt von Hautdrüsen in der Nähe des Afters her.

Die Schlangen begatten sich und legen wenige, aber grosse Eier. Vipern und Seeschlangen bringen lebendige Junge zur Welt.

Unsere Kenntniss der Ophidier hat in den letzten Decennien sich sehr erweitert. Das britische Museum besitzt gegenwärtig allein schon 863 Species. Die Mehrzahl lebt in den Tropen, meist in Wäldern unter Laub und in Löchern; viele besteigen Bäume und Sträuche, andere leben gelegentlich im Wasser und die Hydriden im Meere.

1. Unterordnung, Solenoglypha (Venenosa), hohlzähnige Giftschlangen.

Charakter: Kopf dreieckig. Oberkiefer klein und nur mit Giftzähnen besetzt. Schwanz kurz.

Das Schlangengift ist bis jetzt nur unvollständig bekannt; eine geringe Quantität, bei unsern Vipern schon der zehnte Theil eines Tropfens, genügt, um kleine Thiere zu tödten. Das Viperngift ist gelblich, das von Crotalus grünlich, bei andern Schlangen farblos, von ölartiger Consistenz, aber specifisch schwerer als Wasser. Es löst sich im Wasser und wässrigen Flüssigkeiten, ist unlöslich im Alkohol; es röthet Lakmuspapier. Die von Lucian Bonaparte aufgestellten specifischen Stoffe Viperin und Echidnin sind chemisch viel zu wenig individualisirt, um hier auf ihre nähere Beschreibung einzugehen.

Das Schlangengift wirkt nicht auf die Schleimhäute, sondern nur auf das Blut. Die Wirkung verbreitet sich durch das Blut rasch, es tritt Zersetzung des Blutes mit Veränderung der Form der Blutkörperchen und später Fäulniss desselben, Stupor, Muskellähmung und Athemnoth ein. Bei einem Wärter des Londoner zoologischen Gartens, der von einer Naja gebissen worden war, trat eine vollständige Lähmung der Respirationsmuskeln ein. Der Puls wird klein, sehr frequent, es erfolgt kalter Schweiss, grosser Durst, Erbrechen, flüssige Stuhlgänge mit starker Auftreibung des Unterleibs, locale Anschwellung in der Umgebung der gebissenen Theile, Entzündungen der Lymphgefässe. Wenn der Tod nicht erfolgt, tritt später eine starke Häutung oder wenigstens Abschuppung ein. Bei uns erfolgt der Tod wohl selten, in den Tropen ist er meist die unausbleibliche Folge trotz der grossen Anzahl der Alexipharmaca. Die bekanntesten und zum Theil auch in Europa versuchten sind: der Saft der Mikania Guaco, er enthält Guacin, einen

Digitized by Google

gelblichen, harzähnlichen Stoff; die Wurzel Cainca, sie stammt von der Chiocca (Chiococca anguifuga); die Frucht von Simaruba cedron; die Wurzel von Ophiorhiza mungos; die Radix serpentariae (Aristolochia serpentaria); der Theriak oder Mithridat; der Gebrauch des Chlorwassers sowohl äusserlich als innerlich. Die Hauptaufgabe nach dem Schlangenbiss besteht in der Verhütung oder wenigstens Verminderung der Aufnahme des Giftes in das Blut, daher Unterbindung der Bissstelle, Ausschneiden oder Aussaugen derselben oder Zerstörung des Giftes durch Glüheisen, Ausbrennen mit Schiesspulver oder Zündschwamm.

Fig. 557.

Crotalus durissus Holbr.

In Brasilien hat sich die Anwendung der Aetzammoniakflüssigkeit sowohl äusserlich als innerlich am besten bewährt. In Nordamerika rühmt man das Bibron'sche Mittel gegen den Biss der Klapperschlangen.

1. Familie: Crotalida, Grubenottern. Zwischen den Augen und Nasenlöchern eine tiefe, mit kleinen Schuppen eingefasste Grube. Ein Theil der Familie ist ausgezeichnet durch die Anwesenheit einer Hornklapper am Ende des Schwanzes. Diese besteht aus einer Anzahl von plattgedrückten Hornringen, welche mit einander articuliren und bei der Bewegung ein Rasseln verursachen. Die echten Klapperschlangen sind amerikanisch und reichen aus dem Süden bis in die Vereinigten Staaten. Die Neugeborenen haben noch keine Klapper, diese tritt erst nach der ersten Häutung auf.

Crotalus horridus, C. durissus. Fig. 557.

Bei Lachesis finden sich nur noch hornige Schuppenreihen. Die Klapperschlangen sind träge Thiere, dem Menschen nur gefährlich, wenn sie berührt werden. Bis 2 Meter lang.

Die Lanzenschlange, Bothrops lanceolatus, auf den Antillen, gehört zu den gefährlichsten Giftschlangen, da sie bei ihrer Grösse (2 Meter) zugleich sehr beweglich ist.

Der Dreieckkopf, Trigonocephalus, in Hochasien und Amerika. Atropos in Amerika.

2. Familie: Viperida, Ottern. Sie haben einen breiten, stark abgesetzten Kopf, der entweder ganz oder bis auf den vordern Theil

Digitized by Google

beschuppt ist. Die Gruben fehlen. Meist 2 Schilderreihen auf der untern Fläche des Schwanzes. Sie gebären lebendige Junge.

Die Familie ist weit verbreitet und mehrere Species kommen auch in Europa vor. Die gemeine Giftotter oder Kreuzotter (Kupfernatter), Pelias berus. Der Kopf vorn mit kleinen Schildern bedeckt, welche um drei grössere herumliegen; Nasenlöcher seitlich. Eine schwarzbraune Zickzackbinde am Rücken, schwarze Flecken an den Seiten. Sie wird bis 75 Ctm. lang und findet sich am häufigsten auf niedern bewaldeten Bergen; lebt meist von Mäusen. Im Juni bringt sie 12—20 lebende, bis 12 Ctm. lange Junge zur Welt, die schon mit Giftzähnen bewaffnet sind.

Ihre Farbenvarietäten sind zahlreich und unter verschiedenen Namen beschrieben, auch P. chersea ist nur eine Varietät.

Bei dem Genus Vipera ist der ganze Kopf mit Schuppen bedeckt. Hieher V. Redii (V. aspis), Schnauze etwas aufgeworfen. Farbe braun mit 4 Reihen schwarzer Flecken, aber gleichfalls mehrere Farbenvarietäten, V. prester, V. torva. Im südlichen Europa. Ihr Gift wirkt heftiger als das der vorigen. Sie ist es vorzüglich, welche officinell verwendet und deshalb häufig in den südeuropäischen Pharmacien zur Bereitung der Vipernsuppe und des Theriaks gehalten wird. Früher wurden auch getrocknete Vipern (Viperae exsiccatae, das Bezoardicum, Herz und Leber getrocknet, das Fett) verwendet und sogar der Viperbiss als Mittel gegen die Wasserscheu empfohlen.

Die Sandviper, V. ammodytes, mit einer weichen hornartigen Verlängerung über der Schnauzenspitze, die mit Schuppen bedeckt ist; durch ganz Europa bis in das südliche Schweden, am häufigsten jedoch in der Mittelmeerregion. Sie klettert auch auf Sträuche und Bäume, um junge Vögel aus dem Neste zu holen. Sie ist die gefährlichste unter unsern Giftschlangen.

Clotho, Daboia, Cerastes, die letzte mit 2 Hörnchen ober den Augen, daher Doppelhornschlange.

2. *Unterordnung. Proteroglypha.*

Charakter: Oberkiefer kurz, vorn mit mehreren grossen Furchenzähnen, hinten mit soliden Hackenzähnen bewaffnet. Hackenzähne ausserdem an den Gaumen- und Flügelbeinen, sowie im Unterkiefer. Kopf mit Schildern.

3. Familie: Hydrophida, Seeschlangen. Körper schwach, der kurze Schwanz und die Schwanzwirbel stark zusammengedrückt. Kopf beschildert, wenig abgesetzt; die Nasenlöcher liegen hoch und sind durch Klappen verschliessbar. Giftzähne klein. Bauch meist beschuppt. Sie leben im Meere, besonders im indischen und stillen Ocean, gehen aber auch in die Strandseen und selbst in die Flussmündungen. Sie schwimmen rasch auf der Oberfläche. Gebären lebendige Junge.

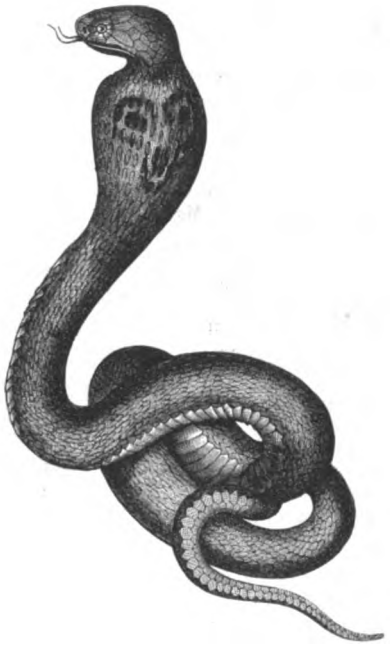
Pelamis, Hydrus, Hydrophis, Platurus.

4. Familie: Elapida, Prunknattern. Kopf nur wenig abgesetzt, beschildert. Pupille rund. Meist Doppelreihen von Schwanzschildern. Bauchseite mit Schienen. Schwanz kurz, spitz endigend. Tropische Formen.

Digitized by Google

Elaps corallinus, Korallenschlange, zinnoberroth mit schwarzen, grünlichweiss gesäumten Gürteln, bis 70 Ctm. lang, in Brasilien.

Fig. 558.



Naja tripudians Merr.

Bei Callophis intestinalis und C. bivirgata hat Meyer sehr lange weit in die Abdominalhöhle reichende Giftdrüsen entdeckt, während sie bei verwandten Species die normale Grösse besitzen.

Zu den gefährlichsten Giftschlangen gehört das Geschlecht Naja in den Tropenländern der alten Welt, N. haje, die Cleopatraschlange, aber schon in Egypten. Sie können die vordern Rippen sehr bedeutend nach vorn aufrichten, so dass dieser Theil des Körpers dann viel breiter als der Kopf und der Rumpf erscheint. Die Schlangen werden nach Entfernung der Giftzähne von den Psyllen oder Schlangenbeschwörern zu verschiedenen Bewegungen abgerichtet und können ihren Körper auf den hintern Wirbeln senkrecht aufrichten. Naja tripudians, Brillenschlange, so genannt wegen ihrer Zeichnung, auch Hutschlange, Cobra di capello.

3. Unterordnung. Opisthoglypha (Suspecta), Trugnattern oder verdächtige Schlangen.

Charakter: Kopfschilder und grosse Bauchschienen mit langen ausgebildeten Oberkiefern, die vorn eine Reihe solider Hackenzähne, hinten aber grosse Furchenzähne tragen.

Es ist zweifelhaft, ob das Secret der obern Maxillardrüse, welches durch diese Furchen abfliessen kann, giftig sei. Tropische oder subtropische Formen mit wenigen Ausnahmen.

5. Familie: Homalopsida (Platyrhina), Plattschnauzen. Mit platter quer abgeschnittener Schnauze. Kopf wenig abgesetzt, Nasenlöcher auf der obern Seite des Kopfes durch Klappen verschliessbar. Viele gebären lebendige Junge, leben meist im Wasser, fressen Fische und Frösche.

Homalopsis, Cerberus, Herpeton u. a.

6. Familie: Coelopeltida (Dipsadida Günther), Erdnattern. Kopf stark abgesetzt, Zähne des Oberkiefers gleich lang. In der Gruppe

Digitized by Google

Amblycephalina Günther fehlen die Furchenzähne, sie würden daher vielleicht besser bei den Colubriden untergebracht. Von den echten Coelopeltiden kommt Coelopeltis insignitus im südlichen Europa vor. Dipsas, Triglyphodon.

7. Familie: Scytalida. Kopf abgesetzt, platt, Pupille elliptisch, Mundspalte von geringer Weite, Furchenzähne länger als die vordern.

Scytale, Oxyrhopus.

8. Familie: Psammophida Günther. Kopf kurz, oben schmal, mit einer tiefen Grube in der Zügelgegend. Unter den vordern Oberkieferzähnen ist einer auffallend lang, der hinterste gefurcht, daher auch der Name Anisodonta oder Ungleichzähner.

Psammophis, Psammodynastes u. a.

9. Familie: Dryophida, Baumnattern (Oxycephalina Dum. et B.) Sehr lange schlanke Thiere mit langem schmalem Kopfe. Die Schnauze oft in einen beweglichen Anhang endigend. Pupille eine Querspalte oder rund. Der letzte Zahn des Oberkiefers gefurcht. Leben auf Bäumen. Farbe grün, im Affect veränderlich.

Dryophis, Passerita, Dendrophis u. a.

An diese Familie reiht sich zunächst die Gruppe Stenocephala ohne Schnauzenanhang dahin: Erythrolamprus.

10. Familie: Calamariida. Walzenförmig, Schwanz kurz; Kopf nicht abgesetzt, kurz, einzelne Kopfschilder häufig verschmolzen. Der hinterste Zahn oft länger und gefurcht.

Geophis, Calamaria, Homalosoma u. a.

4. Unterordnung, Aglyphodonta Dum. (Innocua).

Charakter: Giftlose Schlangen. Die Bewaffnung der Kiefer mit soliden Hackenzähnen ist sehr vollständig. Die Gesichtsknochen im hohen Grade dehnbar.

11. Familie: Lycodontida. Der meist längliche Kopf endet in eine abgerundete, platte Schnauze. Die hintern Frontalschilder sehr gross. Pupille meist senkrecht. Der erste Zahn im Ober- und Unterkiefer sehr lang.

Lycodon, Boaedon, Lamprophis.

12. Familie: Colubrida, Nattern. Kopf wenig abgesetzt, geschildert. Zähne am Oberkiefer und Gaumenknochen zahlreich, von gleicher oder verschiedener Grösse. Pupille rundlich. Die Familie ist sehr zahlreich und über die ganze Erde verbreitet. Die meisten leben im Trocknen, einige jedoch auch in Sümpfen. Sie nähren sich von Insecten, Schnecken, Fröschen, zuweilen auch von kleinen Säugethieren. In neuerer Zeit hat Günther sie in 4 Subfamilien gruppirt. Bei den Dryadina, Coronella und Natricina ist manchmal der hinterste Zahn noch gefurcht; bei den Colubrina tritt nie eine Furchung ein, wenn auch die Zähne länger sind; sie sind meist gleich lang. Bei Coronella sind die Vorderzähne stets kürzer.

Coluber, Landnatter. Kopf breit. Nasenlöcher an der Grenze zweier Schilder. Ein vorderes, zwei hintere Augenschilder. Die mittlern

Digitized by Google

Rückenschuppen manchmal schwach gekielt. C. flavescens, bräunlich graugelb, unten weissgelb ohne Flecken, rautenförmige Schuppen mit 2 vertieften Punkten an der Spitze. Eine Varietät ist die Waldnatter oder Aeskulapschlange von Epidaurus, C. Aesculapii. Linné's C. Aesculapii ist ein ganz verschiedenes Thier (Erythrolamprus), das den Opistoglyphen angehört und in Guiana lebt.

Coronella. Kopf klein. Nasenlöcher in der Mitte eines einfachen grossen Nasenschildes. Ein vorderes und zwei hintere Augenschilder. Rückenschuppen glatt. C. austriaca (C. laevis), glatte Natter, röthlich grau, längs des Rückens 2 Reihen brauner Flecken. Im Nacken ein hufeisenförmiger schwarzbrauner Nackenfleck. Schuppen mit einem kleinen braunen Fleck an der Spitze. 70 Ctm. lang. Beisst heftig, besteigt auch Bäume.

Tropidonotus, Ringel-, Kragen- oder Wassernatter. Kielrücken. Kopf klein. Nasenlöcher in der Mitte zweier Nasenschilder. Zwei vordere und drei hintere Augenschilder. Rückenschuppen gekielt. T. natrix, gemeine Natter, Ringelnatter. Graublau mit 2 Reihen schwarzer Flecke längs des Rückens. Bauchringe schwarz, weiss gefleckt. Ein mondförmiger weiss gesäumter Fleck hinter den Schläfen. Geht oft in's Wasser, schwimmt und taucht gut. 1—1·3 M. lang. Verbreitet zur Paarungszeit einen Knoblauchgeruch. Die Eier hängen an Schnüren und bedürfen zur Entwicklung einer höhern Temperatur; werden häufig in Dünger gelegt. Bei Mangel einer passenden Stelle hält sie die Eier zurück und bringt dann lebendige Junge zur Welt. — Bei uns noch T. tesselatus.

Auch unsere Nattern waren früher officinell, sie wurden gleich den Vipern zu Kraftbrühen verwendet (Iusculum), ausserdem wurde, wie noch heute als Volksmittel, das Fett gebraucht (Axungia serpentum). In neuerer Zeit ist die Galle von C. austriaca nüchtern gegen Epilepsie gegeben worden.

13. Familie: Acrochordina. Der Körper ist an der ganzen Oberfläche mit eigenthümlichen Schuppen bedeckt, die klein, rautenförmig, höckerig und gekielt sind. Die Familie lebt auf den Sunda-Inseln.

Acrochordus, Chersydrus.

14. Familie: Peropoda, Stummelfüsser. Die hieher gehörigen Schlangen zeichnen sich meist durch ihre bedeutende Grösse und Muskelkraft aus. Der Schwanz ist von mittlerer Länge oder kurz. Der Kopf ist beschildert oder beschuppt. Ausser den Zähnen im Oberkiefer und Gaumen kommen bei einigen auch Zähne im Zwischenkiefer vor. Der Rachen ist weit. Sie haben neben dem After 2 hornige stumpfe Klauen, die das vortretende freie Ende der rudimentären hintern Extremitäten sind. Sie sind Bewohner der tropischen Gegenden beider Continente.

a) Erycina, Rollschlangen. Zwischenkiefer zahnlos. Kopf beschuppt, kurzer Schwanz; in trocknen sandigen Gegenden der östlichen Hemisphäre. Eryx jaculus im östlichen Theile der Mittelmeerregion.

Digitized by Google

b) Boida, Riesenschlangen. Zwischenkiefer zahnlos. Sie haben einen Greifschwanz, besteigen Bäume, die sie mit dem Hinterleib umschlingen, schiessen mit dem Vorderleib auf die Beute, umwickeln und erdrücken dieselbe. Sie bewohnen die Tropen der westlichen Hemisphäre. Boa constrictor, Jiboya oder Königsschlinger, bis 10 M. lang. Eunectes murinus, Anaconda, Cururiabu, bis 13 M. lang. Epicrates.

c) Pythonida. Zwischenkiefer bezahnt. Mässig langer Greifschwanz, lange Schnauze. Diese Riesenschlangen gehören der alten Welt an. Python. Das Weibchen von P. tigris bebrütet die Eier, indem es sie mit den Windungen des Körpers deckt. Liasis, Morelia.

5. Unterordnung. Angiostomata J. Müll., Engmäuler.

Charakter: Schlangen mit nicht erweiterungsfähigem Mund; Quadratbein am Schädel befestigt. Die Schläfenbeinschuppe (Mastoideum) bildet einen Theil der Schädelwand oder fehlt. Frontale posterius fehlt. Niemals Furchenzähne. Bei manchen ein Beckenrudiment. Die Haut, welche die Augen überzieht, ist dick, aber nicht uhrglasartig abstehend.

15. Familie: Cylindrophida (Tortricida), Wickelschlangen. Schlangen mit kleinem, wurmförmigem Körper, mit kleinem, kaum abgesetztem Kopf. Bezahnung vollständig. Beckenrudiment und sehr kleine Afterklauen. Sie leben unter Gebüsch und sind sehr träge.

Ilysia, Tortrix, Cylindrophis.

16. Familie: Typhlopsida, Blindschlangen (Scolecophida, Wurmschlangen, Opoterodonta). Kopf klein, kegelförmig, nicht abgesetzt, Schuppen in regelmässigen Ringen, viereckig. Beckenrudiment in Form kleiner stielförmiger Knochen. Die kleinen regenwurmähnlichen Thiere leben in Erdlöchern und nähren sich von Würmern und Insectenlarven.

Bei Typhlops u. a. stehen die Zähne im Oberkiefer, bei Stenostoma im Unterkiefer. Die einzige aussertropische Form ist Typhlops vermicularis am kaspischen Meere.

17. Familie: Uropeltida, Schildschwänze. Wurmförmig, Kopf klein, schmal und spitz; der abgestutzte Schwanz mit nacktem Schilde oder gekielten Schuppen. Wenige Zähne im Ober- und Unterkiefer, keine Gaumenzähne. Beckenrudiment fehlt. Südasiatische Formen.

Uropeltis, Rhinophis.

II. Ordnung. Saurii, Eidechsen.

Charakter: Beschuppte Reptilien mit Schultergürtel, Brustbein und Beckengürtel. Meist mit vier

Digitized by Google

Extremitäten, selten mit zwei oder fusslos, wo dann der Körper schlangenartig wird. Der Mund ist keiner Erweiterung fähig, die Unterkieferäste fest verbunden. Quadratbein und Flügelbeine beweglich. Zwei Kreuzwirbel. Sie haben eine Paukenhöhle (ausgenommen Amphisbaenida), bewegliche Augenlider (ausgenommen Amphisbaenida und Ascalabotes). Cloakenöffnung eine Querspalte. Doppelter Penis.

An den Eidechsen unterscheidet man Kopf, Hals, Rumpf, Schwanz und die vier Extremitäten. Nur wo diese fehlen oder unter der Haut verborgen bleiben, wird der Körper lang gestreckt, schlangenartig. Der Kopf zeigt ausserordentliche Verschiedenheiten seiner Bildung.

Die Hautbildung ist jener der Schlangen ähnlich. Sie besteht meist aus Schuppen, Schildern und grössern Tafeln, manchmal finden sich Stacheln, Warzen und Höcker, Hautlappen an der Kehle, Kämme am Rücken. Eigenthümliche Hautdrüsen, deren Ausführungsgänge Porenreihen bilden, stehen in der Nähe des Afters oder auf der innern Seite des Oberschenkels.

Die Zahl der Halswirbel ist eine beschränkte, die der Rückenwirbel wechselt von 15—100. Die Wirbel sind procoelisch, d. i. vorn concav, hinten convex. Die Rippen fehlen nur den vordersten Halswirbeln und einigen Lendenwirbeln. Die Verbindung der vordern Rippen mit dem Brustbeine wird durch knorplige oder knöcherne Sternocostalstücke hergestellt, wie bei den Säugethieren. Bei den Eidechsen legen diese Rippenknorpel der hintern Rippen sich bogenförmig an einander. Ein Brustbein ist stets vorhanden, mit Ausnahme der Amphisbaeniden. Seine Entwicklung geht parallel mit der der vordern Extremitäten.

Der Schultergürtel besteht aus dem Schlüsselbein, aus einem dorsalen Schulterblatt und dem Os coracoideum. Die Entwicklung richtet sich auch hier nach dem Vorhandensein und der Ausbildung der Extremitäten.

Die vordere Extremität besteht aus Humerus, Ulna und Radius, den Knochen des Carpus und 5 Metacarpalknochen. Die Finger sind häufig zu 2 oder 3 in Gruppen vereinigt und dann durch eine Haut mit einander verbunden; sie stellen so eine vollendete Form des Kletterfusses dar (Fig. 560). Die Endglieder sind mit Krallen versehen.

Das Becken besteht aus drei Knochenpaaren: dem Darm-, Sitz- und Schambein, welche alle zur Bildung der Gelenkpfanne beitragen.

Die hintere Extremität besteht aus Femur, Tibia und Fibula, Tarsus, Metatarsus und Zehen. Die Tarsalknochen bilden zwei Reihen, deren erste mit dem Unterschenkel sich fester verbindet als mit der zweiten Reihe und häufig zu einem Knochen verwächst. Auch der Hinterfuss kann wie der vordere zum Kletterfuss werden.

Verdauungsorgane. Die Zähne sind sehr mannigfaltig, meist sind sie nach hinten gebogene Hacken. Manchmal haben sie meisselförmige, gezähnelte, kegelförmige oder gestreifte Kronen. Am Gaumen bilden sie keinen geschlossenen Bogen, sondern kleine Seitengruppen

Digitized by Google

am Flügelbein. Sie sitzen stets unmittelbar auf den Knochen, entweder auf dem Kieferrand (Acrodonta) oder an einer vorstehenden äussern Knochenplatte des Kieferrandes (Pleurodonta).

Die Zunge ist entweder dick und fleischig, nicht vorstreckbar (Crassilingues) oder aber etwas vorstreckbar und am vordern dünnen Ende ausgebuchtet (Brevilingues), oder sie ist wurmförmig, an der Spitze kolbig verdickt, weit vorstreckbar (Vermilingues), oder wie die Schlangenzunge lang und dünn, gespalten und aus einer eigenen Scheide vorstreckbar (Fissilingues).

Die Speiseröhre ist längs gefaltet, der Magen in einen weiten Cardia- und engern Pylorustheil geschieden. Die Lippendrüsen vertreten wahrscheinlich die Stelle der Speicheldrüsen. Giftdrüsen fehlen.

Die Lungen sind häutige Säcke, manchmal mit Nebensäcken, bei Chamaeleon mit endständigen zipfelförmigen Verlängerungen. Selten ist eine Lunge verkümmert. Im Kehlkopf der Ascalaboten und Chamaeleonten kommen den Stimmbändern ähnliche Falten vor. Das Circulationssystem folgt dem Typus der Ophidia.

Milz, paarige Thymus, Thyreoidea, Nieren und Nebennieren sind vorhanden. Im Gegensatz zu den Schlangen besitzen sie eine Harnblase.

Sie leben von thierischer Nahrung, hauptsächlich von Insecten, nur Amblyrhynchus cristatus und A. subcristatus von den Galapagos, Uromastyx und Liolepis leben von Pflanzen.

1. Unterordnung. Brevilingues, Kurzzüngler.

Charakter: Mit kurzer, dicker, an der Spitze ausgeschnittener Zunge ohne Scheide.

1. Familie: Amphisbaenida, Ringelechsen, Doppelschleichen (Annulati, Gymnophthalmata). Die Haut ist ohne Schuppen und wird durch Längs- und Querfurchen so eingeschnitten, dass sie ein getäfeltes Aussehen erhält. Augen klein, ohne Lider, von der Haut bedeckt. Paukenhöhle fehlt. Keine Gliedmassen: Amphisbaena, Blanus; oder es sind kurze Vorderbeine mit 4 Krallen tragenden Zehen vorhanden: Chirotes. Meist amerikanische Formen, die unter der Erde leben und sich von Insecten und Würmern ernähren. Die Fusslosen wurden früher zu den Schlangen gezählt.

2. Familie: Scincida, Schleichen. Körper schlangenähnlich, oft fusslos, mit glatten Schindelschuppen, Scheitel beschildert. Der Silberglanz der Schuppen rührt von kleinen, mit Luft gefüllten Hohlräumen her, die wahrscheinlich auch mit zur Hautathmung dienen. Unter ihnen ist ein reich entwickeltes Capillarnetz. Das untere Augenlid kann wie ein durchscheinender Vorhang aufgezogen werden. Extremitäten fehlen oder sind nur wenig entwickelt. Keine Sehenkelporen. Anguis und Seps gebären lebendige Junge.

a) Fusslos: Typhline mit verdeckten Augen, Acontias und Anguis mit untern Augenlidern. A. fragilis, die Blindschleiche,

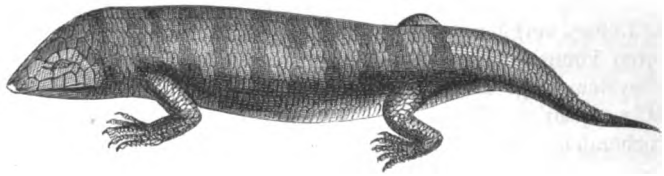
Digitized by Google

mit glänzender röthlicher Haut, schlangenähnlich, bis 50 Ctm. lang. Der Schwanz bricht leicht ab, daher sie auch Bruchschlange heisst. Die Blindschleichen sind harmlose Thiere, die in Erdlöchern und an sandigen trockenen Orten leben und sich von Regenwürmern, Insecten und Schnecken nähren. Sie häuten sich im Juli und sehen dann ungemein glänzend aus. Früher wurden sie zur Bereitung eines Theriaks verwendet.

b) Ohne Vorderfüsse, mit Stummeln der hintern Extremitäten: Ophiodes, Pygopus, Scelotes, Hysteropus.

c) Mit vordern und hintern Extremitäten: Seps, Brachymeles, Scincus. S. officinalis (Fig. 559) war früher officinell und wird

Fig. 559.



Scincus officinalis Laur.

heute noch im Orient als Aphrodisiacum gebraucht. Er kommt getrocknet in den Handel. Der Scincus des Plinius ist aber nicht dieses Thier, sondern Psammosaurus griseus. Nur eine der hieher gehörigen Formen lebt in Europa, der Ablepharus pannonicus.

3. Familie: Chalcidida, Wirtelschleichen (Ptychopleurae). Thiere wie die vorigen, mit bald mehr schlangen-, bald eidechsenähnlichem Ausschen, Rücken mit grossen, harten, schildähnlichen Schuppen. Vom Hinterkopf bis in die Nähe des Afters erhebt sich jederseits eine beschuppte Hautfalte. Paukenfell meist frei.

Pseudopus Pallasii, der Scheltopusig, von Dalmatien bis Asien, mit schlangenförmigem Körper, neben dem After jederseits ein Fussstummel.

Ophiosaurus ist gänzlich fusslos.

Chamaesaura hat 4 zehenlose Fussstummeln.

Chalcides, Gerrhosaurus u. a. haben 4 Füsse mit 5 Zehen.

2. *Unterordnung. Fissilingues, Spaltzüngler.*

Charakter: Zunge zweispaltig.

4. Familie: Lacertida (Coelodonta), Eidechsen. Schlanke, lang geschwänzte, sehr bewegliche Thiere. Der Kopf deutlich abgesetzt, abgeplattet, symmetrisch beschildert. Der Bauch mit viereckigen Schildern in Querreihen. Die Zähne angewachsen, am Grunde hohl, Krone oft mehrspitzig. Heloderma horridum hat Furchenzähne. Sie

Digitized by Google

bewohnen den alten Continent, lieben trockene und sonnige Orte und gehören zu den nützlichen Thieren, da sie hauptsächlich von Insecten leben. Früher hat man Eidechsen auch als Heilmittel angewendet, besonders die lebendig zerstückelten Thiere gegen Hautkrankheiten, selbst gegen Aussatz und Syphilis gerühmt. Sie sollen starken Schweiss und Speichelfluss bewirken.

Bei uns Lacerta agilis; L. (Zootoca) vivipara gebärt lebendige Junge, hat keine Gaumenzähne. L. muralis, L. viridis.

Eremias, Ophiops ohne Augenlider. Acanthodactylus.

5. Familie: Ameivida, Tejueidechsen. Eidechsen des neuen Continents ohne Gaumenzähne. Die Zähne solid, schief nach aussen gerichtet. Lebensweise der vorigen.

Ameiva, Thorictis, Podinema, Centropyx, Acrantus.

6. Familie: Varanida, Warneidechsen (Monitores). Der beschuppte Kopf und die Zunge länger als wie bei den vorigen, diese tief gespalten. Zähne an der innern Seite der Kiefer angewachsen. Gaumenzähne und Schenkelporen fehlen. Die Ventrikeln nahezu getrennt. Es sind grosse Eidechsen, die theils in sandigen Gegenden, theils an den Ufern der Flüsse in den wärmern Gegenden der alten Welt leben. Der Name Warneidechse rührt daher, dass sie gleich einigen Ameividen bei Annäherung der Krokodile zischen sollen, was übrigens der Bestätigung bedarf.

Varanus niloticus, am Nil, bis 2 M. lang, frisst Krokodileier. Psammosaurus griseus, Varan der Araber, in der Wüste.

7. Familie: Mosasaurida. Riesige Thiere der Vorwelt, vorzugsweise der Kreide angehörig. Rachen weit gespalten, Zähne acrodont. Die Zähne der Kiefer wenig comprimirt, kleinere Zähne auf den Gaumenbeinen. Ein langer Ruderschwanz.

Mosasaurus Hoffmanni, bis 25 Fuss lang.

8. Familie: Palaeosaurida (Thecodonta). Biconcave Wirbel, Zähne eingekeilt, comprimirt, mit gestreifter Krone. Sie lebten in der Triasperiode.

Palaeosaurus. Thecodontosaurus, Kreuzbein aus 3 Wirbeln. Bei Proterosaurus sind die Dornfortsätze gespalten.

3. Unterordnung. Vermilingues, Wurmzüngler.

Charakter: Lange vorschnellbare Zunge.

9. Familie: Chamaeleontida, Chamaeleone (Schillerechsen). Körper seitlich zusammengedrückt, hoch; Kopf pyramidal eckig durch die helmförmigen Erhöhungen der Schläfengrube. Der Schwanz ist lang und dünn und dient als Greif- und Wickelorgan beim Klettern. Clavicula fehlt. Die Beine sind schlank und enden in fünfzehige Greiffüsse. Zehen in 2 Gruppen. Die Haut ist chagrinartig, wechselt die Farbe nach Jahres- und Tageszeiten, nach Gemüths- und Gesundheitszuständen aus dem Grauen und Gelblichen bis in das Grüne, Blaue, selbst Schwarze. Unter der dünnen Epidermis liegt eine hellgelbe Pigmentschichte, auf

Digitized by Google

welche eine tiefere dunkel gefärbte folgt. Das Auge wird von einem grossen und dehnbaren untern Augenlid bedeckt, in dessen Mitte, gegenüber der Pupille, eine kleine Oeffnung sich befindet. Das Paukenfell wird von der Körperhaut bedeckt. Die Zähne sind acrodont. Eine andere Merkwürdigkeit ist die lange wurmförmige Zunge, deren Ende klebrig, verdickt und becherförmig ausgehöhlt ist. Sie kann nach Insecten herausgeschnellt werden, die sie langsam beschleichen und auf eine Entfernung, welche die der Körperlänge weit übertrifft, mit Sicherheit erhaschen. Sie liegt am Boden der Mundhöhle, ihr entsprechend findet sich eine Vertiefung am Gaumen. Am Kehlkopf ein Sack. Die Familie ist nicht formenreich und auf den alten Continent beschränkt.

Fig. 560.

Chamaeleon bifidus. Brongn.

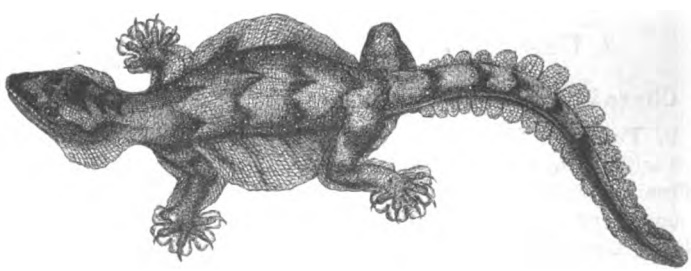
Chamaeleon vulgaris, Körper bis 20 Ctm., Schwanz 25 Ctm. lang, im südlichen Europa und Afrika. Ch. senegalensis in Westafrika. Ch. bifidus (Fig. 560) auf Isle de France, Madagaskar bis zu den Molukken.

4. Unterordnung. Crassilingues, Dickzüngler.

Charakter: Zunge wenig vorstreckbar, dick, fleischig, an der Spitze meist abgerundet, selten ausgebuchtet.

10. Familie: Ascalabotes, Geckoden (Haftzeher). Plumpe, meist kleine Thiere mit grossem flachem Kopf. Biconcave Wirbel, welche

Fig. 561.



Der gefranste Baumgecko. Ptychozoon homalocephala Kuhl.

noch die Chorda dorsalis einschliessen. Haut höckrig, warzig oder mit kleinen Schuppen bedeckt. Augenlider fehlen. Kieferzähne pleurodont.

Digitized by Google

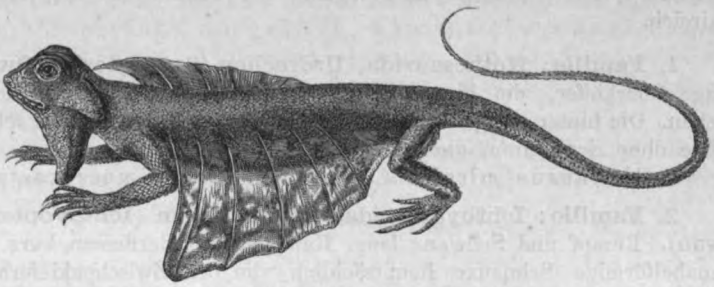
Keine Gaumenzähne. Sie klettern leicht an senkrechten Wänden, selbst an Decken und Gewölben wie Fliegen mittelst der Haftlappen, die aus den an der untern Fläche der Zehen liegenden Querbalken bestehen. Sie sind nächtliche Thiere, die in ihrer Heimat, den wärmern Ländern beider Hemisphären, für giftig gehalten werden. Sie sind jedoch harmlos und leben von Insecten.

Hemidactylus, Platydactylus, Phyllodactylus, Ptyodactylus. Ptychozoon (Fig. 561) mit einer schuppigen Hautfalte an den Seiten, die sich am Bauch mantelförmig umschlägt. Schwanz mit Hautanhängen. Sundainseln.

11. Familie: Iguanida, Leguane (Baumagamen). Der Leib rund, ziemlich dick; manchmal seitlich comprimirt mit einem Kiel oder hohen Kamm, der sich oft über Kopf, Rücken und Schwanz fortsetzt, versehen; oft von bedeutender Grösse. Der Kopf bei manchen helmartig, oft mit Kehlsäcken. Sie ändern die Farbe in ähnlicher Weise wie die Chamaeleone. Nach ihrer Bezahnung zerfallen sie in zwei Hauptgruppen.

a) Acrodonta. Sie gehören dem alten Continent an: Histiurus, Chlamidosaurus, Calotes, Sitana. Der grüne Drache, Draco voli-

Fig. 562.



Draco volitans. L.

tans. Diese und verwandte Species leben auf den Sunda-Inseln, eine Species auch in Indien. Sie sind kleine baumbewohnende Thiere, die sich von Insecten ernähren. Sie besitzen eine Flughaut, welche seitlich über die grossen Rippen gespannt ist und die sie wie einen Fallschirm beim Springen gebrauchen. Sie haben einen Kehlsack und einen langen dünnen Schwanz.

b) Pleurodonta, bewohnen Amerika: Iguana, Basiliscus, Cyclura, Polychrus.

12. Familie: Agamida (Humivagae), Erdagamen. Leib flach und breit mit kurzen Beinen, Haut bestachelt, Schwanz kurz. Die amerikanischen ebenfalls pleurodont. Viele haben ein krötenartiges Aussehen, leben auf der Erde. Manche wechseln die Farbe.

Agama, Phrynocephalus, Stellio, Phrynosoma u. a.

Von Stellio vulgaris des nördlichen Afrika wurden im 16. Jahrhundert die Excremente als weisse Schminke verwendet, wie im Alterthum die des Varanus.

Digitized by Google

Anhang: Rhynchocephalia. Sie bilden vielleicht eine eigene Ordnung. Eigenthümlich ist die Structur ihres Schädels und der Bezahnung; ihre Wirbel sind amphicöl, ihre Rippen haben hackenartige Fortsätze. Es kommt ein complicirtes Abdominalsternum vor. Begattungsorgane fehlen.

Hatteria punctata in Australien.

III. Ordnung. Enaliosaurii, Meerdrachen.

(Halisaurii, Wassereidechsen.)

Charakter: Grosse eidechsenartige Thiere mit biconcaven Wirbeln, rudimentärem Brustbein und Ruderflossen; mit einer grossen Anzahl von Phalangen wie bei den Cetaceen. Haut wahrscheinlich weich, lederartig.

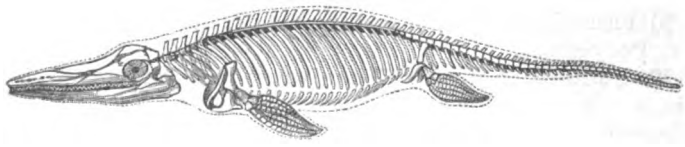
Die Ordnung umfasst ausgestorbene Formen der Secundärzeit, die oft die Länge von 10 M. erreichten. Der Kopf ist in eine lang gestreckte platte Schnauze ausgezogen. Die Zähne sind kegelförmig, zahlreich.

1. Familie: Nothosaurida, Urdrachen (Sauropterigii Owen). Lange Oberkiefer, die bis an das Ende der schnabelartigen Schnauze reichen. Die hintere Augenwand und die oberen Schläfenknochen fehlen. Zähne ohne Sculpturen, die obern vordern gross.

Nothosaurus mirabilis über 3 M. lang, Simosauras u. a.

2. Familie: Ichthyosaurida, Fischdrachen (Ichthyopterigii Owen). Rumpf und Schwanz lang, Hals fehlt, Ruderflossen kurz. Die schnabelförmige Schnauze hauptsächlich von den Zwischenkiefern gebildet. Die Zähne stehen dicht gedrängt und sind an ihrer Oberfläche gestreift oder gefaltet. Die Wirbelkörper haben sehr kurze Gelenkfortsätze, die Querfortsätze fehlen; sie erhalten dadurch ein Damenbrettstein ähnliches Aussehen. Der Darmcanal hat eine spiralige Klappe, die Excremente, die in grosser Menge versteinert gefunden werden, haben

Fig. 563.



Ichthyosaurus communis.

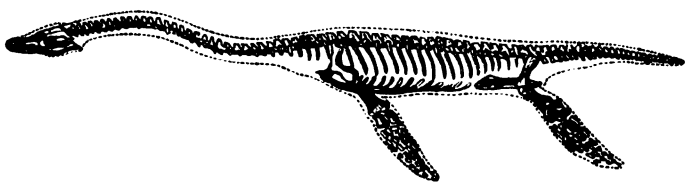
daher ein schneckenförmiges Aussehen. Als unverdaute Reste wurden noch Fischschuppen erkannt.

Ichthyosaurus communis, bis 7 M. lang. (Fig. 563.)

Digitized by Google

3. Familie: Plesiosaurida, Schlangendrachen (Sauropterygii Owen). Der kurze Kopf sitzt auf einem schlanken Hals, Schwanz

Fig. 564.



Plesiosaurus dolichodeirus.

kurz, Ruderflossen etwas länger als in der vorigen Familie.
Plesiosaurus dolichodeirus, über 3 M. lang (Fig. 564).

IV. Ordnung. Loricata, Panzereidechsen oder Krokodile.

Charakter: Der lange Körper ist am Rücken mit Knochentafeln belegt, der Schwanz zusammengedrückt (gekielter Ruderschwanz). Rachen weit. Zähne nur auf die Kieferknochen beschränkt, eingekeilt. Kreuzbein aus zwei Wirbeln. Bifurke Rippen. Abdominalsternum. Quadratbein unbeweglich. Herz mit doppelter Kammer. Ein einfacher, in der Cloake liegender Penis.

Die knöchernen Rückenschilder haben den Charakter von Hautknochen. Am übrigen Körper erscheint eine derbe, gekörnte Lederhaut. Die Wirbelsäule zeigt bedeutende Unterschiede in ihrer Bildung; die lebenden Formen haben concav-convexe Wirbelkörper, die Stenosaurida convex-concave, die Teleosaurida biconcave. Die Rippen befestigen sich mit 2 Schenkeln an die oberen und unteren Querfortsätze; sie sind zahlreich, finden sich auch am Halse, dessen Beweglichkeit sie dadurch beeinträchtigen, dass ihre freien hammerförmigen Enden sich gegenseitig decken. Das Coracoid ist vorhanden, aber das Schlüsselbein fehlt. Der vordere Theil des Brustbeins verlängert sich in ein schmales plattes Episternalstück. Das Schambein liegt vor der Gelenkpfanne und trägt zur Bildung derselben nichts bei. Es findet sich auch ein Sternum abdominale mit Rippen, welche jedoch die Lendenwirbel nicht erreichen. Die Schwanzwirbel mit hohen Dornfortsätzen. Der Schädel ist breit und flach, sein Dach besteht aus einem unpaaren Scheitel und Stirnbein und 2 Nasenbeinen. Die Oberkiefer bilden eine lange Schnauze, an deren Ende zwei Zwischenkiefer eingekeilt sind. Das Gewölbe der Mundhöhle wird von den 2 Gaumen- und Flügelbeinen gebildet, an deren Ende die Choanen liegen. Die Zähne sind in tiefen Zahnfächern eingekeilt, mit gestreiften, schwach comprimirten Kronen. Der 4. Zahn des Unterkiefers ist meist viel grösser (Fangzahn) und greift in eine Lücke des Oberkiefers. Der Unterkiefer besteht jederseits aus fünf Stücken, das Eckstück ist wie bei den Vögeln lufthältig (pneumatisch)

Digitized by Google

und communicirt durch einen häutigen Canal mit den Luftzellen der Schädelknochen.

Am Unterkiefer liegen zwei Drüsen, die ein nach Moschus riechendes Secret absondern; eigentliche Speicheldrüsen fehlen. Zunge glatt, angewachsen.

Der Magen ist rund mit muskulösen Wandungen und hat Aehnlichkeit mit dem Vogelmagen, dem er auch durch 2 Sehnenscheiben gleicht. Manchmal ist der Pylorustheil abgeschnürt.

Kreislauf. Das Herz ist durch die vollkommene Scheidewand in eine rechte venöse und linke arteriöse Kammer getheilt, aber die Mischung des arteriösen mit dem venösen Blut findet dennoch statt (s. S. 371).

Ein unpaarer Carotidenstamm liegt wie bei manchen Vögeln an der untern Fläche der Halswirbel. Harnblase fehlt.

Die Eingeweide liegen in Peritonealsäcken. Die Leibeshöhle communicirt durch Oeffnungen (Peritonealcanäle) nach aussen und wiederholt so eine Eigenthümlichkeit der Haie und der schmelzschuppigen Fische.

Das Auge wird von 2 Augenlidern und einer Nickhaut bedeckt. Die Pupille ist senkrecht. Die Nasenlöcher und das Paukenfell sind durch Klappen verschliessbar. Der Hammer ist eine blattartige Erweiterung des Meckel'schen Knorpels.

Die Ovarien sind traubig. Der Penis ist nicht

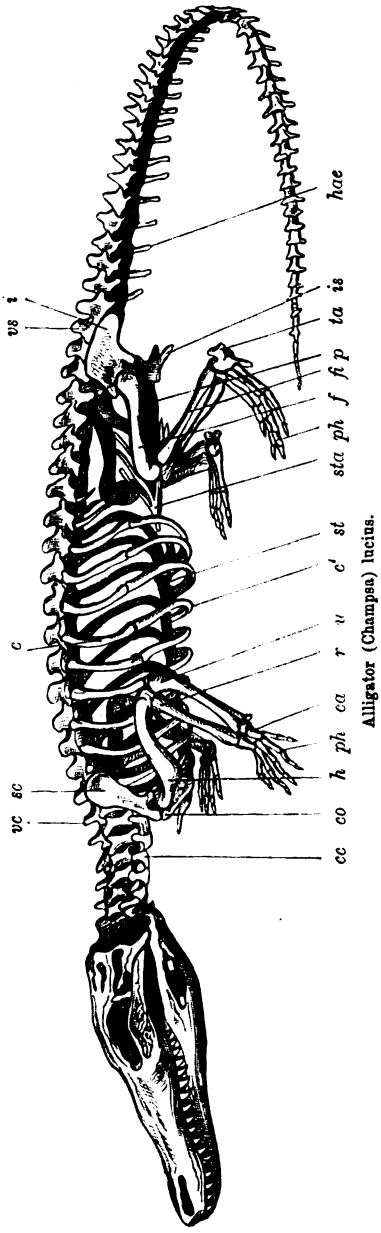


Fig. 565. Alligator (Champsa) lucius.

vc. Halswirbel. cc. Halsrippen. sc. Schulterblatt. co. Coracoideum. h. Oberarm. r. Speiche. u. Elle. ca. Handwurzel.
ph. Phalangen. c. Rippen. c'. Rippenknorpel. st. Brustbein. sta. Bauchrippen (Sternum abdominale). vs. Kreuzwirbel.
hae. Haemapophysen. p. Schambein. i. Darmbein. is. Sitzbein. f. Oberschenkel. fi. Unterschenkel. ta. Fusswurzel.

Digitized by Google

umstülpbar, einfach; er besteht aus drei Schwellkörpern und hat eine Rinne.

Die Eier haben eine dicke Kalkschale, sind etwas grösser als Hühnereier und werden im Sande der Ufer gelegt. Die 4 Füsse sind kurz, die Zehen der Hinterfüsse durch eine Schwimmhaut verbunden.

Die Krokodile leben in den grossen Flüssen und einige auch im Meere der warmen Zonen. Sie erreichen eine Länge von 3—9 M. und sind Menschen und Thieren durch ihre Gefrässigkeit furchtbar. Im Wasser bewegen sie sich rasch, auf dem Lande schwerfälliger. Sie nähren sich von Fischen und von Landthieren, die zur Tränke kommen oder durchschwimmen, überfallen aber diese auch am Lande. Ehe sie die Beute verschlingen, ersäufen sie dieselbe.

1. Familie: Teleosaurida (Amphicoelia Ow.) Die Wirbel sind vorn und hinten concav, manchmal ist die Concavität jedoch so unbedeutend, dass sie fast plan erscheinen.

Teleosaurus im Oolith und Lias. Mystriosaurus.

2. Familie: Stenosaurida (Opisthocoelia Ow.) Die Wirbel sind vorn convex, hinten concav, obwohl bei den Funden von Honfleur neben den convex-concaven auch biconcave vorkommen.

Stenosaurus, Cetiosaurus.

3. Familie: Crocodilida, Krokodile (Prosthocoelia Owen). Die Wirbel vorn concav, hinten convex; langer comprimirter Ruderschwanz mit einem doppelten gegen das Ende vereinigten Hautkamm. Vorderfüsse mit 5 nahezu freien, Hinterfüsse mit 4 Zehen, die durch eine mehr oder minder vollkommene Schwimmhaut vereinigt sind.

1. Subfamilie: Gavialida. Hinterfüsse mit entwickelten Schwimmhäuten. Lange schlanke, fast gleiche Zähne.

Gavialis (Rhamphostoma oder Rhamphognathus) gangeticus in Indien. Tomistoma Schlegelii auf den Sunda-Inseln.

2. Subfamilie: Crocodilina. Schwimmhäute der Hinterfüsse entwickelt. Zähne ungleich, aber grösser.

Crocodilus vulgaris in Afrika. C. palustris auf den Sunda-Inseln. Osteolaemus frontatus in Westafrika. Mecistops cataphractus in Westafrika.

3. Subfamilie: Alligatorina, Kaimane. Halbe Schwimmhäute der Hinterfüsse oder rudimentäre. Zähne ungleich. Choanen weit nach vorn gerichtet. Ausser den Rücken- auch meist Bauchschilder. Amerikanische Formen.

Jacare, Alligator (Champsa Fig. 565), Kaiman.

V. Ordnung. Pterodactyli, Flugeidechsen.

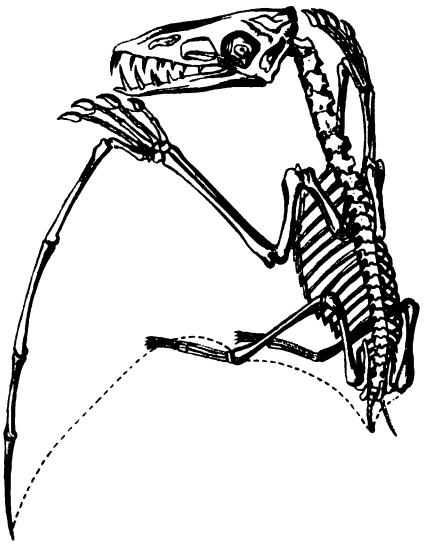
(Pterosauria Owen.)

Charakter: Vorderarm und äusserer Finger sehr lang, zu einem Flug- oder Kletterorgan umgestaltet. Pneumatische Knochen.

Digitized by Google

Kurzer Schwanz, langer Hals, grosser Kopf mit langen Kiefern und conischen Zähnen. Wirbel vorn concav, hinten convex, von vorn nach hinten an Grösse abnehmend. Extremitäten mit fünf Zehen, die vordern ausserordentlich stark entwickelt. Langer Vorderarm. Der äussere Finger doppelt so lang als der Rumpf und mit dem Vorderarm wahrscheinlich zur Stütze einer Flughaut bestimmt. Sie hatten pneumatische, das ist hohle mit Luft erfüllte Knochen wie die Vögel.

Fig. 566.



Pterodactylus crassirostris.

Die Ordnung ist ausgestorben und ihre wenig zahlreichen Glieder finden sich im Jura und in der Kreide. Sie wurden anfänglich für Vogel- und Fledermausreste gehalten.

Pterodactylus (Fig. 566), Rhamphorhynchus, Dimorphodon.

VI. Ordnung. Dinosauria, Grosseidechsen.

(Pachypoda Meyer.)

Charakter: Die oberen Bogen der Rückenwirbel plattenartig. Doppelte Querfortsätze. Rippen mit 2 Köpfen.

Die vordern Wirbel vorn convex, hinten concav, die übrigen beiderseits flach oder schwach concav. Die vordern Wirbel mit untern und obern Querfortsätzen. Die obern Bogen der Rückenwirbel plattenartig. 5 Kreuzbeinwirbel. Die vordern Rippen mit 2 Köpfen. 4 grosse Gangfüsse mit 5 Fingern. Femur mit 3 Trochanteren, eine Eigenthümlichkeit der Pachydermen. Zähne in beiden Kiefern. Die Extremitätenknochen mit grossen Markröhren, Kämmen und Leisten.

Die ganze Ordnung ist ausgestorben, ihre Vertreter hatten riesige Dimensionen bis zu 16 M. Länge. Es waren grosse Landsaurier, die, wie die Bildung ihrer Knochen andeutet, einen Uebergang zu den Säugethieren bildeten. Ihre Reste finden sich in der Secundärzeit in der Jura- und Wälderformation.

Megalosaurus, Scelidosaurus, Iguanodon u. a.

Digitized by Google

VII. Ordnung. Chelonii, Schildkröten.

Charakter: Reptilien mit kurzem breitem Rumpf mit mehr oder weniger gewölbtem Rücken und flachem Bauch. Wirbelsäule und Rippen sind mit accessorischen Hautknochen zu einem unbeweglichen Knochenpanzer verbunden, der mit Hornplatten oder Lederhaut bekleidet ist. Ein zweiter Panzer aus Hautknochen liegt auf der Bauchseite und ist mit dem erstern verbunden. Kiefer zahnlos. Unvollkommen geschiedene Herzkammer. Sie haben 4 Füsse.

Diese Ordnung scheidet sich sehr scharf von allen übrigen Reptilien. Der Hautpanzer besteht aus einem Rücken- und einem Bauchschild. Der Rückenschild entsteht durch Umformung der Wirbel und Rippen, zwischen die sich Hautknochen legen. Die Dornfortsätze vom 2. bis 8. Rumpfwirbel bilden die horizontalen Tafeln der Medianlinie (Scutella vertebralia), die 2. bis 9. Rippe breite Querplatten (Sc. costalia), die durch zackige Nähte in einander greifen. An diese legen sich nach aussen Randplatten (Sc. marginalia). Der flache Brustschild wurde früher als Brustbein betrachtet, besteht aber nur aus 9 Hautknochen, 4 Paar seitlichen und einem unpaaren vordern Stück. Die Vereinigung des Brust- und Rückenschildes ist entweder eine feste oder eine durch Bänder und Knorpel dehnbare. Die Capsel enthält aber stets 6 Ausschnitte, 4 für die Extremitäten, 1 für den Kopf und 1 für den Schwanz. Die Wirbel des Halses und des Schwanzes sind beweglich; unter den ersten kommen auch biconcave und biconvexe vor.

Der Kopf hat ein schwach gewölbtes, breites Dach mit paarigen Scheitelbeinen und grossen vordern Stirnbeinen. Der Hinterhauptskamm springt vor, der Gelenkkopf ist dreihöckrig. Alle Knochen des Oberkiefergaumen-Apparats sind durch Nähte fest verbunden. Zähne fehlen, doch sind die verhornten Epithelialleisten der Kiefer so hart und schneidend, dass sie beissen und selbst gefährlich verwunden können. Einige haben fleischige Lippen.

Der Schultergürtel besteht aus einem stabförmigen Schulterblatt, mit dem ein Schüsselbein verwachsen ist, das aber auch als Processus acromialis gedeutet wird. Ein zweites Schlüsselbein ist nach rückwärts gerichtet. Die Verbindung geschieht durch Bänder mit dem Querfortsatz des ersten Brustwirbels und dem unpaaren Stück des Bauchschildes.

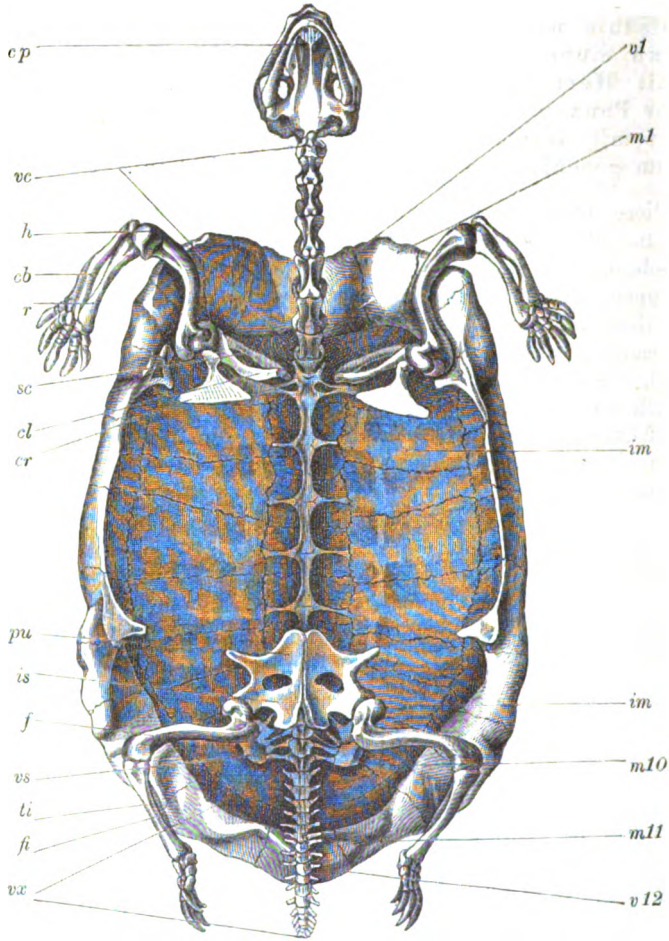
Die Füsse sind entweder Schwimmfüsse mit gesonderten und bekrallten Zehen innerhalb der Schwimmhaut oder Ruderflossen, in denen die Zehen vollkommen verdeckt oder höchstens eine oder zwei Krallen sichtbar sind. Auch bei den Landschildkröten tritt eine theilweise Verdeckung der Zehen auf, so dass ein Klumpfuss mit schwieliger Sohle entsteht, aus dem 4—5 Krallen hervorragen.

Die Zunge ist platt, breit, ganzrandig, fast ganz am Boden angewachsen und bei den Landschildkröten mit langen Papillen besetzt.

Digitized by Google

Von Speicheldrüsen kommt die Unterzungendrüse vor, die bei Emys europaea zahlreiche Ausführungsgänge besitzt, welche die Zunge

Fig. 567.



Skelet von Testudo geometrica L. nach dem Règne anim. Der Bauchschild ist weggenommen worden.

cp. Kopf.
vc. Halswirbel.
vl u. vl2. Erste und zwölfte Wirbelplatte.
im. Intermediäre Platten.
ml, ml0, ml1. Erste, zehnte und letzte Randplatte.
sc. Schulterblatt.
cl. Schlüsselbein.
cr. Coracoideum.
h. Oberarmknochen.
r. Speiche.
cb. Elle.
pu. Schambein.
is. Sitzbein.
vs. Kreuzwirbel.
vx. Schwanzwirbel.
f. Oberschenkelknochen.
ti. Schienbein.
fi. Wadenbein.

durchbohren. Die Speiseröhre der Seeschildkröten ist dicht mit conischen Papillen besetzt. Der Magen ist bei allen mit Falten versehen,

Digitized by Google

in denen Drüsen liegen. Der Darm der Pflanzenfresser ist 3—6 mal länger als der Körper. Das Herz ist breiter als lang. Einige besitzen 2 Aorten. Die Lungen sind breit und platt und reichen bis in das Becken. Die Harnblase ist breit.

Ungeachtet das Gehirn schon eine ansehnliche Grösse erreicht hat, überleben sie Verletzungen, ja sogar die Abtragung desselben durch mehrere Wochen.

Die Augen liegen in geschlossenen Höhlen und haben 2 Lider und eine Nickhaut. Das Trommelfell ist äusserlich sichtbar, die Paukenhöhle hat eine weite Tuba und eine lange Columella.

Die Schildkröten haben ein Copulationsorgan, das an der vordern Wand der Cloake befestigt ist. Der Penis ist einfach und hat eine Längsfurche zur Samenleitung. Die Eierstöcke werden zur Zeit der Reife traubig. Die Zahl der Eier ist bei den Seeschildkröten eine grosse (bis 100 und darüber); sie legen die Eier wie die Süsswasserschildkröten am Land. Die Begattung erfolgt aber im Wasser. Sie ist bei Allen eine lang dauernde. Die gelegten Eier werden an sonnigen Orten verscharrt. Der Dotter ist mit einer Eiweissschichte umgeben, die äussere Schale ist pergamentartig.

Die Schildkröten wachsen langsam, erreichen ein hohes Alter, besitzen eine grosse Lebenszähigkeit und ein bedeutendes Reproductionsvermögen. Sie sind vorwaltend Pflanzenfresser, aber die im Wasser Lebenden nähren sich auch von Fischen, Crustaceen und Mollusken. Sie erreichen ihre grösste Verbreitung zwischen den Tropen. Fossile Formen treten mit wenigen Resten im obern weissen Jura, zahlreicher in der Tertiärperiode auf.

1. Familie: Chelonida, Seeschildkröten (Thalassites D. et B.) Der Rückenschild nur wenig gewölbt, daher Kopf und Gliedmassen nicht zurückziehbar. Flossenfüsse, von denen die vordern grösser sind. Sie bewohnen die wärmern Meere, welche sie nach allen Richtungen durchwandern. Die Ufer besuchen sie nur, um die Eier in den Sand zu legen. Die Bebrütung durch die Sonnenwärme dauert bei Chelonia Midas sieben Wochen. Die ausgekrochenen Jungen gehen sogleich in's Meer. Sie leben von Seetang, Mollusken und Fischen.

a) Die Flossen krallenlos. Der Panzer mit einer dicken Lederhaut ohne Hornschilder. Dermatochelys (Sphargis) coriacea in allen wärmern Meeren, auch im Mittelmeer; bis 2 M. lang.

b) Füsse mit 1 oder 2 Krallen, Panzer mit Hornschildern. Chelonia Midas, Riesenschildkröte, wird 2·3 M. lang, bis 400 Klg. schwer. Fleisch und Eier werden gegessen. Bruststücke, Leber und das grüne Fett gelten als Leckerbissen. Die Indianer gewinnen aus den Eiern Speiseöl.

Chelonia imbricata, in den tropischen Meeren, bis 100 Klg. schwer. Ihre geflammten Hornplatten sind das Schildpatt. Das meiste und beste kommt über Singapore. Fleisch werthlos.

Thalassochelys caretta, im atlantischen und Mittelmeer, bis 2 M. lang. Fleisch wenig schmackhaft.

Digitized by Google

2. Familie: Potamida, Flussschildkröten (Chilotae, Lippenschildkröten). Rückenschild wenig gewölbt, unvollständig verknöchert, Brustschild mit unverwachsenen Stücken, beide mit weicher, lederartiger Haut überzogen und ohne Hornplatten. Kopf und Füsse nicht zurückziehbar. Schnauze in einen weichen Rüssel verlängert, Füsse mit 3 Krallen und grossen Schwimmhäuten. Räuberische Thiere, die sich hauptsächlich von Fischen nähren und die grossen Flüsse Indiens, Afrika's und Amerika's bewohnen.

Trionyx, Cycloderma.

3. Familie: Emyda, Sumpfschildkröten. Rückenschild meist flach, verknöchert, mit dem Brustschild verwachsen. Kopf in die Haut des Halses wie in eine Scheide einziehbar. Vorderfüsse meist mit 5, Hinterfüsse mit 4 spitzkralligen Zehen und Schwimmhäuten.

a) Brustschild aus 3 beweglichen Stücken bestehend: Cinosternum.

b) Brustschild aus 2 beweglichen Stücken: Sternothaerus, Terrapene.

Bei Emys sind zwar 2 bewegliche Flügel am Brustschild, aber zu klein, um die Schale wie bei Terrapene vollständig zu schliessen. Bei uns findet sich E. europaea, bis 30 Ctm. lang, Rücken schwärzlich mit gelben Punkten, Bauchseite gelblich. Das Fleisch wird gegessen. Früher waren auch die meisten Körpertheile, Blut und Galle, officinell und wurden vorzüglich gegen Hautausschläge gebraucht.

Fig. 568.

Chelys fimbria Dumer.

c) Brustschild aus einem Stück: Chelys (Fig. 568), Platemys, Podocnemys, Peltocephalus.

3. Familie: Chersida, Landschildkröten. Rückenschild vollständig verknöchert, hochgewölbt. Kopf kurz, Füsse mit verwachsenen Zehen, nur die Nagelglieder frei. Sie leben auf dem Lande, nähren sich von Pflanzen.

Testudo graeca, im südlichen Europa, essbar. Sie war früher officinell.

Pyxis, vorn mit beweglichen Klappen am Brustschild.

Cinyxis, der Rückenschild hat ein hinteres bewegliches Stück.

Digitized by Google

In diese Familie gehören Colossochelys, Atlantochelys und Macrochelys, colossale Formen, unter denen die erste in den Tertiärgebilden des Himalaya gefunden einen Rückenschild von 4 M. Länge und 2 M. Höhe hat.

Einunddreissigste Classe: Aves, Vögel.

Ray Joa. Synops. method. avium. London 1713.

Brisson, M. J. Ornithologia s. synops. meth. sist. Avium divis. VI. Paris 1760.

Buffon, Leclerc de. Hist. nat. des Oiseaux. X. Paris 1770—86.

Vicq d'Azyr, F. Mém. pour servir à l'Anat. des Oiseaux. Mém. Ac. de sc. Paris 1772, 1773, 1774, 1778.

Bechstein, J. M.. Ornitholog. Taschenbuch von und für Deutschland oder kurze Beschreibung aller Vögel Deutschl. III. Leipzig 1802—12.

Tiedemann, F. Anat. u. Naturgesch. der Vögel. II. Heidelb. 1810—11.

Nitzsch, C. L. Osteograph. Beitr. zur Naturgesch. der Vögel. Leipzig 1811. — System der Pterylographie. Herausgegeben von Burmeister. Halle 1840. — Vieles über Anat. Herausg. von Giebel. Zeitschr. gesammt. Naturwiss. X. 1858. XX. 1862. XXI. 1863. XXVI. XXVIII. 1866.

Latham, J. A general history of birds. XI. Winchester 1821—28.

Temminck, C. J. Manuel d'Ornithologie. 2. éd. IV. Paris 1820—40.

Temminck, C. J., et Meiffren Laugier. Nouv. recueil des planch. col. d'Oiseaux V. Paris 1820—38.

Naumann, J. A. Naturg. der Vögel Deutschl. XIII. Leipzig 1822—60.

Thienemann, F. A. L. Systemat. Darstellung der Fortpflanz. der Vögel Europa's. Leipzig 1825—38.

Wilson, A. American Ornithology IX. Philad. 1808—14. — III. New-York et Philad. 1828. — New-York 1852.

Audubon, J. J. The birds of America. London 1826. — IV. New-York 1828—40. — VII. New-York 1844. — Birds of North-America. VI. New-York 1863.

Lesson, R. P. Traité d'Ornithologie. II. Paris 1831—32.

Brehm, Chr. L. Handbuch der Naturg. aller Vögel Deutschl. Ilmenau 1831.

Rennie, J. Die Baukunst der Vögel. Leipzig 1833.

Owen, R. Art. Aves in Todd's Cyclopaed. of Anat. et Physiol. 1835. — Anatomy of the south. Apteryx. Transact. zool. soc. II. III. VII.

Brandt, J. F. Beitr. znr Kenntniss der Naturg. d. Vögel mit besonderer Berücks. auf Skeletbau u. vergleich. Zoologie. Mém. Ac. Petersburg. VII. 1840.

Gray, G. R. The genera of birds. III. London 1844—49.

Erdl, M. T. Entwickl. d. Menschen u. d. Hühnchens. Leipzig 1845.

Murs, O. des. Iconographie ornithologique. Paris 1845. — Traité général d'Oologie ornithologique au point de vue de la classification. Paris 1860.

Müller, J. Ueber die bisher unbekannten typischen Verschiedenheiten der Stimmorgane der Passerinen. Berlin 1847.

Cabanis, J. L. Ornithol. Notizen. Archiv f. Naturg. 1847. — Museum Heineanum. Halberst. 1850—51.

Reichenbach, L. Das nat. Syst. der Vögel. Handbuch der spec. Ornithologie. Dresden 1848—54.

Bonaparte, C. L. Conspectus generum Avium. II. Lugd. Bat. 1850—57. Index von Finsch O. 1865.

Fritsch, A. Naturg. der Vögel Europa's. Prag 1854—71.

Sclater, P. L. On the general geograph. distrib. of the class. Aves. Journ. Proc. Linn. soc. II. 1858.

Eyton, T. C. Osteologia Avium or a sketch of the Osteol. of Birds. London 1858—67.

Baird, Sp. F. Birds of North-America. With the cooporation of Cassin J. and Lawrence G. N. II. Washington 1858—60. — Review of Americ. birds. Washington 1864.

Digitized by Google

Degland, C. D., et Gerbe, Z. Ornithologie européenne. 2. éd. II. Paris 1867.

Huxley, Th. H. On the classification of birds. Proc. zool. soc. 1867.

Selenka, E. Zur Entwicklungsgesch. der Luftsäcke des Huhnes. Zeitschr. f. wiss. Zool. XVI. — Die Vögel in Bronn's Classen u. Ordn. des Thierreichs. 6. Bd. 4. Abth. 1869 u. f.

Milne-Edwards, A. Recherches anat. et paléontologiques pour servir a l'hist. des oiseaux fossiles de la France. Paris 1867.

Newton, A. and E. Osteology of the solitaire or Didine Bird of the island Rodriguez. Phil. Trans. 1869.

Giebel, C. G. Thesaurus Ornithologiae. Report. d. ges. ornith. Literatur u. Nomenclatur sämmtl. Gattungen u. Arten. Leipzig 1872. — Anatomisches in Zeitschr. ges. Naturwiss. IV—XXVIII.

Charakter: Die Vögel sind mit Federn bedeckte Wirbelthiere mit rothem warmem Blut, elliptischen Blutkörperchen, vollkommen doppeltem Kreislauf, einem Herzen mit 2 Kammern und 2 Vorkammern. Sie athmen durch Lungen. Der Schädel ist dünn und leicht, seine Knochen sind verschmolzen; er articulirt mit nur 1 Hinterhaupthöcker. Die Kiefer sind zahnlos. Die Gliedmassen bestehen aus 2 Flügeln und 2 Füssen. Sie bebrüten die Eier und sorgen für die ausschlüpfenden Jungen.

Die Vögel sind nach einem weit mehr übereinstimmenden Typus gebaut als die andern Thierclassen, die grosse Zahl der Formen, vereint mit der geringen Mannigfaltigkeit in den typischen Theilen, erschwert die Classification. Der ovale Rumpf, der Brust und Bauch vereinigt, ruht in schiefer Stellung auf den hintern Extremitäten, deren Fussfläche eine bedeutende Entwicklung erfordert, um die nöthige Stabilität zu erzielen. Die vordern Extremitäten, durch ihre Bedeckung zu flächenförmigen Organen umgewandelt, liegen mit gebogenen Gelenken an den Seiten des Rumpfes. Der Hals ist lang und sehr beweglich, dagegen der Schwanz kurz. Die ganze Gestalt accommodirt sich den Hauptbewegungsarten: dem Fluge, dem Gehen und Hüpfen.

Am Vogelkörper werden mehrere äussere Theile unterschieden, die für die Systematik verwerthet werden. Am Oberschnabel die Firste oder der Rücken (Culmen); von den Seitentheilen manchmal durch eine Furche getrennt. Wenn die Spitze gewölbt ist, so heisst sie Kuppe (Dertrum); die Ränder (Thomium) sind oft schneidend, oft mit einem zahnartigen Vorsprung, oder der Länge nach gesägt oder gezähnt.

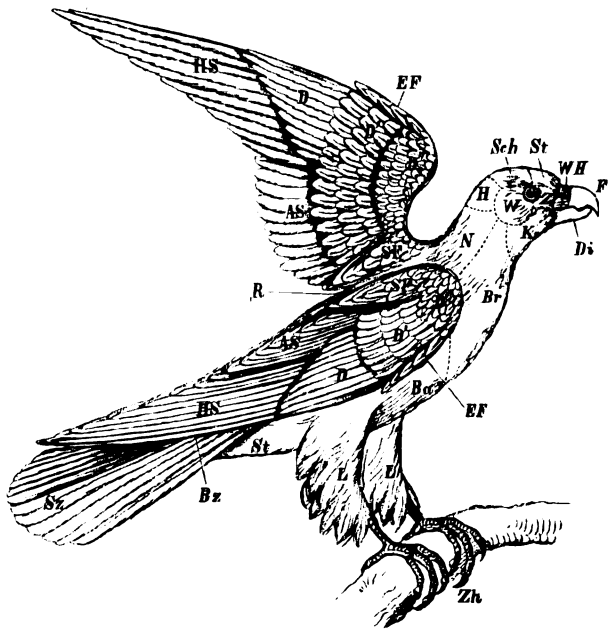
Der Unterschnabel: Die Spitze heisst Dille (Myxa). Der Winkel, den die beiden Unterkieferäste bilden, der Dillenwinkel. Der Rand desselben bis zur Spitze Dillenkante (Gonys). Die Ränder sind entsprechend dem Oberschnabel ausgerandet oder gezähnt u. s. w.

Wachshaut (Cera, Ceroma) heisst die weiche Haut, welche die Schnabelwurzel bedeckt; manchmal ist ihr Grund befiedert. Der nackte, oft abweichend gefärbte Streifen zwischen Schnabelwurzel und Auge heisst Zügel (Lorum). Meist ragt der Oberschnabel über den untern hervor.

Digitized by Google

Die Haut der Vögel ist mit Ausnahme des Schnabels und der Fussenden mit besondern Hautgebilden, den Federn, bedeckt. Die

Fig. 569.



Das Gefieder von Falco laniarius.

F. Die Firste des Oberschnabels, der einen zahnartigen Vorsprung trägt.
WH. Wachshaut (in ihrer Mitte die Nasenlöcher).
St. Stirn.
Sch. Scheitel.
H. Hinterhaupt.
Z. Zügel.
W. Wange.
K. Kehle.
N. Nacken.
Br. Brust.
Ba. Bauch.
R. Rücken.
St. Steiss.
Bz. Bürzel.
Sz. Schwanz.
L. Lauf.
Zh. Zehen.
Hs. Handschwingen (Schwingen erster Ordnung).
As. Armschwingen (Schwingen zweiter Ordnung).
D. D'. D''. Deckfedern 1., 2. und 3. Art.
EF. Eck- oder Lenkfittich.
SF. Schulterfittich.

Federn stecken in Einstülpungen der Cutis, die mit Epidermisgebilden ausgekleidet sind. Im Grunde derselben erhebt sich eine gefässreiche Papille, mit einer wuchernden Epidermisschichte bedeckt, die sich verlängert und zur Feder auswächst. Die Seele der ausgefallenen oder getrockneten Federn ist die vertrocknete Papille. An jeder Feder unterscheidet man mehrere Theile: die hohle Spule (Calamus) steckt in der taschenförmigen Hauteinstülpung, dem Federbalg, und umschliesst die Papille. Die Spule besteht aus mehreren Schichten und hat 2 Oeffnungen. Durch die untere tritt die Gefässpapille ein, die obere liegt an der Verbindungsstelle mit der Spindel. Sie setzt sich in den obern

Digitized by Google

freien, markig zelligen, vierkantigen Theil oder die Spindel (Rhachis) fort. Beide bilden den Axentheil oder Schaft (Scapus).

An der Spindel stehen an der rechten und linken Seite Fasern oder Strahlen (Radii), die sich wieder zweitheilig in Faserchen (Radioli) theilen, welche häufig noch Häckchen und kurze Fortsätze (Wimpern) tragen, die sich entsprechend in einander legen, wodurch die einzelnen Strahlen an einander hängen und die Fahne oder den Bart der Feder (Vexillum) bilden. An der untern schwach concaven Seite der Rhachis befindet sich eine Längenfurche, an deren Grunde sich häufig eine zweite Feder (Afterschaft, Hyporhachis) findet, welche so wie die Hauptrhachis zweizeilige Fortsätze trägt, aber nur selten (Casuar) die Länge der Hauptrhachis besitzt, oft verkümmert und bei den Schwung- und Steuerfedern gänzlich fehlt.

Zuerst entsteht die Spitze der Feder, später die Spule in Form eines Ringes, der in einen Cylinder auswächst, und zuletzt die Spindel.

Man unterscheidet mehrere Formen der Federn: 1. Contour- oder Deckfedern (Pennae): dicht über einander liegende von aussen sichtbare Federn mit innig verbundenen Fahnenstrahlen. 2. Dunen oder Flaumfedern (Plumae): kleine weiche, von aussen nicht sichtbare Federn, die unter den vorigen dicht der Haut anliegen, von hellerer Farbe (bei den Papageien jedoch häufig gefärbt), mit losen, nicht zusammenhängenden Fahnenstrahlen und kleinem Calamus. 3. Fadenfedern (Filopennae): mit fehlender oder verkümmerter Fahne. 4. Bart- oder Schnurrborsten (Vibrissae): mit haarartigem Schaft und mit unvollkommen entwickelten Strahlen der Fahne. Sie finden sich am Schnabel. 5. Steife wimperartige Federn finden sich am Rande des obern und untern Augenlides bei den Tagraubvögeln, Rhamphastos und den Straussen. Glatte Muskelfasern gehen zu allen Federn und verursachen durch ihre Contraction die Sträubung derselben.

Die Deckfedern unterscheidet man nach der Grösse und Stellung als Schwung- und Ruderfedern (Remiges). Es sind die grossen steifen Deckfedern der Flügel; sie finden sich an der Hand (Handschwingen oder Schwingen 1. Ordnung) und am Vorderarm (Armschwingen oder Schwingen 2. Ordnung). Parapterum oder Schulterfittich sind die am Oberarm befindlichen Federn, die den eingelegten Flügel von oben bedecken. Alula (Ala spuria, Lenk- oder Eckfittich oder Eckflügel) heisst ein Büschel kleiner Contourfedern, die vom Daumen getragen werden. Manchmal ist statt diesen der Daumen mit einem harten hornigen Hautüberzug von kegelförmiger Gestalt versehen. Solche Flügel heissen dann gespornte (Alae calcaratae). Kurze runde Flügel lassen nur einen schweren Flug zu, lange spitzige einen leichten und anhaltenden.

Die Schwanz- oder Steuerfedern (Rectrices) haben den letzten Schwanzwirbel zur Basis, dienen zur Steuerung und bei manchen Klettervögeln auch zur Stütze.

Als besonders abweichende Bildungen sind zu betrachten die Plumae falciferae, mit einer Schuppe an der Spitze des Schaftes. Diese Bildung findet sich bei Bombicilla an einigen Schwungfedern

Digitized by Google

2. Ordnung. Platte gezackte Hornstreifen finden sich bei Anastomus an den Federn des Halses, der Brust und des Bauches. Aehnliche Federn finden sich bei Gallus Sonneratii und Ibis lamellicollis. Bei den Pinguinen sind die Schwingen zu Schuppen verkümmert.

Die Stellung der Deckfedern ist keineswegs zufällig, sondern nach gewissen Gesetzen bestimmt. Sie bilden symmetrische Figuren, welche Federfelder oder Fluren (Pterylae) heissen. Dazwischen liegen die Raine oder Zwischenfelder (Apteria), die nackt oder nur mit Dunen besetzt sind.

Die Farben der Vogelfedern sind sehr constant und es ist bis jetzt erst bei wenigen gelungen, dieselben auszuziehen. Die Pigmente sind braun und schwarz, in der Marksubstanz körnig. Die Farben sind entoptische. Beim Turaco hat man kupferhältigen Farbstoff gefunden. Corithaix albocristata in Südafrika lässt den rothen Farbstoff, wenn die Federn zur Regenzeit durchnässt werden. Beim Trocknen stellt sich die Farbe wieder her. Die Federn bestehen aus Keratin, Kalk- und Kalisalzen, Kieselsäure. Diese kommt bei ältern und bei Körnerfressern in grösserer Menge vor.

Die Deckfedern werden jährlich einmal (im Frühling) oder zweimal (im Frühling und Herbst) theilweise oder gänzlich abgestossen. Diese Erscheinung, welche mit dem Häutungsprocess der Reptilien und dem Hären der Säugethiere Aehnlichkeit hat und in den Bereich der Rejuvenescenz gehört, wird mit dem Namen einfacher oder doppelter Mauser bezeichnet. Die ausgefallenen Federn werden durch neue ersetzt. Das nachwachsende Sommerkleid ist viel lebhafter gefärbt als das Winterkleid. Die Befiederung aber ist nicht allein nach den Jahreszeiten verschieden, sondern auch nach Alter, Geschlecht und Fortpflanzungsperiode. Die Männchen und die erwachsenen Vögel haben lebhaftere Farben als die Weibchen und die Jungen. Das Hochzeitskleid entsteht nicht durch Neubildungen von Federn, sondern ist die Folge einer binnen wenigen Tagen rasch eintretender Farbenänderung, ein chemischer Process. Die Mauser steht in Beziehungen zur Fortpflanzung. Castrirte Vögel mausern sich nicht mehr und alte Weibchen, die aufgehört haben, Eier zu legen, erhalten ein mehr männliches Gefieder. Die neue Feder entsteht aus einer neuen Papille, die sich unter der alten bildet.

Eigenthümlich sind manchen Vögeln die Puderdunen. Sie sind Spulen, die unentwickelt bleiben. Sie sind die Ursache des feinen weissen oder bläulichen Staubes oder Puders, der die Federn bedeckt (häufig bei Papageien, aber auch bei den Reihern im Nacken und bei einigen Raubvögeln) und aus dem obern offenen Ende des Balges, welcher die Spule umgibt, ausgeschüttet wird. Solcher Staub wird theilweise auch durch die Abschuppung der Epidermis erzeugt.

Bei manchen Vögeln bleiben einzelne Stellen nackt, so der Lauf (Grallatores), der Hals (Geier), der Bauch (Strauss). An solchen nackten Stellen bilden sich häufig fleischige Excrescenzen; so die Hautlappen des Kopfes und Halses (Maina, Geier, Hühner), die gefässreich sind und oft Schwellgewebe enthalten.

Digitized by Google

Am Lauf und an den Zehen bildet die verhornte Oberhaut häufig körnige Hervorragungen, Schuppen, Schilder und Schienen.

In der Haut der Vögel fehlen die Schweiss- und Talgdrüsen, die Stelle dieser wird durch die ober dem After stehende Bürzeldrüse ersetzt.

Das Skelet zeichnet sich durch zahlreiche Eigenthümlichkeiten aus, die alle mit dem Flug im innigsten Zusammenhange stehen. Die grösste ist die Pneumaticität der Knochen, das ist ihre Anfüllung mit Luft statt mit Mark, wodurch die grösste Leichtigkeit ohne Verminderung der Festigkeit erzielt wird. Die Lufträume der Knochen sind mit Luftsäcken und diese mit dem Respirationsorgane in Verbindung. Die Pneumaticität steht im geraden Verhältnisse mit dem Flugvermögen; wo sie am höchsten entwickelt ist, sind alle Knochen, mit Ausnahme des Schulterblattes und der Jochbeine, pneumatisch. Bei andern ist auch der Unterschenkel und der Vorderarm markhaltig und bei den Laufvögeln fehlt die Pneumaticität, mit Ausnahme einiger Schädelknochen. Die Festigkeit der Knochen leidet nicht durch die Pneumaticität, da von der innern Seite sich dünne Knochenlamellen wie Strebepfeiler erheben. Bei jungen Thieren enthalten die Knochen Mark.

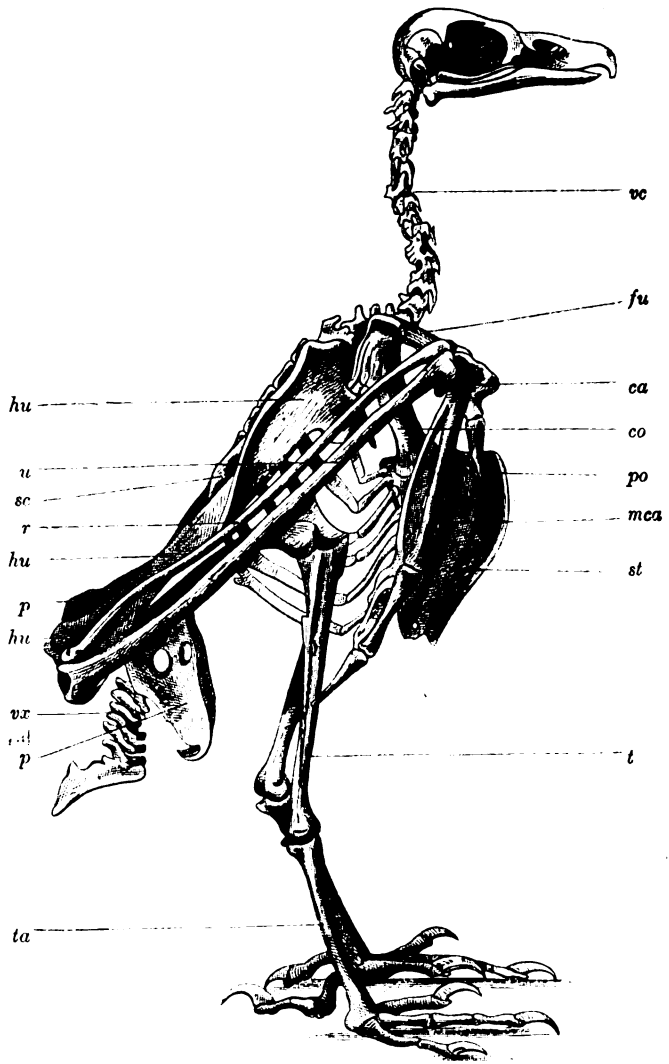
Die Zahl der Schädelknochen ist im Vergleich mit den Reptilien geringer und sie verwachsen frühzeitig zu einer festen, aber leichten Schädelcapsel, die mittelst eines einfachen Hinterhauptshöckers mit dem ersten Halswirbel oder Atlas articulirt, wodurch der Kopf eine grosse Beweglichkeit erhält. Die Stirnbeine sind gross. Das Os mastoideum, squamosum und petrosum sind zum Schläfenbein verwachsen. Das Quadratbein ist noch vorhanden und ist das Suspensorium der Kiefer; die Oberkiefer sind daher beweglich. Die Zwischenkiefer sind gross. Die Scheidewand zwischen den beiden Augenhöhlen ist häufig im mittlern Theile unverknöchert. Der Vomer ist an Grösse und Gestalt verschieden und in jüngster Zeit von Huxley als Basis der Classification versucht worden. Das am Schläfenbein eingelenkte Quadratbein bildet nicht nur eine Verbindung mit dem Unterschnabel, sondern auch mit dem langen stabförmigen Jochbein und mit dem griffelförmigen, schräg nach innen verlaufenden Flügelbein, so dass beim Oeffnen des Schnabels nicht nur der Unterkiefer gesenkt, sondern auch der Oberschnabel gehoben wird. Das geschieht an der Grenze des Stirnbeins, wo er eine dünne elastische Stelle hat oder durch eine quere bewegliche Naht abgesetzt ist. Die Zwischenkiefer sind zu einem unpaaren Stück verwachsen und sehr gross, so dass sie den grössten Theil des Oberschnabels bilden. Die Seitentheile verwachsen mit den kleinen Oberkiefern. Der mittlere Fortsatz steigt zwischen den Nasenöffnungen empor und verbindet sich an der innern Seite der Nasenbeine mit dem Stirnbein.

Die Halswirbel sind zahlreich (9—24); dadurch erhält der Hals und Kopf eine grosse Beweglichkeit. Ihre Einlenkung ist sattelförmig mit vorderem Gelenkkopf. Sie bestehen aus Körper, Bogen, Querfortsatz und Rippenrudiment und enthalten an der Seite zwischen Körper und den Fortsätzen einen Canal für die Wirbelarterie und den Halstheil des Sympathicus. Die Hals- und Rückenwirbel erscheinen nicht scharf abgesetzt, da die Rippen der ersten Rückenwirbel das Brustbein nicht

Digitized by Google

erreichen. Die Rückenwirbel kommen in einer beschränkten Zahl vor (6—10), sind kürzer und haben obere und untere Dornfortsätze,

Fig. 570.



Skelet von Gypaëtes barbatus. 1/4 nat. Gr.

vc. Halswirbel. fu. Gabelschlüsselbein. co. Rabenschlüsselbein. st. Brustbein. sc. Schulterblatt. hu. Oberarmknochen. r. Speiche. u. Elle. ca. Handwurzel. mca. Metacarpus. po. Daumen. p. Becken. vx. Steisswirbel. t. Tibia. ta. Tarsus (Lauf).

Querfortsätze und Rippen. Sie sind häufig, besonders die vordern, mit einander verwachsen und geben dadurch dem Stamm die zum Fluge

Digitized by Google

nothwendige Festigkeit. Wo der Flug unmöglich ist, sind die Rückenwirbel auch beweglich. Ein oder zwei Wirbel haben als rippenlose wohl die Bedeutung der Lendenwirbel, verschmelzen aber meist schon mit dem Kreuzbein. Die Zahl der Kreuzwirbel ist eine bedeutend grosse (9—17, beim Strauss 18, beim Casuar 20). Sie bilden durch ihre Verwachsung das breite und flache Kreuzbein. Die Zahl der Schwanzwirbel beträgt 5—9. Die vordern sind beweglich verbunden und haben starke Querfortsätze. Der letzte sehr grosse hat eine seitlich comprimirte, auffallend einer Pflugschaar ähnliche Form (Pygostyle), besonders bei starker Entwicklung der Steuerfedern.

Die Rippen haben keine Knorpel, sondern einen Sternocostalknochen, mit dem sie unter einem Winkel gelenkig verbunden sind und der auch mit dem Brustbeinrand articulirt. Diese wahren Rippen verbinden sich mit den Körpern und den Querfortsätzen der Wirbel.

Eine andere Eigenthümlichkeit sind noch die kleinen, anfangs getrennten, später aber verwachsenen, nach rückwärts gerichteten Fortsätze (Processus uncinati), die von der Mitte des Hinterrandes über die nächstfolgende Rippe reichen, diese decken und durch Bänder mit ihr verbunden sind. Die Festigkeit der Rückenhälfte des Brustkorbes wird dadurch erhöht.

Das Brustbein ist breit, flach, schildförmig und so gross, dass auch ein Theil des Bauches gedeckt wird. Auf seiner Mitte erhebt sich eine Firste oder ein kielförmiger Kamm (Crista sterni), an dem sich die grossen Brustmuskeln befestigen (Huxley's Aves carinatae). Häufig nimmt er in seiner Basis ein Stück der stark gewundenen Luftröhre auf. Bei geringer Flugkraft geht der Kamm ein und das Brustblatt bekommt Löcher (Fontanellen), die mit einer Haut überspannt sind und oft zu Einschnitten werden. Der Kamm fehlt den Laufvögeln gänzlich (Huxley's Ratitae).

Der Schultergürtel besteht aus dem langen schmalen, säbelförmigen, dem hintern Theile der Rippen aufliegenden Schulterblatt, dem Rabenbein oder Coracoideum (auch hinteres Schlüsselbein genannt) und dem eigentlichen (oder vordern) Schlüsselbein, welches mit dem der andern Seite zu dem unpaaren Gabelknochen (Furcula) verwächst. Manchmal fehlt der Gabelknochen oder wird durch eine Bandmasse ersetzt. In der Regel ist die Verbindung des Schultergürtels mit dem Thorax eine sehr feste.

Die vordern Gliedmassen bestehen aus dem Oberarm, der nur von einem Knochen, dem Humerus, gebildet wird. Der Vorderarm besteht aus 2 Vorderarmknochen, der Elle (Ulna) und der Speiche (Radius); diese ist meist kleiner und keiner Vor- und Rückwärtsbewegung fähig. Das Olecranon fehlt oft. Die Handwurzel (Carpus) besteht nur aus 2 Knochen. Die 2 Mittelhandknochen (Metacarpus) sind oben und unten mit einander verschmolzen. Der vordere grössere Mittelhandknochen hat am obern Ende seiner Radialseite einen Vorsprung (das Rudiment eines Handwurzelknochens), welcher den Daumen trägt. Es sind 3 Finger vorhanden. Der Daumen besteht aus einem, manchmal

Digitized by Google

2 Gliedern, das aber dann einen länglichen weichen Krallennagel trägt. Der Mittelfinger ist der längste, zwei-, selten dreigliedrig, das letzte Glied selten mit einem Krallennagel. Der kleine Finger ist eingliedrig. Die Handbewegung beschränkt sich auf Beugung und Streckung.

Der Daumen trägt einen Büschel Contourfedern, den Eckflügel oder Eckfittich (Alula oder Ala spuria, sieh S. 402).

Das Becken ist unten offen, mit Ausnahme der Strausse, wo die Schambeine verbunden sind. Die Gelenkpfanne des Hüftbeins wird vom Darmbein, Sitzbein und Schambein gebildet, ist jedoch am Grunde nur durch Bandmasse geschlossen. Die Hüftknochen sind mit dem Kreuzbein, häufig auch mit den Lendenwirbeln, manchmal auch sogar mit den untern Rückenwirbeln verwachsen.

Die hintere Extremität besteht aus einem Oberschenkelknochen und 2 Unterschenkelknochen (der stärkeren Tibia, der die kleinere, unten spitz auslaufende Fibula anliegt). Eine Kniescheibe ist meist vorhanden. Die Tarsalknochen bestehen eigentlich aus zwei Reihen, von denen jedoch die obere mit der Tibia, die untere mit dem Metatarsalknochen zu einem einzigen Knochen, zum sogenannten Lauf verwächst. Das untere Ende des Laufes hat 3 Gelenkrollen, mit denen die Zehen articuliren. Die Phalangenzahl wächst von innen nach aussen. Sind 3 Zehen vorhanden, so hat die innere 3, die mittlere 4, die äussere 5 Phalangen. Ist eine vierte Zehe vorhanden, so befestigt sie sich meist höher oder tiefer als die andern am Laufe und ist dann die innerste oder auch die hintere und hat nur 2 Phalangen. In den Bändern und Sehnen kommen häufig Ossificationen vor (Sesambeinchen).

Die Bildung der Zehen ist eine sehr verschiedene; sie sind zum Gehen, Hüpfen, Klettern oder Schwimmen eingerichtet. Zu der Mannigfaltigkeit ihres Knochenbaues und ihrer Muskulatur kommen noch verschiedene Hautgebilde in Form von Schwimmlappen hinzu. Wir unterscheiden Gangbeine (Pedes gradarii), wenn das Schienbein mit Federn bedeckt ist, und Wadbeine (P. vadantes), wenn die Schiene nur bis zur Mitte oder gar nicht befiedert ist. Ist im letzteren Falle der Lauf sehr lang, so heissen sie Stelzbeine (P. grallarii).

Nach der Richtung und Verwachsung der Zehen unterscheidet man:

1. Spaltfüsse (P. fissi), wenn alle Zehen völlig getrennt und 3 nach vorn gerichtet sind. (Fig. 571.)

2. Wandelfüsse (P. ambulatorii) sind Gangfüsse, wo die 2 äussern Zehen blos am Grunde verwachsen sind; hiebei ist eine Zehe nach hinten gerichtet.

3. Schreitfüsse (P. gressorii), wenn die 2 äussern Zehen bis über die Mitte verwachsen sind (Eisvogel).

4. Halbgeheftete Füsse (P. semicolligati) sind Wadbeine, wo die 2 äussern Zehen durch eine kurze Bindehaut verbunden sind (Reiher).

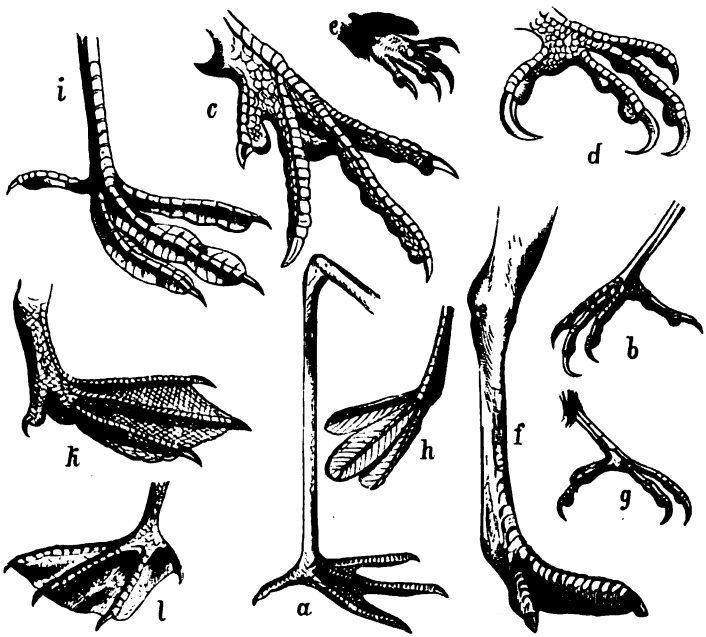
5. Geheftete Füsse (P. colligati), bei denen alle 3 Vorderzehen durch eine kurze Bindehaut vereinigt sind (Storch).

Digitized by Google

6. Die Sitzfüsse (P. insidentes) sind Gangbeine, deren 3 Vorderzehen durch eine kurze Bindehaut verbunden sind. Hinterzehe.

7. Klammerfüsse (P. adhamantes) mit 4 Zehen, die nach vorne gerichtet sind, ohne Hinterzehe (Mauerschwalbe).

Fig. 571.



Die vorzüglichsten Fussformen.

a. Pes vadans und zugleich colligatus von Ciconia.
b. Pes fissus von Turdus torquatus.
c. Pes ambulatorius von Phasianus colchicus.
d. Pes insidens von Falco biarmicus.
e. Pes adhamans von Cypselus murarius.
f. Pes cursorius von Struthio camelus.
g. Pes scansorius von Picus capensis.
h. Pes fisso-palmatus von Colymbus cornutus.
i. Pes lobatus von Fulica atra.
k. Pes palmatus von Anas boschas.
l. Pes steganus von Phaëton aethereus.

8. Lauffüsse (P. cursorii) mit 2 oder 3 Vorderzehen ohne Hinterzehe (bei den Straussen).

9. Kletterfüsse (P. scansorii) mit 2 Vorder und 2 Hinterzehen.

10. Wendezehenfüsse, wenn eine Vorderzehe willkürlich nach hinten gewendet werden kann, wie beim Kukuk.

Zehen mit Hautanhängen oder durch eine Haut bis zum letzten Gliede mit einander verbunden heissen Schwimmfüsse (Pedes natatorii).

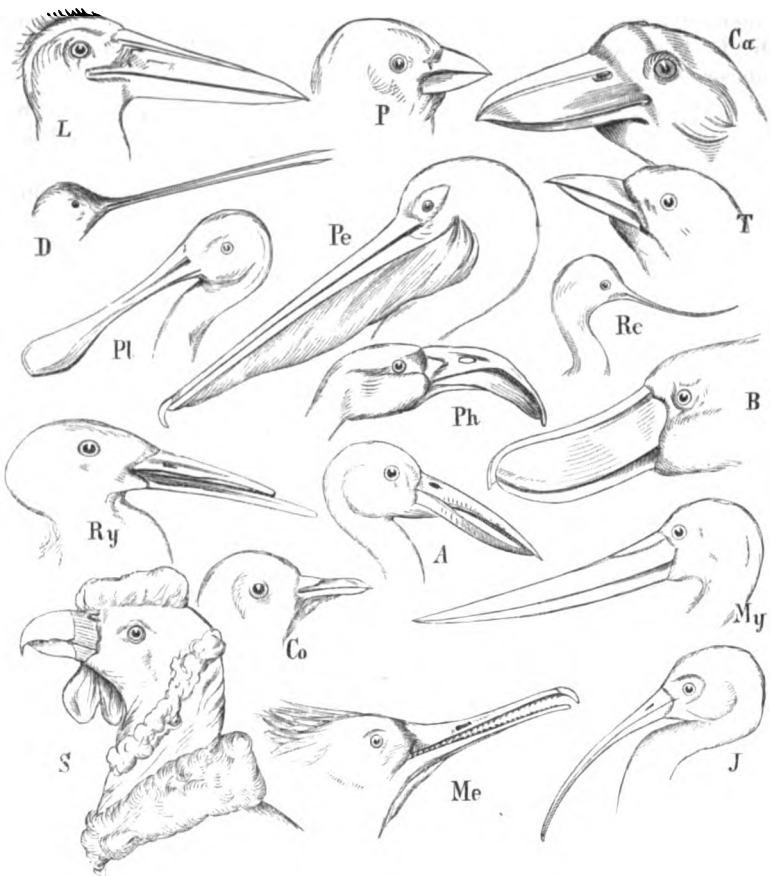
11. Die Spaltschwimmfüsse (P. fissopalmati) haben 3 Zehen, von denen jede mit einem ganzrandigen Hautsaum (Taucher), versehen ist.

Digitized by Google

12. Lappenfüsse (P. lobati), wenn der Hautsaum lappig ist (Wasserhuhn, Fulica atra).

13. Halbe Schwimmfüsse (P. semipalmati) enthalten drei Zehen, welche bis zur Hälfte durch eine Schwimmhaut verbunden sind (Recurvirostra).

Fig. 572.



Vogelschnäbel.

L. Leptoptilos crumenifer (Marabu).
D. Docimastes ensifer Gould. (Schwertschnabel).
Pl. Platalea leucorodia Gm. (Löffelreiher).
Ry. Rhynchops nigra L. (Scheerenschnabel).
S. Sarcoramphus gryphus Dum. (Condor).
P. Pyrgita domestica (Haussperling).
Pe. Pelecanus perspicillatus Temm. (Pelikan).
Ph. Phoenicopterus ruber L. (Flamingo).
A. Anastomus coromandelicus Ill. (Klaffschnabel).
Co. Columba oenas L. (kleine Holztaube).
Me. Mergus merganser L. (Sägetaucher).
Ca. Cancroma cochlearia L. (Savaku, Kahnschnabel).
T. Turdus pilaris L. (Krammetsvogel).
Rc. Recurvirostra avocetta L. (Säbler).
B. Balaeniceps rex Gould. (Schuhschnabel).
My. Mycteria senegalensis Latham (Sattelstorch).
J. Ibis ruber Cuv. (Scharlachibis).

14. Ganze Schwimmfüsse (P. palmati), wenn die Verbindungshaut bis zur Spitze reicht (Wildente).

Digitized by Google

15. Ruderfüsse (P. stegani) bestehen aus 4 Zehen, die bis zur Spitze mit einer Schwimmhaut verbunden sind (Phaëton aethereus).

Verdauungsorgane. Die fehlenden Lippen und die einen Schnabel bildenden zahnlosen Kiefer sind für die Vögel charakteristisch. Der Schnabel wird von dem grossen Zwischenkiefer, der die Hauptmasse des Oberschnabels bildet, den 2 kleinen Oberkiefern und dem Unterkiefer gebildet. Er wird von einer hornigen Scheide umgeben, Die Gestalt und Festigkeit des Schnabels harmoniren mit der Ernährungsweise. Einige Hauptformen stellt Fig. 572 dar.

Die Zunge dient wohl wenig als Geschmacksorgan, da ihr Epithel stark verhornt ist. Sie ist meist dreieckig und enthält im Innern einen knöchernen oder knorpligen Kern. Sie kann oft plötzlich vorgeschnellt werden, indem das Zungenbein sich eigenthümlich durch Verlängerung der Hörner entwickelt. Die Befestigung der Hörner geschieht an der hinteren Fläche des Schädels. Sie kreuzen sich oft über derselben (Picida, Trochilida). Selten ist der Zungenbein-Apparat rudimentär.

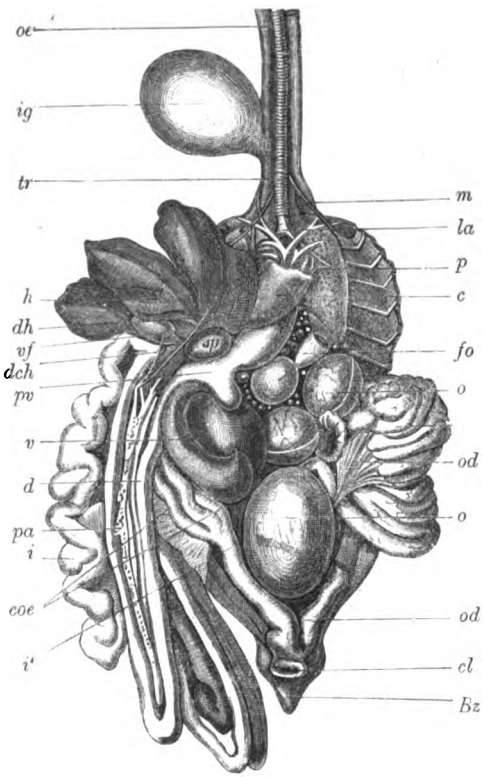
Bei manchen befinden sich am Boden der Mundhöhle Erweiterungen in Form von Kehlsäcken (sieh Fig. 572 Pe), manchmal ein weit am Hals hinabreichender Blindsack. Zahl und Entwicklung der Speicheldrüsen wechseln, meist sind 4 Paare vorhanden; Zungen-, vordere und hintere Unterkieferdrüse und eine vierte, die am Mundwinkel liegt, sich manchmal in die Augengegend erstreckt und der Ohrspeicheldrüse (Parotis) der Säugethiere entspricht. Am wenigsten entwickelt sind die Speicheldrüsen der Schwimmvögel.

Der Oesophagus ist gewöhnlich sehr lang und bei allen Raubvögeln, welche ganze Thiere verschlingen, auch sehr weit. Die Speiseröhre erweitert sich manchmal sackartig und bildet den Kropf (Ingluvies), in dem die Nahrung erweicht wird. (Fig. 573.) Bei den Tauben ist dieser paarig und secernirt einen Stoff, der wie frisch geronnener Käse aussieht und mit dem die Jungen ernährt werden. Am Ende des Oesophagus liegt der drüsenreiche Vormagen (Proventriculus). Die Drüsen sind entweder einfach (bei den meisten Fleischfressern) oder verästelt und gleichmässig ringförmig oder in unregelmässigen Gruppen vertheilt. Auf ihn folgt der eigentliche muskulöse Magen, der bei den Körnerfressenden aus 2 grossen halbkugligen Muskeln besteht und innen mit einer lederartigen, festen, aus geschichtetem Pflasterepithel bestehenden Haut ausgekleidet ist und 2 scheibenförmige, sehnige Reibplatten besitzt, um das im Kropf und Vormagen erweichte und chemisch veränderte Futter mechanisch zu zerkleinern. Verschluckte Sandkörner scheinen die Zerreibung zu begünstigen. Er besitzt nur spärliche und im untern Abschnitte oft gar keine Drüsen. Bei den fleischfressenden Vögeln ist dieser Magen mehr häutig. Von den Raubvögeln werden die unverdaulichen Theile, als Wolle, Federn, Haare (das Gewölle), durch eine Art Erbrechen herausgeschafft. Bei einigen Schwimm- und Sumpfvögeln scheidet sich die hintere Magenhälfte (Pylorustheil) als eine Art selbstständiger Magen ab.

Digitized by Google

Der Darm zerfällt in einen Dünn-, Dick- und Mastdarm. Die Gesammtlänge richtet sich nach der Ernährung; er hat beim Adler die dreifache, beim Huhn die fünffache, beim Strauss die neunfache Körperlänge. Am Anfang des Dickdarmes stehen zwei (selten ein) seitliche

Fig. 573.



Eingeweide des Huhnes.
Nach Brandt. Halbe nat. Gr.

oe. Speiseröhre.
ig. Kropf.
pv. Vormagen.
v. Muskelmagen.
d. Duodenum.
h. Leber.
vf. Gallenblase.
dh. Lebergang.
dch. Gallenblasengang
pa. Pankreas.
sp. Milz.
i. Dünndarm.
i'. Dickdarm.
coe. Blinddärme.
tr. Luftröhre.
la. Unterer Kehlkopf.
m. Muskel.
c. Herz mit den grossen Gefässen.
p. Lunge.
o. Eier.
fo. Eifollikel.
od. Eileiter.
cl. Cloake.
Bz. Bürzel.

Blinddärme von verschiedener Länge, oft nur papillenförmig, die aber beim Auerhahn ein Drittel der ganzen Darmlänge betragen. Die Schleimhaut des Dünndarms hat oft parallele zickzackförmige Längsfalten oder, durch sie verbindende Querfältchen, maschenförmige Netze. In anderen Fällen kommen Darmzotten vor; sie sind zahlreich und erstrecken sich auch in die Blinddärme, oft bis in die Spitze. Ein Divertikel findet sich manchmal an der ursprünglichen Insertionsstelle des Dottersackes in den Dünndarm. Der Mastdarm mündet in die Cloake, welche die Ausführungsgänge der Harnorgane, den Eileiter und am hintern Ende die Bursa Fabricii aufnimmt. Diese ist ein kleiner Blindsack, in den während der ersten Periode des Fötallebens die Primordialnieren (Corpora Wolffiana)

Digitized by Google

ausmünden. Man hat ihn daher mit der Harnblase der Fische verglichen, die ebenfalls hinter dem Mastdarm liegt. Fabricius hat sie für eine Samentasche gehalten.

Die braunrothe Leber zerfällt in 2 grosse gleiche oder ungleiche Lappen mit einer Gallenblase auf der concaven Seite. Diese fehlt nur selten (Tauben, Kukuke, viele Papageien). Lebergang und Gallenblasengang führen die Galle in das Ende der Duodenumschlinge.

Die Bauchspeicheldrüse (Pancreas) ist weiss, gross, langgestreckt, liegt in einer Schlinge des Duodenums (erster Abschnitt des Dünndarmes) und mündet mit 2 oder 3 Gängen in der Nähe der vorigen. (Fig. 573.)

Die Milz ist klein, dunkelroth und liegt in der Nähe des Vormagens.

Kreislauf. Das Herz ist verhältnissmässig sehr gross, liegt in der Medianlinie und besteht aus 2 getrennten Vorkammern und 2 getrennten Herzkammern. Die rechte Kammer ist dünnwandig und umgibt einen grossen Theil der linken, ohne die Spitze zu erreichen. Beide Lungenvenen münden mit einer gemeinschaftlichen, mit Klappen versehenen Oeffnung in den linken Vorhof. Dieser führt durch eine mit 2—3 Klappen (Valvulae mitrales) versehene Oeffnung in die linke Herzkammer, aus der die Aorta entspringt. An ihrem Ursprung sind 3 halbmondförmige Klappen (Valvulae semilunares). Die Aorta hat einen sehr kurzen Stamm und spaltet sich in 3 Aeste, in die absteigende Aorta und in die rechte und linke gemeinschaftliche Schlüssel- und Kopfpulsader. In der Anordnung der Kopfpulsader (Carotis) finden Abweichungen statt, die manchmal ganzen Ordnungen eigenthümlich sind. Häufig fehlt die rechte gänzlich, seltener die linke. Wundernetze sind häufig. Die Klappen der Venen sind zahlreicher als in den früheren Classen und haben dickere Wände. Das venöse Blut wird durch 2 obere oder vordere und eine untere Hohlvene in die rechte Vorkammer geführt. Die untere Hohlvene ist besonders bei den tauchenden Vögeln sehr weit und gegen das Herz hin abschliessbar. Zwischen der rechten Vorkammer und der rechten Herzkammer befindet sich eine starke muskelreiche Klappe. Aus der rechten Kammer entspringt der Lungenarterienstamm und theilt sich in 2 Hauptäste.

Das Pfortadersystem besteht nur für die Leber, führt aber mehr Blut als bei den Säugethieren, da ein Theil des Blutes der hintern Gliedmassen durch einen starken Zweig des Schwanzvenensystems in die Vena portae gelangt.

Das Blut ist warm, die Blutkörperchen sind elliptisch. Die grössere Wärme ist die Folge des raschen Stoffwechsels, der grossen Flächenentwicklung in den vegetativen Organen und des hochentwickelten Kreislaufs.

Chylus- und Lymphgefässe sind zahlreich, besitzen Klappen und umgeben zum Theil die Blutgefässe. Gekrösdrüsen fehlen. Die Lymphdrüsen sind am zahlreichsten am Halse. Das Lymphsystem mündet mit 2 Ductus thoracici in die Jugularvenen. Lymphherzen kommen jederseits am hintern Beckenrande vor.

Digitized by Google

Die Thymus liegt neben den Bronchien und die Schilddrüse neben der Carotis, beide sind paarig vorhanden.

Athmung. Die Luftröhre ist sehr lang, manchmal gewunden. Oft liegen die Windungen im Brustbein, häufig finden sich auch Erweiterungen und Theilungen durch eine Scheidewand (bei den Sturmvögeln in der untern Hälfte, bei den Pinguinen im ganzen Verlaufe.) Sie besitzt einen obern und untern Kehlkopf. Die Bronchien sind meist kurz, oft an ihrer Wurzel angeschwollen oder selbst asymmetrisch. Der obere Kehlkopf entspricht dem der Säugethiere und besteht aus dem Schildknorpel und den die Stimmritze bildenden Giessbeckenknorpeln. Der Kehldeckel (Epiglottis) ist manchmal vorhanden. Die Stimme der meisten Vögel wird im untern Kehlkopf (Larynx broncho-trachealis) erzeugt, welcher an der Theilungsstelle der Luftröhre liegt. Selten wird er von der Luftröhre oder ihren beiden Aesten allein gebildet. Im letztern Falle sind 2 untere Kehlköpfe vorhanden. Der an der Theilungsstelle vorspringende Rand verknöchert häufig und heisst Steg. Die untern Ringe platten sich seitlich ab und verschmelzen oder erweitern sich zu Resonanzblasen und heissen dann Trommel. Zwischen Tracheal- und Bronchalringen erhebt sich faltenartig die Haut, die mit einer ähnlichen Hautbildung am Stege die Stimmritze bildet.

Die Muskeln wirken:

1. Vorn und hinten auf die Enden der Bronchalhalbringe (Singvögel); 2. die Muskeln sind nicht nach vorn und hinten vertheilt, sondern liegen seitlich über oder hinter einander (Spechte, Papageien). 3. Die Bildung des untern Kehlkopfes geht nur von der Luftröhre aus, deren Ringe sich in dünne Halbringe trennen (Tracheophones).

Die Lungen sind mit ihrer hintern Fläche an die Rippen und an die Wirbelsäule befestigt. Sie liegen ausserhalb des Bauchfelles. Sie sind hellroth, flach und schwammig, nicht in Lappen getheilt, aber zwischen den Rippen aufgewulstet. Die Luftröhrenäste vertheilen sich nicht mit der Regelmässigkeit wie in der Säugethierlunge. Einige treten in die Lungen, theilen sich wiederholt und gehen zuletzt in pfeifenartige Röhrchen aus, welche parallel die Lungen durchsetzen, durch Faltung ihrer innern Seite eine grosse Oberfläche entwickeln und durch grossen Blutreichthum sich auszeichnen. Durch siebartige Durchlöcherung ist ein Zusammenhang hergestellt, so dass die Lunge von jedem Punkte aus aufgeblasen werden kann. Andere Aeste münden an der Oberfläche in eigenthümliche, mit den Lungen in Verbindung stehende Luftsäcke. Die Zahl der Luftsäcke ist: 2 an jeder Seite des Halses, 1 im Winkel des Schlüsselbeins, 2 in der Bauchhöhle, 2 in den hintern Theilen der Brusthöhle. Verlängerungen dieser Säcke treten in den Hohlräumen der hohlen marklosen Knochen auf. Diese Säcke sind ein aerostatischer, aber kein respiratorischer Apparat, da das Capillarsystem in den Luftsäcken ein sehr dürftiges ist. Der Zweck ist, das specifische Gewicht des Körpers zu verringern und vielleicht als Luft-

Digitized by Google

reservoire für die Athmung zu dienen. Lungen und Luftsäcke sind immer mit Flimmerepithel besetzt.

Absonderungen. Die 2 symmetrischen Nieren bestehen aus vielen Läppchen, sind weich, von dunkler Farbe und liegen hinter den Lungen in den Kreuzbeinvertiefungen bis zum Ende des Rectums. Die Harnleiter münden in die Cloake. Der Harn besteht vorwaltend aus harnsauren Salzen und ist eine breiartige, an der Luft rasch erhärtende weisse Masse. Die Nebennieren liegen an der obern und innern Seite der Nieren. Ueber den letzten Schwanzwirbeln findet sich die Bürzeldrüse (glandula uropygialis), mit 1 oder 2 Ausführungsgängen auf einer kleinen Erhöhung, oft mit einem kleinen Federkranz umgeben. Sie sondert ein Fett ab, das von den Vögeln mit dem Schnabel ausgepresst und auf die Federn übertragen wird um sie wasserdicht zu machen. Sie ist am grössten bei den Wasservögeln. Andere Talgdrüsen, sowie die Schweissdrüsen fehlen.

Eine eigenthümliche Drüse ist ferner die Nasendrüse, die meist auf den Stirnbeinen, seltener unter dem Nasenbein oder am innern Augenwinkel liegt und mittelst eines einfachen Ausführungsganges ein wässeriges Secret in die Nasenhöhle entleert.

Bei den Tauben hat der Kropf 2 Nebensäcke, die während der Brutzeit einen käsigen Stoff absondern (sieh S. 410).

Nervensystem. Das Gehirn überwiegt bereits das Rückenmark, es ist stärker entwickelt als in den früheren Classen und füllt die Schädelhöhle aus. Die Masse variirt im Verhältniss zum Körper noch sehr stark. Es beträgt beim Fink $^1/_{22}$, bei der Gans $^1/_{300}$, bei den Straussen $^1/_{600}$ bis $^1/_{1000}$ des Körpergewichtes. Seine einzelnen Theile liegen nicht mehr in einer Ebene hinter einander, indem das Mittelhirn von den Hemisphären überdeckt wird; die Hirnwindungen fehlen aber noch. Der Balken und die Corpora striata sind vorhanden. Im kleinen Gehirn tritt ein Mittelstück auf (Wurm), das auf dem Durchschnitt eine dendritische weisse Masse (Arbor vitae) enthält.

Das Rückenmark ist nur wenig kürzer als der Rückgratcanal und besitzt eine starke Nacken- und Lendenanschwellung. In der letzten entsteht durch Auseinanderweichen der hintern Stränge eine in den Centralcanal reichende rautenförmige Vertiefung (Sinus rhomboidalis), die mit einer wässerigen Flüssigkeit gefüllt ist. Das Rückenmark endet in einen dünnen Faden.

Die Zahl der Hirnnerven ist 12 auf jeder Seite. Der Halstheil des Nervus sympathicus ist paarig und liegt im Canalis vertebralis. Der hintere Theil ist unpaar.

Sinnesorgane. Die Oberhaut ist wegen der Befiederung nicht geeignet, besondere Tastempfindungen zu vermitteln. Pacinische Körperchen kommen vor. Das empfindlichste Tastorgan, besonders bei vielen Schwimm- und Sumpfvögeln, ist die nervenreiche Haut, die den Schnabel bekleidet.

Der Geschmack ist nur wenig entwickelt. Die Zunge ist bei vielen Vögeln hornig, nur mit einer geringen Zahl Papillen besetzt; diese sind gleichsam im dicken Epithel vergraben. Die Zunge dient

Digitized by Google

wie noch bei den vorigen Classen als Schling- und Greiforgan und ist für die Stimmbildung von Bedeutung.

Auch der Geruch ist im Vergleich mit dem Gesichts- und Gehörsinn wenig entwickelt. Die 2 Nasenlöcher liegen an der Schnabelwurzel und münden nach rückwärts in die Rachenhöhle. Die Vergrösserung der riechenden Oberfläche wird durch 3 Paar knorplige oder knöcherne Nasenmuscheln erzielt.

Das Ohr ist äusserlich wenig entwickelt, eine Ohrmuschel fehlt und wird bei einigen durch einen Federkranz, welcher die kleine runde Oeffnung des äussern Gehörganges umgibt, angedeutet. Sie haben ein Trommelfell, auf welches die Paukenhöhle mit je 1 Gehörknochen (Columella) folgt. Im Schläfenknochen liegt ferner das Labyrinth, mit einer wässerigen Flüssigkeit gefüllt. Mit dem Labyrinth stehen 3 halbkreisförmige Canäle und die Schnecke in Verbindung. Die Schnecke ist beinahe schlauchförmig, ihr häutiger Theil bildet nur eine halbe Spirale. Sie steht mit dem Vorhof durch eine 2. Oeffnung in Verbindung. Die Paukenhöhle ist sehr gross und steht durch die Tuba Eustachii, die sich mit jener der andern Seite zu einer gemeinsamen Oeffnung vereinigt, mit der Rachenhöhle, andererseits durch Oeffnungen mit den luftführenden Räumen der Schädelknochen in Verbindung. Die Vögel hören sehr gut, haben sehr viel Sinn für Musik und ein glückliches Gedächtniss für Melodien. Diese Umstände in Verbindung mit ihrem Nachahmungstalent machen sie geeignet, sie zum Nachpfeifen fremder Melodien abzurichten oder den Gesang anderer Vögel freiwillig nachzuahmen.

Der Gesichtssinn ist am höchsten entwickelt. Die Vögel sehen scharf, Raubvögel bemerken aus Höhen von mehreren tausend Fuss die Beute, und ein Sperling nimmt ein Getreidekorn noch in einer Entfernung von 40—50 Schritte wahr. Selbst Aasfresser werden beim Aufsuchen ihrer Nahrung mehr durch den Gesichts- als durch den Geruchssinn geleitet. Die seitlich stehenden (die Nachtraubvögel ausgenommen) Augen sind verhältnissmässig gross, aber wenig beweglich, da die 4 geraden Augenmuskel kurz sind. Dieser Umstand wird jedoch durch die Lage an den Seitentheilen des Kopfes und durch die ausserordentliche Gelenkigkeit des Kopfes und der Halswirbel ausgeglichen. Ausser den 4 geraden kommen noch 2 schiefe Augenmuskel vor. Die Augen werden nach aussen durch ein oberes und unteres Augenlid und durch die Nickhaut geschützt, welche von dem innern gegen den äussern Augenwinkel gezogen werden kann. Bei Allen findet sich ausser der am äussern Augenwinkel befindlichen, meist kleinen Thränendrüse noch eine grössere eigenthümliche, die Harder'sche Drüse, am innern Rande vor, die sich unter der Nickhaut öffnet.

Zu den besondern Eigenthümlichkeiten des Vogelauges gehört die abweichende Wölbung. Das hintere Segment ist kuglig, das vordere conisch, wodurch die vordere Augenkammer viel grösser wird als wie bei andern Thieren. Die Sclerotica enthält in ihrem vordern Umkreise einen knöchernen Gürtel, der aus 12—30 sich dachziegelförmig deckenden, viereckigen Knochenplättchen besteht. Von der innern

Digitized by Google

Fläche derselben entspringen Muskelfasern, von denen einige nach vorn (Crampton'scher Muskel) zum Ciliarband und zur Cornea, die hintern (Tensor choroideae) zur Aderhaut gehen. Bei einigen Vögeln kommen ähnliche Stützplatten auch im hintern Abschnitt der Sclerotica an der Eintrittsstelle des Sehnerven vor.

Den Kamm oder Fächer (Pecten oder Marsupium) der Aderhaut theilen die Vögel mit den Reptilien; er fehlt nur bei Apteryx. Die Choroidea besitzt nur im Strauss ein Tapetum, wodurch die Accommodationsfähigkeit vergrössert wird. Die Iris ist (auch unabhängig von der Menge des einfallenden Lichtes) sehr beweglich und bei den in der Dämmerung Fliegenden sehr breit. Die Pupille ist kreisrund, selten quer- oder länglichoval. Die Linse ist stark abgeplattet (bei den Wasservögeln und Eulen mehr kuglig).

Die Bewegung. Bis auf wenige Ausnahmen (Pinguine und Laufvögel) fliegen alle Vögel. Das Flugvermögen wird unterstützt durch den kielförmigen Bau des Körpers und seine Pneumaticität, welche durch die Luftsäcke und die hohlen Knochen gegeben ist. Durch den kräftigen Bau der Muskel wird eine schnelle und anhaltende Bewegung möglich. Zum Fluge springt der Vogel entweder von einem höhern Ort in die Luft oder er nimmt einen Anlauf, der nach Körpergrösse und Gewicht bald grösser bald kleiner wird.

Die Bewegung am Boden besteht bei den meisten im Hüpfen. Einige Abtheilungen haben jedoch eine schreitende Gangart, andere sind vortreffliche Läufer und Schwimmer. (S. 407, 408 u. Fig 572.)

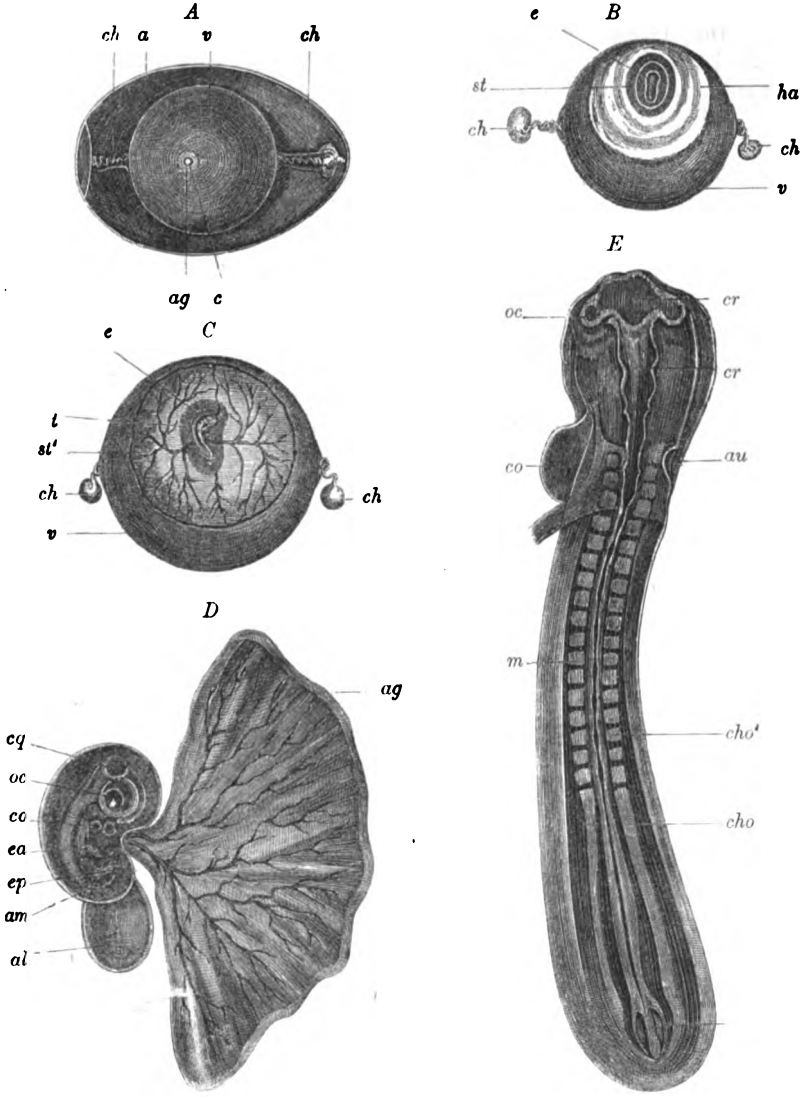
Fortpflanzung. Die Männchen unterscheiden sich meist durch lebhaftere Farben des Gefieders, oft durch eigenthümliche Hautbildungen, Kämme, Kehllappen, Sporen, und durch den Gesang von den Weibchen. Die Hoden schwellen zur Fortpflanzungszeit sehr an, während sie ausser derselben klein und geschrumpft sind. Der linke ist gewöhnlich grösser. Sie liegen ober den Nieren an der hintern Wand der Bauchhöhle. Die Nebenhoden sind wenig entwickelt. Die zwei Samenleiter münden in die Cloake, meist auf warzenförmigen Erhöhungen; oft sind Samenblasen vorhanden. Die Begattung erfolgt durch Umstülpung der Cloake und durch Anlegen derselben an die gleichfalls umgestülpte Cloakenöffnung des Weibchens. Eigentliche Begattungsorgane kommen nur ausnahmsweise als hohle cylindrische oder nur mit einer Rinne versehene fibröse Körper vor (Penis), der in einer Tasche der vordern Cloakenwand liegt. Die meisten Anatiden, die Cursores, Penelopiden haben noch einen Schwellkörper und daher einen ausstülpbaren Penis.

Die Ovarien sind traubig, das rechte verkümmert, und wenn es vorhanden ist (einige Tagraubvögel) bleiben die Eier unreif.

Die Eier entstehen in der Substanz des Ovariums (dem Stroma) in Capseln (Follikel), und zwar Keimbläschen und Dotter von der Dotterhaut umgeben. Die Hauptmasse des sehr grossen Dotters ist Ernährungsdotter. Die granulirte Substanz, welche das Keimbläschen (Vesicula germinativa) umgibt, ist der eigentliche Bildungsdotter und bildet mit dem Keimbläschen den Hahnentritt (Cicatricula). In der

Digitized by Google

Fig. 574.



Entwicklung des Vogels.

A. Befruchtetes Ei im Längendurchschnitt. a. Eiweiss. ch. Hagelschnüre. v. Dotter. c. Hahnentritt (Cicatricula). ag. Keimhaut (Area germinativa).

B. Dotter nach 2 Tagen der Bebrütung. ha. Dotterringe (Halones der Keimhaut). st. Gefässhof der Keimhaut, in welchem später der Sinus terminalis entsteht. e. Embryo.

C. Dotter am 4. Tag. t. Fruchthof, st'. Sinus terminalis.

D. Embryo am 6. Tage. Die Keimhaut (ag) ist zusammengelegt. co. Herz. am. Amnion, al. Allantois. oc. Auge. cq. Vierhügelblase. ea. Vordere Extremität. ep. Hintere Extremität.

E. Embryo in der 38. Stunde der künstlichen Bebrütung. Vergr. cho. Chorda. cho'. Chorda mit bereits entwickelten Wirbelplättchen. oc. Auge als Ausstülpung der Grosshirnblase. au. Gehörbläschen. co. Herz. cr. Hirn. Vergr.

Digitized by Google

Mitte des Ernährungsdotters liegt eine Höhle, die durch einen Canal mit der Cicatricula in Verbindung steht.

Die Lösung der Eier erfolgt im Ovarium durch Platzen der Follikel in Folge starker Congestivzustände im ganzen Geschlechtsapparat. Aeussere Temperaturverhältnisse und die Art der Ernährung sind nicht ohne Einfluss.

Der Eileiter beginnt mit einer trichterförmigen Oeffnung. Der obere Theil desselben ist stark gewunden und enthält die Eiweissdrüsen. Das Eiweiss legt sich in concentrischen Schichten um den Dotter. Die Hagelschnüre (Chalazae) entstehen beim Durchgang durch die starken Windungen. Der untere Theil des Oviductes (auch Uterus genannt) ist weiter und hat eine zottige oder gefaltete Oberfläche. In ihm wird die Eiweisshaut, die äussere poröse Kalkschale und ihre Pigmente gebildet. An ihn schliesst sich ein kurzer, aber oft gewundener Ausführungsgang (Scheide), der in die Cloake mündet.

Das Eierlegen erfolgt ein- oder auch mehrmal im Jahre. Die Zahl der im Laufe von wenigen Tagen gelegten Eier (Gelege) variirt. Im Allgemeinen legen aber kleine Vögel mehr Eier als grosse, mit Ausnahme der Strausse und Hühnerartigen.

Das befruchtete Ei zeigt die Keimschichten (Hahnentritt oder Cicatricula). Die Zerklüftung des Dotters ist eine partielle. Die Allantois ist sehr gefässreich, der gasförmige Stoffwechsel geht durch sie und die poröse Kalkschale vor sich. Das Gewicht des Eies nimmt während der Entwicklung ab. Der Embryo wiegt bei vollständiger Entwicklung nur 0·55 des Eies. Der Dotter nimmt im Anfang an Gewicht zu, wird aber lichter und flüssiger, indem Wasser und Salze aus dem Eiweiss in ihn eintreten. Dagegen gibt er Fett an das Eiweiss ab. Die Entwicklungsdauer ist verschieden, hängt aber in der Regel von der Grösse der Thiere ab. Sie dauert bei kleinen Singvögeln 11, beim Huhn 21, beim Strauss 49 Tage. Die Entwicklung geht durch die Bebrütung vor sich. Gewöhnlich brüten nur die Weibchen und beginnen erst dann, wenn das Gelege vollzählig ist. Manche werden jedoch von den Männchen abgelöst.

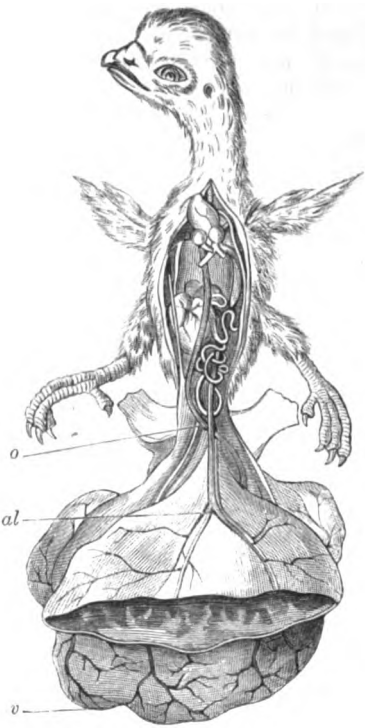
An einzelnen Stellen des Bauches erweitern sich die Capillargefässe, die Federn werden dort ausgerupft und dienen meist zur Polsterung der Nester. Diese Flecken haben eine höhere Temperatur und sind die Brutflecke oder Brutorgane, die manchmal auch bei den Männchen vorkommen (sehr deutlich bei Mergulus). Strausse brüten nur des Nachts, der Kukuk legt seine Eier in fremde Nester und nur die australischen Megapodiden legen noch wie die Reptilien die Eier in den Sand oder in vegetabilische Substanzen, wo sie durch die Sonnenwärme oder durch die Gährungswärme ausgebrütet werden. Es können auch Vogeleier künstlich bebrütet werden (egyptische Brutöfen, Brutmaschinen) bei 35—40° C., bei mehr als 44° gehen sie zu Grunde. Durch die grosse Allantois wird die Athmung unterhalten.

Der Embryo liegt mit seinem Kopfe gewöhnlich am stumpfen Ende des Eies. Nach vollendeter Entwicklung durchbricht der junge Vogel die Schalenhaut, um die im Luftraume liegende Luft zu athmen und sprengt darauf auch die Eischale mittelst eines kleinen, am Oberkiefer

Digitized by Google

befindlichen, später abfallenden Knöchelchens. Die Jungen vieler Vögel sind beim Ausschlüpfen nackt und hilflos und werden dann von den Eltern aus dem Kropfe geatzt (Atzvögel oder Nesthocker, Insessores, Paedotrophae). Viele von diesen sind blind, d. h. ihre Augenlider zusammengeklebt und die Pupille durch eine zwischen Iris und Hornhaut gespannte Haut (Membrana pupillaris) geschlossen, die erst später innerhalb 8 Tagen durchreisst. So bei vielen Sing- und Klettervögeln, mehreren Raubvögeln. Andere Vögel sind gleich anfangs mit Flaum bedeckt, sehen, sind aber in den ersten Tagen noch lichtscheu und werden nicht geatzt, es sind die Pippel oder Nestflüchter (Autophagae).

Fig. 575.



Hühnchen.
v. Dottermembran.
al. Allantois mit den Gefässen,
o. Arteria omphalo-mesenterica.

Der Nestbau gehört zu den interessantesten Instinctsäusserungen der Vögel. Nach dem Material unterscheidet man Maurer, Weber, Schneider u. a.

Von den vorigen Classen unterscheiden sich die Vögel durch die höhere animalische Entwicklung, durch ihr Gedächtniss, ihren Ortssinn, der sich am schönsten in dem Wiederauffinden ihrer früheren Nester bei den Wandervögeln zeigt. Viele erreichen ein hohes Alter; Enten werden gegen 30 Jahre alt, Falken, Adler, Raben, Papageien 50 bis 60 Jahre und darüber. Sie ernähren sich theils von Pflanzen, von denen sie mit Ausnahme des harten Holzkörpers die meisten Theile geniessen. Die Phytophagen fressen vorwaltend Körner, seltener Beeren und Knospen. Ein grosser Theil lebt von Insecten, die Natatores und Grallatores von den Thieren des Wassers. Einige sind Raubvögel, andere Aasfresser. Die Zahl der Species beträgt gegen 8000, von denen beiläufig 470 Species in Europa leben.

Nach ihrem Aufenthalt unterscheiden wir: 1. Standvögel, welche sich das ganze Jahr hindurch in einer Localität aufhalten. 2. Strichvögel, welche dieselbe zeitweise verlassen, aber nicht weit wegziehen. 3. Zugvögel, die beim Eintritt der kältern Jahreszeit entweder wegen Abnahme der Temperatur oder der Nahrung oder wegen des Brütens nach wärmern Ländern, oft über die Meere ziehen, aber beim Eintritt der wärmern Jahreszeit wieder zurückkehren. Ein Theil der uns im Sommer besuchenden Vögel zieht im Herbst ab, um im südlichen Europa oder

Digitized by Google

selbst tief in Afrika zu überwintern, während an ihre Stelle hochnordische Vögel einwandern, um uns im Frühling zu verlassen. Nur wenige Vögel sind Kosmopoliten. Der Winterschlaf kommt nur in seltenen Ausnahmsfällen vor. Durch ihre grosse Beweglichkeit sind die Vögel in den Stand gesetzt, den verschiedenen nachtheiligen Einflüssen leicht und schnell zu entgehen und in weit grösseren Verbreitungsbezirken zu leben als andere Thiere.

Wir finden die Vögel in der geringsten Anzahl in den verschiedenen Erdschichten versteinert, da sie den grossen Katastrophen, welche den Thieren der Vergangenheit den Untergang bereiteten, sich leichter entziehen konnten und andererseits ihre Knochen viel kleiner und brüchiger sind. Nur bei St. Gérand-le-Puy (Departement de l'Allier) ist ein grosses Lager von Vogelknochen, Eiern und Federn von mehr als 800 meist noch lebenden Species gefunden worden. Man kennt ungefähr 230 ausgestorbene Species, die meist der Tertiärperiode und hier vorwaltend dem Miocoen angehören. Der Kreide gehören die Reste von Sumpf- und Schwimmvögeln an. Nur eine Form weicht von dem gegenwärtigen Vogeltypus bedeutend ab, es ist Archaeopteryx lithographica im Sohlenhofer Schiefer. Die Form bildet den Uebergang zu den Flugeidechsen. Einige Formen sind in der historischen Zeit erloschen: Palaeornis, Dinornis, Palapteryx, Didus. Die hochnordische Alca impennis, sowie einige auf den Südsee-Inseln localisirte Vögel: Apteryx, Nestor, sind dem Erlöschen nahe.

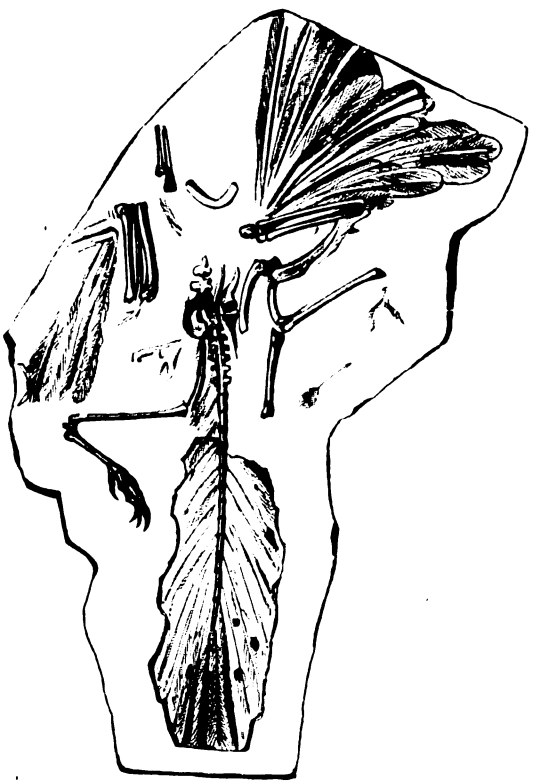
Der Nutzen der Vögel ist im Haushalte der Natur und des Menschen sehr gross. Die Aasfressenden nützen durch das Aufzehren verwesender Körper, die Mehrzahl der Tag- und Nachtraubvögel durch Vertilgung schädlicher Säugethiere, besonders der Nager. Singvögel, Krähen, Spechte, Schwalben und mehrere Schwimmvögel nützen durch Beschränkung der Insecten und ihrer Larven. Sumpfvögel durch das Verzehren von Schnecken, Fröschen und andern Thieren. Der unmittelbare Nutzen ist bedeutend. Wir nähren uns von dem Fleische und den Eiern vieler Vögel; von einigen wird auch das Fett benützt, so von den Hühnerartigen und den Schwimmvögeln. In den übrigen Ordnungen ist die Fettbildung nicht bedeutend, da die Vögel stark respirirende Thiere sind. Ihre Federn dienen zum Schmuck, zu Betten, zum Schreiben, Zeichnen, bei wilden Völkern selbst zur Kleidung. Die Taube dient als Briefträger, der Falke zur Jagd, Pelikan und Kormorane zum Fischfang; der Trompetenvogel (Psephia crepitans) und der Hirtenvogel (Chauna chavaria) sind die Hüter des Federviehes am La Plata. Der angehäufte Koth gibt einen kostbaren Dünger, der selbst ein Artikel des Welthandels geworden ist. Der Guano bildet auf den Chincha-Inseln an der peruanischen Küste grosse Lager, die schon während der Inka-Herrschaft für die Landwirthschaft ausgebeutet, aber in den letzten Decennien durch die riesigen Exporte nahezu erschöpft wurden. 1867 wurde der ganze Vorrath nur noch auf 7,000,000 Tons geschätzt. Seine grosse Wirksamkeit beruht auf seinem grossen Gehalt an Stickstoff und phosphorsauren Salzen. Die beste Sorte enthält 14% Stickstoff und 12% phosphorsaure Salze.

Digitized by Google

I. Ordnung. Archaeopterygida.

Charakter: Die Wirbelsäule verlängert sich in einen freien langen Schwanz mit 20 Wirbeln, denen jederseits Federn aufsitzen. Die Knochen des Metacarpus nicht verwachsen. 4 Finger, getrennt, 2 zu Flugfingern entwickelt, die 2 kürzern mit Krallen.

Fig. 576.



Reste von Archaeopteryx lithographica.

Der Umstand, dass der Kopf dieses Thieres noch nicht bekannt ist, lässt seine Stellung sehr zweifelhaft erscheinen. Die Bildung des Beckens, die Verwachsung des Tarsus und Metatarsus zu einem Lauf und die Anwesenheit von Federn machen es wahrscheinlich, dass es ein Vogel und kein Reptil war. Bis jetzt kennt man Fragmente von nur einer Species: Archaeopteryx (Gryphosaurus) lithographica (Fig. 576) im Sohlenhofer Schiefer, Oolith. Durch den Tarsus schliesst er sich an Campsognathus, durch das Becken an Megalosaurus und Iguanodon.

Digitized by Google

II. Ordnung. Natatores, Schwimmvögel.

Charakter: Die Beine sind weit nach hinten gerückt, kürzer als der Rumpf, in welchem das Schienbein seinem grössern Theil nach versteckt ist. Sie haben Schwimmfüsse, ein dicht anliegendes Federkleid und zahlreiche Dunen. Starke Fettbildung. Leben meist monogamisch.

1. Familie: Impennes Ill. (**Brachypteres Cuv., Pygopodes Nitzsch., Urinatores Sundewall.**), **Pinguine.** Mit fast cylindrischem Körper, kleinem Kopf, kurzem Halse, kantigem Schnabel. Die Hinterzehe rudimentär, die 3 vordern durch eine Schwimmhaut verbunden. Die säbelförmigen Flügel ohne Schwungfedern, am Ende mit kurzen schuppenartigen Federn bedeckt; sie sind daher zum Fliegen untauglich. Die Thiere können sich auf dem Lande nur schwerfällig bewegen und bedienen sich dabei auch des kurzen steifen Schwanzes als Stütze. Sie schwimmen und tauchen dagegen mit grosser Geschicklichkeit, sinken beim Schwimmen tief ein. Sie sind Schwimmtaucher, d. h. im Stande, plötzlich in die Tiefe des Wassers zu rudern. Sie bewohnen den antarctischen Ocean und kommen zum Brüten in die kältern Regionen von Südamerika, aber auch an die Inseln des stillen Oceans, wo man sie in langen Reihen aufrecht stehen sieht, denn in dieser Stellung bebrüten sie das einzige Ei, das sie in ein Erdloch legen, das sie aber auch vom Federkleid umhüllt mit sich forttragen können.

Fig. 577.

Aptenodytes patagonica Gm.

Aptenodytes demersa, A. patagonica, der springende Hans (Fig. 577).

2. Familie: Alcida, Alken. Die Flügel kurz, zwar mit kleinen Schwungfedern, aber meist zum Fluge untauglich. Sie haben Schwimmfüsse, die Hinterzehe fehlt. Der Schnabel ist schmal und oft sehr hoch, mit hackiger Spitze. Im nördlichen Eismeere. Legen die Eier einzeln in Erdlöcher oder an Steilküsten, den sogenannten Vogelbergen. Dumme, leicht zu fangende Vögel, denen man um ihrer Eier und Federn willen nachjagt. Fleisch thranig.

Alca impennis, der Geyrfugl der Skandinavier, oder Riesenalk, dem Aussterben nahe. In Island und Grönland, früher auch in Nordeuropa und Nordamerika. A. torda, Tordalk, rückt im Winter bis in's baltische Meer vor.

Digitized by Google

Mormon fratercula (Alca arctica), Larventaucher, Seepapagei (Fig. 578), mit comprimirtem hohem Schnabel, bisweilen im Norden Europa's, wo sie an den obersten Stellen der Vogelberge nisten.

Fig. 578.

Mormon fratercula Temm.

Uria grylle, Weissspiegel, Lumme, von Taubengrösse. U. troile, dumme Lumme. Beide kommen manchmal bis an die deutschen Küsten. Mergulus alle, Krabbentaucher, von Wachtelgrösse, im höchsten Norden, schläft auf dem hohen Meere, schwimmt mit Leichtigkeit im Sturm und taucht mit halbausgebreiteten Flügeln.

3. Familie: Colymbida, Taucher. Kopf rund. Schnabel spitzig, gerade. Die Flügel kurz, der Flug schnell, aber nicht anhaltend. Die Beine kurz, weit nach hinten gerückt, mit ganzen oder gespalteten Schwimmfüssen. Eine 4. Zehe mit Haut umsäumt.

Colymbus arcticus, Polartaucher, Podiceps cristatus, Haubentaucher, leben in der nördlichen und gemässigten Zone am Meer und an süssen Gewässern, wo sie im Schilf grosse Nester aus Gras bauen, in die sie 3—4 schmutzig weisse Eier legen. Sie schlafen schwimmend, sind Schwimmtaucher.

4. Familie: Larida, Möven. Sie gleichen in ihrer Körperform bald Tauben, bald Schwalben, haben aber gerade, lange, an ihrer Spitze oft mit einer Kuppe versehene Schnäbel, dreizehige ganze Schwimmfüsse und eine freie Hinterzehe. Ihre Flügel sind lang und schmal, sie leben vorzüglich an den nördlichen Meeren, besuchen jedoch im Winter die Gewässer der gemässigten Zone und schädigen unsere Teichwirthschaft. Sie nähren sich von Fischen und Mollusken.

Die Raubmöven, Lestris, jagen den kleinern Möven und Seeschwalben ihre Beute ab oder nöthigen sie, die bereits verschluckte wieder auszuwürgen. Larus ridibundus, die Lachmöve, rothfüssige oder Fischmöve, Mohrenkopf, Seekrähe, Gieritz. Den Namen Lachmöve hat sie von ihrem eigenthümlichen Geschrei erhalten. Sterna hirundo, Seeschwalbe, mit gablig ausgeschnittenem Schwanz. Rhynchops nigra, Scheerenschnabel (sieh Fig. 572 Ry), mit messerförmig verlängertem Unterschnabel.

5. Familie: Procellarida, Sturmvögel. Lange spitze Flügel, mit grossem Flugvermögen. Schnabel drehrund, Kuppe und Seitentheile abstehend. Die Nasenlöcher öffnen sich in vorstehende Röhren (Nares tubulosae). Die Füsse unterscheiden sich von denen der vorigen Familie durch den Mangel oder die unvollkommene Entwicklung der Hinterzehe. Sie sind Seevögel aller Zonen, die oft Hunderte von

Digitized by Google

Meilen vom Festlande entfernt, auf der hohen See vorkommen. Sie tauchen nicht, sondern erhaschen ihre Nahrung an der Oberfläche des Meeres, auf welcher sie mit ausgebreiteten Flügeln flattern und laufen. Sie nisten in Gesellschaften auf Felsen und Klippen. Leben monogamisch. Das Weibchen legt nur ein Ei und wird beim Brüten vom Männchen abgelöst.

Procellaria capensis. Thalassidroma pelagica, Petrel, St. Petersvogel, oft so fett, dass sie von den Bewohnern der Faröer mit einem Docht durchzogen zur Beleuchtung dienen. Diomedea exulans, der Albatros (Meerschaf oder Kap'scher Hammel) bis 1·3 M. hoch, mit einer Flügelweite von mehr als 3 M. Vom Feuerland und vom Cap bis Kamtschatka. Puffinus arcticus, Sturmtaucher.

6. Familie: Pelecanida, Pelikane (Steganopoda, Ruderfüsser). Unterscheiden sich von den vorhergehenden Familien durch ihre Ruderfüsse (4 Zehen in einer ganzen Schwimmhaut). Der Schnabel ist lang, der Oberschnabel mit Seitenfurchen, flach oder scharf gekielt, die Mundhöhle nach abwärts mit einer sackförmigen Haut zwischen den Aesten des Unterkiefers zur Aufbewahrung der Beute (s. F. 572 Pe). Wo dieser Kehlsack fehlt, ist der Kropf sehr gross. Manchmal nackte Hautstellen an der Kehle und um die Augen. Sie sind Stosstaucher, fliegen trotz der bedeutenden Körpergrösse sehr gut. Die Füsse sind schon mehr nach vorn gerückt, der Gang ist aber noch unsicher und schwerfällig. Sie nähren sich von Fischen und bauen kunstlose Nester auf Felsen oder Bäumen. In Ostindien richtet man Pelikane zum Fischfang ab, Scharben in China in der Umgebung von Kanton und früher auch in England.

Pelecanus onocrotalus hell rosenfarbig und P. crispus weisslichgrau mit gekräuselten Federn am Kopf. Beide leben im südöstlichen Europa. Der letztere ist grösser als der vorige, seine Länge ohne Schnabel 1·7 M., Flügelweite 3·7 M.

Plotus ahinga, Schlangenhalsvögel. Die Scharben, Carbo (Haliaeus), C. cormoranus, C. chinensis. Die Fregattvögel (Tachypetes aquila), die Tropikvögel (Phaëton aethereus) leben auf der hohen See. Sula (Tölpel), grosse Vögel von der Grösse einer Gans, leben meist von Seefischen, auf die sie aus der Luft stürzen (Stosstaucher). S. alba in enormen Mengen auf der Insel Bass, S. piscatrix im indischen und in den Sundameeren, wird an der chinesischen Küste zum Fischfang abgerichtet. S. variegata (Dysporus variegatus Tschd.) an der Westküste von Südamerika. Von dieser Species stammen hauptsächlich die Guanolager (sieh S. 420) der Chincha-Inseln.

7. Familie: Anatida Vig., Enten (Lamellirostra Cuv.). Der Schnabel ist auf der innern Fläche mit einer in Querlamellen gefalteten oder gezähnelten Haut bedeckt. Die 3 Vorderzehen sind durch eine Schwimmhaut verbunden, die Hinterzehe ist frei. Das Gefieder ist weich und deshalb geschätzt, die Flügel mässig lang, mit ausgezeichnetem Flugvermögen. Sie bewohnen meist die seichten süssen

Digitized by Google

Gewässer, in denen sie ihre Nahrung durch Gründeln suchen, wobei die innere Schnabelhaut wie ein Sieb wirkt; sie fressen nebenbei auch Blätter und Samen. Sie leben polygamisch, die Männchen nehmen weder an der Bebrütung noch am Bau des kunstlosen Nestes Theil. Keine Brutflecke. Sie leben in allen Zonen, die der nördlichen wandern im Winter in wärmere Gegenden. Fleisch und Fett wohlschmeckend. Die weichen Federn dienen im Norden zu Betten.

In diese Familie gehören die Säger, Mergus, mit der Körperform zwischen Ente und Scharbe. Die Federn am Scheitel haubenartig. Sie brüten im Norden, ziehen aber im Herbst südlich. Nähren sich hauptsächlich von Fischen und gleichen darin den Scharben (sieh S. 424). M. merganser, M. serrator, M. albellus.

Die Schwäne: Cygnus olor in Mitteleuropa häufig gezähmt. C. musicus, der wilde Schwan, hat eine lang gewundene Trachea im Kamme des Brustbeines, erreicht ein Gewicht von 14 Klgr. Die Molltöne, die er im Flug hören lässt, sollen, wenn sie von ganzen Schaaren ausgestossen werden, dem Glockengeläute ähnlich sein. C. islandicus.

Die Saatgans, Anser segetum, im hohen Norden während des Sommers, im Winter in Mitteleuropa, von grauer Farbe und der Grösse einer Gans, sehr scheu. Sie hat einen schwarzen Schnabel. Die wilde Gans oder Graugans, A. cinereus, mit gelbem Schnabel, an den Binnenwässern und Teichen des mittleren und nördlichen Europa, wandert im Herbst nach dem Süden. Leicht zähmbar, wahrscheinlich die Stammmutter unserer Hausgans, A. domesticus, mit der sie sich aber erst nach längerer Zeit paart. A. (Chenalopex) aegyptiacus in Afrika ist mit Erfolg acclimatisirt worden.

Die Enten, Anas. Dahin die Wildente, A. boschas, im nördlichen Europa und Nordamerika, die Stammmutter der meisten Hausenten. Die Brandente, A. tadorna. Die Krickente, A. crecca. Die Knäckente, A. querquedula. Die Löffelente. A. clypeata. A. (Aix) sponsa, Carolinaente, in Nordamerika. A. galericulata aus China. A. (Cairina) moschata, sogenannte türkische Ente, aus Südamerika.

Somateria mollissima, die Eiderente, im hohen Norden, ihre weichen Flaumenfedern sind die Eiderdunen. Die Tafelente, Fuligula ferina. Die Reiherente, F. cristata, mit einem schwarzen schmalen Federschopf.

III. Ordnung. Grallatores, Sumpfvögel (Stelzvögel).

Charakter: Langer Hals. Lange, grösstentheils aus dem Rumpfe hervortretende Schienbeine, die in der Mitte des Körpers stehen und nur bis zur Mitte befiedert sind. Lauf lang, getäfelt oder geschient.

Die Sumpfvögel sind an die Ufer der Gewässer gebunden, um ihre Nahrung, die in Würmern, Mollusken, Fischen und Amphibien

Digitized by Google

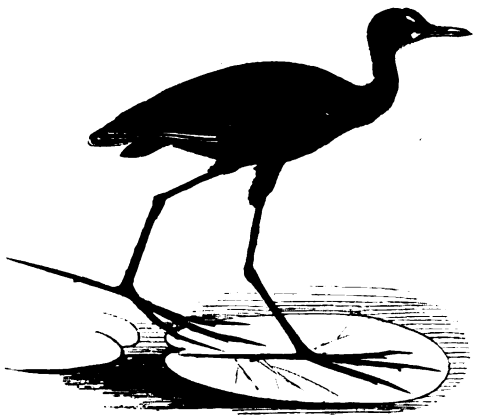
manchmal in kleinen Säugethieren, nur selten in Pflanzen besteht, zu suchen. Sie waten dabei oder stehen auf einem Beine still. Durch die langen Zehen gewinnen sie eine breite Basis. Die 4. Zehe ist manchmal verkümmert. Gespaltene, geheftete, halbgeheftete und gelappte Füsse kommen vor, selten Schwimmhäute (Hygrobatae, s. Flamingo). Auch der lange Schnabel ist zum Aufsuchen der im morastigen Boden lebenden Thiere sehr geeignet. Sie leben monogamisch, bauen kunstlose Nester auf Bäumen, auf der Erde, manchmal auch auf menschlichen Wohnungen oder auf dem Wasser. Die meisten sind Strich- oder Zugvögel, die im Frühling in grossen Scharen erscheinen, bei uns oder im Norden brüten, im Herbst aber wieder nach Süden ziehen. Ihr Flugvermögen ist stark entwickelt, im Fluge strecken sie die Beine nach rückwärts.

1. Familie: Rallida, Wasserhühner, Macrodactyli Ill. (Fulicarida). Der Schnabel ist kürzer als der Kopf, gerade, an den Seiten zusammengedrückt, Nasenlöcher spaltförmig. Die Flügel abgerundet, der Flug daher schwerfälliger als bei den übrigen Familien. Die Läufe kurz, die Zehen lang, oft mit Lappensäumen. Das Brustbein schmal. Sie schwimmen und tauchen gut und können über die Wasserpflanzen der Teiche und Sümpfe schnell weglaufen.

Fulica atra, das Wasserhuhn, von der Grösse einer Henne, mit Lappenfüssen, frisst auch Pflanzen, legt 8 und mehr Eier in ein zwischen dem Schilfrohr treibendes Nest. Gilt in katholischen Ländern als Fastenspeise.

Das Teichhuhn (Rohrhuhn), Gallinula chloropus, mit schmalem Lappensaum. Nestbau wie beim vorigen. G. porzana, gefleckte Rohrhuhn.

Fig. 579.



Parra jacana L.

Die Sultanshühner, Porphyrio, sind tropische Formen, mit Ausnahme von P. veterum (P. hyacinthus) auf Sicilien; hat ungesäumte Zehen.

Bei den Rallen (Rallus) ist der Schnabel lang. Die Wasserralle (Wasserkönig, schwarzer Wiesenknarrer). R. aquaticus, lebt an Flüssen und Bächen, aber auch auf feuchten Wiesen.

Crex pratensis, graue Ralle oder der Wachtelkönig. Den letztern Namen haben sie irrthümlich erhalten wegen einer entfernten Aehnlichkeit mit Wachteln und dem Umstand, dass sie manchmal mit

Digitized by Google

Wachtelzügen zusammen vorkommen, weshalb sie von Bauern und unkundigen Jägern für die Führer der Wachtelzüge gehalten werden.

Parra jacana, der Chirurg oder Spornflügler, mit einem Sporn am Flügel, in Südamerika (Fig. 579).

Zu den Wasserhühnern wird häufig das Genus Notornis Ow. gestellt. Ein auf Isle de France ausgestorbener Vogel wird als Rallide gedeutet (sieh Didus, S. 432).

2. Familie: Scolopacida, Schnepfen. Schnabel weich, dünn 2—3mal länger wie der Kopf. Die Nasenlöcher sind lange ritzenförmige Gruben. Zügel dicht befiedert. Die Beine ziemlich weit befiedert, die Zehen frei oder geheftet, Hinterzehe kurz, manchmal fehlend. Flügel ziemlich lang und spitz. Sie leben meist von Würmern und Insecten, die sie mit ihrem Schnabel aus der Erde oder dem Schlamme ziehen. Die weiche und empfindliche Spitze des Schnabels, die sehr nervenreich ist und vom 5. Nervenpaar versorgt wird, dient dabei als Tastorgan.

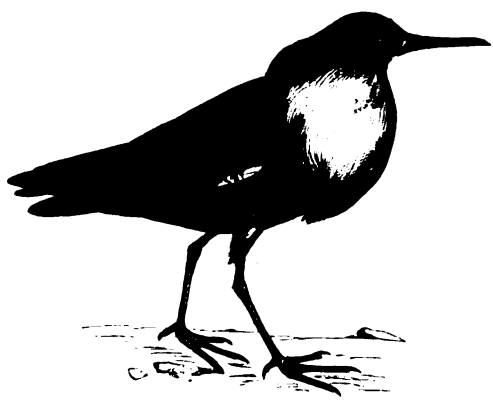
Bei Scolopax, Tringa und Limosa ist die Spitze des Oberschnabels für sich beweglich.

Die Waldschnepfe, Scolopax rusticola, die Beccassine oder Heerschnepfe, Sc. gallinago und die Moorschnepfe, Ascolopax gallinula.

Limosa melanura, Pfuhlschnepfe oder Geiskopf.

Die Schnepfen sind Zugvögel, brüten in Mitteleuropa selten, verweilen bei uns überhaupt nur kurze Zeit während des Durchzuges. Sie liefern ein geschätztes Wildpret. Von Limosa sind auch die dunkelolivengrünen braungefleckten Eier sehr geschätzt.

Fig. 580.



Machetes pugnax L.

Tringa (Machetes) pugnax, Kampfhahn (Fig. 580), mit kürzerem Schnabel, Männchen zur Brunstzeit mit einem beweglichen Federkragen. An feuchten Wiesen in ganz Europa, besonders den Küstenländern.

Totanus fuscus, Wasserläufer.

Numenius arquatus, der Brachvogel, mit ganz gehefteten Zehen und langem gebogenem Schnabel.

Phalaropus angustirostris, eine hochnordische Form mit Lappenfüssen, bei der nur das Männchen brüten soll, von der Grösse der Feldlerche; kommt selten nach Mitteldeutschland.

Digitized by Google

Calidris arenaria, Sanderling, ohne Hinterzehe.

3. Familie: Charadrida, Regenpfeifer. Schnabel meist dünn, oft lang und gebogen, aber sehr hart. Nasenlöcher oval. Beine lang, mit gehefteten oder halbgehefteten Zehen. Hinterzehe fehlt manchmal.

Haematopus ostrealegus, der Austernfischer, und Strepsilas interpres, der Steinwälzer, leben am Ufer des Meeres. Der letzte hat seinen Namen von der Gewohnheit, die Steine mit seinem Schnabel umzulegen, um die darunter liegenden Thiere zu verzehren.

Der Strandreiter oder die Storchschnepfe, Himantopus rufipes, sehr hochbeinig, lebt paarweise. Sein Fleisch wird geschätzt.

Recurvirostra avocetta, der Säbler (sieh Fig. 572 Rc) Vorderzehen mit einer Schwimmhaut; 4. Zehe sehr klein. Am Meer, besonders am brackischen Wasser.

Vanellus cristatus, der Kiebitz. Der gerade Schnabel kürzer als der Kopf, am Hinterkopf ein schmaler, aufsteigender Schopf. Die Oberseite, besonders die Oberflügel dunkelgrün schillernd, daher auch der Name Feldpfau. Hinterzehe verkümmert. Das Nest besteht aus einer im Boden gescharrten, mit Grashalmen belegten Grube. Das Weibchen legt 3—4 stark gespitzte grünliche Eier mit schwarzen Flecken, die als Leckerbissen gesucht werden.

4. Familie: Ardeida, Reiher (Herodii). Mit langem hartem, kegelförmig gespitztem oder abgeplattetem Schnabel, nackter Zügelgegend. Hals und Beine lang, letztere mit warziger Oberfläche, mit Querschildern oder Tafeln, halb- oder ganz gehefteten Füssen, selten Schwimmhäute. Sie leben an Gewässern und sumpfigen Wiesen, fliegen hoch und leicht.

Phoenicopterus antiquorum, der Flamingo, mit hohem büchsenförmigem Schnabel (sieh Fig. 572 Ph), ganzen Schwimmhäuten, schwimmt aber selten. Flügel roth mit schwarzen Schwungfedern, der übrige Körper rosenroth angehaucht. Junge weiss und braun gefleckt, Wird bis 2 M. hoch, 1·7 M. Flügelweite. Im südlichen Europa, nur in warmen Sommern und sehr selten in Mitteleuropa. Baut ein hohes pyramidales Nest aus Baumästen, auf dem er wie auf einem Sattel sitzt. Die grosse fleischige Zunge galt bei den alten Römern als Leckerbissen.

Platalea. Langer depresser Schnabel (sieh Fig. 572 Pl), halbe Schwimmhäute. P. leucorodia, der Löffelreiher oder Löffelgans, in den Sümpfen der Küstenländer. Mit wohlschmeckendem Fleisch. Die Eier mit grossen Poren, röthlichgrau bis rostbraun gefleckt.

Ciconia. Zehen ganz geheftet, Schnabel lang, gerade. C. alba, der weisse Storch, weiss mit schwarzen Schwanzfedern, sucht seine Nahrung an unsern Süsswässern, nährt sich von Fröschen, Heuschrecken, andern Insecten, mitunter aber auch von Mäusen, andern kleinen Säugethieren, im Nothfalle von Aas. Grössere Thiere tödtet er

Digitized by Google

mit Schnabelhieben, ihre Knochen und Haare speit er aus (Gewölle). Seit dem grauen Alterthum wegen seiner Nützlichkeit als eine Art heiliger Vogel von den Landwirthen angesehen. Baut ein kunstloses Nest aus Aesten, Rasenstücken und Lehm, inwendig mit Stroh, Haaren, Federn, aber auch mit Lumpen und Mist ausgefüttert. Das Männchen hilft beim Bau und trägt dem Weibchen während der Bebrütung Nahrung zu. Er nistet auf Bäumen, Kirchthürmen, aber auch auf Häusern, am liebsten auf Schilf- und Strohdächern. Manche Nester werden von vielen Generationen nach einander bezogen, bis ein Jahrhundert lang. Das Weibchen legt 3—5 weisse Eier. Das Klappern (Zusammenschlagen der Schnabelhälften) vertritt die Stimme. Der schwarze Storch, C. nigra, schwarzbraun, kleiner als der vorige, nistet auf Bäumen; wird der Fischbrut schädlich.

Leptoptilus crumenifer (Argala Marabu, sieh Fig. 572 L) in Indien. Die lockern weissen Steissfedern unter dem Namen Marabufedern als Damenputz gebraucht.

Cancroma cochlearia, Kahnschnabel, in Südamerika.

Anastomus coromandelicus, Klaffschnabel. (Fig. 572 A.) A. lamelligerus. Die Federn des Halses, der Brust und am Bauch laufen in hornige platte Lamellen aus.

Ardea, Reiher. Lauf kürzer, mit kammartig eingeschnittener Kralle der mittleren Zehe. Ein formenreiches Geschlecht mit langen geraden Schnäbeln. Sie waten nicht, sondern stehen meist lauernd und schiessen dann ihren langen Hals plötzlich nach der Beute. Die zerschlitzten, aber steifen Rücken-, Kopf- und Brustfedern werden zu Reiherbüschen verwendet. Die schönsten liefert A. garzetta. Die Reiher sind der Fischerei schädlich, nisten auf Bäumen oder im Schilf, legen 3—5 meist bläulich oder grünlich gefärbte Eier. Sie wurden früher mit abgerichteten Falken gefangen (Reiherbeize). Bei uns finden sich A. cinerea, A. purpurea, der aber nicht purpurn, sondern rostfarbig auf dem Bauche ist. A. Egretta, der grosse Silberreiher. A. garzetta, kleiner Silberreiher. A. ralloides, Rallenreiher. A. nycticorax, Nachtreiher oder Nachtrabe. A. (Botaurus) minuta und stellaris, die kleine und grosse Rohrdommel.

Balaeniceps mit sehr grossem, kahnförmigem Schnabel. Zehen ohne Bindehaut, Nagel der Mittelzehe ganzrandig. B. rex, 1·3 M. hoch, grau, Schnabel 25 Ctm. lang. Am obern Nil (sieh Fig. 472 B).

Ibis. Schnabel lang, gewölbt, stumpf, vierkantig (sieh F. 572 J). Füsse und Zehen länger; vorzugsweise in den wärmern Erdstrichen verbreitet. I. religiosa wird noch heute in den egyptischen Gräbern in grosser Zahl mumificirt gefunden. I. lamellicollis mit Federn, die in Schuppen enden. I. ruber. I. falcinellus nistet in Ungarn.

Glareola austriaca, Sammthuhn, Schwalbenstelze. 25 Ctm. lang, verbindet die Regenpfeifer mit den hühnerartigen Vögeln. In Asien, Afrika und im südöstlichen Europa, im Sommer bis Baiern und Oberschlesien.

5. Familie: Alectorida, Hühnerstelzen. Schnabel von Kopflänge oder kürzer, mit einer gewölbten Kuppe. Die Ränder des Ober-

Digitized by Google

schnabels übergreifend. Flügel kurz, stark, zum raschen anhaltenden Flug selten geeignet, werden aber bei der Vertheidigung gebraucht und haben oft einen spornartigen Daumennagel. Die Beine sind kräftig, zum Laufen eingerichtet; die 3 Vorderzehen halb- oder ganzgeheftet, die Hinterzehe oft verkümmert. Sie nähren sich von Thieren und Vegetabilien, leben theils in sumpfigen, theils in trockenen Ebenen. Ihre Nester sind kunstlose Erdgruben.

Grus. Beine lang, Hinterzehe berührt den Boden nur mit der Spitze. G. cinerea, der gemeine Kranich, 1·3 M. hoch, aschgrau, Kopf borstig mit kahlem Scheitel. Tracheenwindungen im Kamme des Brustbeins. Die Stimme ist kräftig, der Lockton im Zuge trompetenartig schmetternd. Hinterschwingen sichelförmig und kraus. Im Winter um das Mittelmeer, brütet im Sommer in nördlichen Gegenden und wandert in grossen ein $\wedge$ bildenden Schaaren. G. virgo, der Jungfernkranich, numidische Jungfrau, aschgrau, kleiner als der vorige, hat hinter den Schläfen jederseits einen weissen herabhängenden Schopf. In Afrika und Asien, kommt selten nach Europa.

Otis. Hinterzehe fehlt. O. tarda, die Trappe, Grosstrappe. Oberleib braunroth, schwarz gewellt, Männchen mit langen Schnurrbartfedern, bis 1·2 M. hoch, ein stattlicher, aber schwerer Vogel, äusserst scheu; frisst auch Samen und Kräuter, lebt polygamisch in freien Ebenen auf fruchtbaren Feldern. Die Männchen kämpfen mit einander und balzen wie die Truthähne. Sie wurden früher auch mit Falken gebeizt. O. hubara, Kragentrappe, in Nordafrika, ausnahmsweise manchmal in Mitteleuropa. O. tetrax, kleine Trappe, 50 Ctm. hoch. In Südeuropa truppweise, Fleisch wohlschmeckend.

Psophia crepitans, der Trompetenvogel, oder Agami oder Caracara, und Palamedea (Chauna) chavaria, der Hirtenvogel, beide in Südamerika zu Hause, werden gezähmt; sie hüten die Hühner- und Gänseheerden und beschützen dieselben gegen Geier und andere Thiere.

IV. Ordnung. Cursores, Laufvögel.

Charakter: Grosse Vögel mit verkümmerten Flügeln ohne steife Schwungfedern. Lauffüsse mit 2 oder 3 kurzen Vorderzehen, selten 1 Hinterzehe, die schwielige Sohlen und platte Nägel besitzen. Das Brustbein ohne Kamm. Furcula verkümmert oder fehlend.

Es sind grosse Vögel, welche meist die weiten Ebenen der wärmern Zone oder die gemässigten der südlichen Hemisphäre bewohnen. Die Ordnung enthält verschiedene Typen, die aber in der Verkümmerung der Flügel, dem flachem Brustbein, der mindern Entwicklung des Schultergürtels, den lockern Federfahnen und dem Mangel an pneumatischen Knochen übereinstimmen. Die Bürzeldrüse fehlt.

1. Familie: Struthionida, Strausse (Proceri Ill.) Der Kopf nackt oder mit kurzen Flaumen bedeckt, mit vorstehender Ohröffnung

Digitized by Google

und meist flachem Schnabel. Der Hals ist lang, Lauffüsse mit zwei oder drei Zehen.

a) Zweizehige Strausse. Schwungfedern mit loser Fahne nickend.

Struthio camelus, der Strauss, 2—2·7 M. hoch, truppweise in Afrika und Arabien, zur Brutzeit meist in Gesellschaften von 4—5 Hennen und einem Hahn. Die Eier (bis 30 und bis 3 Pfund schwer) werden in ein gemeinschaftliches Nest gelegt. Einige Eier werden um das Nest gelegt und nicht bebrütet. Diese werden nach dem Ausschlüpfen der Jungen von den Alten zerbrochen und dienen den Jungen als Nahrung. Die Eier werden unter Tags abwechselnd von den Hennen bebrütet oder auch nur der Sonnenwärme ausgesetzt. Des Nachts brütet das Männchen und vertheidigt das Nest gegen Schakale und andere Raubthiere.

Die Straussfedern werden zum Schmuck benützt und bilden einen grossen Handelsartikel in Innerafrika. In Nordafrika und neuerer Zeit auch am Cap werden Strausse in Umzäunungen gehalten, um die Federn unverletzt zu erhalten.

b) Mit 3 Zehen. Schnabel flach. Vorstülpbarer Penis (Rheida).

Rhea americana, der Nandu, 1·3 M. hoch, in den Pampas polygamisch in kleinen Heerden. Rh. Darwini, der Darwin'sche Strauss, kleiner als der vorige, in Patagonien.

c) Dreizehig, ohne sichtbaren Schwanz. Im Flügel 5 steife fahnenlose Kiele. Afterschaft mit langer loser Fahne, so dass die Federn doppelt erscheinen (Plumae duplicatae). Schnabel seitlich comprimirt.

Dromaeus Novae Hollandiae, der Emu, in den Ebenen des Austral-Continentes. Er hat einen Tracheensack, in dem die dumpfen Töne entstehen, die mit Paukenschlägen verglichen werden können.

Casuarius indicus s. galeatus auf dem Kopf mit einem helmartigen Knochenhöcker, der mit hornartiger Haut überzogen ist. Kopf und Hals zum Theil nackt und mit Warzen bedeckt. Auf den östlichen Inseln des Sunda-Archipels bis Neu-Guinea in den Hochwäldern.

2. Familie: Dinornithida, Riesenvögel. Auf Neuseeland hat man Knochen mehrerer Species von Riesenvögeln gefunden, die erst in der historischen Zeit ausgerottet worden sind: Die Moas. Schnabel hoch gewölbt, Hinterhaupthöcker vorspringend. Die Gaumenfortsätze des Oberkiefers undurchbohrt, mit dem Zwischenkiefer und dem Vomer verbunden. Der Schultergürtel rudimentär. Die vordere Extremität scheint den meisten zu fehlen. Füsse dreizehig.

Dinornis. Man kennt schon 8 Species. D. giganteus, dessen Bein über 1·6 M. lang wird.

Palapteryx, Aptornis, Cnemiornis. Dieser scheint kurze, aber zum Fliegen untaugliche Flügel besessen zu haben.

Eine ähnliche, aber noch nicht hinreichend bekannte Form lebte auf Madagaskar: Aepiornis maximus. Man kennt nur Reste des Schädels, einige Wirbel und in neuerer Zeit wurde eine Tibia von

Digitized by Google

64 Ctm. Länge gefunden. Die Eier, welche die Strausseneier um das sechsfache übertrafen, sind ungefähr 150 Hühnereiern an Gehalt gleichgekommen.

2. Familie: Apterygida. Der Körper mit langen haarartigen Federn bedeckt. Flügel kurz, stummelförmig, mit verkümmerten Schwingen und so wie der Schwanz von den Federn verdeckt. Der Schnabel ist dem der Schnepfe ähnlich, lang und schlank. Die Nasenlöcher neben der Spitze. Im Auge fehlt der Kamm. 3 grosse vordere Zehen, 1 kurze Hinterzehe.

Fig. 581.

Apteryx australis Shaw.

Der Kiwikiwi, Apteryx australis, in den Wäldern Neuseelands, hat die Grösse eines Huhnes und lebt von Würmern, monogamisch. Das Weibchen legt nur 1 grosses Ei in eine Grube, das bis 450 Gramm wiegt, während das gesammte Gewicht des Vogels nur 2225 Gramm beträgt. Die Eingebornen jagen ihn des Nachts bei Fackelschein.

4. Familie: Inepta, Dronten. Von diesen Vögeln haben sich blos wenige Fragmente (Schädel, Schnabel, Beine) in den Museen von Kopenhagen und Oxford und einige ältere Abbildungen erhalten. In neuerer Zeit hat man auch Rippen, Wirbel und andere mehr oder weniger verstümmelte Knochen in einem Sumpfe bei Maheburg auf Isle de France gefunden. Sie waren von bedeutender Grösse, hatten lockere nickende Federfahnen, Scharrfüsse mit 4 Zehen und einem gänseähnlichen Habitus. Sie lebten auf den Mascarenen und waren noch im 17. Jahrhundert ziemlich häufig.

Didus ineptus, Dodo, Dronte, auf Isle de France. D. Bröckii die Reste mit den vorigen. Vielleicht eine Rallide. Pezophaps solitarius auf Rodriguez, wo man 1866 in Höhlen mehr als 2000 Skelettheile fand. Hieher rechnet man auch Didunculus von den Navigator-Inseln.

Digitized by Google

V. Ordnung. Gallinacea, Hühner, Scharrvögel (Rasores *Ill.*).

Charakter: Meist grosse und schwere Vögel mit gedrungenem Bau, kurzen abgerundeten Flügeln, niedrigem, geräuschvollem und selten anhaltendem Flug. Die Ränder und die Spitze des Oberschnabels greifen über den Unterschnabel. Kräftige Gang- oder Sitzfüsse mit 3 kurzen freien oder gehefteten Vorderzehen und einer höher angehefteten, aber meist verkümmerten Hinterzehe, ober welcher die Männchen oft Sporne tragen. Sie leben meist polygamisch, legen viele Eier und sind meist Nestflüchter.

Die Ordnung ist eine gut begrenzte. Ausser den allgemeinen Charakteren sind auch die nackten Stellen am Kopfe bemerkenswerth, die oft schwellbare Kämme und Hautlappen tragen, die besonders bei den Männchen durch Grösse und lebhafte Farben ausgezeichnet sind. Des Gefieder ist derb und straff, oft schön gezeichnet mit Metallglanz, besonders bei den Männchen. Die Contourfedern haben einen dunigen Afterschaft. Echte Dunen sind selten. Schwanz oft seitlich comprimirt. Schienen in der Regel ganz befiedert, der Lauf vorn mit kurzen Halbringen, hinten mit sechseckigen Tafeln, manchmal auch befiedert. Die Flügelknochen kürzer als die der Beine. Am Oesophagus häufig ein gestielter unpaarer Kropf. Der Drüsenmagen gestreckt, der Muskelmagen sehr dickwandig. Blinddärme und Gallenblase kommen immer vor. Sie leben meist von Körnern, einige auch von Beeren und Knospen, in der Jugend auch von Insecten. Die meisten sind Standvögel, halten sich auf der Erde auf, auf der sie auch ihre kunstlosen Nester anlegen. Fleisch und Eier sind geschätzt.

Die grösste Verbreitung erreichen sie in den wärmern Zonen der alten Welt.

1. Familie: Megapodida, Tabone, Grossfüsser. Kopf klein, Schnabel kräftig, Hals und Kehle theilweise nackt. Hohe Beine, grosse Füsse mit langen Zehen. Sie legen grosse Eier, die sie in Blätter- und Erdhaufen einscharren und deren Bebrütung sie der durch die Verwesung entstehenden Wärme überlassen. Sie bewohnen Neuholland und die Sunda-Inseln.

Megapodius, Talegalla, Megacephalon u. a.

2. Familie: Phasianida, Hühner. Kopf und Wangen mit nackten Hautstellen, gefärbten Kämmen und Hautlappen oder mit Federbüschen. Schnabel mit einer Kuppe, Männchen mit Sporen an den Läufen. Vorderzehen am Grunde geheftet. Schwanz breit und eben oder dachförmig comprimirt, oft mit sehr langen Steuerfedern. Färbung in beiden Geschlechtern sehr verschieden.

Phasianus, Fasan. Ph. colchicus, gemeiner Fasan, aus den Ländern im Süden des schwarzen Meeres, seit lange in Europa eingeführt, hie und da verwildert. Ph. pictus, Goldfasan, aus China. Ph. (Gallophasis) nycthemerus, der Silberfasan, aus dem südlichen China.

Lophophorus refulgens, Glanzfasan, in Nepal.

Digitized by Google

Argus giganteus, Argusfasan, mit langen Armschwingen und langen Schwungfedern; diese mit grossen Augenflecken. Auf den Sunda-Inseln.

Pavo, Pfau. P. cristatus, Ceylon und Vorderindien. Die obern Schwanzdeckfedern ausserordentlich verlängert, aufrichtbar.

Polyplectron in Südostasien.

Numida mit mehr oder weniger nacktem Kopf mit einem Kamm oder Horn oder Lappen. Afrikanische Formen, von denen N. meleagris, das gewöhnliche Perlhuhn, bei uns acclimatisirt ist.

Meleagris (Gallopavo). Schnabel kurz. Kopf und Hals nackt mit Fleischanhängen. Schwanz breit. In Central-Amerika bis Nordamerika. M. gallopavo, der Truthahn oder Puter.

Gallus, Hahn. Schnabel kurz, Kopf mit Federbüschen oder Kämmen. Dachförmig comprimirter, aufsteigender Schwanz. G. domesticus, unser Haushahn, und seine zahlreichen Varietäten sollen von G. bankiva abstammen. Von Nordindien bis auf die östlichen Sunda-Inseln. Vielleicht stammen jedoch einzelne Racen auch von G. varius aus Java, G. Sonnerati aus Vorderindien, (einzelne Federn gehen in hornige Lamellen aus) oder G. Stanleyi aus Ceylon ab.

Tragopan satyrus. Der Kopf des Männchens mit 2 kleinen Hörnern, im Himalaia.

3. Familie: Tetraonida, Feldhühner. Rauhfusshühner. Mit vollständig befiedertem Kopf oder nur einem schmalen nackten Streifen über dem Auge. Beine niedrig, Kopf klein, aber mit breiter Schädelbasis. Das Quadratbein trägt nichts zur Bildung der knöchernen Gehörblase bei.

Tetrao urogallus, der Auerhahn, 70 Ctm. lang, auf allen hohen Gebirgen Mitteleuropa's, aber auch in Spanien und Sibirien, nährt sich von Baumknospen und Beeren. Balzt im Frühling. Das Weibchen legt 5, ältere sogar bis 16 Eier, die nicht grösser als gewöhnliche Hühnereier sind, und brütet durch 4 Wochen allein. Bei uns schiesst man nur die Hähne. Geschmack des Fleisches harzig. T. tetrix, der Birkhahn, Schildhahn, brütet auf Heideplätzen, kleiner als der vorhergehende, mit einem Gabelschwanz. Tetrao (Attagen) bonasia, das gemeine Haselhuhn. Männchen mit einer Kopfhaube.

Fig. 582.

Prairiehuhn (Cupidonia americana Reichb.).

Digitized by Google

Cupidonia, Prairiehuhn (Fig. 582). Schwanz mit 18 Steuerfedern. Zwei Federbüscheln am Halse und unterhalb zwei nackte Stellen, die von den darunter liegenden Kehlsäcken aufgeblasen werden können. C. americana.

Lagopus alpinus, das Felsenschneehuhn, von der Grösse eines Rebhuhns mit befiederten Zehen und weissem Winterkleid, in den Polargegenden, aber auch in Schottland und bei uns an der Schneegrenze in den Alpen. Leben monogamisch.

Perdix. Nasendecke, Läufe und Zehen unbefiedert. Die erste Schwinge kürzer als die zweite. Strich- und Standvögel der gemässigten und der warmen Zone. Dahin das gemeine Rebhuhn, P. cinerea, das Steinhuhn, P. saxatilis, das Rothhuhn, P. rubra. Sie leben monogamisch.

Coturnix dactylisonans (Perdix coturnix), die Wachtel. Erste und zweite Schwinge gleich lang, im Uebrigen wie Perdix, aber kleiner. Lebt polygamisch; in unseren Gegenden der einzige Zugvogel der Familie. Sie zieht im Herbst über das Mittelmeer.

Ortyx ersetzt in Amerika die Perdix.

Hemipodius pugnax im südöstlichen Asien. Sie werden von den Javanesen zu Kämpfen abgerichtet (Wachtelkämpfe).

4. Familie: Penelopida, Jakuhühner. Hochbeinige monogamisch lebende Baumvögel. Die Hinterzehe lang, in gleicher Höhe mit den vordern, keine Sporen. Langer abgerundeter Schwanz. Kopf theilweise nackt, mit Hautlappen oder Federbüschen. Penis ausstülpbar. In den Waldungen Südamerika's; bauen kunstlose Nester. Sie werden ihres wohlschmeckenden Fleisches willen gejagt, einige auch gezähmt gehalten.

Urax Pauxi, Helmhahn, mit einem ovalen knöchernen Höcker hinter dem Schnabel. Crax alector, Hoko, von der Grösse eines Truthahns. Penelope pipile, Jaku.

5. Familie: Crypturida, Steisshühner. Langhalsige, rallenähnliche Hühner mit langem dünnem Schnabel. Hinterzehe fehlt oder ist verkümmert und berührt den Boden nicht. Die Steuerfedern des Schwanzes fehlen oder sind kurz und unter den Deckfedern verborgen. Sie leben in Südamerika auf Grasflächen oder im Gebüsch.

Eudromia, Rhynchotus, Crypturus.

VI. Ordnung. Columbae, Tauben (Gyrantes *Bonap.*).

Charakter: Der Schnabel ist am Grunde weich mit weichen aufgetriebenen Nasenklappen. Lauf und Füsse kurz, die Zehen lang und gespalten. Die Hinterzehe in gleicher Höhe mit den vordern, nur selten verkümmert. Die Flügel mässig lang, aber spitzig, der Flug daher leicht.

1. Familie: Pteroclida, Steppentauben. Schnabel kurz, schwach gekrümmt, an seiner Basis die Nasenlöcher, die von den Stirnfedern überdeckt werden. Hinterzehe klein oder fehlend. Schwanz keilförmig.

Digitized by Google

In den Steppen Asiens und Afrika's. Leben gesellig auf der Erde, wo sie auch brüten. Flug schnell. Sie bieten den Steppenbewohnern eine wohlschmeckende Nahrung.

Pterocles arenarius in Westasien, manchmal auch im südlichen Europa, selten in Deutschland; bildet den Uebergang von den Birkhühnern zu den echten Tauben.

Syrrhaptes Pallasii in den tartarischen Steppen.

2. Familie: Columbida, Tauben. Sie nisten auf Bäumen, leben monogamisch, aber oft in grossen Gesellschaften. Sie nähren sich vorwaltend von Sämereien. Sie machen kunstlose Nester aus Reisern. Sie legen gewöhnlich nur 2 Eier, welche Männchen und Weibchen abwechselnd bebrüten, und atzen die hilflosen blind geborenen Jungen mit einem käseähnlichen Brei aus dem Kropf (sieh oben S. 410 u. 414). Blinddärme sehr kurz, Gallenblase fehlt.

Die Familie enthält über 200 Species, einige werden um ihres Fleisches willen gezüchtet; die wild Lebenden verursachen der Fichtenaussaat und den Getreidefeldern Schaden. Ihre Excremente geben einen sehr concentrirten, geschätzten Dünger, der unter dem Namen Columbin hie und da ein Handelsartikel ist. Früher wurden lebende Tauben häufig bei Eklampsie der Kinder gebraucht. Die vielen Varietäten unserer Haustaube stammen von der Feld- oder Steintaube, Columba livia, die in der Mittelmeer-Region heimisch ist. Columba Oenas, die Blau- oder Holztaube, bis jetzt nicht gezähmt. C. palumbus, Ringeltaube, mit rothen Füssen, die grösste der einheimischen Tauben, in Wäldern, sehr scheu.

Fig. 583.

Fächertaube, Megapelia (Goura) Victoriae Bonp.

Oena capensis, Südafrika, auf Sansibar domesticirt.

Turtur auritus, die Turteltaube, im freien Zustande ein Zugvogel. T. risorius, die Lachtaube, in Westasien und Nordafrika. Gegenwärtig wie die vorige domesticirt.

Ectopistes migratorius, nordamerikanische Wandertaube, oft in Scharen von Millionen in den Wäldern Nordamerika's. Ihre Wanderungen sind nicht die Folge des Wechsels der Jahreszeiten, sondern des Futtermangels. Einzelne ihrer Flüge dauern Stunden, ja selbst Tage lang. Wo sich solche niederlassen, brechen die dünnen Zweige unter ihrer Last. Wo sie einfallen, gibt es eine allgemeine Jagd.

Carpophaga und Ptilopus von den Molukken bis in die Inseln der Südsee.

Digitized by Google

Vinago im tropischen Asien. Meist grün gefärbte Species.

Chomaepelia, amerikanisch. Ch. passerina von der Grösse des Goldfinken.

Geophaps und Geopelia, australisch.

Megapelia (Goura), Krontaube, grosse Tauben mit einem Federkamm auf dem Kopf. M. coronata von der Grösse einer Truthenne; M. Victoriae, Fächertaube (Fig. 583). Beide in Neuguinea.

VII. Ordnung. Passeres, Singvögel.

(Ambulatores insessores.)

Charakter: Meist kleine Vögel, deren Schnabel bis zur Wurzel mit einer hornigen Scheide bedeckt ist. Ohne Wachshaut. Gang- oder Schreitfüsse. Lauf gestiefelt oder getäfelt. Die Mehrzahl besitzt einen Singmuskelapparat. Der untere Kehlkopf wird dann nur von der Luftröhre gebildet.

Einige haben jedoch einen unvollkommenen Singmuskelapparat und werden als Schreivögel (Clamatores) den echten Singvögeln (Oscines) gegenübergestellt.

Die Passeres bilden die zahlreichste Ordnung, sind über die ganze Erde verbreitet, einige Familien jedoch vorwaltend, wenige nur ausschliesslich auf einzelne Regionen beschränkt. Die Schreivögel sind meist amerikanisch.

A. Fissirostra, Spaltschnäbler.

Vögel von mittlerer oder unter mittlerer Grösse. Der Schnabelspalt, bis in die Augengegend reichend, erleichtert ihnen den Fang der Insecten.

1. Familie: Caprimulgida, Nachtschwalben, Ziegenmelker. Schreivögel mit einem kurzen, dreieckigen, an der Spitze hackigen Schnabel, weiter Mundspalte, mit einem Schnurrbart. Schwanz meist abgerundet. Lange Flügel, Gefieder locker, eulenartig weich, daher ihr nächtlicher Flug geräuschlos. Sie fliegen erst nach der Dämmerung, um Insecten, besonders Nachtschmetterlinge zu fangen. Legen die Eier auf den Boden ohne Nestbau.

Fig. 584.

Caprimulgus carolinensis Brisson. $^1/_2$ nat. Gr.

Caprimulgus europaeus. Andere Caprimulgus (Fig. 584) und Nyctibius in Amerika.

Aegotheles, Podargus, Eurylaimus auf den Sunda-Inseln und Neuholland.

Digitized by Google

Steatornis caripensis, der Guacharo, zahlreich in Höhlen auf der Terra firma, soll blos von Früchten leben. Wird sehr fett. Das Fett wird von den Indianern zur Bereitung der Speisen benützt.

2. Familie: Cypselida, Segler, Häckler. Es sind Schwalben ohne Singmuskelapparat (Schreivögel), mit segelförmigen Flügeln. Der Gabelschwanz mit 10 Steuerfedern. Flug schnell, ausdauernd und hoch. Können mit Hilfe ihrer stark bekrallten Füsse (pedes adhamantes) auch gut klettern.

Cypselus murarius (C. apus Ill.), Mauerschwalbe, Thurmschwalbe. Russschwarz mit weisslicher Kehle. Fressen Insecten, deren unverdauliche Theile sie in länglichen Ballen wieder ausspeien. Sie werden im südlichen Europa gegessen. Die Nester aus zusammengeleimten Strohhalmen befinden sich in Felsen und Mauerlöchern. C. melba, Alpensegler, russfarbig, Kehle, Brust und Bauch weiss. Im südlichen Deutschland seltener als der vorige. Der afrikanische C. parvus heftet sein aus Baumwollfasern zusammengesetztes Nest mit dem Speichel an die Palmblattrippen an.

Collocalia esculenta baut essbare Nester, die im heissen Wasser gallertig aufschwellen. Sie bilden einen wichtigen Handelsartikel für die Tafeln reicher Chinesen. Sie bestehen aus dem zähen verhärteten Speichel der Glandula sublingualis. Von Ceylon bis Sumatra. C. fuciphaga benützt beim Nestbau auch verschiedene Pflanzentheile.

3. Familie: Hirundinida, Schwalben. Schwanz mit 12 Steuerfedern. 9 Handschwingen. Von den 3 Vorderzehen ist die mittlere viel länger. Sie bauen künstliche Nester aus Koth und Lehm. Die bei uns vorkommenden sind Zugvögel, die in Afrika überwintern.

Hirundo rustica, Rauchschwalbe, innere Hausschwalbe, Lehmschwalbe. Glänzend schwarz, Stirn und Kehle rothbraun, bei uns vom April bis September, soll manchmal in hohlen Bäumen und Ställen in einem schlafähnlichen Zustand überwintern.

H. urbica, Mehlschwalbe, äussere Hausschwalbe, Stadtschwalbe, weisskehlige Schwalbe. Glänzend schwarz, untere Seite, Beine und Zehen weiss befiedert.

H. riparia, Uferschwalbe. Graubraun, Kehle und Bauch weiss. Leben vorzüglich von Wasserinsecten, nisten an Flussufern, den Wänden von Sand-, Lehm- und Thongruben. Die Nester sind backofenförmig, am Ende eines langen ausgescharrten Ganges.

H. rupestris, Felsenschwalbe. Oben mäusegrau, jung braungrau, Kehle weiss, Schwanz wenig ausgeschnitten. Nistet in hohen Felsspalten in Nestern aus Erde oder in Ritzen. In Südeuropa, Afrika und Asien, selten in Süddeutschland.

B. Tenuirostra, Dünnschnäbler.

4. Familie: Cinnyrida Bonap. (Nectariida Cab.), Honigvögel. Diese haben lange dünne Schnäbel, eine lange röhrenförmige, tief gespaltene Zunge zum Aufsaugen des Honigsaftes der Blüthen und zum Herausholen der in denselben lebenden Insecten. Lauf lang, Zehen schlank. 10 Handschwingen. Die Familie enthält sehr viele kleine, den

Digitized by Google

Colibris an Grösse und Farbenpracht ähnliche Species, die in den tropischen Gegenden Asiens und Afrika's paarig leben. Sie bauen kunstvolle Nester an dünnen Zweigen.

Anthreptes, Aethopyga, Nectarinia, Cinnyris, Chalcomitra.

5. Familie: Meliphagida Gray. Schnabel mehr oder weniger verlängert, gekrümmt. Zunge vorstreckbar mit pinselförmiger Spitze. Die meist mit einer Schuppe bedeckten Nasenlöcher in einer breiten Grube. Lauf kurz und stark. Aussenzehe am Grunde verbunden. In Afrika, Asien und Australien.

Meliphaga, Zosterops, Myzomela.

6. Familie: Trochilida, Colibris. Unterscheiden sich von den Cinnyriden und den vorigen durch den Mangel des Singmuskelapparates. Aus dem langen Schnabel kann die bis zur Wurzel gespaltene Zunge weit vorgeschnellt werden. Die grosse Beweglichkeit ist durch die langen Hörner des Zungenbeins bedingt, die über den Schädel reichen. Auch das Gefieder ist metallisch glänzend, schillernd, oft bunt. Sie sind ausschliesslich amerikanisch und gehen durch den ganzen Continent, auch in den Cordilleren bis an die Schneegrenze. Viele dieser Bergspecies sind streng localisirte Standvögel. Die in den gemässigten Regionen sind oft Strichvögel. Bis jetzt sind von Gould 416 Species beschrieben worden.

Lophornis (Fig. 585), Phaetornis, Oriotrochilus, Polymus, Trochilus, Rhamphodon, Docimastes ensifer (s. F. 572 D.).

Melisuga (Trochilus) minimus von San Domingo, nur 5 Ctm. lang und 2 Gramm schwer. Die 2 Eier werden in ein wallnussgrosses Nest gelegt und erreichen kaum die Grösse einer Erbse.

Fig. 585.

Prachtelfe (Lophornis ornatus Gould.) aus Neugranada.

7. Familie: Caerebida (Dacnidina). Schnabel von verschiedener Länge, gerade oder gekrümmt, an der Basis breit. Zunge gespalten, jeder der beiden Zungenlappen gefranst. 9 Handschwingen. Kurze Hinterzehe. Amerikanische Formen.

Die australische Gruppe der Drepanida wird häufig hieher oder zu den Cinnyrida gebracht. Drepanis vestiaria, scharlachroth, früher zu Kopfschmuck und Federmänteln auf den Sandwich-Inseln benützt.

Diglossa, Caereba.

8. Familie: Certhiida, Baumläufer. Schnabel dünn, gebogen. Zunge hornig, flach, kurz. Die äussern Zehen halbgeheftet, mit gekrümmten, zusammengedrückten Nägeln. Die hintere Zehe länger als die Mittelzehe. 10 Handschwingen.

Digitized by Google

Certhia familiaris, der Baumläufer. Dunkelgrau, weisstropfig, unten weiss. Bürzel rostfarbig. Flügel mit weissgelber Binde. 12 Ctm. lang. Schwanz keilförmig zugespitzt. Er läuft senkrecht an Baumstämmen und stützt sich beim Klettern auf den Schwanz. Im Winter läuft er auch auf der Erde.

Tichodroma muraria, rothgeflügelter Mauerläufer, Alpenspecht. Oberseite hell aschgrau, Schwanz und Flügel schwarz, letztere mit hellkarminrothen Deckfedern. Kehle im Frühling schwarz, im Herbst weiss. Lebt einsam in den höheren Gegenden der südlichen Alpen, klettert wie der vorige.

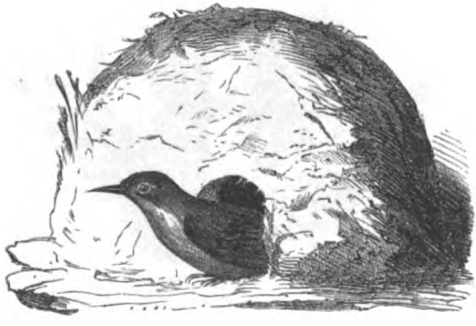
Sitta europaea, der Baumkleiber, Baumspecht. Oberseite und mittlere Schwanzfedern bläulichgrau. Unterseite rostfarbig. Am äussern Augenwinkel ein schwarzer Strich. Der Schnabel mässig lang, gerade, pfriemenförmig. Klettert nicht nur aufwärts, sondern auch abwärts.

9. Familie: Anabatida, Baumhacker. Ohne Singmuskelapparat. Der untere Kehlkopf nur von der Trachea gebildet (Tracheophones). 10 Handschwingen. Die 2 äussern Zehen halbgeheftet, Schnabel zugespitzt, comprimirt, von verschiedener Grösse. Kurze Deckfedern. Amerikanische Formen.

Dendrocalaptes, Xiphorhynchus, Nasica, Dendroplex, Dendrocincla.

Hieher gehören ferner die Töpfervögel (Furnarius figulus u. a.) (Fig. 586), die backofenähnliche Nester aus Thon bauen, welche im Innern 2 gesonderte Räume enthalten, von denen der untere, mit trockenem Gras belegte zur Aufnahme der Eier dient.

Fig. 586.



Furnarius figulus Ill.

10. Familie: Upupida, Wiedehopfe. Kein Singmuskelapparat. 10 Handschwingen, kurze Deckfedern, 10 oder 12 Steuerfedern. Schnabel gebogen, dünn, von mässiger oder bedeutender Länge.

Upupa epops, der Wiedehopf. Grauröthlich, Schwingen und Schwanz schwarz mit weisslichen Querbinden. Doppelreihige Federhaube mit schwarzen Spitzen, die er nach Belieben aufrichten und zurücklegen kann. Er ist ein Zugvogel. Das Weibchen brütet in hohlen Bäumen; das Nest riecht unangenehm durch das Secret der Bürzeldrüse und die Excremente der Jungen, die nicht hinausgeschafft werden, wozu wahrscheinlich der Schnabel nicht geeignet ist. Auch die gefangenen Insecten kann er nicht verschlingen, sondern wirft sie in die Höhe und fängt sie mit

Digitized by Google

weit geöffnetem Rachen auf. Im südlichen Europa ist der Wiedehopf viel häufiger als wie bei uns und wird wegen seines wohlschmeckenden Fleisches gefangen, aber von den Mohamedanern als unreines Thier verschmäht.

Falculia, Irrisor, Rhinopomastes sind afrikanische Formen.

11. Familie: Eriodorida. Wollrückige. Tracheophon wie die Anabatida. Schnabel gerade, mit einer Einkerbung vor der mehr oder weniger übergebogenen Oberkieferspitze. Flügel kurz oder abgerundet. Wollige, meist verlängerte Rückenfedern, Gang- oder Schreitfüsse. Lauf hinten getäfelt oder nackt.

Fig. 587.

Menura superba Dawies.

Hylactes, Conophaga, Pithys, Myiothera, Pteroptochus, Thamnophilus.

Menura, Schweifhuhn, Leiervogel. Wurde früher zu den Hühnern gerechnet. Der lange Schwanz mit 16 Steuerfedern. Beim Männchen leierförmig, beim Weibchen keilförmig. Gefieder braungrau, Flügel kastanienbraun. Sie laufen schnell, fliegen aber schwerfällig. Sie nähren sich von Insecten und Sämereien, die sie nach Art der Hühner aus dem Boden scharren, Australien.

M. superba, Leiervogel (Fig. 587).

C. Magnirostra.

12. Familie: Sturnida, Staare. 9 oder 10 Handschwingen. Deckfedern der Flügel kurz. Die Läufe vorn mit Transversalschienen, hinten mit einem continuirlichen hornigen Schild; halbgeheftete äussere Zehen. Schnabel stark, gerade oder mässig gekrümmt, manchmal an der Spitze eine scharfe Einkerbung. Keine Bartborsten.

Buphaga africana. Ochsenhacker, zieht Insectenlarven (Bremsen) aus der Haut des Rindviehes. Afrika.

Digitized by Google

Gracula religiosa (Eulabes indicus), Maina, und verwandte Arten von Ceylon bis Neuguinea, einige mit kahlem Kopf und gelben Hautlappen; lernen sprechen.

Pastor roseus, Rosendrossel, Staaramsel; rosenfarbig, Kopf, Federhaube, Flügel und Schwanz schwarz, Kehle weisslich; wird in Afrika und Asien durch Vertilgung der Heuschrecken, deren Züge sie begleitet, nützlich. Kommt bis nach Ungarn, selten nach Deutschland.

Sturnus vulgaris, Staar, schwarz, violett und goldgrün schillernd, weiss spitzfleckig. Bis 20 Ctm. lang. Lebt in grossen Gesellschaften, ist leicht zähmbar, sehr intelligent. Er kann die Stimme anderer Vögel anderer Thiere und selbst menschliche Worte nachahmen.

Icterus (Trupial), Cassicus (Kuhvogel) und Chalcophanes, meist amerikanisch. Lamprotornis, Enodes, Scissirostrum, afrikanische, indische und sundaische Formen.

13. Familie: Corvida, Raben. 10 Handschwingen. Deckfedern der Flügel kurz. Die Läufe vorn mit Querschildern, an den Seiten mit einem zusammenhängenden Schilde (caligati). Die Aussenzehen gleich lang, halbgeheftet. Schnabel gross, vorn etwas gekrümmt, leicht ausgebuchtet. Lange Schnurrhaare um die Nasenöffnungen. Die Raben leben von gemischter Nahrung, meist von Insecten, aber auch von Aas, greifen auch kleine Vögel und Säugethiere an; verbergen die Ueberreste derselben, schleppen aber auch allerlei glänzende Gegenstände zusammen. Sie sind listig und haben einen scharfen Geruch. Die Nester bestehen aus Zweigen und sind innen mit Gras, Moos oder Haaren gepolstert.

Corvus corax, Rabe, auch Kohl- oder Kolkrabe. Schwarz, Hals stahlblau, Flügel grünlich schillernd. Bis 70 Ctm. hoch. Schwanz keilförmig. Jung Eingefangene lernen sprechen. C. cornix, die Nebelkrähe, aschgrau, Kopf, Kehle, Flügel und Schwanz schwarz. Am Halse Spitzfedern. 50 Ctm lang. C. corone, Rabenkrähe, schwarz, Hals und Rücken stahlblau. Grösse und Spitzfedern wie bei der vorigen. C. monedula, Dohle, schwärzlichgrau, Scheitel sammtschwarz, Rücken Flügel und Schwanz tief schwarz. Länge 3·5 Ctm. C. frugilegus, Saatkrähe, schwarz, violett schillernd, Schnabel gestreckt. 50 Ctm.

Pica vulgaris, gemeine Elster, schwarz mit blaugrünem Schiller. Unterbrust und Schulterdecken, sowie die Innenfahne der Schwungfedern zum Theil weiss. 48 Ctm. Länge, davon 25 Ctm. Schwanzlänge.

Pyrrhocorax (Graculus) rufirostris, Rothschnabelsteinkrähe, schwarz, Schnabel und Beine roth. 40 Ctm. lang. Der Schnabel länger als der Kopf. P. flavirostris, Gelbschnabelsteinkrähe, Alpendohle. Schwarz, Schnabel kürzer als der Kopf, gelb (jung schwarz). Beine zinnoberroth, jung braun. Länge 40 Ctm.

Garrulus glandarius, Eichelheher, röthlichgrau, Deckfedern der Vorderschwingen schachbrettartig, schwarz, azurblau und weiss. Länge 36 Ctm. Ein lärmender Waldvogel, kann fremde Stimmen nachahmen, selbst die menschliche, wenn er jung aufgezogen wird. Er frisst vorzüglich Eicheln, Hasel-, Buchen- und Zirbelnüsse, Getreidesamen,

Digitized by Google

verschlingt auch unreife Getreideähren, aber auch kleine Singvögel. Die Jungen werden mit Insectenlarven und Würmern gefüttert. G. infaustus, Unglücksheher, oberseits braungrau, Brust aschgrau, Flügeldeckfedern und Schwanz rostfarbig, Schwingen schwarz. Länge 30 Ctm. Ein nordischer Vogel, der selten nach Deutschland kommt. In Nadelwäldern. Kann auch klettern.

Nucifraga caryocatactes, Tannenheher, bläulichschwarz mit weissen Tropfen, Schwanz und Schwingen schwarz, Schwanzende weiss gesäumt. 34 Ctm. lang. Im hohen Norden, im Süden nur im Hochgebirge, besonders zwischen Zirbelnusskiefern.

Coracias garrula, Mandelkrähe, Blauheher; Blaugrün, Rücken bräunlich, Schwingen unten azurblau, Beine gelblich. Liebt ebene Sandgegenden und flache Hügel. 31 Ctm. lang.

Oriolus galbula, Pirol. Das Männchen hochgelb, Zügel, Flügel und Schwanz, mit Ausnahme der Spitze, schwarz; Weibchen und junge Vögel zeisiggrün, Länge bis 25 Ctm. Ein Zugvogel, der vom Mai bis August bei uns bleibt.

Fig. 588.

Chlamydera maculata Gould.

Chlamydera, Laubenvogel. Schnabel kurz, etwas gekrümmt. Ch. maculata (Fig. 588) in den Wäldern Australiens. Baut ein laubenförmiges Nest aus Reisern und Grashalmen, umgeben von Muschelschalen, Knochen und Schädeln kleiner Säugethiere.

14. Familie: Paradiseida, Paradiesvögel. 10 Handschwingen, oft einzelne verlängert und dadurch einen prachtvollen Federschmuck bildend. Die Deckfedern der Flügel kurz. Die Läufe meist lang, vorn mit Querschildern bedeckt, die aber manchmal undeutlich sind. Der Schnabel mässig lang und gekrümmt, conisch. Von den echten Para-

Digitized by Google

diesvögeln (Paradisea), von denen man gegenwärtig schon 18 Species kennt, sind 11 in Neuguinea, 4 auf den benachbarten Inseln, 1 auf den Molukken und 3 im Norden Australiens zu Hause. Die Verwandten: Sphecotheres, Astrapia, Epimachus u. a. sind vorwaltend

Fig. 589.

Paradisea rubra Vieill.

auch in Guinea, reichen aber bis nach Australien und in die westlichen Sunda-Inseln. Die Paradiesvögel werden mit stumpfen Pfeilen geschossen oder in Schlingen gefangen.

D. Conirostra, Kegelschnäbler.

15. Familie: Ampelida, Schmuckvögel (Piprida, Cotingida). Schnabel kurz mit breiter Basis, die Nasenlöcher unter den Federn versteckt. Schreivögel. Es sind gesellige, von Insecten und Früchten lebende Vögel, von denen die Mehrzahl den Tropen angehört. Nur der Seidenschwanz, Ampelis (Bombicilla) garrulus, ist im hohen Norden zwischen dem 60.—70. Breitegrad zu Hause und kommt in kalten Wintern nach Mitteleuropa. Gefieder weich, röthlichgrau mit Federhaube, Bauch silbergraulich. After rothbraun, hintere Schwungfedern mit scharlachrothen blättchenartigen Anhängseln. Schwanzende goldgesäumt.

Chasmarhynchus, Rachenvogel, mit niedergedrücktem, weit gespaltenem Schnabel. Ch. carunculatus, der Glöckner, Campanero (Fig. 590), alt weiss, mit einem langen Fleischzapfen auf der Stirne, der aufgerichtet und um seine Axe gedreht wird, während der Vogel seine glockenähnliche Stimme erhebt. Guiana und Venezuela.

Digitized by Google

Pipra, Manakin. Meisenähnliche Vögel mit dreikantigem Schnabel.

Fig. 590.

Chasmarhynchus carunculatus Temm.

Rupicola, Felshuhn, mit einem zweizeiligen Federkamm auf Stirn und Scheitel. R. aurantia, Männchen orangefarbig, Weibchen braun. Nistet in Felshöhlen Brasiliens.

16. Familie: Tyrannida. Mit hohem rundem Schnabel. Die Nasenlöcher und der Mundrand mit Borsten. Amerikanische Schreivögel.

Tyrannus, Todus, Fluvicola als Typen besonderer Unterfamilien.

17. Familie: Tanagrida, Tangaras. Schnabel am Grunde beinahe dreieckig, im Oberschnabel ein Zahn oder Einschnitt. Gesellige, oft prächtig gefärbte Vögel des tropischen Amerika, die von Insecten und Früchten leben und in Plantagen Schaden anrichten.

Tanagra, Procnias, Euphone, E. musicus, der Organist.

18. Familie: Fringillida, Finken. 9 Handschwingen. Mit kurzem an der Wurzel verdicktem Kegelschnabel zum Zerbeissen harter Sämereien, von denen die Alten leben, indess die Jungen mit Insecten gefüttert werden. Meist kleine Vögel mit gedrungenem Körper, kurzem Hals, mittellangen Flügeln und Gangfüssen. Viele sind Zug- oder Strichvögel, leben monogamisch, bauen kunstvolle Nester, das Weibchen allein brütet, die Männchen aber betheiligen sich bei der Auffütterung der Jungen.

Digitized by Google

Pyrgita, Sperling. P. domestica, gemeiner Sperling (sieh F. 572 P.). Scheitel graubraun oder grau. Kopfseiten der Männchen kastanienbraun, beim Weibchen und den Jungen ein blassgraugelber Streifen. Vorderrücken rostbraun, schwarz gefleckt. Länge 17 Ctm. Schwanz etwas ausgeschnitten. Ein vorsichtiger Standvogel durch ganz Europa, der überall dem Getreidebau folgt, in Walddörfern ohne Getreidebau noch fehlt. Er beschädigt allerdings die Getreidefelder, wiegt aber den Schaden durch Vertilgung der Insecten und deren Eier auf. Man hat ihn deshalb in neuerer Zeit in Australien und Nordamerika eingeführt. P. cisalpina in der Mittelmeerregion ist dunkler gefärbt und wahrscheinlich die südliche Varietät unseres Haussperlings. P. campestris, Feldsperling, etwas kleiner als der Haussperling (16 Ctm.); in der Färbung tritt ein mehr gelblicher Ton hervor. Auf Viehtriften und in Laubholz. P. petronia, Felssperling, 16 bis 18 Ctm. lang, in der Färbung herrscht das Grau vor, fast lerchenartig. Kehle citrongelb, bei Jungen weiss. In kahlen Berggegenden.

Fringilla coelebs, Buchfink, Edelfink. Flügel mit einer weissen, einer gelbweissen und 2 schwarzen Binden. Bürzel grünlich. Beim Männchen ist die Stirn schwarz, Kopf bleigrau, Rücken braun, Unterleib rostfarbig. Beim Weibchen der Unterleib röthlichgrau. Verbastadirt sich mit Kanarienvögeln und Grünlingen. F. montifringilla, Bergfink, Kothfink, Nigewitz. Unterrücken in der Mitte weiss, an den Seiten schwarz, untere Flügeldeckfedern schwefelgelb, Bauchseiten mit länglichen schwarzen Flecken. Beim Männchen Kopf, Wangen und Rücken schwarz, Brust und Schultern rost- bis pomeranzfarbig, Bauch weisslich. Bei Weibchen und Jungen ist der Kopf röthlichgrau, Brust rostfarbig, Rücken bräunlichgrau mit dunkelbraunen Flecken. Kommt im November in grossen Zügen aus dem Norden nach Deutschland. Häufig dann in Buchen- und Birkenwäldern. Er hat ein bitteres Fleisch. F. spinus, der Zeisig, oben grün, die 5 äussern Schwanzfedern sowie die 4. bis letzte Schwinge an der Wurzel gelb. Brust und Bürzel gelb. 15—18 Ctm. Länge. F. citrinella, Citronenzeisig; etwas grösser als der vorige, ein Vogel der südlichen Alpen, wo er dem Wuchs der Zwergkiefer folgt. F. carduelis, der Stiglitz, Distelvogel; Flügel und Schwanz schwarz, nach dem Ende weiss gefleckt, Flügel mit breiter hochgelber Binde. Ober- und Hinterkopf schwarz, Gesicht und Kinn carminroth. Unterseite weisslich mit rostfarben angelaufener Oberbrust. 14—15 Ctm. Ein vorsichtiger listiger Vogel, in der Gefangenschaft gelehrig. Er verzehrt viele Samen der Syngenesisten, besonders der Disteln, daher der Name Distelfink. F. nivalis (Plectrophanes fringilloides), Schneefink. Oben braun mit schwarzen Flecken. Kopf bleigrau, Flügel und Schwanz weiss. Kehle beim Männchen schwarz, Unterseite weisslichgrau. Auf Gebirgen ober der Baumgrenze, bei stürmischem Wetter und im Winter in den Alpenthälern.

Die verschiedenen Hänflinge mit sehr spitzigem, vorne stark zusammengedrücktem Schnabel bilden das Geschlecht Linota. L. linaria, Carminhänfling. Rücken braun, Zügel und Kehle schwarzbraun, der

Digitized by Google

Scheitel roth, beim Männchen Brust und Bürzel carminroth, beim Weibchen weisslich mit braunen Flecken. Ein hochnordischer Vogel, der manchmal im Winter scharenweise nach Deutschland kommt. L. flavirostris, Berghänfling, Rücken und Flügel braun, Kehle und Brust rostfarbig, Unterbauch weisslich. Länge 14—15 Ctm. Im hohen Norden und in Gebirgen jenseits des Baumwuchses, aus denen er im Herbst nach Süden in mildere Gegenden zieht. L. cannabina, Blüthänfling. Rücken braun, Schwanzfedern schwarz. Brust des Männchens bis zur Mitte des Sommers blutroth. Im Herbst weisslich oder gelblichgrau wie beim Weibchen. In niederen Gebirgen und in Ebenen.

Serinus hortulanus, grüner Girlitz, Canarienzeisig, italienischer Canarienvogel. Schnabel kurz und dick, Gefieder oben grün, unten gelb; 12—13 Ctm. lang. Mittelmeerländer bis in's südliche Deutschland. S. chloris, Grünling. Grün, bei dem Weibchen und den Jungen stark mit grau gemischt. Flügelrand und die meisten Schwanzfedern gelb. Bis 16 Ctm. lang.

An die Hänflinge schliesst sich der Canarienvogel, Crithagra canaria, grünlichgelb, von den canarischen Inseln, dessen gelbe Varietät als Stubenvogel allgemein verbreitet ist und in manchen Gegenden als Handelsartikel massenhaft gezüchtet wird.

Die Webervögel, Ploceus, bauen künstliche, oft flaschenförmige Nester aus Grashalmen, Stielen und Blattrippen, sie sind in Afrika und im tropischen Asien zu Hause. P. socius lebt in Südafrika in Gesellschaften von 600—1000 Paaren, die ihre Nester neben einander unter einem gemeinschaftlichen Strohdach bauen.

Loxia. Schnabel stark, stumpf, dreikantig oder zusammengedrückt, Rücken gekrümmt, Spitze hackig. L. curvirostra, der Fichtenkreuzschnabel, Tannenpapagei; Schnabel gestreckt, Spitze des Unterschnabels aufgebogen. Männchen roth mit braunen Flügeln und Schwanz. Weibchen mit gelblichgrauem Rücken, gelblichem Bauch. Länge 17—18 Ctm. Frisst Nadelholzsamen und entlastet dadurch die Bäume. L. leucoptera, eine amerikanische Form, dem vorigen ähnlich, aber mit schwächerem Schnabel und 2 weissen Binden auf den Flügeln. Ist einige Male in Deutschland beobachtet worden. L. pityopsittacus, Kiefernkreuzschnabel, Krummschnabel. Schnabel dicker und höher, Ober- und Unterschnabel hackig. Der Hacken des untern kaum über den Schnabelrücken ragend. Grösse 17—19 Ctm. Die Jungen dunkelgraulich. Die Weibchen oben grau mit grünlich gesäumten Federn auf dem Unterrücken, unten gelblichgrau. Männchen im zweiten Jahre gelbgrün, vom dritten Jahre an mennigroth. Im Norden bis zur Grenze des Nadelwaldes, bei uns nicht häufig in Kieferwäldern. Einfältiger plumper Vogel, nährt sich von Kiefersamen. L. enucleator, Hackenkreuzschnabel; Schnabel dick, aber weniger gross als bei den vorigen. Oberschnabel über den untern hackig herabgebogen. Erwachsene Männchen carminroth, im ersten Jahre gelblich. Weibchen gelblich in's graue. In der Gefangenschaft werden die rothen Vögel gelblich.

Digitized by Google

Coccothraustes. Schnabel kreiselförmig, gross und dick. C. vulgaris, Kernbeisser. Im Frühling perlfarbig bläulich. Kopf des Männchens rostgelb, Kehle schwarz. Hinterhals grau, Rücken graubraun. Flügel schwarzbraun mit weissem rhombischem Querfleck. Schwanz dunkelrothbraun, Unterleib grauroth. Bei uns ein Strichvogel.

Pyrrhula. Schnabel kurz, rundlich, mit gewölbtem Rücken. P. rubricilla, der Gimpel, Blutfink. Oberkopf, Schwung- und Schwanzfedern glänzend schwarz. Rücken und eine Flügelbinde dunkelgrau, Bürzel und Unterschwanzdeckfedern weiss. Bauch beim Männchen scharlachroth, beim Weibchen röthlichgrau bis aschgrau. Länge 17 bis 19 Ctm. Bei uns ein Strich- und Zugvogel, liebt grosse Wälder. P. rosea, der Rosengimpel, Männchen carminroth mit braunen Flügeln, Weibchen lerchengrau. In Nordasien, kommt jedoch manchmal zu uns.

Emberiza, Ammer, Schnabel kurz, kegelförmig, nach vorn etwas zusammengedrückt und spitzig, die Ränder des Oberschnabels stark eingeschlagen. E. citrinella, Goldammer. Kopf und Unterseite gelb, Unterbrust mit rostfarbigen Flecken. Rücken rostfarbig mit schwarzbraunen Flecken. Bürzel rostfarbig. Bei den Weibchen das Gelb grau getrübt. Länge 18 Ctm. Ein Standvogel; im Winter selbst in den Dörfern und Städten. E. hortulana, Gartenammer, Ortolan, Ammerling. Schnabel und Beine fleischfarbig, Gesicht und Kehle strohgelb, Oberseite sperlingsfarbig, Unterseite rostroth. Länge 14 Ctm. Das Fleisch ist noch wohlschmeckender als das der vorigen, schon bei den Römern galten sie als Leckerbissen. Sie hiessen Miliaria und wurden in eigenen Käfigen gemästet. In Südeuropa geschieht dies noch heute. Durch Beleuchtung sucht man sie auch des Nachts zum Fressen zu veranlassen. Sie erlangen dadurch das doppelte Gewicht, 45 bis 48 Gramm. Man verpackt sie in Fässchen, (à 200—400 Stück) nachdem Kopf und Beine entfernt sind. Besonders viele kommen von der Insel Cypern, (jährlich 80,000—100,000 Fässchen) wo sie Αμπελοπουλι heissen.

E. miliaria, die Grauammer, gelblichgrau, bis 20 Ctm. lang. Hält sich meist auf der Erde auf, nistet in Gras und Kräutern.

E. melanocephala, Kappenammer. Bauch gelb, Rücken beim Männchen rostroth, beim Weibchen braun. Männchen mit schwarzem Kopf. Grösse des Goldammers. Südeuropa, selten bis Wien.

E. cirlus, Zaunammer. Kopf, Hals und Unterseite gelb, Bürzel olivengrün, Flügel braun. Die grossen Deck- und hintern Schwungfedern rostgelb gesäumt. Männchen mit schwarzer Kehle, mit grünen Wangen und Nacken- und Brustband. In Vorhölzern vom Mittelmeer bis in's südliche Deutschland.

E. cia, Zipammer, roströthlich, Kehle hell aschgrau. Kleine Flügeldeckfedern aschgrau gesäumt. Bis 17 Ctm. lang. Ein südlicher Vogel, der nur selten nach Süddeutschland kommt.

E. pityornis, Fichtenammer, rostgelb, Scheitelmitte, Wange und Halsband weiss, Kehle des Männchens rostfarbig. Länge 16 Ctm. Aus dem nördlichen Asien bis in das östliche Europa.

Digitized by Google

E. Schoeniclus, Rohrammer, Rohrspatz. Vorn unter dem Schnabelwinkel ein weisser Streif. Rücken rostbraun, Bauch weisslich, bei alten Männchen Kopf und Kehle im Sommer schwarz. Länge 16 bis 17 Ctm. Bei uns an Sümpfen, Teichen, Landseen und auf Moorwiesen.

E. calcarata, Lerchenspornammer. Die Hinterzehe mit langem Nagel (Plectrophanes). Ein weisslicher Streif um die Wangen, Flügelfedern schwarzbraun mit hellem Saum. Unterseite schwärzlich gefleckt. Männchen mit schwarzer Kehle, schwarzem Scheitel und Vorderrücken. 13—14 Ctm. lang. Liebt die Gesellschaft der Feldlerchen und Schneeammer. Im Gesange steigt das Männchen empor. Nistet im hohen Norden. In Deutschland nur im Winter, aber selten.

E. nivalis, Schneeammer. Flügel mit grossem weissem Fleck, im höhern Alter ganz weiss. Die 2 Hinterschwingen schwarz. Unterseite ungefleckt weisslich. Im hohen Norden, kommt im Winter manchmal zu uns in Zügen.

Vidua, Paradieswitwe. Afrikanische Formen, auffallend durch die langen mittlern Schwanzfedern der Männchen.

19. Familie: Alaudida, Lerchen. Kegelförmiger, aber längerer und schwächerer Schnabel als in der vorigen Familie. Gefieder erdfarbig, Flügel breit mit 10 Handschwingen. Schwanz kurz. Der Lauf auch an der hintern Seite getäfelt. Die Hinterzehe mit einem langen spornartigen Nagel, der zum Tragen der Eier zu dienen scheint, da sie meist auf Feldern nisten, oft gestört werden und die Brutplätze ändern.

Alauda alpestris, Alpenlerche. Hinterkopf mit einem Paar schwarzer Federöhrchen, Stirn und Kehle schwefelgelb, Zügel, Wangen und Halsband schwarz. Rücken graubraun, Bauch weiss. Länge 17 bis 18 Ctm. In den Polarländern, kommt manchmal im Winter vereinzelt oder in kleinen Trupps nach Deutschland.

A. cristata, Haubenlerche. Auf dem Kopf eine spitzige Federhaube. Unterflügel matt gelbröthlich. Länge 17—18 Ctm. Das Männchen singt sitzend oder hoch in der Luft über dem Brutplatz.

A. arborea, Baumlerche. Kurze Kopfhaube, ringsum gelblich begrenzt. Flügeldeckfedern weisslichgelb gesäumt. Kleiner und kürzer als die Feldlerche. Länge 16—17 Ctm. In dürren sandigen Gegenden oder Haiden mit einzelnen hohen Bäumen vom März bis October. Das Männchen singt sitzend und in der Luft schwebend.

A. arvensis, Feldlerche. Aeusserste Schwanzfedern bis auf einen schwärzlichen Punkt der Innenfahne weiss, ebenso die Aussenfahne der zweiten. Oberseite des Gefieders gelbgrau, Wangen röthlichgrau. Unterseite graulich oder weisslichgelb. Ueber ganz Europa, inclusive die südlichen Faröer, am häufigsten in unsern fruchtbaren Ebenen. Ihr trillerreicher Gesang ertönt im Fluge, nur das Morgen- und Abendlied singt sie sitzend. A. brachydactyla, Kurzzeh- oder Isabellenlerche, Sandlerche. Hell lehmfarbig, Zehen kurz. Hinterste Schwungfedern so lang als die ersten, am Halse jederseits ein schwarzer Fleck. Länge 15 Ctm. Südeuropa, im südlichen Deutschland nur

Digitized by Google

einzeln. A. calandra, Calander oder grosse Ringellerche. Schnabel grösser und dicker, finkenartig, Hals jederseits mit grossem schwarzem Fleck. Oberrücken bräunlich, Bauch gelblich. Länge 18 bis 19 Ctm. In den Steppen Asiens, manchmal in Süddeutschland. Ahmt oft den Gesang anderer Vögel nach. A. nigra, Mohrenlerche. Schwanz weisslich gewellt, im Sommer ganz schwarz, im Herbst mit bräunlichgelben Rändern. In den Steppen Mittelasiens und Osteuropa's, liebt salzigen Boden und die Salzseen. Manchmal in Süddeutschland.

Die Lerchen gehören der östlichen Halbkugel an, mit Ausnahme des Subgenus Phileremos, das nordamerikanisch ist.

20. Familie: Parida, Meisen. Kleine gedrungene, sehr lebhafte, von Insecten und Sämereien lebende Vögel, die aber auch andere kleine Vögel und in der Gefangenschaft selbst ihres Gleichen angreifen. Der Schnabel verdünnt sich von der Wurzel allmälig. 10 Handschwingen. Die 4. oder 5. die längste. Gefieder seidenartig. Sie kommen in der östlichen Hemisphäre vor, nur wenige in Nordamerika. Die europäischen Formen brüten zweimal des Jahres und legen zahlreiche Eier (6—16). Nester mit Halmen, Haaren und Federn gepolstert.

Parus cristatus, Haubenmeise. Kopf mit aufgerichtetem zugespitztem Federbusch. Wangen weiss mit einem schwarzen Strich durch's Auge. Kehle und Halsband schwarz. Oberleib röthlichgrau, Unterseite weisslichgrau, Steiss blasser, Flügel und Schwanz dunkler. Länge 13 Ctm. Mitteleuropa bis in's südliche Schweden. Nistet in Baumlöchern, aber auch in Nestern der Eichhörnchen und Elstern.

P. ater, Tannenmeise, kleine Kohlmeise. Kopf und Hals schwarz, Nacken und Wangen weiss. Rücken, Flügel und Schwanz bläulichgrau. Unterseite aschgrau. Länge 12 Ctm. Vom hohen Norden durch ganz Mitteleuropa, wird im Süden selten.

P. palustris, Sumpfmeise, Schwarzmeise. Oberkopf und Nacken schwarz, Oberkörper bräunlichgrau. Wangen, Schläfe und Unterleib weisslich. Länge 12 Ctm. Bei uns als Zugvogel. In sumpfigen Laubwäldern, schilfigen Niederungen u. dgl.

P. lugubris, Trauermeise. Kopf, Nacken und Kehle schwarz. Oberseite bräunlichgrau. Wangen weiss, Unterseite weisslich. 15 Ctm. Südeuropa. Zwischen dem adriatischen und schwarzen Meer.

P. major, Brandmeise, Kohlmeise. Kopf schwarz mit weissen Schläfen, ein schwarzer Streif von der Kehle über die ganze Brust. Oberseite und ein Fleck im Nacken grün. Unterseite gelblich. Länge 14—15 Ctm. Muthiger, schlauer, aber auch mordsüchtiger als die frühern. Nistet in Wäldern und Gärten nahe am Boden und auf Baumästen.

P. caeruleus, Blaumeise. Flügel und Schwanz blau, Kanten schillernd. Rücken grün, Unterseite gelb. Kopf bei Weibchen und Jungen grünlichblau, beim Männchen blau. Nest wie bei der Kohlmeise mit engem Flugloch. 13 Ctm. lang.

P. cyanus, Lasurmeise. Weiss mit einem schwarzen Augenstrich bis um den Hinterkopf, der an den Seiten des Halses herabläuft. Rücken, Flügel und Schwanz blau. Flügel mit weisser Binde. Länge 15 Ctm. In Nordasien, im Herbst manchmal in Mitteleuropa.

Digitized by Google

P. caudatus, Schwanzmeise, weisser Pfannenstiel. Oberkörper und Bauch röthlichgrau, Kopf und Brust weiss. Der gesteigerte Schwanz länger als der Körper. 16—17 Ctm. lang, wovon der Schwanz 9 Ctm. einnimmt. Der Leib kaum grösser als der des Zaunkönigs. Ueberall in Europa. Baut ein beutel- oder eiförmiges Nest mit seitlichem oder oberem Flugloch.

P. pendulinus, Beutelmeise, österreichischer Rohrspatz. Kopf aschgrau, Wangen weiss, bei Männchen mit breiter schwarzer Binde durch die Augen. Rücken und Flügeldeckfedern rothbraun, Schwingen schwarzbraun, weiss gesäumt. Bauch röthlichgrau, Schwanz schwarzbraun. Südeuropa und Süddeutschland, aber auch in Polen und Lithauen bis in's wärmere Sibirien. Das ovale Nest wird aus Fasern der Uferpflanzen gefilzt, mit Samenwolle gefüttert und an zusammengedrehten Rohrstengeln mittelst eines Fadens aufgehängt.

P. barbatus, Bartmeise, türkischer Sperling. Rücken und Flügeldecken zimmtbraun, Schwanz von Körperlänge, gestrichelt. Die Männchen mit herabhängenden schwarzen Bartspitzen. 17—18 Ctm. lang. In Strandgegenden und um Salzseen, früher um den nun ausgetrockneten Neusiedlersee häufig. Das Nest dem der Beutelmeise ähnlich, aber grösser.

E. Subulirostra, Pfriemenschnäbler.

21. Familia: Sylviida, Sänger. Kleine Singvögel; Schnabel pfriemenförmig, an der Wurzel platt. Schwache Bartborsten. Lauf vorn getäfelt. In diese Familie gehören unsere beliebtesten Singvögel.

a) Sylvia (Humicola), Erdsänger. Langbeinig, grossäugig, fressen auf der Erde wie die Drosseln.

S. philomela, Sprosser, Wiener oder ungarische Nachtigall, Nachtsänger. Dunkel röthlichgraubraun, Schwanz schmutzig rostbraun, Kehle weisslich, Brust dunkelgrau gewölkt. Bauch weisslich. 2. oder 3. Schwinge länger als die 1. und 4. Länge 18—19 Ctm. Der nächtliche Gesang des Männchens ist ein kräftiger gellender Schlag.

S. luscinia, kleine oder sächsische Nachtigall. Oben dunkleres Grau. Schwanz rostfarbig, Unterseite schmutzig weissgrau, 3. und 4. Schwinge gleich lang. Länge 17—18 Ctm. Im grössten Theil von Europa bis zum 61° n. Br. und in Asien bis an den Obi und den Kirgiska. Meist in den dunklen Hainen der Ebenen. Das Nest ist nahe an der Erde zwischen Schösslingen und hat 4—6 Eier. Auch das Männchen brütet, meist um Mittag. Flötender Schlag.

S. rubecola, Rothkehlchen. Flügel und Schwanz oberseits olivenbraun. Die letzte Reihe der Flügeldeckfedern mit rostgelben Spitzfleckchen. Stirn, Wangen, Kehle und Brust gelbroth mit bläulichgrauer bandartiger Begrenzung. Bei Jungen die Oberseite getüpfelt, Unterseite schmutzig gelb, schwärzlich braun gewellt. 14—15 Ctm. lang. Ein häufiger Zugvogel. Das Nest in Baumlöchern, oft auch auf der Erde, im letztern Falle oben gewölbt.

S. suecica, Blaukehlchen. Olivenbraun mit starker Beimischung von Grau. Schwanz an der Basis rostfarbig, gegen das Ende

Digitized by Google

schwarzbraun, die beiden Mittelfedern aber einfärbig braun. Kehle und Vorderbrust lasurblau mit weissem Mittelfleck. Junge Vögel mit gelblichweisser Kehle, ringsum mit kleinen schwarzen Flecken. Der Nestvogel graulichschwarz mit tropfigen Schaftflecken und rostroth gesäumten Flügeldeckfedern. Vom Senegal bis an's Eismeer, östlich bis Kamtschatka.

b) Curruca, Grasmücken. Beine kürzer, Gestalt mehr meisenähnlich. Schnabel stark, drosselartig; Nasenlöcher bohnenförmig. Fressen die Insecten vom Laub. Doppelmauser, Frühlingsmauser oft unvollständig.

S. (Curruca) orphea, Sängergrasmücke. Aschgrau, Rücken bräunlichgrau, Unterseite weisslich, rostfarbig angelaufen. Aeusserste Schwanzfeder auf der schmalen Fahnenseite weiss, auf der breiten mit grossem weissem Keilfleck, die 2. mit grossem weissem Spitzfleck. Kopf des Männchens im Frühling schwarz, sonst sowie beim Weibchen braungrau. Länge 16 Ctm. In Südeuropa, vereinzelt am Rhein.

S. nisoria, Sperbergrasmücke. Aeusserste Schwanzfeder mit weisslicher äusserer Fahne. Innenfahne mit weissem Endfleck. Oberseite dunkelgrau, rostfarbig schimmernd. Unterseite graulichweiss mit schwärzlichen Federsäumen. Jung gelbröthlich. In ganz Deutschland. Lebt sehr versteckt, wird deshalb selten gesehen.

S. curruca, Zaungrasmücke, Spottvögelchen, Klappergrasmücke. Beine bleifarbig. Oberkopf aschgrau, Zügel und Wangen schwärzlichgrau, Rücken bräunlichgrau, Unterseite weisslichgrau. Kehle weisslich. Aeusserste Schwanzfeder mit weisser Aussenfahne. Das Weibchen vom Männchen schwer zu unterscheiden. Länge 14 Ctm.

S. hortensis, Gartengrasmücke. Oben olivengrau, unten schmutzig gelblichweiss. Untere Flügeldeckfedern weisslich rostgelb. Schaft der Schwung- und Schwanzfedern unten weiss, die kurzen Beine bläulich. Länge 16 Ctm.

S. cinerea, Dorngrasmücke. Oben braungrau, unten gelblich- oder röthlichweiss, Kehle weisslich. Flügeldeckfedern rostfarbig gesäumt. Aeusserste Schwanzfeder mit weisser Aussenfahne, die folgenden mit weisslicher Spitze. Die Beine röthlich. Länge 16 Ctm.

S. atricapilla, Mönchsgrasmücke, Plattmönch, Schwarzplättchen. Oberkopf schwarz, bei Weibchen und Jungen röthlich braungrau. Kehle weisslichgrau. Zügel, Wangen und Halsseiten aschgrau. Oberseite grünlich braungrau. Länge 16 Ctm. Vom Senegal bis an den Polarkreis, bei uns ein Zugvogel.

S. melanocephala, Kappengrasmücke, Schwarzkopf. Beim Männchen ist nicht nur der Kopf, sondern auch die Wangen glänzend schwarz, der Kopf des Weibchens nur dunkelgrau. Rücken schieferblaugrau, Kehle weiss. Brust und Bauch weisslichgrau. Augenrand röthlich. Schwanz schwärzlich. Das Ende der äussersten Feder und die Aussenfahne weiss. Länge 14 Ctm. Nest nahe der Erde. Südeuropa.

c) Ficedula, Laubvögel. Schnabel aus breiter Basis pfriemenförmig; Beine dünn, Flügel lang, Schwanz abgerundet. Fangen Blattinsecten, meist im Fluge, bauen backofenförmige Nester.

Digitized by Google

S. prasinopyga, grünsteissiger Laubvogel. Oberseite graubräunlich, Unterrücken gelblich olivengrün. Kleine Flügeldeckfedern und die Ränder der mittlern Schwung- und Schwanzfedern hellgrün. Flügelrand hellgelb; untere Flügeldeckfedern graulichweiss, hellgelb gesäumt. Länge 13—14 Ctm. Südeuropa, selten in Süddeutschland.

S. subalpina, Sperlingssänger. Hellaschgrau. Kehle, Vorderhals, Oberbrust und Schwingen rostbraun. Aeusserste Schwanzfedern aussen über die Hälfte weiss, an der Innenfahne ein weisser Keilfleck. Länge 13 Ctm. In Süddeutschland.

S. hypolais, gelber Spottvogel, Gartenlaubvogel. Oberseite grünlichgrau, Unterseite gelblich. Hintere Schwungfeder weisslich gesäumt. Die übrigen sowie die Schwanzfedern grau und grün gesäumt. Schnabel hornfarbig, unten gelblich. Beine bleigrau. Länge 14 bis 15 Ctm. Das Männchen singt schön und viel, besonders Vormittags, oft mit Nachahmung fremder Vogelstimmen.

S. sibilatrix, grüner Laubvogel, kleiner Spottvogel. Oberseite graugrün. Kehle und Vorderhals grünlichgelb, Bauch weiss. Ein gelber Streif über dem Auge, ein schwärzlicher durch dasselbe. Füsse röthlichgelb. Länge 13 Ctm.

S. abietina, Tannenlaubvogel. Oben grünlich braungrau, unten schmutzig weiss. Seiten gelblich. Wangen rostgelb. Beine dunkelbraun, gelbsohlig. Länge 12—13 Ctm.

S. trochilus, Fitis. Von der Grösse des vorigen. Oben grünlichgrau. Flügelrand gelblich. Unterseite gelblichweiss, an der Brust mit gelblichen Längsstreifen. Beine gelblich. Wangen graulich.

d) Ruticilla, Röthlinge. Ziemlich hochbeinig, mit rundem Kopf und dünnem Schnabel. Geschlechtsunterschied gross.

S. phoenicurus, Gartenrothschwänzchen. Schwanz rostroth. Beide Mittelfedern und die Flügelfedern dunkelbraun, letztere blass gesäumt. Männchen mit schwarzer Kehle und rostrother Brust, beim Weibchen beide schmutzig weiss mit gelblich graubraunen Seiten. 2. Schwinge gleich lang mit der 6. Länge 15 Ctm. In ganz Europa bis zum Polarkreis und an die Grenzen des Baumwuchses.

S. tithys, Hausröthling. Schwanz rostfarbig, beide Mittelfedern schwärzlich, Flügelfedern dunkelbraun, grau gesäumt. 2. Schwungfeder gleich lang mit der 7. Länge 16 Ctm.

e) Calamoherpe, Rohrsänger. Flachstirnig, mit starken Beinen, langen Krallen, kurzen Flügeln, rundem oder keilförmigem Schwanz. Einsame Sänger, die im Schilf leben und darin künstliche schwebende Nester bauen. Sie fliegen mit ausgebreitetem Schwanze.

S. turdoides, Drosselrohrsänger, Rohr- oder Schilfdrossel, grosser Rohrsperling. Oberseite rostfarbig, ein gelblicher Streif über dem Auge. Mundwinkel orange. Unterseite rostgelblichgrau. Männchen unter der Kehle aschgrau. Länge 20 Ctm.

S. palustris, Rohrschwätzer, Rohrspottvogel. Oben grünlich-, rost- oder olivengrau, Strich über dem Auge und die Unterseite schmutzig gelblichweiss. Mundwinkel orange. Länge 14—15 Ctm. Der beste Sänger dieser Gruppe.

Digitized by Google

S. arundinacea, Teichrohrsänger, Schilfschmätzer. Oben rostbraun, Unterseite weisslich rostgelblich. Beine fleischfarb gelblich, Schnabel röthlich. Länge 15 Ctm.

S. phragmitis, Schilfrohrsänger. Scheitel und Oberseite hellbraun mit schwarzbraunen Flecken. Hintere Schwingen heller gesäumt. Unterseite gelblich. Länge 14 Ctm.

S. cariceti, Seggenrohrsänger. Oberseite hellgelblichgrau, schwarz gefleckt. Ein Streif über jedem Auge und ein 3. gelblichweisser über dem schwarzen Scheitel. Unterseite gelblichweiss. Oberbrust und Seiten schwärzlich gestrichelt. Länge 13 Ctm.

S. aquatica, Binsenrohrsänger. Braungelb, schwarz gestreift, unten weisslich ockergelb, ungefleckt. Die Augen- und Seitenstreifen wie bei den vorigen. Länge 11 Ctm.

S. locustella, Heuschreckenrohrsänger. Oberkopf und Rücken olivenfarbig, schwärzlich gefleckt. Länge 14—15 Ctm. Gesang ähnlich dem Schwirren der Heuschrecken.

S. fluviatilis, Flussrohrsänger. Oben grünlichbraun, Kehle weiss, blassgrau gefleckt. Länge 15 Ctm.

S. cisticola, Zistrosensänger. In Südeuropa, aber auch in Sibirien.

Saxicola, Steinschmätzer. Langschnäblige, langbeinige, breitschwänzige, langflüglige Vögel. Halten sich zwischen Steinen oder in Klüften auf und nisten in Höhlen.

S. aurita, schwarzohriger Steinschmätzer. Oberrücken und Bauch röthlichgelb, Kopf und Kehle weiss mit schwarzen Wangen. Schwanz weiss mit schwarzem Ende. Länge 18 Ctm. Südeuropa.

S. stapacina, rostgelber Steinschmätzer. Kopf, Oberrücken und Bauch rostgelb, Kehle, Schwanzspitze und äussere Schwungfeder schwarz. Südeuropa, manchmal am Mittelrhein.

S. oenanthe, weissköpfiger Steinschmätzer. Oberseite aschgrau, bei dem Weibchen, den Jungen und im Herbst braungrau. Kehle weisslich. Unterseite im Frühling gelblich, im Herbst rothgelb. Länge 16 Ctm. Im Sommer in Deutschland.

Pratincola, Wiesenschmätzer. Kurzschnablig, mit schmalem Schwanz, kurzen Flügeln. Lieben fruchtbaren Boden und bauen auf der Erde.

P. rubicola, Schwarzkehlchen. Bauchseite rostgelb, Schwanz schwärzlichbraun. Flügel braun mit weissem Spiegel. Männchen mit dunkelbraunem Kopf und schwarzer Kehle, beides beim Weibchen heller. Länge 14 Ctm.

P. rubetra, Braunkehlchen. Oben gelblichbraun, Bauch röthlichgrau. Die 5 äussern Schwanzfedern von der Basis aus weiss. Länge bis 14 Ctm.

Regulus, Goldhähnchen. Schnabel gerade, an der Wurzel breit, vorn zusammengedrückt, pfriemenförmig. Nasenlöcher von einem Federchen bedeckt. Krallen gekrümmt. Sind die kleinsten europäischen Vögel, leben gesellig, brüten jährlich zweimal und zeigen in ihrer Lebensweise viel Uebereinstimmendes mit den Meisen.

Digitized by Google

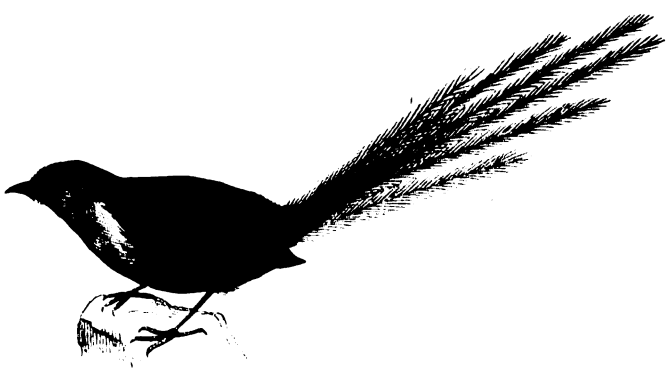
R. ignicapillus, feuerköpfiges Goldhähnchen. Mit feuerrothem Scheitel, Rücken olivengrün, Unterseite gelblichgrau. Länge 9 Ctm.

R. flavicapillus, gemeines oder safranfarbiges Goldhähnchen. Bis 10 Ctm. lang. Rücken und Oberseite zeisiggrün, Unterseite weisslichgrau.

Troglodytes. Schnabel dünn, ein wenig gebogen, zusammengedrückt, vor der Spitze eine kleine Kerbe, Rücken kantig. Nasenlöcher frei, sehr schmal.

T. parvulus, Zaun-, Winter- oder Schneekönig. Länge 10 Ctm. Rothbraun, Rücken, Flügel und Schwanz schwärzlich gewellt. Ein Streif über dem Auge. Kehle und Oberbrust hellrostfarben. Unterbrust und Bauch rostgraulich. Mittlere Flügel- und Schwanzdeckfedern mit weissen Punkten.

Fig. 591.



Stipiturus malachurus Shaw.

Anhang: Stipiturus. An die Sänger schliesst sich ein Vogel, der durch die kurzen runden Flügel und durch die Bildung seiner Schwanzfedern wesentlich abweicht. Es sind nur 6, die besonders bei den Männchen sehr entwickelt sind, aber keine geschlossenen Fahnen besitzen. St. malachurus (Fig. 591) durch Süd-Australien und Tasmanien verbreitet, besonders im hohen Gras sumpfiger Gegenden paarweise oder in kleinen Trupps. Fliegt nur selten und schwerfällig.

22. Familie: Motacillida, Bachstelzen. Schlanke Vögel, hochbeinig, mit langem Schwanz und mittellangen Flügeln. 9 Handschwingen in den Flügeln. Die 3. oder 4. Schwinge die längste. Der Lauf vorn getäfelt. Sie laufen gut, lieben die Ufer der Gewässer und bauen ihre Nester auf dem Boden.

Motacilla alba, weissköpfige Bachstelze. Oben aschgrau, Bürzel schwärzlichgrau, Bauch und untere Schwanzdeckfedern weisslich.

Digitized by Google

Die 2 äussern Steuerfedern weiss. Bis 19 Ctm. lang. Ueber ganz Europa bis zur Grenze des Baumwuchses, am liebsten am fliessenden Wasser, aber auch auf Viehweiden und Aeckern. In milden Wintern bleiben sie bei uns.

M. boarula, Gebirgs- oder gelbbrüstige Bachstelze. Oberseite aschgrau, Bürzel gelbgrün. Ueber den Augen ein weisslicher Streif. Flügel und Schwanz schwarz. Die 3 äussern Schwanzfedern und die Schwingen der 2. Ordnung weiss. Länge 20 Ctm. Nur in Gebirgen.

M. flava, Wiesenbachstelze. Oberkopf grau, Rücken grünlich, Bauchseite gelblich. Die 2 äussern Schwanzfedern grösstentheils weiss. Länge 17—18 Ctm.

Anthus, Pieper. Sie repräsentiren unter den Bachstelzen die Lerchenform. Die Hinterzehe hat eine lange Kralle.

A. pratensis, Wiesenpieper, Wasserlerche. Oberseite grünlich olivenbraun und sowie die röthlichgelbe Brust schwarz gefleckt, Hinternagel länger als seine Zehe. Länge 16 Ctm. Auf Moorboden und Haiden. Einzelne überwintern.

A. arboreus, Baumpieper. Oberseite grünlich braungrau, dunkelbraun gefleckt. Brust ockergelb, schwarzbraun gefleckt. Hinternagel kürzer als die Hinterzehe, halbmondförmig gebogen. Länge bis 17 Ctm. In Gebirgen bis an die Grenze des Baumwuchses, am liebsten auf Blössen.

A. aquaticus, Wasserpieper. Oberseite olivenbraun, schwarzbraun gefleckt, unten weisslich mit schwärzlichgrauen Flecken. Im Sommer mit blassröthlicher Brust. Beine rothbraun beim Weibchen, schwarz beim Männchen. Kralle der Hinterzehe länger als diese, wenig gebogen. Einzeln an morastigen Quellen der Gebirge.

A. campestris, Brachpieper. Oberseite gelblichbraun mit wenigen verwaschenen dunklen Flecken. Unten weisslichgelb, im Herbst ockergelb. Hinternagel länger als seine Zehe, schwach gebogen. Länge 18 Ctm. Nistet sehr versteckt im Gras oder hinter Erdschollen.

23. Familie: Accentorida, Flurvögel, Braunellen. Der Schnabel hält die Mitte zwischen dem kegel- und pfriemenförmigen. Beine und Zehen kürzer als in der vorigen Familie, die Krallen stark. Schwanz kurz und breit. Leben und nisten auf der Erde. Typus lerchenartig. 10 Schwingen 1. Ordnung.

Accentor alpinus, Alpenflurvogel. Ausgewachsen, Oberseite dunkel aschgrau mit braunen Flecken. Brust röthlichgrau, Kehle weiss, schwarz gesäumt. Länge 19—21 Ctm. Das Männchen ist der vorzüglichste Alpensänger. Im Hochgebirge. Im Winter in den Thälern.

A. montanellus, Bergbraunelle. Scheitel, Zügel und Wangen schwarzbraun, breiter gelblicher Streif über den Augen. Unterseite gelblich, schwarz gefleckt. Länge 16 Ctm. Südeuropa in den Gebirgen, im Winter in der Ebene.

A. modularis, Heckenbraunelle. Kopf, Vorderhals und Brust schiefergrau, im Herbst weisslich gesäumt. Wangen, Schulter, Rücken, Flügel und Schwanz braun. Grosse Deckfedern weiss gespitzt. Bauch

Digitized by Google

weisslich, Seiten dunkel schaftfleckig. Länge 16 Ctm. In ganz Europa, ein Zugvogel.

F. Dentirostra. Oberschnabel an der Spitze mehr oder weniger ausgeschnitten.

24. Familie: Turdida, Drosseln. Grössere Singvögel mit mässig langem, zusammengedrücktem, vor der Spitze leicht gekerbtem Schnabel (sieh F. 572 T.) meist kurze Bartborsten an seiner Basis. Die Beine sind kräftig, ziemlich hoch, mit 1 vordern und 2 seitlichen Schienen bekleidet (gestiefelt). Gefieder bei beiden Geschlechtern ziemlich gleich, in der Jugend abweichend und meist gefleckt. 10 Handschwingen. Die 3. oder 4. die längste. Die Drosseln sind angenehme Sänger. Sie fressen Insecten, aber auch Beeren. Sie werden wegen ihres saftigen wohlschmeckenden Fleisches gefangen. Die meisten sind Zugvögel.

Turdus. Wenige Bartborsten an der Schnabelbasis. Nasenlöcher seitlich, oval. T. merula, Amsel. Schwarz; Schnabel und Augenliderrand hochgelb. Weibchen und Junge schwarzbraun. Kehle und Flecken am Vorderhalse weissgrau. Länge 52 Ctm. Lebt schüchtern und einsam in Gebüschen und Wäldern. Bei uns ein Zugvogel. Gesang stark, hellpfeifend und flötend.

T. torquatus, Ringdrossel. Matt schwarz; Federn weissgrau gesäumt. Oberbrust mit weisslichem Querfleck. Bis 28 Ctm. lang. Im Norden, bei uns in der obern Baumregion.

T. viscivorus, Misteldrossel, grosser Krammetsvogel. Olivenbraun, grau überlaufen. Die 3 äussern Schwanzfedern weiss gespitzt. Unterseite gelblich. Kehle mit dreieckigem, Brust und Bauch mit querrundlichen schwärzlichen Flecken. Bis 38 Ctm. lang. In Europa und Asien in Nadelwäldern. Lebt von Insecten, Wachholder- und Mistelbeeren.

T. musicus, Zippe, kleine Mistel- oder Weindrossel. In der Färbung der vorigen ähnlich, aber die untere Flügeldeckfeder rostgelb. Schwanz einfarbig. Länge 22 Ctm. In Auen und feuchtem Niederwald.

T. pilaris, Wachholderdrossel, Krammetsvogel, Kranabeter. Kopf und Bürzel aschgrau. Oberrücken kastanienbraun. Schwanz oben schwarz, äusserste Federn mit weissem Innensaum, seine Unterseite bräunlichgelb mit schwärzlichen Spitzflecken. Bauch und der Rand des Flügelbuges weiss. Länge 28 Ctm. Im Norden. Im Winter bei uns in Nadelwäldern. Fressen Wachholderbeeren und ziehen erst bei Mangel derselben nach Süden.

T. iliacus, Wein- oder Rothdrossel. Oberseite olivenbraun, Unterseite weiss mit schwarzbraunen Streifflecken. Bauchseiten und unter den Flügeln rostroth. Länge 22 Ctm. Sie kommen im Herbst aus dem hohen Norden nach Deutschland, wo viele in milden Wintern bleiben.

Selten erscheint bei uns T. ruficollis, die rothhalsige Drossel; T. auroreus, die mondfleckige Drossel; T. atrogularis, die schwarzkehlige Drossel aus Asien.

Digitized by Google

T. (Petrocincla) saxatilis, Steindrossel, Steinröthel, Steinamsel. Männchen: Kopf und Hals graublau, Unterleib rostroth. Weibchen und Junge: Kehle weisslich, Unterleib rostgelb mit schwärzlichen Wellenlinien. Schwanz ziemlich kurz, 2 Mittelfedern dunkelbraun, die übrigen rostroth. Flügel dunkelbraun, bräunlichweiss gesäumt. Länge 20 Ctm. In Asien und dem östlichen Europa, seltener in Deutschland. Der Gesang ist amselähnlich, aber noch schöner.

T. (Petrocincla) cyanus, Blaudrossel, Blauamsel. Schnabel, Beine, Flügel und Schwanz schwarz, der übrige Körper beim Männchen schieferblau mit blau gesäumten Flügel- und Schwanzfedern. Weibchen braun, an der Bauchseite licht rostfarbig. Länge bis 21 Ctm. Südeuropa.

T. migratorius, Wanderdrossel. Oben braungrau, unten rostroth, Kehle weiss, schwarz gestreift. Bis 22 Ctm. In Nordamerika in grossen Schwärmen bis zur Hudsonsbai wandernd, in Europa selten, bis jetzt nur bei Wien.

T. Seyffertitzii. Gleichfalls ein seltener Vogel. Oben braun, unten grau. Bauchseiten röthlich.

T. minor, kleine Drossel. In Amerika heimisch, aber einmal auch schon in Deutschland gefangen.

Mimus (Orpheus) polyglottus. Nordamerika. Hat die Fähigkeit, die Stimme anderer Vögel und auch andere Laute nachzuahmen. Dasselbe findet bei verwandten Species statt.

Cinclus. Schnabel vor den Nasenlöchern stark zusammengedrückt, etwas aufsteigend. Keine Bartborsten. Nasenlöcher randständig, länglich.

C. aquaticus, Wasseramsel, Bachamsel. Kopf, Rücken und Brust braun, Kehle weisslich. Rücken, Flügel und Schwanz schieferfarbig. Jung mit dunkel gesäumten Kehl- und Brustfedern. Länge 19—20 Ctm. In der Regel in Berggegenden an fliessendem Wasser. Schwimmt und taucht auch. Von Indien bis zum Polarkreise, in ganz Europa und auch in Nordamerika.

Eupetes, Copsychus.

25. Familie: Muscicapida, Fliegenschnäpper. Kleine Singvögel mit breitem niedergedrücktem Schnabel, hakenförmigem Oberschnabel, mit starken Bartborsten an der Basis. Flügel lang. 10 Handschwingen, die 3. die längste. Sie jagen Insecten in ähnlicher Weise wie die Schwalben.

Muscicapa collaris, weisshalsiger Fliegenfänger. Oben schwarz; Stirn, ein breites Halsband und die ganze Unterseite weiss, die Flügel mit weissem Schild und noch einem weissen Fleck an der Basis der Schwingen. Weibchen und Junge oben bräunlichgrau, unten gelblichweiss. Länge 15 Ctm.

M. atricapilla, schwarzköpfiger Fliegenschnäpper. Männchen durch den Mangel des Halsbandes von dem vorigen unterschieden. Flügel am Aussenrande ohne weissen Fleck. Weibchen und Junge oben bräunlichgrau, unten schmutzig weiss. Länge 15 Ctm.

Digitized by Google

M. grisola, grauer Fliegenschnäpper. Oben mäusegrau, Unterleib graugelb, schaftstreifig. Flügel und Schwanz dunkler. Hintere Schwung- und grosse Deckfedern mit breitem blassem Saum. Länge 15 Ctm.

M. parva, kleiner Fliegenschnäpper. Oben braungrau, Oberbrust rostgelb. Die 4 mittlern Schwungfedern braun, die übrigen an der Wurzelhälfte weiss. Länge 13 Ctm.

26. Familie: Laniida, Würger. Oberschnabel hackig gebogen, scharf gezähnt. Bartborsten. 10 Handschwingen, ausnahmsweise aber auch 9. Sie halten sich in Hecken am Saume der Wälder auf, sind gute Sänger und ahmen die Stimme anderer Vögel täuschend nach. Kräftige Vögel, die theils von Insecten leben, welche sie an Dornen spiessen (daher sie auch Dorndreher heissen) und dann stückweise fressen. Sie greifen aber auch kleinere Vögel und Säugethiere an und nähern sich dadurch den Raubvögeln.

Lanius excubitor, grosser Würger, grosser Dorndreher, Afterfalke. Oben aschgrau, unten schmutzig weiss. Flügel schwarz mit weissem Doppelfleck, Länge 24 Ctm. Nährt sich im Winter vorwaltend von Vögeln, im Sommer auch von Insecten, Feldmäusen und Fröschen. Ein schädliches Thier.

L. minor, schwarzstirniger oder kleiner Würger. Oben aschgrau, unten weisslich. Stirn, Augenbinde und Flügel schwarz mit einfachem weissem Fleck. Länge 22 Ctm. Greift selten Vögel an.

L. ruficeps, rothköpfiger Würger. Ein weisser Fleck an den Wurzeln der grossen Schwungfedern und einer an den Schultern. Alt oben schwarzbraun mit rostrothem Nacken und Hinterkopf, unten weiss. Jung oben graulichbraun, unten gelblichweiss mit dunklen Mondflecken. Länge 20 Ctm. Tödtet selten junge Singvögel.

L. collurio, rothrückiger Würger, Neuntödter. Flügel rothbraun, zusammengelegt ohne weissen Spiegel. Männchen: Rücken rothbraun, Kopf, Nacken und Bürzel aschgrau. Gesicht weiss mit schwarzer Augenbinde. Brust röthlich weiss. Weibchen und Junge: oben hellrostfarbig, Augenbinde braun; unten ockergelblich, braun gewellt. Länge 19 Ctm. Singt angenehm, ahmt andere Vögel, sogar das Bellen kleiner Hunde nach. Frisst am liebsten junge Vögel, denen er das Gehirn aushackt, daher ein schädlicher Vogel.

VIII. Ordnung. Syndactyli, Heftzeher.

(Levirostres, Angulirostres.)

Charakter: Vögel mit kurzen schwachen Beinen, Schreit- oder Spaltfüssen, zum Umklammern von Zweigen geeignet. Sie haben grosse leichte Schnäbel, eine kleine Zunge, keinen Singmuskelapparat. Sie fliegen gut, nisten in Erdlöchern und Baumhöhlen.

Als Coracida, Racken, (Maina und Mandelkrähe, sieh S. 442—443), wird eine Gruppe oft in diese Ordnung aufgenommen.

Digitized by Google

1. Familie: Meropida, Bienenfresser. Lebhaft gefärbte Vögel mit langem, spitzem, gebogenem Schnabel. An den schwachen Füssen sind die Mittel- und Aussenzehen bis über die Mitte mit einander verwachsen. Sie fliegen rasch und nähren sich von Insecten. Sie nisten gesellig in Erdhöhlen. Südliche Formen, von denen nur eine, Merops apiaster, Bienenfresser, Bienenwolf, manchmal in heissen Sommern über die Alpen kommt. Scheitel und Nacken braunroth, die andere Oberseite grün, Stirn, Schultern und Kehle gelb. Unterseite grünlichblau. Länge 23 Ctm.

Prionites in Amerika, Melittophagus.

2. Familie: Alcedida, Eisvögel. Mit grossem Kopf und grossem kegelförmigem Schnabel, kurzem Schwanz und kurzen Flügeln, daher scheinbar dickem kurzem Körper. Gefieder lebhaft metallisch glänzend. An den Ufern der Gewässer. Fressen Insecten und Fische. Graben lange horizontale oder sanft absteigende Gänge in die Flussufer und legen die Eier darin auf Fischgräten und Insectenreste, die sie als Gewölle ausspeien. Meist tropische Formen. Die grünen Federn werden in China, auf Kupferlegirungen aufgelegt, zu Schmuck verwendet.

Fig. 592.

Alcedo ispida L.

Bei uns Alcedo ispida, gemeiner Eisvogel (Fig. 592), Königsfischer, Wasserspecht, St. Martinsvogel. Oben grünblau, Rücken und Schwanz lasurblau angelaufen. Die übrigen Theile lasurblau, klein querfleckig. Wangen, Brust und Bauch zimmtbraun, Kehle und jederseits ein Nackenfleck weiss. Länge 16—17 Ctm. Schnabel bis 4 Ctm. Er lauert nach Art der Reiher auf Fische, kann sich auch als Stosstaucher unter Wasser bewegen. A. rudis, gescheckter Eisvogel. Schwarz und weiss gescheckt, Kehle und Bauch weiss. Länge 21 Ctm.

Halcyon von Westafrika bis zu den Philippinen.

Paralcyon gigas, Riesenfischer, in Australien, frisst auch Schlangen.

3. Familie: Bucerotida. Nashornvögel. Grosse tropische Vögel mit riesigen Schnäbeln, die aber hohl und deswegen sehr leicht sind. Der Oberschnabel oft mit hornigen Aufsätzen. Schwanz lang mit zehn Steuerfedern. Sie bewohnen die Tropen der alten Welt, nähren sich meist von Früchten, die viele in die Luft werfen und mit geöffnetem Schnabel auffangen. Sie nisten in Baumlöchern.

Buceros rhinoceros und andere Formen haben einen kurzen Lauf.

Digitized by Google

IX. Ordnung. Scansores, Klettervögel.

Charakter: Die Kiefer bis zur Wurzel mit einer hornigen Scheide bedeckt. Singmuskelapparat fehlt. Der Lauf auf der Hinterseite mit einer maschig genetzten Haut oder mit zahlreichen kleinen Täfelchen bedeckt. 4 Zehen, von denen 2 nach vorn, 2 nach rückwärts gerichtet sind (Kletterfüsse). Bei wenigen nur 1 Hinterzehe. Das Gefieder ist dunenarm. Sie sind Baumvögel und Nesthocker.

A. Schnabel an der Basis mit Wachshaut.

1. Familie: Psittacida, Papageien. Mit dickem, starkem, hohem Schnabel, oft kürzer als der Kopf. Der Oberschnabel ist hackenförmig gekrümmt, an seiner Wurzel beweglich mit dem Stirnbein verbunden, und greift über den kurzen und breiten Unterschnabel. Er dient beim Klettern zum Festhalten an den Zweigen. Nasenlöcher an der Basis des Schnabels. Die Flügel lang oder mittellang. Die 2. Schwinge meist die längste. Gefieder lebhaft, oft bunt gefärbt, aber ohne Metallglanz. Ihr Flug ist nicht besonders rasch, einige südamerikanische und die Eulenpapageien sind Erdvögel. Das Brustbein lang und schmal, neben dem Hinterrand meist jederseits eine ovale Oeffnung. Die Furcula ist schwach. Die Zunge meist dick und fleischig. Viele können die menschliche Stimme nachahmen. Sie nähren sich vorzugsweise von Vegetabilien, von Sämereien und fleischigen Früchten, fressen aber auch Thiere und saugen Honig. Das letztere findet statt bei den mit pinselförmiger Zunge Versehenen. Leben monogamisch und erreichen ein hohes Alter. Man kennt jetzt an 350 Species. Sie bewohnen jedoch vorzugsweise die Tropen der südlichen Erdhälfte; Südamerika, die Sunda-Inseln und Neuholland besitzen die grösste Zahl.

1. Subfamilie: Stringopina, Nacht- oder Eulenpapageien. Ohne Schlüsselbeine, mit kurzen Flügeln. Eulenartiger Habitus. Gesicht mit einem halben Federschleier. Leben auf Neuseeland in Erdlöchern, nähren sich von Mäusen; nächtliche Thiere, dem Aussterben nahe.

2. Subfamilie: Trichoglossina, Loris. Zungenspitze pinselförmig, indem sie in lange fadenförmige, hornig bekleidete Papillen ausgeht. Auf den Sunda-Inseln bis in die Südsee.

Nestor productus. N. norfolcensis. Der letzte vor Kurzem ausgestorben. Von der Norfolk-Insel. Domicella, Trichoglossus.

3. Subfamilie: Psittacina, kurzschwänzige Papageien. Schwanz kurz oder mittellang, rund oder gerade. Flügel lang, spitz. Hieher Psittacus erithacus, grau mit rothem Schwanz. Westafrika und Madagaskar.

Psittacula passerina; grün, Rand der Schwingen und Unterrücken blau. Brasilien.

Dasyptilus, Edectus, Coryllis, Chrysotis.

4. Subfamilie: Sittacina, Sittiche oder langschwänzige Papageien. Schwanz lang, keilförmig oder abgestutzt. Flügel meist

Digitized by Google

spitz, Schnabel kräftig. Palaeornis Alexandri; grün mit rothem Halsband und einem rothen Fleck auf den Flügeln. Pezoporus formosus, Erdpapagei; Australien. Conurus smaragdinus, Südamerika bis Patagonien. Sittace oder Ara. Amerikanisch.

Platycercus, Brotogerys, Bolborrhynchus, Euphema.

5. Subfamilie: Plictolophina, Kakadus oder Haubenpapageie (Fig. 593). Kopf meist mit aufrichtbarem Federbusch. Schnabel gross, Flügel spitz und lang. Schwanz selten länger als der Oberflügel, meist breit. Australien und Sunda-Inseln.

Fig. 593.

Plictolophus (Cacatua) Leadbeateri Vig.

Fig. 594.

Rhamphastos Ariel Vig.

B. Schnabel ohne Wachshaut.

2. Familie: Rhamphastida, Pfefferfresser oder Tukane. Grosse rabenartige Vögel, Schnabel hoch und breit, dreimal so lang als der Kopf, mit Luftzellen. Die Zunge ist dünn und hart, am Rande gefasert. Schwanz breit oder verlängert, mit 10 Steuerfedern. Schlüsselbein ohne Symphyse. Grosse südamerikanische Vögel, die von Insecten, Früchten, aber auch von den Eiern und Jungen anderer Vögel leben.

Rhamphastos (Fig. 594), Pteroglossus.

3. Familie: Musophagida, Pisangfresser, Helmvögel. Harter, an der Basis hoher Schnabel. Rand des Oberschnabels gekerbt; grosse

Digitized by Google

Läufe. Aeussere Zehe eine Wendezehe, Mittelzehe sehr lang. Afrikanische Formen. Manchmal mit Federhauben.

Corythaix, Musophaga, Turacus.

4. Familie: Picida, Spechte (Sagittilingues Ill., Celeomorphae Huxl.). Mit geradem conischem Schnabel. Zunge dünn, lang, spitz und hornig; glatt oder pfeilartig mit rückwärts gerichteten Spitzen. Das Zungenbein ist lang und die Zungenbeinhörner gehen in einem starken Bogen an den Seiten des Halses über das Hinterhauptsbein bis auf die Oberfläche des Schädels in die Nähe des Schnabels. Besondere Muskeln schnellen die Zunge aus ihrer elastischen Scheide oft mehrere Zoll weit. Schleim- und Speicheldrüsen sind stark entwickelt. Vollkommene Kletterfüsse mit scharfen Krallen. Die Spechte sind lebhafte, ungesellige, unzähmbare Vögel, die in Wäldern leben, an den Baumstämmen klettern, wobei ihnen der keilförmige, kurze steife Schwanz zur Stütze dient. Sie treiben die Insecten durch Hämmern an die Rinde aus ihren Schlupfwinkeln und meisseln in morschen Bäumen auch Löcher, gehören daher zu den nützlichsten Vögeln. Sie nisten in Baumlöchern und brüten nur einmal im Jahre. Sie sind über die ganze Erde verbreitet bis zum 50° n. Br. und fehlen nur in Australien und auf Madagaskar.

Picus. Schnabel kantig. Zunge mit Widerhaken; Kletterschwanz mit harten Federn, deren Schäfte spitzig und fischbeinartig sind. P. martius, Schwarzspecht. Schwarz; Scheitel roth. Länge ohne Schnabel bis 50 Ctm., Schnabel 5 Ctm. Er hat eine widerliche süsssaure Ausdünstung, vielleicht die Folge der Ameisensäure und der verschiedenen Secrete von Insectenlarven. Meisselt sein Nest in kernfaulen Bäumen. P. major, Rothspecht, grosser Buntspecht. Schwarz, weiss und rothbunt. Rücken und Bürzel schwarz, After hochroth. Länge 25 Ctm. Nistet wie der vorige. P. leuconotus, Weissspecht. Schwarz, weissbunt und röthlich, Unterrücken und Bürzel weiss. Scheitel hochroth, bei den Weibchen schwarz. Schnabel bläulich. Länge bis 28 Ctm. P. medius, Mittelspecht. Schwarz und weissbunt, Scheitel roth, Gesicht weiss. Unterseite weisslich mit schwarzen Strichen. After bis zum Unterleibe rosafarbig. Rücken und Bürzel schwarz. Länge bis 21 Ctm. P. minor, Kleinspecht. Schwarz und weissbunt. Mittelrücken schwarz und weiss gebändert. Scheitel roth, beim Weibchen weiss. Unterseite gelblichweiss. Länge 16 Ctm. P. tridactylus, dreizehiger Specht, Goldspecht. Beine dreizehig, Schwarz und weiss gefleckt. Oberrücken mit weissem Mittelstreifen. Scheitel gelb, beim Weibchen weiss. Länge 25 Ctm. P. viridis, Grünspecht. Grün. Scheitel bis in den Nacken carminroth. Backenstreif beim Männchen roth, beim Weibchen schwarz. Jung sperberfarbig. Länge 25 Ctm. P. canus, Grauspecht, kleiner Grünspecht. Grün, der Kopf grau, Scheitel des Männchens roth. Länge 23 Ctm.

Yunx (richtiger Jynx). Schnabel conisch. Nasenlöcher schmal, Zunge glatt, wurmförmig. Schwanzfedern weich. J. torquilla, gemeiner Wendehals, Langzüngler. Von der Grösse der Feldlerche,

Digitized by Google

19—20 Ctm. Gefieder aschgrau, weich. Klammert sich nur an und klettert nicht, lebt meist auf der Erde. Die Jungen lassen den Unrath in's Nest fallen.

5. Familie: Bucconida, Bartvögel. Schön gefärbte, aber dumme und träge Vögel. Schnabel hoch, dick und stark. Mit 5 Bündeln borstenförmiger Federn an der Basis. Flügel ziemlich lang. Amerikanische Formen. Einige fressen auch Früchte.

Bucco, Malacoptila, Chelidoptera.

6. Familie: Trogonida, Couroucous. Schnabel kurz, an der Basis breit, dreieckig. Ränder meist gezähnt. Die weite Mundspalte gibt ihnen eine Aehnlichkeit mit den Nachtschwalben. Flügel kurz, Schwanz lang, der kurze Lauf meist befiedert. Füsse schwach. Gefieder weich, grossfedrig, metallglänzend, Dunen ziemlich entwickelt. Sie leben in Wäldern und nähren sich von Insecten. Indische und amerikanische Formen.

7. Familie: Galbulida, Glanzvögel. Kleine lebhaft gefärbte Vögel mit langem spitzem, deprimirtem oder vierkantigem, an der Basis von Borsten umgebenem Schnabel. Manchmal fehlt die Innenzehe. Südamerikanische Formen.

Galbula, Jacamerops.

8. Familie: Cuculida, Kukuke. Der Schnabel von mittlerer Länge, ganzrandig oder nur an der Spitze ausgerandet, mit weiter Mundspalte. Läufe getäfelt. Die äussere Hinterzehe eine Wendezehe. Sie klettern nicht, sondern fliegen im Sommer in unsern Wäldern umher.

Die Gruppe der echten Kukuke hat 10 Steuerfedern. Sie findet sich in der östlichen Hemisphäre. Hieher Cuculus canorus, gemeiner Kukuk. Graubraun oder rothbraun. Bauch weiss mit schwärzlichen Querbändchen. Schwingen auf der Innenfahne weiss gebändert. Schwanzfedern am Schaft weiss gefleckt. Länge 34 Ctm. Der rothbraune Kukuk ist der einjährige Vogel. Seine Nahrung besteht vorzugsweise aus haarigen Raupen, deren Haare oft der innern Magenfläche, an der sie haften, das Aussehen eines Pelzes geben. Bei uns vom April bis August, überwintert in Afrika. Er baut kein Nest, sondern legt die Eier in die Nester anderer kleinerer insectenfressender Vögel. C. glandarius, der andalusische Kukuk, mit einer Federhaube, bis 42 Ctm. lang, kommt selten nach Deutschland.

Die Honigkukuke, Indicatorina, sind afrikanisch und haben 12 Steuerfedern. Ebenso sind Leptosomus, Phoenicophaus, Sericosomus, die als Typen eigener Unterfamilien betrachtet werden, in den Tropen der alten Welt zu Hause.

Die Gruppe Coccygina und Crotophagina sind amerikanisch. Crotophaga sind schwarze Vögel mit blauem Schimmer. Sie leben gesellig, besonders in der Nähe von Weideplätzen und bauen grosse Nester in Bäumen und Sträuchen, in denen mehrere Weibchen gemeinsam neben einander brüten. Sie fressen Insecten, lesen aber auch Pferden und Rindern die Parasiten ab.

Digitized by Google

X. Ordnung. Raptatores *Ill.*, Accipitres *L.*, Raubvögel.

Charakter: Grosse kräftige Vögel mit rundem Kopf und kurzem starkem, an der Spitze hackig gebogenem Oberschnabel, der den Unterschnabel umfasst und an der Basis mit einer Wachshaut bekleidet ist. Die Beine sind kräftig, bis an die Kniebeuge oder darüber befiedert. Die Zehen lang, unten schwielig, mit grossen hackigen Krallen. Sitzfüsse. Manchmal ist eine Wendezehe vorhanden.

Das Flugvermögen, der Knochenbau und die Sinne, vorzugsweise das Auge sind am höchsten entwickelt. Sie haben 10 Hand- und 10 bis 16 Armschwingen. Der Schwanz besteht aus 12 Steuerfedern. Sie leben vom Raube, meist von warmblütigen Thieren, wenige von Fischen, einige vom Aas oder in der Noth von Insecten. Sie haben (Strigida ausgenommen) einen Kropf und kurze Blinddärme.

Sie leben in vereinzelten Paaren, bauen flache kunstlose Nester auf Bäumen, Mauern, Thürmen oder Felswänden (Horste). Sie legen 2—4 Eier, die in der Regel vom Weibchen allein bebrütet werden, während das Männchen Futter zuträgt. Die Jungen werden lange gefüttert. Die Vermehrung ist eine schwache.

Die Ordnung ist über die ganze Erde verbreitet. Nach der Lebensweise unterscheidet man Nacht- und Tagraubvögel.

1. Familie: Strigida. Eulen. An dem grossen Kopf stehen die Augen vorn, oft von einem Federkranz (Schleier) umgeben. Manchmal kommen Ohrbüscheln vor, häufig ein häutiger Ohrdeckel. Schnabel kurz, kräftig, oft grösstentheils unter den Federn verborgen. Schwanz kurz, Gefieder weich und locker, weit abstehend. Die Aussenfahnen der Handschwingen gefranst, Flug geräuschlos. Füsse meist bis an die Zehenspitze befiedert. Kein Kropf, Blinddärme lang. Unterer Kehlkopf nur mit einem Paar seitlicher Muskeln. Meist nächtliche Vögel von possirlich gravitätischer Gestalt, schnarchender, kreischender oder heulender Stimme. Sie fangen ihren Raub lebendig, tragen auch Vorräthe ein und speien das Gewölle aus. Sie werden von den übrigen Vögeln geneckt und verfolgt, weshalb man sich ihrer auch zum Fange derselben bedient. Die bei uns Lebenden sind wohl nützlich durch Vertilgung der Mäuse, fressen aber auch Vögel und andere Thiere.

A. Tagkäuze, Surnia. Kein eigentlicher Schleier, kein äusseres Ohr. Die Zehen dicht befiedert.

S. nivea (Strix nyctea), Schneekauz, isländische, weisse oder grosse Tageule. Im hohen Norden Asiens, Europa's und Amerika's. Bis 80 Ctm. lang. Weiss mit schwarzen Flecken, gelben Augen. In kalten Wintern manchmal in Deutschland. Im hohen Norden folgt sie den Zügen der Lemminge, fängt im Nothfalle auch Mäuse, Ratten und Fische. Noch seltener bei uns ist S. uralensis. Etwas kleiner als die vorige, oben rothbraun, unten gelblichweiss mit sägerandigen Flecken. S. nisoria, Sperbereule. 48—50 Ctm. lang. Oben dunkelbraun und weiss gefleckt, Unterseite weisslich, graubraun, querwellig; kommt in

Digitized by Google

kalten Wintern aus dem hohen Norden zu uns. S. passerina, Zwergeule. 18—20 Ctm. lang. Aus dem hohen Norden bis Mitteldeutschland in Tannenwäldern. Klettert mit dem Schnabel wie die Kreuzschnäbel.

S. noctua (Athene passerina), Steinkäuzchen, Todten- oder Leicheneule. Schleier undeutlich. Zehen nur haarfedrig. Oberseite graubraun, weiss betropft. Schwingen mit weissen Querflecken. Unterseite weiss, unbestimmt braunfleckig oder streifig. Länge 25 Ctm. Ganz Europa und Afrika, im Süden jedoch häufiger; kommt zur Nachtzeit an erleuchtete Fenster, daher Leichen- oder Todtenvogel, aber auch Minervavogel.

B. Nachtkäuze, Syrnium. Ohrmuschel, vollkommener Schleier.

S. Tengmalmi (S. funera L., S. dasypus). Sehr vollkommener Schleier. Oberseite braun, weiss gefleckt. Unterseite weisslich, braun gefleckt. Länge 25 Ctm. Ein nordischer Vogel, der nur selten als Strich- und Standvogel bei uns erscheint.

S. aluco, Nachtkauz, Waldkauz. Die rothbraunen Varietäten unter dem Namen Brandkauz, Brand- oder Fuchseule. Kopf sehr dick, Augen sehr gross, dunkelbraun. Schnabel gelblich. Grundfarbe bei alten Vögeln und Männchen grau, bei Weibchen und jüngern röthlichbraun. Länge 48—50 Ctm. Bei uns als Stand- und Strichvogel in Wäldern, selten im Gemäuer.

S. flammea, Schleierkauz, Schleier-, Gold-, Feuereule. Schleier röthlich, herzförmig, am Umfange weiss. Oberseite aschgrau, marmorartig. Die Federn am Ende mit einem weissen schwarz eingefassten Perlfleck. Unterseite röthlichgelb, schwarz punktirt. Länge 40 Ctm. Aus dem südlichen Schweden durch ganz Europa in Gebäuden und Ruinen, aber auch in Scheunen und Taubenhäusern.

Pholeoptynx (Athene) cunicularius (Fig. 595), die südamerikanische Erdeule, lebt in Erdhöhlen.

C. Ohreulen, Strix. Mit Federbüscheln über den Ohren.

S. bubo, Uhu. Unsere grösste Eule. Auge orangefarbig. Körper dunkelrostgelb, schwarz gefleckt. Kehle weiss. 2 schwarze Federbüsche. Länge bis 75 Ctm. Ein schädlicher Vogel, frisst auch Hasen und junge Rehe. In unsern Wäldern, aber spärlich vertheilt. Seine Stimme sehr verschieden, oft ein Geheul wie Uhu!, ähnlich wildem Gelächter oder dem Geheul von Hunden oder dem Wiehern der Rosse. Diese Töne haben die Sage vom wilden Jäger veranlasst.

Fig. 595.

Pholeoptynx (Athene) cunicularia.

S. otus, Waldohreule, kleiner Uhu. Mit 4 Ctm. langen Federbüschen. Auge hochgelb. Oben

Digitized by Google

bräunlich, unten blässer mit braunen Schaftstreifen. Länge bis 40 Ctm.

S. brachyotis, Sumpfohreule, kurzohrige Eule. Federbüsche 2 Ctm. lang, nur aus 3—4 Federn bestehend. Auge hellgelb, Schnabel und Augenkreise schwarz. Gefieder rostgelb und weisslich, schwarz gefleckt. Schwungfedern bandirt. Brust und Bauch schwarzbraun, schaftstreifig. Länge 40 Ctm.

S. (Ephialtes) scops, Zwergohreule. Die zierlichste Eule mit kurzen, kaum 2 Ctm. langen Federbüschen. Auge gelb, Zehen nackt. Gefieder auf grauem Grunde fein marmorirt, auch weiss, rostgelb und schwarzbraun. Länge bis 21 Ctm. In den Mittelmeerländern, selten diesseits der Alpen.

2. Familie: Vulturida, Geier. Kopf und Hals meist nackt oder nur mit kurzem Flaum bedeckt, am Anfang des Nackens oft ein Federkragen. Der Kopf manchmal mit lappigen Hautanhängen. Schnabel so lang oder länger als der Kopf, nur an der Spitze herabgebogen. Die Flügel sind gross und breit, die Füsse tragen schwache Zehen mit kurzen stumpfen Nägeln. Die meisten Geier sind träge Vögel, die einzeln oder in Schaaren beisammen leben, sich vorzüglich vom Aase nähren und deshalb in heissen Ländern nützlich werden. Sie sind gefrässig, feig, aber leicht zähmbar. Ihr Flug ist hoch, ausdauernd, aber langsam.

Vultur. Schnabel kräftig mit stark gewölbter Kuppe. V. cinereus, Kuttengeier, grauer oder gemeiner Geier. Kopfseiten und Oberhals bläulich, fast nackt. Halskrause aus langen zerschlissenen Federn. In Afrika zu Hause, aber einzeln auch in Mitteleuropa. Länge 1·15—1.32 M.

V. fulvus, weissköpfiger oder Alpengeier. Braun, Kopf und Hals weiss. Wachshaut und Beine bläulich. Im Süden häufiger, kommt aber manchmal nach Deutschland. Länge bis 1 M.

Cathartes, Aasgeier der neuen Welt. Der Schnabel kleiner als bei den vorigen, weniger gewölbt. Gesicht nackt. C. aura in Südamerika.

Percnopterus veterum (Neophron percnopterus), afrikanischer Aasgeier, Kothgeier. Jung dunkelbraun, im Uebergangskleide gefleckt, im Alter weiss mit schwärzlichen Schwungfedern. Schnabel schwach und gestreckt; Gesicht und Kehle nackt. Schnabelpitze und Nägel schwarz. Länge bis 84 Ctm. Kommt nach Südeuropa.

Der grösste Geier ist der Kondor, Sarcoramphus gryphus, in Südamerika bis zu den Gipfeln der Cordilleren, mit grossen Fleischlappen an der Schnabelwurzel. Ein Fleischkamm. Körper schwarz, Halskrause weiss. Länge 133 Ctm. Flügelweite 3·65 M. Eine zweite südamerikanische Form ist S. papa, der Geierkönig. Die Kondore leben nicht nur von Aas, sondern rauben auch Schafe und Kälber.

3. Familie: Gypaëtida, Lämmergeier oder Geieradler. Schnabel stark, mit tief herabgebogenem Haken, Wachshaut durch Federborsten bedeckt. Diese unterwärts bartartig. Beine stark befiedert, Krallen scharf. Schwanz stufenfedrig. Die grossen, stark bewaffneten,

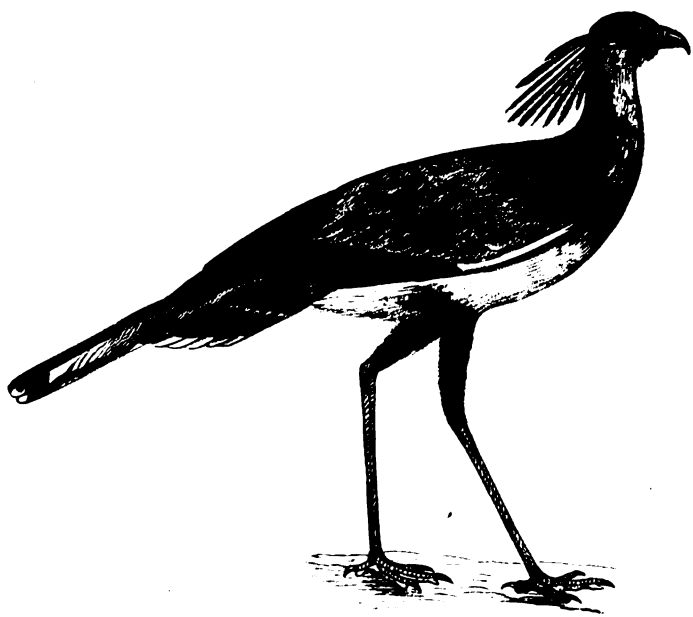
Digitized by Google

muthigen Vögel der Hochalpen halten die Mittelform zwischen Geier und Adler. Sie rauben lebende Thiere und fressen nur im Nothfall Aas. Die Weibchen sind grösser als die Männchen.

Gypaëtus barbatus. Gefieder kastanienbraun. Kinnbart. Beim alten Vogel ist Kopf, Hals, Brust und Fussfedern gelblich. Länge 133 bis 150 Ctm., Flügelspannung 300—332 Ctm. In den Hochgebirgen der ganzen Alpenwelt. Er raubt Schafe, Rehe und Gemsen und ist schon wiederholt dem Menschen gefährlich gewesen.

4. Familie: Falconida, Falken (Accipitrina). Raubvögel mit kräftigem Bau, kleinem befiedertem Kopf, selten mit nackten Wangen. Kurzer Schnabel, der schon an seiner Basis sich hackig nach abwärts krümmt. Die Flügel gross und spitzig, nur selten gerundet, daher rascher, ausdauernder Flug. Die Beine mit kräftigen, grossen und spitzigen Krallen. Sie nähren sich fast ausschliesslich von lebenden Thieren. Auch hier sind die Weibchen grösser als die Männchen. Horste aus Reisholz. Sie legen nur wenige rundliche weisse oder gefleckte Eier. Mausern nur einmal.

Fig. 596.



Gypogeranus serpentarius Illiger.

Gypogeranus, Stelzenadler. Hochbeinig, die Läufe dreimal länger als die Zehen. Starke Wimpern am obern Augenlid. G. serpentarius (Fig. 596). 1 M. hoch. Schmutzig hellgrau, Füsse und Wachshaut roth, lange Schopffedern im Nacken. Nährt sich von

Digitized by Google

Reptilien, besonders Schlangen, die er mit dem Schnabel in die Luft wirft. Er wird in den südafrikanischen Staaten gesetzlich geschützt.

Circus, Weihe. Schnabel klein, Zahn stumpf. Körper schlank. Beine lang und dünn. Dritte Schwungfeder die längste. Unterer Theil des Gesichtes mit mehr oder minder deutlichem Schleier.

C. rufus, Rohr-, Brand- oder Rostweihe. Wachshaut und Beine blassgelb. Kopf röthlichgelb oder weisslich. Schwung- und Schwanzfedern ungefleckt. Weibchen 70 Ctm. lang. Jagen Wasserhühner und Fische, aber auch Mäuse, und Maulwürfe. Horsten im Schilfrohr.

C. cyaneus (C. pygargus), blaue Weihe, das Weibchen auch unter dem Namen Ringelfalk oder Ringelgeier. Ein deutlicher und vollständiger Schleier um das Untergesicht. Erste Schwungfeder sehr kurz, kürzer als die 6. Der gebänderte Schwanz ragt über die Flügel. Alte Männchen sind hell blaugrau, unten weisslich. Weibchen dunkelbraun, röthlichweiss gefleckt, unten gelblichweiss mit braunen Streifchen. Nährt sich von Fröschen, Eidechsen, Mäusen, jungen Hasen, frisst aber auch Insecten.

C. cineraceus, Wiesenweihe, aschgraue oder kleine Kornweihe. Schleier undeutlich. Flügelspitzen beim alten Vogel bis zum Ende des Schwanzes. Dieser mit 4 oder 5 Binden. Bei alten Männchen Oberseite und Brust aschgrau. Unten weiss mit rostfarbigen Schaftstreifen. Weibchen braungrau, Scheitel rostfarbig, Unterseite weisslich mit rostfarbigen Schaftstreifen. Zieht im October nach Süden. Länge 50 Ctm.

Buteo, Bussard. Kopf dick, Zahn unbedeutend, Flügel lang, Schwanz abgestutzt.

B. vulgaris, Mäusebussard. Die etwas aufgetriebene Wachshaut und die nackten Beine gelb, Augen braun oder grau. Färbung variabel. Oben meist dunkelbraun. Unterseite gelblichgrau. Schäfte der Schwung- oder Schwanzfedern weiss. Flügelspitzen erreichen das abgerundete Schwanzende. Länge bis 70 Ctm. Ein träger Vogel, jagt andern Falken den Raub ab, fängt aber auch Mäuse, Maulwürfe und Hamster.

B. lagopus, rauhfüssiger Bussard. Läufe bis auf die Zehen befiedert. Veränderliches Gefieder. Bis 74 Ctm. lang.

B. apivorus, Wespenbussard. Schlank, dem Mäusebussard ähnlich. Zügel nicht borstig, sondern (wahrscheinlich zur Sicherung gegen Insectenstiche) klein befiedert. Die unebene Wachshaut, die Mundwinkel, die Augen und die Beine gelb. Lauf vorn befiedert. Zehen kurz und dick. Alt oben dunkel graubraun. Weibchen mit blass bräunlicher Stirn. Bis 70 Ctm. lang. Hauptnahrung besteht in Insecten, besonders Bienen und Hummeln, deren Hinterleib sie abbeissen und wegwerfen. Sie füttern die Jungen mit Insecten, die sie vor ihnen ausspeien, ernähren sie aber auch mit Brutzellen der Hummeln und Bienen, die sie in ihren Klauen zutragen.

B. melanopterus, schwarzschultriger Bussard. Aschgrau. Flügeldecken, ein schmaler Augenring und ein Fleck vor dem Zügel tief schwarz. Länge bis 34 Ctm. Afrikanisch, sehr selten in Mitteleuropa.

Digitized by Google

Milvus, Milan. Schmale Kopffedern. Schwalbenschwanz.

M. vulgaris, Gabelschwanz, gemeiner Milan. Rostbraun, Schwanz tiefgabelförmig ausgeschnitten. Läufe gelb, halbgefiedert. Weibchen 80 Ctm. lang. Von Schweden bis Egypten. Zieht im October in Schaaren bis zu 100 nach Süden.

M. fuscoater, der schwarzbraune Milan. Selten bei uns, häufig in Asien und Afrika.

Falco (Rhynchodon), Falke. Oberschnabel jederseits mit einem Randzahn. Die zweite Schwungfeder die längste.

F. candicans, Jagdfalke, Edelfalke, grosser, weisser oder isländischer Falke. Wachshaut, Augenkreise und Beine blau. Schwanz über die Flügel weit hinausragend, schachbrettartig gefärbt durch 12 bis 14 dunkle Querbinden. Alt weiss, oben schwarzbraun gefleckt. Jung oben braun, unten weisslich mit braunen Streifchen. Länge 74 bis 80 Ctm. Ein hochnordischer Vogel, der nur selten nach Deutschland kommt. Es ist der im Mittelalter so berühmt gewesene Baizfalke, dem man wegen seiner Kraft, Gelehrigkeit und Folgsamkeit den Vorzug vor allen andern Baizvögeln gab und aus Island importirte.

F. laniarius, Würgfalke. Wachshaut, Augenkreise und Beine lichtblau, im Alter gelb. Oben braun, schwarz gefleckt. Unterseite gelblich mit rundlichen oder länglichen braunen Flecken. Länge bis 70 Ctm. Im Norden und Osten von Europa, selten in Deutschland.

F. peregrinus, Wanderfalke. Wachshaut, Augenkreise und Beine gelb (jung grünlich). Zehen sehr lang. Flügel lang, fast zur Schwanzspitze reichend. Rücken und Flügel schiefergrau. Jung dunkelbraun. Unterseite weisslich mit braunen oder schwärzlichen Streifchen, im Alter Querwellen. Weibchen 50—57 Ctm. lang. Er hat die Gewohnheiten des Jagdfalken, kommt aber auch im Süden vor.

F. subbuteo, Baumfalke. Wachshaut, Augenkreise und Beine gelb. Zehen sehr lang und dünn. Flügel über die Schwanzspitze reichend. Schwarzer Backenstreif auf weissem Grunde. Oberseite schwarzbraun, Unterseite mit kurzen Streifchen. Hosen gelblichroth. Schwanz unterseits zart gebändert. Weibchen 35 Ctm. lang. Lerchen sind seine liebste Nahrung. Nistet in alten Krähennestern, kann zur Baize abgerichtet werden.

F. aesalon, Steinfalke. Wachshaut und Beine gelb. Schwanz gebändert, 2 Ctm. über die Flügel hinausragend. Rücken aschblau. Unterseite rothgelb, schwarzbraun gestrichelt. Bei Weibchen und jungen Vögeln graubraun, unten weisslichgelb, braun gefleckt. Länge 34 bis 37 Ctm. Einzeln überall in Deutschland. Stösst auf Vögel, frisst im Nothfalle aber auch Mäuse und Insecten.

F. rufipes, rothfüssiger Falke. Wachshaut, Augenringe und Beine mennigroth, jung röthlichgelb. Im östlichen und südlichen Europa, selten in Deutschland.

F. cenchris, Röthelfalke. Der Schnabelzahn sehr spitzeckig, Zehen kurz, Krallen gelblich, wenig gekrümmt. Beim Männchen Rücken und Schultern röthelfarbig. Kopf-, Flügeldeck- und innere Schwungfedern aschgrau. Schwanz aschgrau mit weisser Spitze und schwarzer End-

Digitized by Google

binde. Unterseite röthlichgelb. Beim Weibchen sind Rücken und Flügel rostbraun mit schwarzbraunen Querflecken. Unterseite rostgelb. Länge 35 Ctm. Im südlichen Europa, selten bei uns.

F. tinnunculus, Thurmfalke, Rüttelweihe, Röthelweibchen. Wachshaut und Beine gelb, Krallen schwarz. Schwanz zugerundet, Oberseite rostbraun, schwarz gefleckt. Unterseite röthlichweiss mit braunen lanzettlichen Flecken. Bei Männchen der Kopf und eine breite Schwanzbinde aschgrau. Bei Weibchen und Jungen Kopf und Schwanz wie der Rücken rostbraun. Häufig, über Europa bis Java und zum Senegal. Ist zähmbar und zur Baize auf Lerchen und Wachteln brauchbar.

Astur, Habicht. Fusswurzel lang, Flügel viel kürzer als der lange Schwanz.

A. palumbarius, Hühnerfalke, Tauben- oder Hühnerhabicht. Wachshaut, Augensterne und die langen Beine gelb. Schwärzlicher Streif durch das Auge. Gefieder oben aschgrau, unten weisslich mit schwarzen Querwellen. Schwanz abgerundet, mit 4—6 dunklen Querbinden. Junge Vögel oben dunkelbraun, unten weisslich mit schwarzbraunen Längsfleckchen. In ganz Europa; lässt sich zur Jagd auf Hasen, Reiher und Kraniche abrichten. Länge 65—70 Ctm.

A. nisus, Sperber. Wachshaut und die langen dünnen Beine gelb. Schwanz gerade, abgestutzt, mit 5 schwärzlichen Querbinden, oben bläulichgrau, unten weiss mit schwarzgrauen oder rostfarbigen Querwellen. Jung oben braun, unten weisslich, braun gefleckt. Länge 33—45 Ctm. Ein kühner Vogel, der sich zur Baize abrichten lässt.

Harpyia destructor. Hinterkopf mit schwarzem aufrichtbarem Schopf. 1·3 M. lang. Südamerika.

Haliaëtos (Pandion), Fischadler. Fusswurzel rauhschuppig, Krallen unterseits zugeschärft, aber nicht rinnenartig. Zehen ohne Bindehaut.

H. fluvialis. Federhaube des Kopfes, Unterhals und Unterseite weiss. Nacken, Rücken und Flügel schwarzbraun. Beine am Fersenbug herab vorn nur wenig befiedert, rauhschuppig. Wachshaut und Beine lichtblau. Länge 70—90 Ctm. In Europa überall an den grossen Flüssen, Seen und Teichen. Zieht im Winter nach Süden.

Circaëtes, Natternadler. Um die Augen ein Wollkreis.

C. leucopsis, Schlangenadler, blaufüssiger Bussardadler. Um das gelbe Auge ein weisswolliger Kreis. Wachshaut und Beine lichtblau. Oben braun, Nacken rostroth. Unterseite weisslich mit bräunlichen Flecken. Schwanz mit dunklen Querbinden. Länge bis 80 Ctm. In Südeuropa, aber auch ziemlich häufig in Deutschland, nährt sich hauptsächlich von Nattern.

Aquila. Adler. Schnabel gerade beginnend und zahnlos. Kopf- und Halsfedern schmal und zugespitzt. Die 4. Schwungfeder die längste.

a) Nacktfüssige Adler.

A. albicilla, Seeadler. Im Alter weissschwänziger Adler. Braun, unten dunkler. Bei jungen Thieren Kopf und Hals kaffeebraun. Weibchen 110 Ctm. lang, Flügelspannung bis 2·67 M. Frisst haupt-

Digitized by Google

sächlich Fische, lebt daher in der Nähe der Flüsse, besonders im Norden. A. leucocephalus, weissköpfiger Seeadler. Bei alten Vögeln Kopf, Hals und Schwanz weiss, übriges Gefieder dunkelbraun. Bei jüngern Vögeln Kopf und Hals hellbraun, Schwanz schwarzbraun. Weibchen 115 Ctm. lang. Nordamerika und Nordeuropa.

b) Beine bis auf die Zehen befiedert, Hosenadler.

A. pennata, Zwergadler. Braun, Schulterfedern weiss, Unterseite hellbraun mit schwarzen Schaftstreifen. Länge 20 Ctm. Ein afrikanischer Vogel, der manchmal in's südliche oder in's mittlere Europa kommt. A. naevius, Schreiadler. Dunkelbraun. Schwanz abgerundet, meist undeutlich gebändert. Länge 80 Ctm. Nord- und Mittelasien, aber auch in Europa.

A. fulva, Steinadler. Schwarzbraun, Hosen- und Nackenfedern hellbraun. Der weissliche Schwanz zugerundet, mit schwarzer Binde und schmaler weisslicher Einfassung. Im Alter mit aschgrauen Querbinden. Schwungfedern schwarz. Länge bis 1 M. Im Norden, kommt aber nach Deutschland.

A. imperialis, Königs- oder Kaiseradler, Sonnen- oder schwarzer Adler. Schwarzbraun. Hosen dunkelbraun, Nacken weisslich rostfarbig. Schulterfleck weisslich. Länge 92 Ctm. Vorwaltend in Afrika, aber auch an der mittlern Donau.

Zweiunddreissigste Classe: Mammalia, Säugethiere, Haarthiere.

Buffon. Le Clerc de, Hist. nat. II—XIV. Paris 1749—67. Suppl. VII. 1774—89. Die Anatom. von Daubenton.

Schreber, J. C. D. v. Die Säugethiere in Abb. nach der Natur. Fortges. v. Goldfuss A. u. Wagner A. VII. u. Suppl. V. Erlangen u. Leipz. 1775—1855.

Geoffroy St. Hilaire et Cuvier, Fr. Hist. nat. des Mammifères. III. Paris 1819—35.

Pander u. d'Alton. S. S. 276.

Cuvier, Fr. Les dents des Mammifères. Paris 1825.

Temminck, C. J. Monographie de mammalogie. II. Leid. 1825—41.

Blainville, H. Ducr. de. Osteographie. Paris 1839—51.

Owen, R. Art. Mammalia in Todds Cyclopaedia. 1841. — On the charact. of the class. Mammalia. Journ. Proc. Linn. soc. II. 1858. — External char. of the Gorilla. Trans. Zool. soc. V. 1859.

Bischoff, Th. L. W. Entwicklungsgesch. der Säugethiere u. d. Mensch. Leipz. 1842. — Entwicklg. d. Kaninchen-Eies. Braunschw. 1842. — Entwicklg. d. Hunde-Eies. Eb. 1845. — Zur Entwicklg. d. Meerschweinchens. Münch. 1866.

Waterhouse, G. R. A nat. hist. of the Mammalia. II. Lond. 1846—48. (Marsupialia et Glires).

Blasius, J. H. Fauna d. Wirbelth. Deutschl. Braunschw. 1857.

Giebel, C. G. Die Säugeth. in zool.-anat. u. palaeont. Bez. Leipz. 1859.

Baird, Sp. F. Mammals of North-America. Philad. 1859.

Murray, A. The geographical Distribution of Mammals. Lond. 1866.

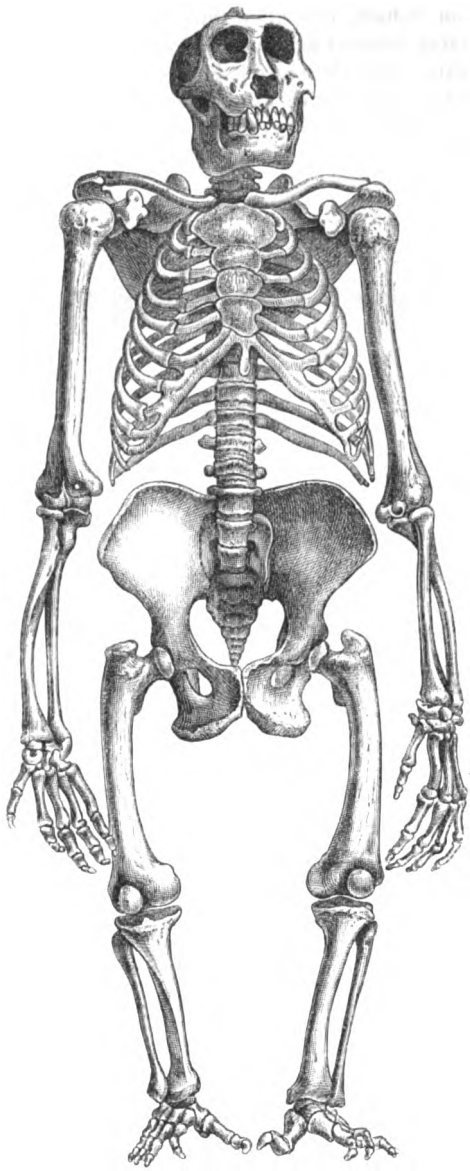
Flower, W. F. Osteology of the Mammalia. Lond. 1870.

Charakter: Die Säugethiere sind behaarte Wirbelthiere mit rothem warmem Blut, scheibenförmigen Blutkörperchen, einem Herzen mit 2 Kammern und 2 Vor-

Digitized by Google

kammern. Die Nasenlöcher münden rückwärts in den Rachen. Athmung durch Lungen. Brust von der Bauchhöhle durch einen queren Muskel (das Zwerchfell) getrennt. Meist 4 Extremitäten. Die Embryonen entwickeln sich in der Mutter und werden meist durch die Placenta ernährt. Die lebendig geborenen Jungen werden gepflegt und mit der Milch der Mutter gesäugt.

Fig. 597.



Skelet des Gorilla.

Die Körperformen zeigen in dieser Classe eine grössere Mannigfaltigkeit als in der vorigen. Die Körperaxe ist horizontal, der Kopf nach abwärts gerichtet.

Die Haut der Säugethiere ist meist behaart. Die Behaarung fehlt bei einigen oder ist auf einzelne Körpertheile beschränkt. Die Haut besteht aus 2 Schichten, der Oberhaut und der Lederhaut. Die Epidermis oder Oberhaut besteht aus einer obern Lage verhornter Zellen, der Hornschichte, dann aus einer weichen, pigmenthaltigen untern Lage der Malpighi'schen oder Schleimschichte. Die Hornschichte ist meist behaart (nur bei den Cetaceen nackt), an einzelnen Stellen stark verdickt, zu Schwielen und selbst zu festen Hornplatten entwickelt, die in den Schuppen der Gürtelthiere durch Ossi-

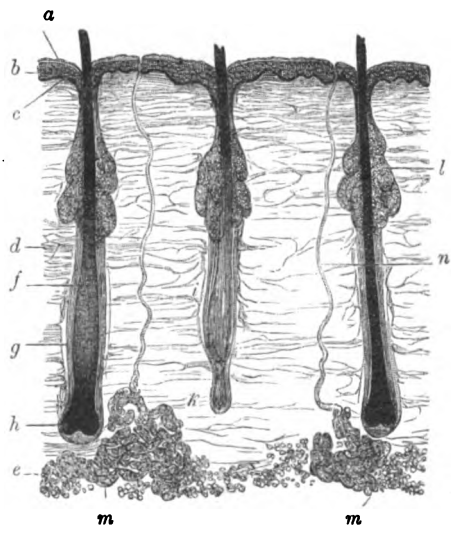
Digitized by Google

fication selbst die Bedeutung von Hautknochen erlangen. Die Lederhaut oder Cutis besteht aus Bindegewebe, in dem sich zahlreiche Gefässe und Nerven verbreiten, die sich oft in eigenthümliche Papillen erheben. In ihr kommen auch Pigmente vor.

Die Haare sind Epidermalbildungen. Jedes Haar besteht aus dem Schaft, der über die Haut ragt, und der Haarzwiebel, d. h. der kolbig angeschwollenen Haarwurzel, welche in einer Einstülpung der Cutis, dem Haarbalg, steckt und aus einer gefässreichen Erhebung derselben, der Haarpapille (wie die Feder, sieh S. 401), entsteht.

Die Formen der Haare sind sehr mannigfaltig. Weiche dünne Haare mit spiraliger Windung und unebener, mit Spitzchen versehener Oberfläche heissen Wolle oder Wollhaare. Steife, glatte Haare sind Stamm- oder Stichelhaare. Borsten sind verdickte Haare, die bei bedeutender Dicke in Stacheln übergehen. Diese bestehen aus parallelen Röhren von Hornsubstanz und stellen ein verwachsenes Haarbündel dar. Solche verwachsene Haarbündel sind auch das Horn des Nashorns, die Schuppen am Schwanze der Nager. Bei den Säugethieren der nördlichen Klimate finden sich gewöhnliche Stamm- und Wollhaare. Die letztern vertreten die Stelle der Dunen der Vögel, umstehen in grösserer Zahl die Stammhaare und bilden einen unmittelbar auf der Haut liegenden Ueberzug. Beim Eintritt der kühlern Jahreszeit entwickeln sie sich sehr stark und oft mit überraschender Schnelligkeit und bilden den Winterpelz. Aehnlich der Mauser der Vögel tritt ein Haarwechsel, das Hären, ein.

Fig. 598.



Durchschnitt durch die Haut des Pferdes.
a. Epidermis.
b. Malpighi'sches Schleimnetz mit Pigmenten.
c. Hügliger Papillarkörper im Malpighi'schen Netz.
d. Lederhaut (Cutis).
e. Subcutanes fetthältiges Bindegewebe unter der Cutis.
f. Haarschaft.
g. Haarbalg.
h. Haarzwiebel mit der Haarpapille.
i. Altes Haar.
k. Die neue Haarzwiebel.
l. Talgdrüsen.
m. m. Schweissdrüsen.
n. Ausführungsgänge der Schweissdrüsen (Schweisscanäle).

An die stärkern Haare heften sich glatte Muskelfasern, die in der Bindegewebesubstanz entspringen und sich an den Haarbalg befestigen. Durch ihre Contraction erfolgt das Sträuben oder Borsten der

Digitized by Google

Haare (Horripilatio). Eine eigenthümliche Haarbildung sind die Schnurr- oder Spürhaare, deren Balg mit einem schwellbaren Körper umgeben ist, in dem ein Nervenfaden sich verzweigt.

Die Hornscheiden der hörnertragenden Wiederkäuer sind gleichfalls Epidermalgebilde. Zu den Epidermalgebilden gehören ferner die hornigen Bedeckungen der letzten Fingerglieder. Sie heissen Nägel (Unguis lamnàris), wenn sie platt sind. Kuppennagel (U. tegularis), wenn sie gewölbt sind. Klauen und Krallen (Falcula), wenn sie die Zehenspitze rings umgeben, oben seitlich comprimirt und vorn scharf sind. Huf (Ungula), wenn sie schuhartig das letzte Fingerglied umgeben.

In der Haut der Säugethiere finden sich 2 Drüsenformen, die Talg- und Schweissdrüsen. Die Talgdrüsen kommen an den Haaren, aber auch an haarfreien Stellen vor. Sie sind entweder einfache Einstülpungen der Haut, blosse einfache Säckchen oder sie verzweigen sich traubig. Die an ihrer Wand sitzenden Zellen enthalten Fett, werden bei Ueberladung mit demselben vom Mutterboden abgestossen, platzen und erfüllen den Hohlraum mit einer fettigen Masse, dem Hauttalg, durch den die Haut geschmeidig erhalten wird. Die Talgdrüsen, welche an den Haaren vorkommen, entleeren ihren Fettinhalt durch einen Ausführungsgang in den Haarbalg und ölen das Haar ein. Als modificirte, oft sehr stark entwickelte Talgdrüsen sind die Klauendrüsen der Wiederkäuer, die Drüsen an der Wurzel der Hinterfüsse der männlichen Monotremen, die Gesichtsdrüsen der Fledermäuse, die Occipitaldrüse der Kameele, die Schmierdrüsen in der Vertiefung des Thränenbeines mancher Wiederkäuer (Ovis, Cervus, Antilope), die Drüsen an der Seite des Körpers bei Sorex, in den Leisten bei Hasen, die verschiedenen Anal- und Vorhautdrüsen zu betrachten.

Die Schweissdrüsen sind Röhrendrüsen, deren unterer Theil knäuelartig und deren oberer Theil schwachspiralig gewunden ist (Fig. 598). Sie kommen sehr allgemein vor und fehlen nur bei wenigen (den Walen, dem Maulwurf und der Maus).

Skelet. Die Knochen sind schwer, markhaltig. Die Kopfknochen sind durch Nähte unbeweglich mit einander verbunden, nur beim Schnabelthier verwachsen. Das Hinterhauptsbein hat 2 Gelenkhöcker und meist einen medianen Kamm. Der Unterkiefer articulirt durch einen eigenen Gelenkkopf mit dem Schädel, das Quadratbein ist verschwunden. Nach Peters vertritt jedoch das Paukenbein die Stelle desselben, da es während des Entwicklungszustandes der Marsupialien mit dem Unterkiefer verbunden ist.

Das Keilbein verwächst früh mit dem Hinterhauptsbein, seine kleinen Flügel sind sehr ansehnlich. Das Schläfenbein hat ein mit dem Felsenbein öfters nur durch Naht oder Bandmasse verbundenes Paukenbein. Die Schuppe ist niedrig; der Zitzenfortsatz wenig entwickelt (kann selbst fehlen), der Griffelknochen dagegen ansehnlich und meist ein selbstständiger Knochen. Die Scheitelbeine meist klein, verwachsen gewöhnlich mit einander, dagegen entwickelt sich zwischen ihnen und der Hinterhauptsschuppe ein Zwischenscheitelbein (Os interparietale).

Digitized by Google

Das Stirnbein besteht aus 2 Stücken, die entweder mit einander verwachsen oder getrennt bleiben. Es trägt bei den hörnertragenden Thieren grosse Knochenzapfen.

Die Nasenbeine sind ansehnliche Knochen, welche, mit Ausnahme der Cetaceen, die Nasenöffnungen bedecken. Thränen- und Jochbein fehlen selten. Die Gaumenbeine sind gross und bestehen aus einem horizontalen und verticalen Ast. Pflugschar ist allgemein vorhanden. Die Zwischenkiefer sind meist sehr gross, besonders bei den Nagern und den Elephanten. Die Oberkiefer liegen mehr nach hinten und tragen nur die Backenzähne. Die beiden Hälften des Unterkiefers verschmelzen entweder frühzeitig oder sie bleiben beständig getrennt und sind dann nur durch Faserknorpel verbunden. Im Ganzen springen die Kiefer sehr vor und der Gesichtswinkel ist daher klein (Pferd 23°, Hasen 30°, Mandrill bis 42°, Mias bis 60°, Cebus bis 65°). Die Schädelknochen werden von den Gesichtsknochen an Grösse übertroffen.

Die Zahl der Halswirbel ist in der Regel 7, nur die Faulthiere haben mehr (Bradypus torquatus 8 und B. tridactylus 9). Ein anderes Faulthier, Choloepus Hoffmanni, aus Costarica hat dagegen nur 6. Auch bei den Walen tritt eine Reduction ein: Manatus australis hat 6 und bei den andern Cetaceen sind die vordern Halswirbel verwachsen. Die Länge des Halses beruht daher nur auf der Länge der einzelnen Wirbel. Sie articuliren nur bei den Hufthieren durch Gelenkflächen und lassen dann eine grosse seitliche Bewegung zu. Bei den übrigen finden sich elastische Bandscheiben. Der 1. und 2. Halswirbel sind abweichend gebildet. Der erste oder Atlas ist ein ringförmiger Knochen, dessen flügelartige Querfortsätze die Gelenkfortsätze des Hinterhauptsbeines aufnehmen. Die Bewegung nach den Seiten geschieht dadurch, dass der Atlas sich um einen mittlern Fortsatz des 2. Wirbels (Epistropheus) dreht.

Die Zahl der Rückenwirbel ist meist 13, doch wechseln sie in den einzelnen Species von 10—23. Die geringste Zahl haben die Fledermäuse und Gürtelthiere. Die Rückenwirbel haben hohe Dornfortsätze. Die Rippen sind durch Capitulum und Tuberculum eingelenkt. Nur die vordern legen sich an das Brustbein (wahre Rippen), mit dem sie meist durch einen langen Knorpel articuliren. Sternocostalknochen (wie bei den Vögeln) kommen nur bei Walen und Ornithorhynchus vor.

Die Zahl der Lendenwirbel ist 2 (Schnabelthier) bis 9 (Stenops). Sie haben hohe und breite Querfortsätze. Die Zahl der Kreuzwirbel beträgt 3—9. Sie sind unter einander und ihre Pleurapophysen mit den Hüftbeinen verwachsen. Am meisten wechseln die hinter dem Kreuzbein befindlichen Schwanzwirbel, die keinen Bogen haben und gegen das Ende alle Fortsätze verlieren. Einige besitzen jedoch untere Dornfortsätze (Känguruh, Ameisenfresser). Bei den mit Rollschwänzen versehenen werden sie abgeplattet.

Die Zahl der Gliedmassen ist 4, mit Ausnahme der Wale.

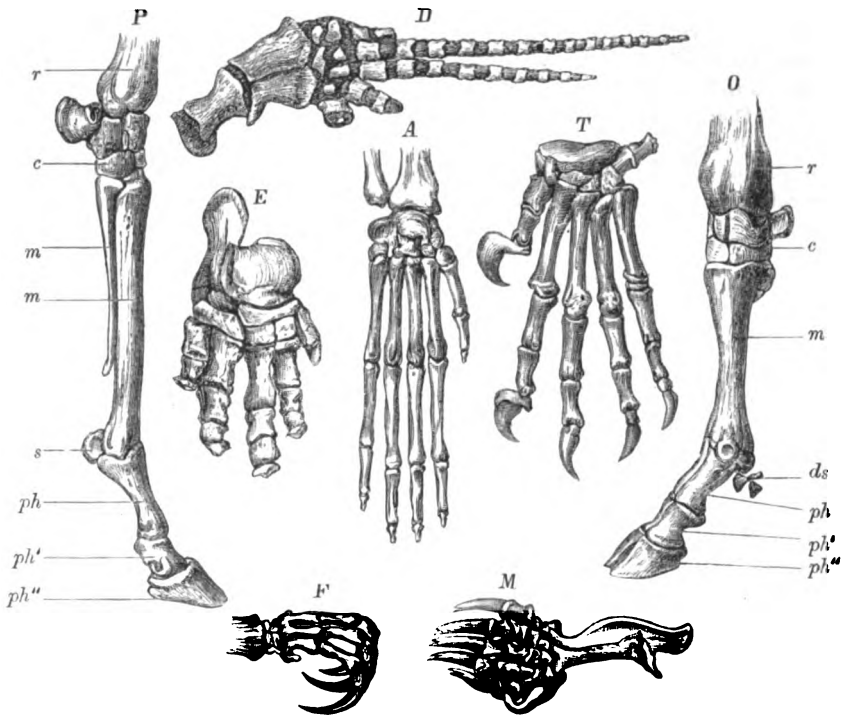
Am Schultergürtel finden wir überall ein flaches Schulterblatt. Dagegen fehlt das Schlüsselbein bei allen Thieren, deren Vorderfüsse blos einfache Bewegungen ausführen: Wale, Hufthiere und Fleisch-

Digitized by Google

fresser. Wo aber zum Gange eine complicirtere Bewegungsart sich gesellt, wie Flattern, Graben oder Klettern, wird das Schulterblatt durch die Einschaltung eines stabförmigen oder gebogenen Schlüsselbeines gestützt. Ein zweites (hinteres) Schlüsselbein kommt nur bei den Monotremen vor.

Der Oberarm ist kurz und steckt so tief in der Muskulatur, dass erst der darauf folgende Unterarm deutlich hervortritt. Er besteht aus der Speiche (Radius) und der Elle (Ulna), die letztere gewöhnlich länger.

Fig. 599.



Fussformen der Säugethiere.

A. Hand des Orang-Utan.
D. Extremität eines Delphins.
E. Hinterfuss d. Elephanten.
F. Vorderfuss d. Faulthieres.
M. Vorderfuss d. Maulwurfes.
P. Vorderfuss des Pferdes.
r. Speiche.
c. Handwurzel.
m. Mittelhand.
s. Sesamknochen (Gleichbeine).
ph. 1. Fingerglied (Fesselbein).
ph'. 2. Fingerglied (Kronenbein).
ph''. 3. Fingerglied (Hufbein).
O. Vorderfuss des Auerochsen.
ds. Afterklauen. r., c., m., ph., ph'., ph''. wie bei P.
T. Vorderfuss des Tigers.

Die Handwurzel besteht aus 5—11 kleinen in 2 Reihen stehenden Knochen. Die Mittelhand besteht meist aus 5, manchmal aber nur aus 4 oder 3 und bei den Wiederkäuern und Pferden nur aus einem Knochen. Im letztern Falle mit 2 griffelförmigen kurzen Knochen an

Digitized by Google

den Seiten (verkümmerte Mittelhandknochen). Die Zahl der Finger entspricht der Zahl der Mittelhandknochen, 1—5. Owen theilt die Hufthiere in Perissodactyli (mit unpaaren Fingern) und in Artiodactyli (mit paarigen Fingern). Die Finger bestehen aus 3 Gliedern, selten aus 2, bei den Cetaceen jedoch aus 8—11 (Fig. 599 D).

Das Becken ist am breitesten bei den Faulthieren, dann folgen die Hufthiere. Sehr lang ist es bei den Fledermäusen und Insectivoren, wo auch die Schambeinfuge nicht immer geschlossen ist. Manchmal sind die Hüftbeine und das Kreuzbein verschmolzen. Bei den Monotremen und Marsupialien sitzen an dem vordern Schambeinrand die Beutelknochen (Fig. 602). Bei den Walen besteht das Becken nur aus zwei stielförmigen Knochen (Ischium), die neben After und Geschlechtstheilen im Fleische stecken. Sie convergiren manchmal V-förmig oder sind durch ein Querstück verbunden.

Die hintern Extremitäten sind den vordern sehr ähnlich. Der Oberschenkelknochen ist meist verkürzt, das Wadenbein oft auf ansehnliche Strecken mit dem Schienbein verwachsen oder nur als dünner Griffel vorhanden. Die Kniescheibe kommt meist vor. Die Fusswurzelknochen 4—9, meist jedoch 7. Fersenbein oft mit langem Höcker. Die Zahl der Mittelfussknochen 3—4, bei allen Quadrumanen, Fledermäusen und den meisten Fleischfressern 5. Zehen meist dreigliedrig, Daumen jedoch mit 2 und, wenn er verkümmert, nur mit 1 Glied.

Die Hinterfüsse fehlen den Walen. Nur in einigen Fällen ist ein rudimentärer verknöcherter Oberschenkel vorhanden (Balaena, Megaptera), bei einigen bleibt er knorplig (Balaenoptera). Nur Balaena mysticetus hat ausser dem knöchernen Femur noch eine knorplige Tibia.

Verdauungsorgane. Mit wenigen Ausnahmen haben alle Säugethiere Lippen und Backen. Letztere haben bei einigen Nagern und Affen auf der innern Seite Hautsäcke (Backentaschen). Mit wenigen Ausnahmen haben alle Säugethiere Zähne. Diese sind mit ihrer Wurzel in den Zahnfächern (Alveolen) der Kiefer eingekeilt, bei den Edentaten fehlen sie und bei einigen Walen, die später zahnlos sind, finden sich Zahnspuren im ersten Lebensalter. Selten sind die Zähne in allen Kieferknochen gleichartig, wie bei den Delphinen, wo sie nur als ein Fangapparat erscheinen. Nach ihrer Form und Verrichtung unterscheiden wir Schneidezähne (Dentes incisivi), die oben in den Zwischenkiefern und unten im entsprechenden Theil des Unterkiefers sitzen. Sie haben eine meisselförmige Krone. Eckzähne (D. canini) von Keil- oder Hackenform. Sie fehlen oft gänzlich und das Gebiss zeigt dann eine weite Lücke. Die Backenzähne mit flachen Kronen oder mit mehreren Höckern auf der Kaufläche. Die vordern heissen D. praemolares, die hintern D. molares. Bei ihnen dringt die Schmelzsubstanz oft faltenartig ein und bildet Lamellen zwischen dem Zahnbein. Solche Zähne heissen im Gegensatz zu den einfachen schmelzfaltige (D. complicati). Werden sie durch Cementsubstanz verbunden, so nennt man sie zusammengesetzte. Die Zähne entstehen aus einer gefäss- und nervenreichen Papille (Zahnpulpe), die sich mit Dentin und Schmelz um-

Digitized by Google

gibt. Die ersten Zähne (Milchzähne) werden durch die bleibenden verdrängt und fallen aus.

Die Zunge hat eine verschiedene Gestalt und Grösse, trägt die Geschmackswärzchen und oft hackenförmige Epithelialbildungen von bedeutender Härte. Nur die weichen Papillae vallatae am Zungengrund scheinen die Geschmacksempfindungen zu vermitteln. Häufig dient die Zunge zum Tasten oder zum Ergreifen der Nahrung. Bei den Carnivoren liegt oft in der Mittellinie der untern Zungenfläche ein dünner Knorpel und ein langer fibröser Strang (Wurm oder Lytta), gewissermassen ein Rudiment des Os entoglossum anderer Wirbelthiere. Bei den Insectenfressern sind unterhalb der Zunge ein oder zwei Hervorragungen, die Unterzunge genannt werden.

Der Speichel wird von 3 Paar Speicheldrüsen abgesondert und ist besonders bei den Pflanzenfressenden reichlich. Diese Drüsen münden in die Mundhöhle. Die Ohrspeicheldrüse (Parotis) durch den Stenonischen Gang. Die Unterkieferdrüsen (glandulae submaxillares), die Unterzungendrüse (gl. sublingualis). Die Speicheldrüsen fehlen den fleischfressenden Cetaceen. Beim Schlingen können die hintern Nasenlöcher durch ein bewegliches Gaumensegel geschlossen werden.

Die Speiseröhre hat Längs- und Quer- oder spiralige Muskelfasern und mündet unter dem Zwerchfell in einen einfachen oder zusammengesetzten Magen. Der letztere kommt bei vielen Pflanzenfressern vor, bei denen auch der Darmcanal verhältnissmässig viel länger ist als bei den Fleischfressern. Der Seehund und die Hyäne bilden scheinbare Ausnahmen; der Darmcanal ist hier sehr lang, aber eng, so dass die absolute Oberfläche dadurch nicht vergrössert wird.

Der Magen besitzt ausser den Schleimdrüsen auch Labdrüsen, über deren Wirkung schon Bd. I. S. 14 gesprochen wurde. Andere mit der Verdauung in Relation stehende Drüsen sind die Brunner'schen, Peyer'schen und Lieberkühn'schen Drüsen im Darme.

Die Leber ist gross und besteht aus 2 oder 5 – 8 Lappen. Meist kommt eine Gallenblase vor.

Bauchspeicheldrüse und Milz kommen bei allen Säugethieren vor. Die Lymphdrüsen bilden bei Canis, Delphinus, Phoca durch Zusammenhäufung eine grosse Masse (Pancreas Aselli).

Der Kreislauf zeigt dieselben Verhältnisse wie bei den Vögeln. Die Scheidung in eine rechte und linke Hälfte ist nur ausnahmsweise aussen angedeutet (Halicore). Unter dem Ursprung der Aorta findet sich bei vielen Pflanzenfressern in der Scheidewand der Kammern eine kreuzförmige Verknöcherung (Herzknochen). Das eirunde Loch, einst als ein Merkmal tauchender Thiere betrachtet, kommt in diversen Abweichungen, aber nie normal vor. Aus der Aorta entstehen 2 Gefässstämme, eine linke Subclavia und eine rechte Anonyma mit den beiden Carotiden und der rechten Subclavia als Zweige, oder es entstehen 3 Gefässstämme, rechte Anonyma (aus der die rechte Carotis und rechte Subclavia hervorgehen), die linke Carotis und linke Subclavia.

Die Venen sind zahlreicher und haben mehr Klappen als bei den Vögeln. Sie sammeln sich in 1 (selten 2) vordere und 1 hintere Hohlvene.

Digitized by Google

Die Pfortader hat manchmal Klappen.

Athmungsorgane. Die Säugethiere besitzen nur einen obern Kehlkopf. Er besteht aus mehreren Knorpeln (Ring-, Schild-, Giessbeckenknorpel), Muskeln und den Stimmbändern. Er dient auch zur Stimmbildung. Die Stimmritze wird von einer beweglichen Epiglottis überragt, die beim Schlingen sich senkt und den Bissen hinübergleiten lässt. Bei den Walen steigt der Kehlkopf zu den Choanen auf, bei Balaena finden sich an ihm Luftsäcke, bei mehreren Affen (Mycetes) blasenförmige Schallapparate. Die Luftröhre hat knorplige, hinten offene, selten vollständige Ringe und theilt sich in einen rechten und linken Ast. Ihre vielfachen Verzweigungen in den Lungen enden mit conischen Erweiterungen. Die Lungen sind paarig, gelappt und hängen frei in der Brusthöhle. Die Athmung geschieht nicht mehr allein durch Hebung und Senkung der Rippen, sondern hauptsächlich durch das Zwerchfell.

Absonderungsorgane. Die Nieren sind meist von bohnenförmiger Gestalt, bestehen aber bei den Delphinen und Robben aus einzelnen Läppchen. Die Harnleiter münden in die Harnblase. Die Harnröhre öffnet sich vor dem After, indem sie zugleich als Leitungscanal der Genitalstoffe dient.

Von den verschiedenen Hautdrüsen war schon S. 475 die Rede.

Nervensystem. Der Centraltheil ist sehr bedeutend entwickelt, die grossen Lappen decken zum Theil das kleine Gehirn. Die Oberfläche ist noch glatt bei den Monotremen und Marsupialien (Lyencephala Owen's), mit Gruben versehen bei Edentaten, Nagern, Chiropteren und Insectivoren (Lissencephala), mit Windungen (Gyri) in allen übrigen Ordnungen (Gyrencephala), mit den zahlreichsten bei den Delphinen. Der beide Hemisphären verbindende Balken (Corpus callosum) ist bei den Monotremen und Marsupialien wie bei den Vögeln noch rudimentär. Die Vierhügel sind ansehnlich, werden aber bei den Nagern und Fledermäusen von den Hemisphären noch nicht verdeckt. Das Corpus striatum ist in den niedern Ordnungen grösser. Die Markkügelchen sind meist nur eine einfache Masse, der Hirnanhang ist gross. Der kleine Seepferdfuss fehlt fast allgemein, dagegen ist das Ammonshorn gross, besonders bei den Nagern. Die Zirbeldrüse ist stets vorhanden. Die Riechkolben sind gross und enthalten eine dreieckige Höhle, die mit den Seitenventrikeln des Gehirnes in Verbindung steht.

Das Gehirn wird von der weichen Haut oder Gefässhaut enge umhüllt. Darauf folgt die lockere Umhüllung der Spinnwebenhaut und nach aussen die harte Hirnhaut. Die Zahl der Hirnvenen ist 12 Paare, ihre relative Entwicklung aber sehr verschieden.

Das Rückenmark besteht aus 4 Strängen und endet in der Cauda equina.

Sinnesorgane. Der Tastsinn hat seinen Sitz in den Nervenendigungen der Haut (Papillen), den Lippen, in den steifen Tast- oder Schnurrhaaren.

Die Geruchsorgane befinden sich bei allen Säugethieren in den Nasenhöhlen, welche mit ausgedehnten Nebenhöhlen in dem Ober-

Digitized by Google

kiefer-, Gaumen-, Keil- und Stirnbein und mit dem oft sehr complicirten Siebbein-Labyrinth in Verbindung stehen. Die äussere Nase ist beweglich und oft rüsselartig (Proboscis) verlängert, bei den tauchenden Thieren durch Klappen verschliessbar. Bei den Cetaceen ist die Nase in ein Spritzorgan verwandelt mit nur 1 medianen Oeffnung. Die Nasendrüse der Reptilien und Vögel kommt manchmal noch vor.

Als Geschmacksorgan dient die Zunge, auf deren Oberfläche die Geschmackswärzchen stehen, von denen drei Formen vorkommen. Die Papillae vallatae an der Zungenwurzel fehlen nur selten, häufiger die faden- oder pilzförmigen. Die Zunge ist oft rauh (s. S. 479).

Das Gehörorgan unterscheidet sich von dem der übrigen Thiere durch die Bildung eines äusseren beweglichen Ohres (Ohrmuschel), welches nur den im Wasser und den unter der Erde lebenden Säugethieren mangelt, wo dann auch der äussere Gehörgang fehlt und das Ohr durch klappenartige Vorrichtungen geschlossen werden kann. Hinter dem Trommelfell liegen 3 schallleitende Knöchelchen, Hammer, Ambos und Steigbügel. Die Paukenhöhle ist geräumig und oft mit Hohlräumen benachbarter Schädelknochen im Zusammenhange. Sie ist besonders gross bei Delphinen und Bartenwalen, da hier die Schallwellen sich durch die Kopfknochen fortpflanzen. Die Eustachi'sche Röhre stellt die Verbindung zwischen Rachenhöhle (bei den Walen Nasengang) und Paukenhöhle her.

Die Schnecke ist vollkommener als bei den Vögeln, hat 2 bis 3 Windungen und ist nur bei den Monotremen windungslos. Die drei halbkreisförmigen Canäle sind wenig bei den Walen, am wenigsten bei den Nagern entwickelt.

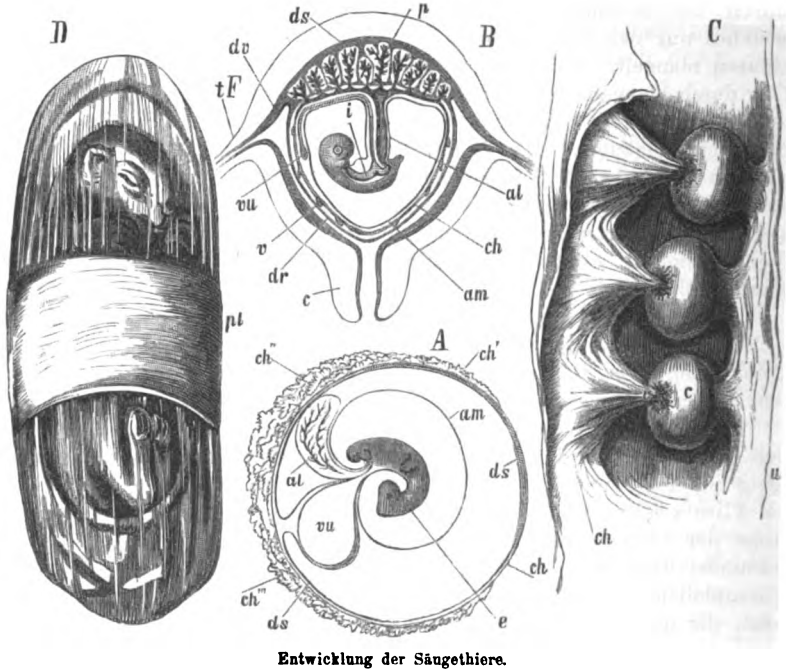
Die Augen stehen meist an den Seiten des Kopfes, selten an der Oberfläche, werden durch ein oberes, unteres und ein unvollständiges inneres Augenlid (Nickhaut, mit der Harder'schen Drüse oft nur als Plica semilunaris) bedeckt. Vom Vogelauge unterscheidet sich das Auge der Säugethiere durch den Mangel des Knochenringes und des Kammes; dagegen haben die Carnivoren, Delphine, Hufthiere und einige Marsupialien ein Tapetum, d. i. eine schillernde Stelle auf der Aderhaut, die aus einfachem Bindegewebe oder aus den mit körnig molekularem Inhalt gefüllten Zellen besteht. Das Tapet wirft die Lichtstrahlen zurück, so dass die Augen im Finstern leuchten.

Bewegungsorgane. Die Hauptbewegungsart ist der Gang. Lange Extremitäten dienen zur schnellen Fortbewegung. Wir unterscheiden Sohlengänger (Plantigrada), wenn sie mit der ganzen Sohle auftreten; Zehengänger (Digitigrada), wenn nur die Spitzen der Zehen den Boden berühren. Solche Füsse nennt man auch Pfoten. Thiere, die nur mit der Spitze der Zehen, die in einem hornigen Schuh stecken, auftreten, heissen Hufgänger (Unguligrada). Bei den springenden Säugethieren sind die hintern Extremitäten, bei den kletternden und grabenden die vordern besonders entwickelt. Bei den im Wasser lebenden sind die Zehen oft durch eine Schwimmhaut mit einander verbunden oder sie nehmen eine flossenartige Gestalt an. Bei den Chiropteren findet sich eine Flughaut.

Digitized by Google

Fortpflanzung. Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen aus einem paarigen Hoden, Nebenhoden, dem Samenleiter, Samenblasen. Dazu kommen als accessorische Organe die Vorsteherdrüse (Prostata) und Cowper'schen Drüsen. Ein verkümmertes Organ ist die Protometra (Uterus masculinus). Die Hoden liegen in der Bauchhöhle (Elephant, einige Bruta, Wale) oder treten durch den Leistencanal unter die äussere sackartig (Scrotum) erweiterte Haut. Das Begattungsorgan besteht aus der Ruthe (Penis), die von der Vorhaut (Praeputium) umhüllt ist. Charakteristisch für die Ruthe sind die Schwellkörper, die aus Venen-

Fig. 600.



Entwicklung der Säugethiere.

A. Ei mit den Eihäuten.
ch. Chorion.
ch'. ch''. ch'''. Zotten des Chorion.
e. Embryo.
vu. Nabel- (Dotter-) blase.
Am. Amnion.
al. Allantois.

B. Uterus und Embryo im Durchschnitt.
c. Hals des Uterus.
tF. Mündung des Eileiters.
dv. Decidua vera.
dr. — reflexa.
ds. — serotina.
i. Darm des Embryo.
vu. Nabel- (Dotter-) blase.
am. Amnion.
al. Allantois.
ch. Chorion.
v. Zotte.
p. Scheibenförmige Placenta.

C. Ein Stück Placenta des Schafes.
c. Kugelförmige Cotyledonen.
ch. Chorion.
v. Zotten.

D. Katzenfötus mit den Eihäuten.
pl. Gürtelförmige Placenta.

netzen und einem Netz von Bindegewebe und glatten Muskelfasern bestehen. Der vordere Theil oder die Eichel zeigt grosse Verschiedenheiten. Bei den meisten ist sie zugespitzt, bei andern keulen-, pilz- oder glockenförmig und oft mit harten, selbst stachelförmigen Epithelial-

Digitized by Google

bildungen bekleidet. Bei einigen Marsupialien ist die Eichel doppelt. Eine Eigenthümlichkeit ist der Penisknochen, der bei Robben und den meisten Fleischfressern, manchmal auch bei Affen, Fledermäusen und Nagern vorkommt. Die Zoospermien sind fadenförmig.

Die weiblichen Organe bestehen aus den Eierstöcken, den Parovarien, den Eileitern, dem Fruchthälter, der Scheide und als accessorische Organe aus verschiedenen Schleimdrüsen und der Clitoris. Die Eierstöcke sind kuglige oder ovale Körper, die aus einem dichten Bindegewebe mit kleinen Hohlräumen bestehen, in welchen die Graaf'schen Bläschen (Follikeln) liegen. Diese sind in verschiedener Zahl und Grösse vorhanden und enthalten das weit kleinere Baer'sche Bläschen oder das eigentliche Ei von 0·2 (selten 8·5) Mm. Grösse. Die Eileiter (Tubae Fallopianae) sind nur selten an das Ovarium befestigt, meist beginnen sie mit einer freien trichterförmigen, am Rande mit Fransen besetzten Abdominalmündung und pflanzen sich in den Fruchthälter ein. Der Fruchthälter (Uterus, Gebärmutter) ist nur selten ein massives gewölbtes Organ; häufiger ist er in zwei Fortsätze ausgezogen (U. bicornis, bei den Wiederkäuern, vielen Cetaceen und Pachydermen), getheilt (U. divisus, bei den Carnivoren und einigen Nagern), oder doppelt (U. duplex, bei den meisten Nagern und Marsupialien). Bei den Monotremen hat jeder Uterus eine besondere Mündung in dem Urogenitalsinus. Die Scheide ist ein Canal und nur selten gewunden oder doppelt oder mit einem Blindsack versehen (bei einigen Beutelthieren). Nur ausnahmsweise finden sich am Ausgange Hautfalten (Schamlippen). Die Clitoris liegt über der Harnröhre und gleicht im Bau dem Penis, ist aber nicht durchbohrt (mit Ausnahme einiger Nager). Bei einigen Marsupialien ist sie gespalten. Sie ist in der Regel sehr klein und erreicht nur bei Nagern, Fleischfressern und Affen eine stärkere Entwicklung. wobei sich dann ein dem Ruthenknochen analoger Knorpel findet.

Erst wenn die Körperbildung und das Wachsthum vollendet ist, werden die Thiere fortpflanzungsfähig. Der Ueberschuss plastischer Stoffe verursacht dann in den Geschlechtsorganen eigenthümliche Congestionszustände, welche im Männchen mit der Bildung des Samens, im Weibchen mit der Reife der Eier enden. Dieser Zustand ist die Brunst, die in regelmässig wiederkehrenden Zeiträumen eintritt und bei der der Abgang einer oft blutig gefärbten, stark riechenden Flüssigkeit aus den turgescirenden weiblichen Genitalien stattfindet, welche bei den getrennt lebenden Säugethieren dazu dient, die Männchen anzulocken. Während der Brunst schwellen die Graaf'schen Follikeln an und platzen, wodurch ihr Inhalt, d. i. das Ei frei wird. Die Fransen des freien Endes der Eileiter schlagen sich um den Eierstock, das Ei fällt in die Höhlung des Eileiters und gelangt durch denselben in den Fruchthälter, der sich mit einer Ausschwitzung (früher als Membrana decidua beschrieben) auf der innern Fläche bedeckt. Findet nun zu jener Zeit eine Begattung statt, so gelangen die Samenfaden in das Ei, das sie durchbohren oder durch dessen Mikropylen sie in das Innere gelangen und die Differenzirung des Einhaltes veranlassen. Die Dotterhaut umgibt sich während des Durchganges durch den Eileiter mit einer bedeutenden Ei-

Digitized by Google

weissschichte. Der Dotter zerklüftet, es bildet sich die Keimblase, in welcher der Fruchthof entsteht. Die dünn gewordene Dotterhaut und die auf ihr gelagerte Eiweisschichte verschmelzen zu einer gemeinsamen Haut, die nun den Namen Chorion erhält.

An der innern Seite des Fruchthofes bildet sich eine neue doppelte Zellenschichte, so dass nun 3 Lagen oder Blätter erkennbar sind: das obere oder seröse Blatt, aus dem das centrale Nervensystem hervorgeht, das mittlere oder Gefässblatt (auch motorisch germinatives genannt) und das untere oder Schleimblatt (Darmdrüsenblatt).

Im Fruchthof unterscheidet man eine dunkle Stelle und in dieser eine hellere, in welcher sich der Embryo aufbaut. Dieser ist im Anfang oval, nimmt aber bald eine biscuitförmige Gestalt an. Zuerst erscheint die Rückenfurche (Primitivstreifen), dann die Rückenwülste und die Hirnbuchten. Das Herz entsteht im Gefässblatte in Form eines S-förmig gekrümmten Schlauches. Der vordere Theil des Embryo erleidet eine doppelte Biegung: die Nacken- und Kopfbeuge.

Unter der Rückenfurche entsteht die Chorda dorsalis als knorpliger Strang, an den sich beiderseits Tafeln (Laminae dorsales) anlegen.

Die Sinnesorgane treten als blasenartige Gebilde in den Hirnbuchten auf.

Die Gliedmassen erscheinen als breite flossenartige Knospen, die Kiemenbogen und Spalten, an den Seiten des Halses. Aus den vordern entwickelt sich später das Ohr und das Zungenbein, aus dem hintern der Kehlkopf.

Das untere oder Schleimblatt ist zu dieser Zeit am Bauche noch nicht geschlossen; der Rest des Dotters oder die Dotterblase (Nabelblase) ist noch vorhanden und communicirt mit dem Darm.

In diese Zeit fällt die Entwicklung der zwei innern Eihäute: Amnion und Allantois.

Das Amnion oder die Schafhaut nimmt seinen Anfang am vordern und hintern Theile mit der Kopf- und der Schwanzkappe, die über den Rücken des Embryo heranwachsen, sich endlich berühren und mit einander verschmelzen. Sie ist eine gefässlose Haut und in ihr wird die Amniosflüssigkeit oder das Schafwasser abgesondert.

Die Allantois oder Harnhaut erhebt sich am hintern Theile des Embryo als eine Ausstülpung der vordern Darmwand neben der Nabelblase, die den Ernährungsdotter enthält. Sie ist sehr gefässreich und dient dazu, den Uebergang der Gefässe des Embryo in die Placenta zu vermitteln. Ihr Stiel heisst Urachus. Aus ihm entsteht unter dem Enddarm die Harnblase. Die Allantois enthält eine Flüssigkeit, in der Concretionen von Harnsäure sich befinden, ist demnach ein Excretionsorgan.

Da die Dottermasse des Säugethiereies eine sehr kleine ist, wird der Ernährungsdotter für den Bau des Embryo bald verbraucht. Es wird aber ein provisorisches Organ zwischen dem Embryo und dem Mutterthiere eingeschaltet, durch welches die Ernährung, die Athmung, die Neubildung, kurz der ganze Stoffwechsel vor sich geht. Dieses Organ ist der Mutterkuchen oder die Placenta. Bald nach der

Digitized by Google

Bildung des Chorions bedeckt sich dasselbe mit zarten zottenförmigen Fortsätzen (Villi), die ursprünglich gefässlos sind und erst wenn die Allantois das Chorion erreicht hat, von dieser die Gefässe erhalten. An jener Stelle tritt nun eine bedeutende Wucherung in den Zotten ein, indem sie durch Verästlung dendritisch werden. In jedes Zweigchen tritt ein Blutgefäss ein und bildet eine Schlinge, indem es sich an der Spitze umbiegt, wobei das zellige Parenchym der Zotte derart schwindet, dass es zuletzt nur eine sehr zarte Scheide des Capillargefässe bildet.

Die Zotten stehen gruppenweise und bilden Inseln, die entweder nahe aneinander liegen oder zerstreut bleiben (Placenta diffusa). Die nahe aneinander liegenden bilden entweder einen Kreis (P. discoidea) oder einen Gürtel (P. zonaria s. annularis) oder sie bilden Haufen von platter, bohnenförmiger, oft von kugliger Gestalt (P. cotyledonea).

Der Grund dieser Verschiedenheiten liegt in der Ausdehnung der Allantois, je nachdem dieselbe das Amnion und somit den Embryo von allen Seiten einschliesst oder denselben gürtelförmig umgibt, oder aber sich nur an einer Stelle in Scheibenform an die innere Fläche des Chorions anlegt. Bei der scheibenförmigen Placenta verschwindet die Allantois, sobald ihr Zweck erfüllt und die Blutzufuhr zu den Zotten hergestellt ist. Die übrigen Zotten des Chorions bleiben gefässlos. Manchmal finden sich verschiedene Formen des Mutterkuchens bei verwandten Familien.

Die Vertheilung der Zotten bedingt die Form der Placenta. Wir unterscheiden Pl. diffusa mit zerstreuten Zotten (Wale, Pferde, Schweine, Kameele, Tragulus), Pl. cotyledonea, die Zotten in knopf- oder plattenartigen Gruppen (Wiederkäuer). Pl. annularis, wenn sie in Form eines Ringes auftreten (Carnivora, Elephas, Hyrax), oft wird ein solcher Ring von 4 bis 5 grösseren Abtheilungen gebildet, die verbunden sind oder getrennt bleiben (Pinnipedia). Pl. discoidea, wobei die Zotten eine Scheibe bilden (Quadrumana, Glires, Insectivora, Chiroptera). Selten sind zwei Scheiben vorhanden (Hylobates, Semnopithecus, Cercopithecus sabaeus).

Bei einigen Gruppen von Säugethieren erreicht die Allantois das Chorion nicht, es kommt daher auch nicht zur Bildung einer Placenta, Mammalia aplacentalia.

Der eben besprochene Theil der Placenta heisst die Placenta foetalis und hat einen in sich geschlossenen Kreislauf. Zum Zwecke des Stoffwechsels entwickelt sich auf der Wand des Fruchthälters eine Gefässwucherung während der Trächtigkeit, die als die Placenta uterina bezeichnet wird. Es entwickelt sich ein mächtiges Gefässnetz gegenüber der Placenta foetalis; es sind feine hervorragende Arterien, deren Capillaren in viel weitere Venenanfänge übergehen. Diese sind dünnhäutig und anastomosiren sehr häufig mit einander wie die der corpora cavernosa. Dieses Gefässnetz drängt sich überall zwischen die Zotten der fötalen Placenta hinein und ermöglicht den Stoffwechsel zwischen dem Blute der Mutter und des Embryo.

Die Adhäsion dieser beiden Gefässnetze ist eine sehr verschiedene, so dass bei der Geburt des jungen Thieres entweder eine einfache

Digitized by Google

Lösung stattfindet oder eine Trennung mit Zerreissung des uterinalen Capillarnetzes. Hierauf gründet sich die Eintheilung der Säugethiere in non deciduata und deciduata, indem man die Bildung einer eigenen Haut an den Uteruswandungen, der Membrana decidua, supponirt hatte.

Die Placenta hat also die Function eines Ernährungs- und eines Athmungsorgans, während im Vogelei die Allantois nur die Function einer provisorischen Lunge übernimmt, da der Ernährungsdotter hinreichend ist, den Embryo aufzubauen.

Die Hauptgefässe der Placenta foetalis sind in der Nabelschnur eingeschlossen und bestehen aus den 2 spiralig gewundenen Nabelarterien und einer klappenlosen Vene: Die Nabelvene gibt mehrere kleine Aeste an die Leber ab und theilt sich in 2 Aeste, von denen der rechte in die Pfortader, der linke durch den Ductus Arantii in die Vena cava ascendens geht.

Die nach der Geburt obliterirenden Enden der Nabelarterie verwandeln sich später in die Ligamenta vesicae lateralia. Das obliterirte Stück der Nabelvene bildet das Ligamentum teres hepatis.

Zu den provisorischen Organen gehören die Wolff'schen Körper (Urniere), die während des Wachsthums der Niere verschwinden. Ihre Reste (Ductus Mülleri s. primordialis) sind im Männchen die Protometra (Uterus masculinus), im Weibchen die Paraovarien und die Hydatide des breiten Ligamentes. Die anfänglich die Nieren an Grösse übertreffenden Nebennieren bleiben in der Entwicklung zurück.

Die Organe erreichen allmälig ihre Vollendung, nur die Lungen bleiben leberartig und sind viel schwerer als im Neugeborenen. Das ihnen zuströmende Blut dient nur zur Ernährung, und wir finden dem entsprechend während des fötalen Lebens mehrere Vorrichtungen, um das Blut in andere Bahnen zu leiten. Dahin gehört der Ductus Botalli, ein Verbindungscanal zwischen den Lungenarterien und dem Bogen der Aorta, das Foramen ovale in der Scheidewand der beiden Vorhöfe, der Ductus venosus Arantii zwischen dem linken Ast der Nabelvene und der Vena cava.

Aus dem Ductus Botalli wird nach Herstellung der Athmung das Ligamentum arteriosum. Das Foramen ovale verwächst nach hergestellter Lungenathmung und bleibt nur ausnahmsweise offen.

Die Geburt erfolgt durch Contractionen des Fruchthälters, wobei die Eihäute zerrissen werden und ihr flüssiger Inhalt (das Fruchtwasser) abfliesst. Das Junge wird durch die Uterusöffnung und die Scheide ausgestossen. Das mütterliche Thier löst den Zusammenhang zwischen Fötus und den provisorischen Organen durch Durchbeissen der Nabelschnur. Kurze Zeit darauf erfolgt das Abstossen der Placenta, die mit den Eihüllen abgeht (Nachgeburt). Mit der Einleitung des Athmungsprocesses des Neugeborenen treten wesentliche Aenderungen im Kreislauf ein. Der kleine Kreislauf wird in seinem vollen Umfange jetzt erst hergestellt.

Die Dauer der Trächtigkeit ist sehr verschieden, nicht ohne Einfluss darauf ist die Grösse der Thiere. Bei kleinern Thieren ist das Fötalleben auf wenige Wochen, bei grossen auf viele Monate, selbst

Digitized by Google

über ein Jahr ausgedehnt. Bei einer kurzen Trächtigkeitsperiode finden oft mehrere Würfe innerhalb eines Jahres statt. Die Zahl der Jungen ist verschieden; grosse Säugethiere werfen nur eines, in seltenen Fällen zwei; die kleinern dagegen, namentlich die Nager, werfen eine grössere Zahl.

Die Neugeborenen vieler Thiere sind oft hilflos und blind. Die Raubthiere, Marsupialien und die meisten Nager werden blind geboren. Eichhörnchen, Biber, Hamster, Kaninchen bleiben 8 Tage, Katze, Luchs, Fischotter, Wiesel 9 Tage, Ratten 10 Tage, Hund, Wolf, Fuchs 10—12 Tage, Mäuse und Marder 14 Tage, Frettchen gegen 21, Bär 28, Opossum 50 Tage blind.

Die Milch wird in eigenen drüsigen Organen, den Milchdrüsen, abgesondert, die in der Regel in zwei Reihen an der Bauchseite, nur bei den Fledermäusen, Elephanten, Affen und Sirenen an der Brust liegen. Sie sind acinöse Drüsen. Die Ausführungsgänge münden in die Warzen oder die Zitzen, die nur den Monotremen fehlen. Bei diesen und den Cetaceen werden die Drüsen durch einen eigenen Muskel comprimirt.

Die Milch ist eine weisse, in's gelbe oder blaue spielende Flüssigkeit von süsslichem Geschmack und eigenthümlichem, bei den verschiedenen Thieren wechselndem Geruch. Specifisches Gewicht 1·018 bis 1·045. Die in der Flüssigkeit aufgeschwemmten Formelemente sind die Milchkügelchen, Colostrumkörperchen und Epithelialzellen. Die Milchkügelchen bestehen aus Butterfett, das in einer Albuminhülle eingeschlossen ist, die durch mechanische Bewegungen (z. B. beim Buttern) zerrissen wird. Neben der Butter sind die constanten Bestandtheile der Milch: Wasser, Casein, Albumin, Milchzucker, Extractivstoffe, kohlensaure Alkalien, Chlorkalium und Chlornatrium, phosphorsaure Alkalien, phosphorsaurer Kalk und Bittererde, ausserdem Spuren von Eisen, Fluormetallen und Kieselerde. Die Gase sind Kohlensäure und Stickstoff. Das Casein gerinnt durch alle Säuren; da es im Blute fehlt (in der Regel), so ist es ein Drüsenproduct.

Die Quantität der Butter ist in den verschiedenen Milcharten verschieden, ebenso der Gehalt an Milchzucker und Salzen. Die zuletzt aus dem Euter gestrichene Milch ist die butterreichste. Die Asche der Milch ist reich an phosphorsaurem Kalk und reicher an Kali als an Natronsalzen. Durch die Mischung von Albuminaten, Kohlenhydraten, Fett und Salzen ist sie das beste Nahrungsmittel des jungen Thieres.

Die Zahl der lebenden Säugethierspecies beträgt 2300; davon kommen 700 auf die Nager, 500 auf die Flederthiere, 250 auf die reissenden und insectenfressenden Thiere, die übrigen Ordnungen sind minder zahlreich. Sie sind über die ganze Erde verbreitet; einzelne Gruppen sind auf die wärmern Erdstriche beschränkt, andere auf Australien, eine geringe Anzahl von Species auf die Polarländer. Die Robben und Wale bewohnen das Meer.

Viele Fledermäuse und Nager, sowie einige Fleischfresser halten einen Winterschlaf in sorgfältig hergerichteten Schlupfwinkeln oder Erdbauten, in die Einige Wintervorräthe einführen. Körperwärme, Herzschlag und Respiration vermindern sich und es wird der grösste

Digitized by Google

Theil des im Herbst angesammelten Fettes aufgezehrt. Auch die sogenannten Winterschlafdrüsen bestehen meist aus Fett. Sie besitzen keine drüsige Structur, sondern bestehen aus einem feinen Netzwerk zarter Faserchen mit Fett in den Interstitien. Sie finden sich am Halse, am Brustkasten, auf dem Zwerchfell, an der Herzbasis, um die Wirbeln, dagegen selten in der Bauchhöhle. Man kennt sie bei Arctomys, Hypudaeus, Mus, Sciurus, Erinaceus und Vespertilio.

Die Zahl der wandernden Säugethiere ist viel kleiner als in der Classe der Vögel; sie wandern nur beim Eintritt strenger Kälte oder aus Nahrungsmangel.

Die Zahl der fossilen Säugethiere ist bei 800 Species. Ihre Reste erscheinen zuerst auf der Grenze zwischen Keuper und Lias. Im Anfang waren die pflanzenfressenden ungleich zahlreicher; die ältesten waren Beutelthiere, deren Reste in den Oolith reichen. Zahlreich waren die Säugethiere schon in der Tertiärperiode vertreten, namentlich pflanzenfressende Hufthiere; gegen das Ende dieser Periode traten grosse Carnivoren auf.

Die Benützung der Säugethiere ist sehr mannigfaltig; vorzugsweise sind es die Haut, die Haare, die Hörner, die Klauen, Knochen, Fleisch, Fett, Milch, Blut, Dünger, die im menschlichen Haushalt verwendet werden. Andere dienen durch ihre Arbeit als Zug-, Last-, Reit- und Jagdthiere. Einige liefern auch Arzneimittel.

Die schädlichen Säugethiere finden sich vorzugsweise unter den Fleischfressern und den Nagern.

A. Mammalia aplacentalia *Owen*. Didelphia und Ornithodelphia *Blainv*.

I. Ordnung. Monotremata, Cloakenthiere.

Charakter: Der untere Theil der Oviducte erweitert sich zu Fruchthältern, die getrennt bleiben und in den Urogenitalcanal münden, dessen Ende sich mit dem untern Theil des Mastdarmes zu einer Cloake verbindet. Die Kiefer sind zahnlos oder mit Hornplatten besetzt. Das Rabenschlüsselbein verbindet sich mit dem Brustbein. Oberarm und Oberschenkel kurz und breit. Am Becken stehen zwei Beutelknochen. Das Gehirn ohne (Ornithorhynchus) oder nur mit wenigen Windungen.

Diese kleine Gruppe umfasst nur eine Familie, die auf Australien beschränkt ist und die sich nicht nur durch die Anwesenheit einer Cloake, sondern auch durch andere Merkmale der innern Organisation den Vögeln nähert. Dahin gehört die Verwachsung der Kopfknochen ohne Nähte zu einer Capsel, die Verkümmerung des linken Ovarium, die Knorpelplatte an der Sclerotica des Schnabelthieres und das zweite Schlüsselbein.

Digitized by Google

Ornithorhynchus Blumenb., das Schnabelthier. Die Kiefer sind schnabelartig, platt, mit einer nackten Hornhaut überzogen; Unterkiefer mit queren Lamellen. Hinten 2 Paar hornige Backenzähne, die aus vertikal stehenden Fasern bestehen und nur $^1/_{200}$ Theil phosphorsauren Kalk enthalten; hinter ihnen Backentaschen. Die Ohrmuschel fehlt. Der Körper ist mit einem dichten weichen wolligen Pelz bekleidet. Der behaarte Schwanz ist abgeplattet. Die Füsse mit Schwimmhäuten, die an den Vorderfüssen über die kleinen und stumpfen Nägel hervorragen. An den Hinterfüssen des Männchens ein hohler Sporn aus Hornsubstanz, an dessen Spitze der Ausführungsgang einer Drüse mündet. Die Eier sind grösser (7·5—8·5 Mm.) als bei andern Säugethieren und haben eine bedeutende Dottermasse. Die entleerten Eierstockfollikel haben ein flaschenförmiges Aussehen. Die Hoden liegen in der Bauchhöhle, der Penis in einer Tasche der Cloake. Eichel gespalten und mit Papillen besetzt.

Fig. 601.

Ornithorhynchus paradoxus Blumenb.

Ornithorhynchus paradoxus lebt an den Flussufern in Neu-Südwales und Vandiemensland; schwimmt, gräbt Gänge in den Ufern mit einem doppelten Ausgang nach dem Lande und dem Wasser. Bei den englischen Ansiedlern hat er den Namen Watermole (Wassermaulwurf) erhalten. Länge bis 60 Ctm., Schwanz 13 Ctm. Sie leben von Würmern und Wasserinsecten, die sie oft gründelnd nach Entenart heraufholen. Die Entwicklung der Embryonen geht ohne Placenta vor sich, der Fötus sprengt wahrscheinlich die Eihäute im Innern der Mutter. Owen fand im Magen eines jungen, noch blinden Exemplars, dessen Skelet noch vollständig knorplig war, geronnene Milch. Man hat Junge von 5 Ctm. in den Nestern gefunden. Ueber die frühere Entwicklung weiss man nichts. Obwohl die Mutter keine Brustwarzen besitzt, ist das Saugen dennoch möglich, da das Junge einen sehr weiten Mund und eine grosse Zunge besitzt.

Echidna Cuv. (Tachyglossus Ill.), Ameisenigel. Mit röhrenförmiger, vorn zugespitzter zahnloser Schnauze, wurmförmiger langer Zunge, stark entwickelten Speicheldrüsen, die einen reichlichen zähen Speichel absondern. Das Thier steckt die Zunge in Ameisenhaufen und bedient sich derselben wie einer Leimruthe. Die Zehen sind frei, mit starken Krallen versehen, um die Ameisenhaufen aufzugraben. Der Rücken ist theils mit Haaren, theils mit Stacheln bedeckt, der Bauch nur behaart. Der Schwanz ist kurz. Länge 34 Ctm.

Digitized by Google

Das grosse Gehirn hat einige Windungen, die Riechnerven sind von bedeutender Grösse. Eichel vierspaltig, mit Papillen besetzt. 1864 wurde ein Weibchen gefunden, das ein Junges von 3·5 Ctm. Länge an sich trug. Dieses war nackt und hatte die Schnauze in einer Art Tasche oder rudimentärem Marsupium eingesenkt. Ueber die Entwicklung fehlen alle Details.

Man kennt nur zwei Species. Echidna setosa (E. hystrix), Stachelschwein bei den Colonisten, 34 Ctm. lang, schwarz, mit zahlreichen Stacheln zwischen den Haaren; lebt in Neuholland. E. setosa, 40—45 Ctm. lang, braun, am Auge mit einem schwarzen Fleck, mit stärkerer Entwicklung der Haare und weniger Stacheln; in Tasmanien. Vielleicht sind beide nur Localvarietäten einer und derselben Species. Sie sind scheue Thiere mit nächtlicher Lebensweise, die in Erdlöchern wohnen.

II. Ordnung. Marsupialia, Beutelthiere.

Charakter: Aplacentale Säugethiere, deren Bauchzitzen hinter Hautfalten oder in einem Beutel liegen, der von zwei Knochen (Marsupialknochen) gestützt wird, in welchen die neugeborenen unreifen Thiere gelangen und bis zur Geschlechtsreife bleiben. Das grosse Gehirn hat eine glatte Oberfläche und bedeckt nicht das kleine Gehirn. Schneide- und Backenzähne zahlreicher als in allen folgenden Ordnungen.

Die Ordnung lebt fast ausschliesslich in Neuholland, nur wenige auf den südasiatischen Inseln und in Amerika. Sie umfasst Thiere von sehr verschiedener Grösse und sehr abweichender innerer Organisation. Die Beutelthiere wiederholen gewissermassen in ihren Unterabtheilungen die Wiederkäuer, Nager und die Fleischfresser, die springenden, fliegenden und kletternden Säugethiere.

Die Schneide- und Backenzähne sind zahlreich, besonders bei den Fleischfressenden, welche auch sehr bedeutende und oft eigenthümliche Eckzähne besitzen, die bei den Pflanzenfressern klein sind oder ganz fehlen. Die Molarzähne der erstern sind spitzhöckerig, die der letztern schmelzfaltig.

Der Magen zeigt grosse Verschiedenheiten. Bei den Frucht-, Insecten- und Fleischfressern ist er einfach, bei den Grasfressern ist er lang und zerfällt ähnlich wie bei den Wiederkäuern in mehrere Abtheilungen. Ebenso zeigt der Blinddarm häufig eine ausserordentliche Entwicklung.

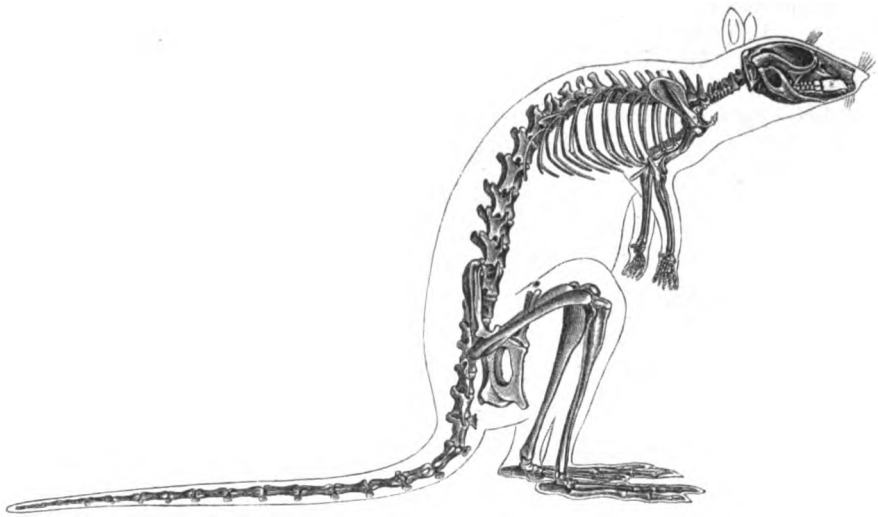
Der rechte Vorhof hat zwei Zipfeln und nimmt neben der untern Hohlvene zwei obere Hohlvenen auf. Der Penis hat eine zwei- oder viergetheilte Eichel. Die Ovarien sind klein, bei einer Form (Wombat) traubig und von bedeutender Grösse. Aus dem Urogenitalgang entspringen zwei henkelartig gebogene Scheiden, die bei ihrem Zusammenstossen und Uebergang in den kurzen getrennten Fruchthälter noch

Digitized by Google

einen Blindsack bilden. Die Ernährung des Embryo erfolgt auf endosmotischem Wege durch das Chorion; die Thiere werden unreif geboren, sind nackt, blind, mit stummelförmigen Extremitäten.

Macropus major ist 2·3 M. hoch und gebärt die Jungen am 39. Tage, diese aber sind am 20. Tage nur 2 Ctm. lang und bei der

Fig. 602.



Halmaturus elegans F. Cuv. Nach Pander und d'Alton.

Geburt 3 Ctm. Die Vorderfüsse der Neugeborenen sind länger als die hintern. Kreislaufs- und Athmungsorgane sind sehr entwickelt, die Zunge ist sehr gross und dient zum Umfassen der Zitze. Der Kehlkopf steht höher. Der Ausfluss der Milch wird durch Muskeldruck der Mutter befördert. Die Jungen der kleinen Katzenartigen haben beim Austritt nur die Grösse einer Kaffeebohne.

A. Phytophaga.

1. Familie: Poŏphaga Owen (Macropodida, Halmaturida), Grasfressende. Zähne: I.*) $\frac{1}{1} - \frac{3}{1}$ C. $\frac{0}{0} - \frac{1}{0}$ P. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{4}{4}$. Der Magen zusammengesetzt, in Querhöhlen getheilt, mit langem Blinddarm. Vordere Extremitäten kurz, die hintern lang, zum Springen eingerichtet. Schienbein und Wadenbein getrennt.

Halmaturus (Macropus Shaw.) giganteus Ill., das Riesenkänguru. 1·8 M. lang, Schwanz 1·3 M; in kleinen Herden in Ostaustralien und Vandiemensland. H. elegans (Fig. 602).

*) Die Bezeichnung für die halben Kiefer. I. incisivi (Schneidezähne). — C. canini (Eckzähne). — P. praemolares (vordere Backenzähne). — M. molares (Mahlzähne). Die Zähler sind die obern, die Nenner die untern Zähne.

Digitized by Google

Onychogalea, Lagorchestes, Petrogale, Dorcopsis, Hypsiprymnus, Kängururatten.

2. Familie: Carpophaga Owen, Fruchtfresser. Der Magen ist einfach, Blinddarm weit und lang; an den Hinterfüssen ein Daumen.

Bei Lipurus Goldfuss (Phascolarctos Blainv.) sind die 2 innern Zehen den 3 äussern gegenüberstellbar. Am Mageneingang ist eine besondere Drüse. Zähne: I. $\frac{3}{1}$ C. $\frac{1}{0}$ P. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{4}{4}$.

L. cinereus, der graue Coala oder australische Bär, in Neu-Südwales. Das Weibchen wirft nur ein Junges, das, nachdem es dem Beutel entwachsen ist, sich an den Hals der Mutter klammernd, von dieser herumgetragen wird.

Eine andere Gruppe: Phalangistidae Ow., hat einen langen Greifschwanz. Zähne: I. $\frac{3}{1}$ C. $\frac{1}{1}$ P. $\frac{2}{1} — \frac{2}{2} — \frac{3}{2}$ M. $\frac{4}{4}$. Hieher gehören: Phalangista Cuv. mit den Subgenera Cuscus Lacép., Trichosurus Lesson, Pseudochirus Ogilby, Dromitia Gray.

Zu dieser Gruppe gehören die Beutler mit Hautfalten in Form eines Fallschirmes zwischen den vordern und hintern Extremitäten. Petaurus Shaw. mit den Subgenera Petaurista Waterh., Belideus Waterh. und der fliegenden Maus, Acrobates Desm.

3. Familie: Rhizophaga Ow. (Phascolomida Gray). Das Gebiss ist nagerartig, daher sie Wagner Glirina nennt. Zähne: I. $\frac{1}{1}$ C. $\frac{0}{0}$ P. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{4}{4}$. Drüse an der Cardia; Blinddarm kurz, aber weit, mit Wurmfortsatz. Sie leben von Pflanzen.

Phascolomys, Wombat, Ph. ursinus. Bis 70 Ctm. lang, von bärenartigem Habitus, mit dichtem Pelz bedeckt, schwerfällig; gräbt sich in den Wäldern Australiens Höhlen, die er nur des Nachts verlässt.

B. Creatophaga, fleischfressende Beutelthiere.

4. Familie: Edentula Wagner. Zähne sehr klein, abstehend. I. $\frac{3}{1}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{3}{3} — \frac{4}{4}$. Hinterfüsse fünfzehig, Daumen nagellos, 2. und 3. Zehe verwachsen mit Krallen, 4. und 5. mit Nägeln. Greifschwanz. Blinddarm fehlt.

Tarsipes rostratus.

5. Familie: Peramelida Waterh., Beuteldachse, Bandicuts (Syndactylina Wagner). Zähne: I. $\frac{5}{3}$ C. $\frac{1}{1}$ P. $\frac{3}{3}$ M. $\frac{4}{4}$. Hinterbeine viel länger als die vordern (Saltatoria Ow.). An den ersten mit verkümmerten Aussenzehen, an den Hinterfüssen 1., 2. und 3. Zehe verwachsen, 4. frei und sehr gross. Blinddarm klein; Oeffnung des Brutbeutels rückwärts.

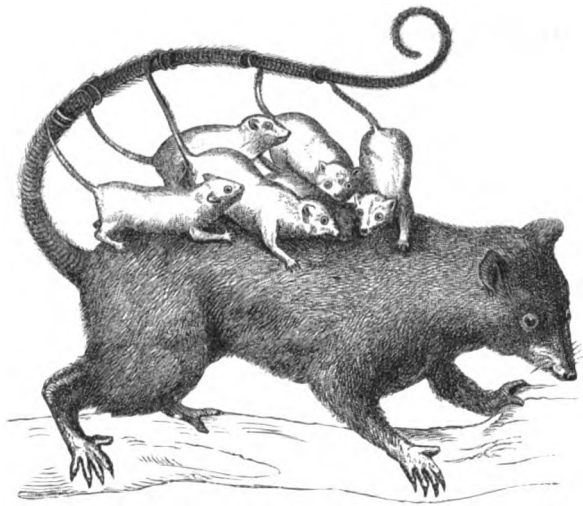
Perameles nasutus. Kopf mit dem Habitus der Spitzmäuse, 20—22 Zoll lang, davon 6 auf den Schwanz. Lebt in den Gebirgen Australiens, gräbt Gänge, nährt sich von Insecten, Würmern und Wurzeln.

6. Familie: Pedimana Wagner (Scansoria Ow., Didelphidae Waterh.), Beutelratten. Zähne: I. $\frac{5}{4}$ C. $\frac{1}{1}$ P. $\frac{3}{3}$ M. $\frac{4}{4}$. Schwanz lang, manchmal nackt. Amerikanisch.

Digitized by Google

Didelphys. Einige haben eine entwickelte Bruttasche: D. virginica und der von Crustaceen lebende D. cancrivora. Bei anderen fehlt der Brutbeutel oder ist verkümmert, so bei der Aeneasratte, D. dorsigera (Fig. 603). Sie ist 14—16 Ctm. lang, der Schwanz 18 Ctm.; er ist nur an der Wurzel behaart und dient als Kletterorgan, aber auch den Jungen als Haltepunkt, die sich auf dem Rücken der Mutter setzen und ihre Schwänze um den der Mutter rollen.

Fig. 603.



Didelphys dorsigera L.

Bei Chironectes oder den Schwimmbeutlern sind alle Zehen der Hinterfüsse durch eine Schwimmhaut verbunden. Sie leben von Fischen, Fischlaich und kleinen Wasserthieren.

7. Familie: Dasyurida Waterh., Beutelmarder. Zähne: I. $\frac{4}{3}$ C. $\frac{1}{1}$ P. $(\frac{2}{2} - \frac{3}{3})$, M. $(\frac{4}{4} - \frac{6}{6})$. Bei einigen fossilen, von denen wir nur die Unterkiefer kennen, steigt die Zahl der P. auf $\frac{3}{6}$ und die der M. auf $\frac{5}{10}$. Hinterfüsse vierzehig. Daumen fehlt oder ist verkümmert, Zehen frei. Schwanz behaart, nicht rollbar.

Der Beutelwolf, Thylacinus cynocephalus, ein nächtliches kühnes gewandtes Raubthier, das in die Heerden fällt. Während des Tages hält er sich in natürlichen oder von ihm gegrabenen Höhlen auf. An der Stelle der Beutelknochen hat er nur verkümmerte Knorpelgebilde.

Die eigentlichen Beutelmarder, Dasyurus, haben einen ähnlichen Aufenthalt, leben jedoch meist von Aas.

Die Beutelbilche, Phascologale sind kleine insectenfressende Thiere, die hauptsächlich auf Bäumen leben.

Digitized by Google

Die Ameisen- oder Spitzbeutler, Myrmecobius, zeichnen sich durch die Zahl ihrer Zähne (54) aus; Beutel fehlt. Die 8 Zitzen stehen in einem Kreise; ihre Hauptnahrung besteht in Ameisen und andern Insecten.

Zu dieser Gruppe gehören einige fossile grosse Raubthiere (Thylacoleo Ow., dessen Eckzähne über 2 Zoll lang sind).

B. Mammalia placentalia *Owen.* Monodelphia *Blainv.*

III. Ordnung. Cetacea, Wale oder Fischsäugethiere. Natantia *Illiger.*

Charakter: Der Körper ist fischähnlich. Haut nackt mit dicker Specklage. Die Nasenlöcher in Spritzlöcher umgestaltet. Zwei vordere flossenförmige, keine hintern Extremitäten. Zitzen nahe am After, bei einigen an der Brust.

Der Kopf gross, vom Rumpf nicht abgesetzt. Der Felsentheil des Schläfenbeines (Os petrosum) und die Gesichtsknochen lose verbunden, die Halswirbel verkümmert, theilweise verwachsen. Alle Knochen porös, mit Fett getränkt. Die Vorderfüsse bilden Flossen, die äusserlich nicht gegliedert sind, mit einer grossen Zahl von Phalangen (6 bis 12); im Schultergürtel nur das breite Schulterblatt. Der Oberarmknochen ist kurz und breit. Wenn ein Becken vorhanden ist, so erscheint es höchstens in Form zweier rudimentärer Knochen (sieh S. 478). Die hintern Gliedmassen fehlen, der Schwanz erscheint als horizontal gestellte Flosse und dient zum Schwimmen. Speicheldrüsen fehlen (Dugong ausgenommen). Meist 4 Magen und mehrere Milzen. Nieren gelappt. Die weisse Augenhaut verdickt, aber ohne Knorpel- und Knochenbildung, Pupille queroval. Sie haben ein Tapetum. Der Riechnerve fehlt, die Nase dient nur als Luftgang, die Nasenlöcher sind Spritzlöcher, liegen hoch, nahe dem Scheitel. Die hintern Nasenlöcher sind durch einen Schliessmuskel am Gaumensegel vom Schlund abschliessbar, der Kehlkopf ragt hoch in dieselben hinauf; die Wale können daher gleichzeitig athmen und Nahrung verschlingen. Das Blasen der Wale besteht in dem Ausstossen der mit Wasserdampf geschwängerten Luft, die in einer kühlern Atmosphäre eine sichtbare Säule bildet. Das Chorion mit zerstreuten Placentalzotten. Nur ein Fötus, der in beide Hörner des Uterus bicornis reicht.

1. Familie: Balaenida, Wale (Cete edentata Wagner). Sie sind die grössten Säugethiere, bis 24 M. lang, Neugeborene bis 7, welche in allen Weltmeeren leben, einzeln oder in Schaaren wandern. Die Entwicklung der Gesichtsknochen ist so ungeheuer gross, dass der Kopf ein Drittel oder die Hälfte der Körperlänge beträgt. Die Kiefer sind zahnlos; im Oberkiefer stehen senkrecht blattartige, am innern Rande gefranste Hornplatten, die Barten. Aehnliche aber kürzere Gebilde stehen am Gaumen. Die Barten liefern das Fischbein. In dem ersten Lebensalter sind Zahnkeime in der Kieferschleimhaut vorhanden,

Digitized by Google

die sich aber nicht weiter entwickeln. Der Schlund ist enge, die Wale nähren sich von kleinen Seethieren, bei deren Fang ihnen die Bartenfransen als Reuse dienen. In der Haut finden sich lange Papillen. Die unter der Cutis liegende Fettschichte bildet eine zusammenhängende dicke Masse, den Walfischspeck, der als schlechter Wärmeleiter Schutz gegen die Kälte gewährt, die eigene Wärmestrahlung hindert und durch Verminderung des specifischen Gewichtes das Schwimmen erleichtert.

Die echten Wale oder Glattwale (Leiobalaena Esch.) haben breite abgestutzte Brustflossen. Balaena und Eubalaena.

Die Rorquale (Ogmobalaena Esch.) haben lanzettliche Brustflossen und stets eine Rückenflosse (Finnwale). Megaptera, Benedenia. Physalus, Sibbaldius, Balaenoptera.

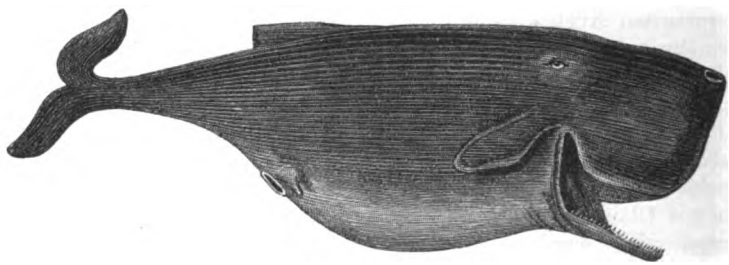
Man stellt den Walen theils wegen ihrer Barten, hauptsächlich aber wegen ihres Speckes nach. Sie waren früher in der Nähe der europäischen Küsten nicht selten, haben sich aber bei ihrer langsamen Vermehrung sehr vermindert und in die hochnordischen Meere, den stillen Ocean und die Meere der südlichen Hemisphäre zurückgezogen. Der Hauptfang wird jetzt von den Amerikanern betrieben, die 1859 661 grosse Fahrzeuge und 16.000 Mann beschäftigten, die in jenem Jahre einen Ertrag von 12 Mill. Doll. gaben. Durch Ausschmelzen des Speckes wird der Thran gewonnen, ein flüssiges Fett, das hauptsächlich aus Olein besteht. Im Mittelalter, als die Wale noch häufig um Europa gejagt wurden, wurde das Fleisch allgemein gegessen, die Zunge galt als Leckerbissen und musste dem Grundherrn oder den Klöstern abgeliefert werden. Der röthlich gefärbte Unrath wurde in der Färberei verwendet.

2. Familie: Physeterida Duv., Pottfische oder Kaschelote. Mit grossem, vorn abgestumpftem Kopf, Spritzloch meist vorn, 50 bis 60 kegelförmige Zähne nur im Unterkiefer. Es sind grosse 20—28 M. lange Thiere, die in den grossen Weltmeeren vorkommen, sehr rasch schwimmen und sich von Fischen und Cephalopoden ernähren. Die Pottwale haben ober den Stirn-, Nasen- und Kieferknochen grosse Höhlen, die von einer sehnigen Ausbreitung gebildet werden, mit einander in Verbindung stehen und von einer Specklage bedeckt werden; kleinere Höhlen und Canäle verbreiten sich auch in anderen Theilen des Körpers. Sie sind mit flüssigem Fett erfüllt, das an der Luft erstarrt. Es ist das Walrat (Spermaceti). Es besteht aus äthalsaurem Aethal und Olein; letzteres wird abgepresst und durch Kochen mit Kalilauge entfernt. Der so gereinigte Walrat hat einen perlmutterartigen Glanz, eine weisse Farbe und blättrigen Bruch. Grosse Pottwale sollen 5000 (nach Scoresby sogar 10,000) Pfund Walrat geben. Diese Substanz dient zur Anfertigung von Kerzen. In der Medicin wird sie äusserlich mit andern Substanzen zu Salben und Pflastern verwendet; früher auch innerlich gegen Lungen- und Nierenkrankheiten gebraucht. Eine grosse Rolle spielt es in der Kosmetik (crême céleste, cold cream). Das Thranerträgniss ist weniger bedeutend und dies allein würde die Ausrüstungskosten nicht decken. Ein dritter Stoff, der in den Handel kommt, ist die graue Ambra, eine im Darmcanal sich vorfindende Sub-

Digitized by Google

stanz, die in dichten oder concentrisch schaligen Massen vorkommt. Es ist eine Art Bezoar oder Gallenstein, die sich fettig anfühlt, aromatisch riecht, besonders beim Schmelzen, und mit heller Flamme verbrennt. Da die Pottwale Fische und besonders gerne Cephalopoden (Eledone moschata) fressen, suchte man den Geruch aus den Nahrungsmitteln zu erklären. Ihre chemischen Bestandtheile sind Benzoësäure, Chlorverbindungen, eine balsamartige Substanz und das Ambrain. Die letzte Substanz ist dem Cholestrin der Gallensteine ähnlich, weiss, geschmacklos, von angenehmem Geruch, unlöslich im Wasser, löslich im Alkohol und Aether. Früher wurde die Ambra als erregendes und krampfstillendes Mittel verwendet, gegenwärtig wird sie häufig in der Parfümerie benützt.

Fig. 604.



Physeter macrocephalus L.

Physeter (Catodon) macrocephalus, im atlantischen und Mittelmeer. Ph. tursio im nördlichen atlantischen Ocean. Andere Formen in den Meeren der südlichen Hemisphäre.

3. Familie: Rhynchoceti Esch. (Hyperoodontina Gray). Ein oder zwei Zähne im Unterkiefer, manchmal rudimentäre Zähne im Zahnfleisch. Schnauze verlängert, ein halbmondförmiges Spritzloch. Hieher Hyperoodon Butzkopf. H. latifrons. Petrorhynchus. Dioplodon. Epiodon. Ziphius. Choneziphius. Berardius. Fossil ist Belemnoziphius.

4. Familie: Monodontida Cuv., Narwale. Im Oberkiefer der männlichen Thiere zwei Stosszähne mit Spiralfurchen, von denen der rechte gewöhnlich verkümmert, der linke aber die halbe Länge des Körpers erreicht. Die andern kleinen Zähne der beiden Kiefer gehen frühzeitig ein.

Monodon monoceros L. Bei 7 M. lang. Der Stosszahn wird wie Elfenbein verarbeitet und war früher als Unicornu verum bekannt. Ziehen in Schaaren. Im arctischen Meer.

5. Familie: Delphinida. Zahlreiche kegelförmige, fast gleiche Zähne in allen Kiefern. Meist ein einziges queres halbmondförmiges Spritzloch. Die Delphine sind kleiner und schlanker als die übrigen Wale; sie leben hauptsächlich von Fischen, schwärmen truppweise in allen Meeren, einige leben jedoch auch in grossen Flüssen: Orinoco,

Digitized by Google

Amazonas, La Plata (mit je einer Species von Platanista), im Ganges, Indus und im Amur. Sie werden hie und da ihres Thranes wegen gejagt; das grobe, thranig schmeckende Fleisch wird nur selten gegessen.

Man unterscheidet die echten Delphine mit schnabelförmig verlängerter Schnauze; die Rhinodelphina Wagner's. Delphinus delphis L. Tursio vulgaris Tümmler. Die Braunfische oder Meerschweine, Phocaena communis. Die Butzköpfe, Orcinus orca. Die Weissdelphine, Beluga leucas (Delphinapterus leucas). Die Kugelköpfe oder Grinde, Globicephalus globiceps. Die Döglinge, Stenodelphinus rostratus; der Bote, Inia boliviensis im Maranon, der Susuk, Platanista gangetica Cuv., aus dem Ganges.

6. Familie: Zeuglodonta, Doppelzähner. Eine ausgestorbene Familie, von der man viele Reste, besonders im südlichen Theile der nordamerikanischen Freistaaten gefunden hat. Der kleine Kopf geht in eine verlängerte Schnauze mit regelmässiger Nasenöffnung aus. Die Zähne des Zwischenkiefers sind einfach kegelförmig mit einer Wurzel, die Eckzähne einspitzig mit 2 Wurzeln. Die Backenzähne des Oberkiefers zweiwurzlig mit scharfer, tief eingeschnittener, sägeartiger Krone. Lange Halswirbel, die vordern Extremitäten flossenförmig, die Fingerglieder mit vollständigen Gelenkflächen. Hintere Extremitäten und Beckenspuren unbekannt.

Zeuglodon cetoides Ow. Bei 24 Meter lang; früher als Hydrarchus und Basilosaurus beschrieben.

7. Familie: Sirenida Ill., Seekühe. Der Kopf vom Rumpf abgesetzt, Hals kurz, Halswirbel nicht verwachsen. Ellbogengelenk beweglich, die Zehen mit einer Spur von Nägeln. Die Haut mit spärlichem steifem Haar. Nasenlöcher liegen vorn an der Schnauze, die Lippen sind dick mit kurzen steifen Bartborsten, der Rachen ist mässig gross. Die Milchdrüsen liegen an der Brust. Sie leben am Strande, nähren sich von Meerpflanzen, gehen aber auch in die Flüsse.

Das Borkenthier oder die Steller'sche Seekuh, Rhytina Stelleri, seit einem Jahrhundert ausgerottet, früher an den Küsten des nördlichen stillen Oceans. Sie hatte keine Zähne, sondern nur 2 aus senkrechten Röhren gebildete Hornplatten im Gaumen und Oberkiefer.

Die Manatus, Meermaid, leben an den Gestaden des tropischen Theils des atlantischen Oceans, in den Flüssen Senegal, San Juan, Orinoco und Amazonas. Im letztern gehen sie von Nauta aufwärts nach Pebas in so grosser Zahl, dass sie ein Hauptnahrungsmittel bilden. Sie heissen dort Vaccas marinas, wegen der Aehnlichkeit des Geschmackes des Fleisches mit Kuhfleisch. Die bleibenden Zähne bestehen nur in 2 obern Schneidezähnen. Das Milchgebiss: I. $\frac{1}{0}$ C. $\frac{0}{0}$ M. $\frac{8}{8}$ — $\frac{10}{10}$.

Der Dugong, Halicore Ill., im indischen Ocean. Die untern Milchschneidezähne fallen aus und werden nicht wieder ersetzt; die obern Schneidzähne vergrössern sich. Backenzähne $\frac{5}{5}$, später $\frac{3}{3}$.

Fossile Formen: Halitherium Kaup. (Halianassa Meyer.)

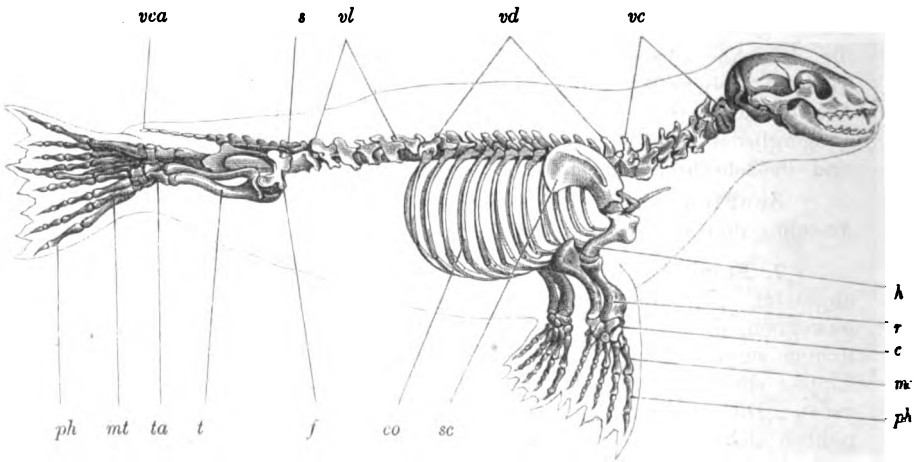
Digitized by Google

IV. Ordnung. Pinnipedia *Illig.*, Ruderfüsser oder Robben.

Charakter: Vier flossenförmige Füsse, deren 5 Zehen durch Schwimmhäute verbunden sind, die über das Nagelglied hinausreichen; die Hinterfüsse stehen wagrecht und sind dem kurzen conischen Schwanz sehr nahe gerückt. Schlüsselbeine fehlen. Placenta gürtelförmig.

Die Robben haben einen kleinen runden Kopf mit stumpfer Schnauze, mit Bartborsten und Klappen an den Nasenlöchern. Auch die Ohröffnung ist durch eine Klappe verschliessbar, Ohrmuschel fehlt oder ist sehr kurz. Das grosse Gehirn mit zahlreichen Windungen, deckt grösstentheils das kleine Gehirn. Der Hals ist kurz, der Körper langgestreckt,

Fig. 605.



Phoca vitulina L.

sc. Schulterblatt.
h. Oberarm.
r. Speiche.
c. Handwurzel.
mc. Mittelhand.
ph. Phalangen.
co. Rippen.
vc. Halswirbel.
vd. Rückenwirbel.
vl. Lendenwirbel.
s. Kreuzbein.
vca. Schwanzwirbel.
f. Oberschenkel.
t. Schienbein.
ta. Fusswurzel.
mt. Mittelfuss.

von walzen- bis spindelförmiger Gestalt. Das Zwerchfell steht sehr tief, daher die Brusthöhle ungewöhnlich lang. Der Magen einfach, beinahe schlauchartig; kurzer Blinddarm. Die untere Hohlvene mit einer Erweiterung. Samenblasen fehlen, ein kleiner Penisknochen ist vorhanden. Der Fruchthälter ist zweihörnig. Sie leben polygamisch. Sie nähren sich vorzugsweise von Thieren; halten heerdenweise zusammen, bewohnen alle Meere und die grossen salzigen Binnenseen, einige auch die Süsswasserseen (Baikalsee). Sie sind vortreffliche Schwimmer,

Digitized by Google

kommen jedoch auch auf's Land, um sich zu sonnen oder ihre Jungen zu säugen, kriechen dann aber schwerfällig.

Sie werden wegen ihrer Haut und ihres Thranes verfolgt (Robbenschlag) und sind für die nordischen Küstenvölker von grosser Bedeutung. Die Grönländer essen das Fleisch und Fett, verwenden dieses auch zur Beleuchtung, die Felle zur Kleidung, zum Ueberziehen der Kähne, zum Decken der Hütten. Die Sehnen dienen als Zwirn, die Knochen zu verschiedenen Geräthen, die aufgeschlitzten und getrockneten Gedärme zu Segeln und anstatt Fensterglas.

1. **Familie: Trichechida, Walrosse.** Im Milchgebiss: I. $\frac{3}{3}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{6}{4}$. Beim Zahnwechsel fallen die untern Schneidezähne sämmtlich aus und von den obern bleiben nur die äussern stehen. Der obere Eckzahn wird hauerartig, die Backenzähne reduciren sich auf $\frac{3}{3}$.

Trichechus rosmarus L. im nördlichen Eismeer, bis 7 M. lang, lebt hauptsächlich von Muscheln, besonders Mya, die er mit seinen starken Mahlzähnen zermalmt; verschlingt aber auch manchmal, wie Phoca barbata, Steine. Er macht kreisförmige Löcher in das Eis, um zu athmen.

Die alten Normanen verwendeten die Haut vorzugsweise zu Kabeln. Gegenwärtig tödtet man die Walrosse um der Zähne willen. Manchmal zieht man die Haut ab oder siedet Thran. Der Gewinn der Jagd steht nicht im Verhältniss zu den Gefahren und Auslagen.

2. **Familie: Phocida Turner, Seehunde.** Zähne sehr wechselnd in den einzelnen Gruppen: I. $\frac{2}{1}$ — $\frac{3}{2}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{5-6}{5}$.

Hieher gehören: Phoca vitulina (Fig. 605) in den nördlichen Meeren, im Kaspi- und Baikalsee. Stenorhynchus serridens im südlichen Eismeer. Leptonyx Wedellii Gray, Kuppenrobbe, im südlichen Eismeer. Pelagius monachus, der Seemönch, Mittelmeer und Adria. Halichoerus grypus um das nördliche Europa.

Die Blasenrobben, Cystophora, deren Nasenspitze eine bis zur Stirn reichende Klappe bildet, die aufgeblasen werden kann. C. proboscidea, der Seeelephant, die grösste Robbe, bis 10 M. lang. in der Südsee.

3. **Familie: Otariae Peters, Ohrrobben.** Eine kleine Ohrmuschel, Hinterzehen von Hautlappen überragt. I. $\frac{3}{2}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{5-6}{5}$.

Der Seelöwe, Otaria jubata, bis 7 M. lang, rothgelb, der Hals des Männchens mit dichterem und lockerem Haar bedeckt. Der Seebär, Callorhinus ursinus, bei 2·2 M. lang, beide im stillen Ocean.

V. Ordnung. Ruminantia *Vicq d'Azyr.*, Wiederkäuer.

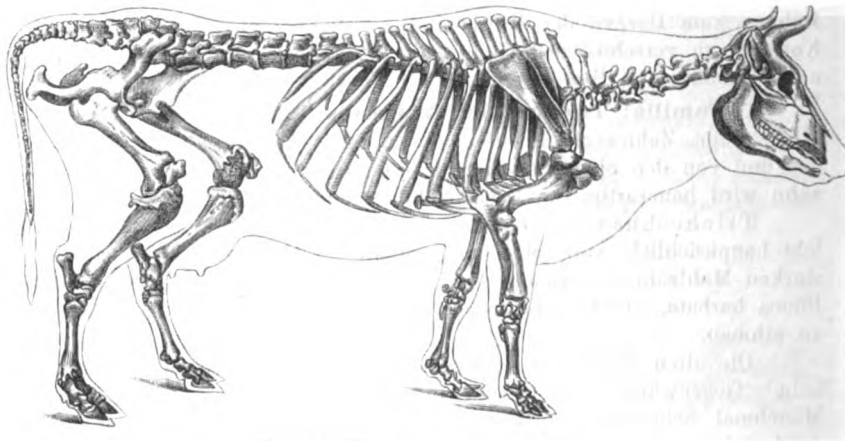
(Pecora L., Bisulca, Zygodactyla Wag., Artiodactyla p. p. Owen.)

Charakter: Die Füsse mit 2 Hufen. Die obern Schneide- und Eckzähne fehlen meist. Mehrere Mägen. Sie kauen das Futter wieder.

Digitized by Google

Die schlanken oder mässig starken Beine haben zwei Zehen, hinter denen häufig zwei Afterzehen stehen. Die Zehen sind dreigliedrig, das letzte Glied mit einem Huf umgeben. Untere Schneidezähne

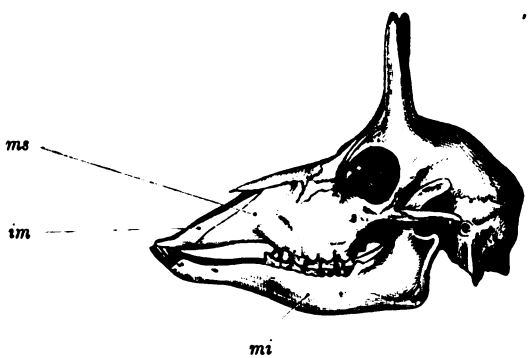
Fig. 606.



Skelet der Kuh. Nach Pander und d'Alton.

6 bis 8. Die obern Schneide- und obern Eckzähne fehlen in der Regel, Backenzähne, $\frac{5}{5} - \frac{7}{7}$, durch ein Diastem (Zahnlücken) getrennt, mit platten Kronen und halbmondförmigen Schmelzleisten (Fig. 607).

Fig. 607.



Antilope rupicapra L.
ms. Oberkiefer mit den Mahlzähnen.
im. Zahnloser Zwischenkiefer.
mi. Unterkiefer mit den Schneide- und Mahlzähnen.

Hand- und Fusswurzel reducirt, Mittelhand- und Mittelfussknochen zu 1 Knochen verschmolzen. Manche haben Stirnzapfen (Hörner). Sie haben einen geschlossenen Augenring und lange Halswirbel. Schlüsselbeine fehlen. 12—13 Rippenpaare. Die Kiefer sind lang. Unterkiefer schmäler als die Oberkiefer, die Gelenkhöhle flach, der Gelenkhöcker ziemlich eben und quergestellt, daher nicht nur eine Bewegung von aufwärts nach abwärts, sondern auch die Seitenbewegung ermöglicht wird. Sie haben 4 (selten 3) Mägen und kauen das Futter wieder.

Digitized by Google

Das Wiederkauen beruht auf der Mehrzahl der Mägen (F. 608), und einer eigenthümlichen Bildung in der Speiseröhre, der Schlundrinne. Diese ist eine klappenartige Verdopplung der Schleimhaut am untern Theile der Speiseröhre, wodurch der Zugang bald des einen bald des andern Magens geschlossen wird.

Fig. 608.

1. Pansen. 2. Haube. 3. Löser. 4. Labmagen. 5. Ende der Speiseröhre.

1. Der Wanst oder Pansen (Rumen) ist der grösste der 4 Mägen und nimmt das auf dem Weidengange mit den schaufelartigen Schneidezähnen abgerupfte Futter auf. Er fasst bei unserm Rind bis zu einem Zentner und bei den Kameelen noch mehr Futter. Er beträgt oft $^3/_4$ des Volumens der Bauchhöhle. Der Rauminhalt ist um so grösser, je weniger nahrhaft das Futter ist und je mehr Cellulose es enthält. Seine Schleimhaut ist mit kurzen rauhen Höckern bedeckt. Das Futter wird hier erweicht und geht in den 2. Magen, den Netzmagen, die Mütze oder Haube (Reticulum s. ollula), dessen Schleimhaut sich erhebt und bienenzellenartige Vertiefungen bildet. Das erweichte Futter wird hier in grosse Ballen geformt und geht während der Ruhe der Thiere durch heftige Zusammenziehung der Haube in die Mundhöhle zurück, wo es zum zweiten Mal gekaut und dann bissenweise durch die Speiseröhre in den 3. Magen gelangt. Dieser heisst Löser-, Buch-, Kalender- oder Blättermagen (Psalterium s. omasus) wegen der rauhen breiten Längsfalten (40—100), welche die Schleimhaut bildet. Dieser Magen fehlt den Tylopoden und den den Moschusthieren verwandten Traguliden. Aus diesem Magen geht das Futter in den 4. oder Labmagen (Abomasus), der mit einer weichen sammtartigen Schleimhaut ausgekleidet ist, in der die Schleim- und Labdrüsen liegen. Bei jungen noch säugenden Wiederkäuern ist nur der Labmagen vollkommen entwickelt. Werden die Thiere von Jugend

Digitized by Google

auf mit einem nicht voluminösen, aber viel Nahrungsstoff enthaltenden Futter aufgezogen, so erreichen die ersten 3 Mägen nur eine schwache Entwicklung. Flüssige Nahrungsmittel, wie Schlämpe, Milch und das Wasser gelangen unmittelbar in den Labmagen. Der Darm ist lang und erreicht beispielsweise beim Schaf die 28fache Körperlänge, beim Rind das 20fache. Blinddarm ist lang. Das Fett (Talg) ist bei der gewöhnlichen Temperatur brüchig. Sie haben einen Herzknochen.

Sie leben in Heerden polygamisch. Der Fruchthälter ist zweihörnig, und hat innen meist glatte Erhabenheiten (Carunkeln oder Cotyledonen), die Placenta ist entweder eine diffusa oder sie bildet hervorragende Inseln oder kuglige Cotyledonen, welche in napfförmige Wucherungen der Uteruscarunkeln treten. Die Zotten lösen sich leicht bei der Geburt ohne Blutung (Indeciduata). Sie werfen gewöhnlich nur ein Junges. 2—4 Zitzen.

Die Wiederkäuer sind über die ganze Erde (in Australien importirt) verbreitet. Sie sind für den Menschen theils als Jagd-, theils als Hausthiere von der grössten Bedeutung. Nur durch sie war die menschliche Civilisation möglich und sie befriedigen noch heute einen grossen Theil unserer Bedürfnisse.

1. Familie: Tylopoda Ill., Schwielenfüsser (Camelida, Digitigrada Sund., Phalangigrada Mill.). Hörner und Afterklauen fehlen. Sie treten nicht mit den Hufen, sondern mit der schwieligen Sohle auf, welche sich unter allen drei Phalangen befindet. Oberlippe tief eingeschnitten und behaart. Im Milchgebiss 4, im bleibenden aber 2 obere Schneidezähne, 6 untere Schneidezähne. Eckzähne sind vorhanden. Backenzähne $\frac{6}{5}$. Der Blättermagen und die Gallenblase fehlen. Die sogenannten Wasserzellen im Pansen sind mehrere Reihen grosser zellenartiger Räume, die mit Magensecret erfüllt sind, zur unveränderten Aufbewahrung des Wassers aber nicht taugen. Placenta diffus.

Camelus L. Grosse, schwere Thiere der alten Welt. Die zwei Zehen mit einer gemeinschaftlichen Sohle. Klauendrüsen fehlen. Ohren kurz, abgerundet. Rücken mit einem oder zwei Höckern. Der Dromedar, C. dromedarius, mit einem Höcker, in Afrika und Westasien. Das zweihöckerige Kameel oder das Trampelthier, C. bactrianus, im südöstlichen Europa und ganz Hochasien.

Die Kameele sind für die Steppen- und Wüstenbewohner von unschätzbarem Werthe. Die Bildung ihrer Sohle lässt sie den Sand leicht durchschreiten. Sie begnügen sich durch längere Zeit mit der kärglichsten Nahrung und können das Trinkwasser durch mehrere Tage entbehren. Die edleren Racen dienen als schnelle Reitthiere, daher der Name Dromedar. Man hat Versuche gemacht, die Kameele auch in Australien und Amerika einzuführen. Ein kleines Kameelgestüt existirt in Europa in der Nähe von Pisa, aus dem auch die meisten in Schaubuden gezeigten Kameele stammen. Milch und Fleisch liefern den Steppenvölkern Nahrungsmittel, die Haare werden zu groben Kleidungsstücken, Decken u. dgl. verarbeitet. Der Kameelmist dient zur Feuerung, aus ihm wurde zuerst Salmiak bereitet.

Die Kameelschafe, Auchenia, vertreten in Amerika die Kameele. Sie sind kleiner, die Sohlen zwar schwielig, aber nicht ver-

Digitized by Google

wachsen. Klauendrüsen. Schwanz langbehaart, kurz, Ohren spitzig, lang. Rückenhöcker fehlt.

Das Llama, A. Llama, 1·45 M. hoch, im alten Inkareiche als Hausthier gehalten; meist braun. Der sichere Tritt auf steilen Felspfaden macht sie noch jetzt zu geschätzten Lastthieren beim Betrieb des Bergbaues, obwohl sie nur eine Last von 120 Pfund tragen können. Das Alpaca, A. paca, 1 M. hoch, lebt auf den Paramos der Anden in grossen Heerden, die gelegentlich zur Wollschur zusammengetrieben werden. Die Wolle ist fein, lang, seidenglänzend. Die Vicunna, A. vicunna, 1·4 M. hoch, gleichfalls mit einer rothbraunen, aber kürzern Wolle. Das Fleisch ist dagegen besser als das der zwei ersten Species. Das Huanaco, 1·7 M. hoch, lebt vollständig wild im südlichen Peru und Chili, ist schwer zähmbar, hat eine kurze und grobe Wolle und wird von vielen Naturforschern als die Stammart des Llama angesehen.

In allen Auchenien werden gelegentlich Bezoarkugeln gefunden, die Magen- oder Darmsteine sind, und aus phosphor- und kohlensaurem Kalk, Cholestearin und Resten von Pflanzenstoffen bestehen.*)

2. Familie: Camelopardalida (Devexa Ill.). Grosse Thiere mit schlankem Leib, bei denen die Schulter viel höher als das Kreuz steht, daher der Rücken sehr abschüssig ist. Der Hals ist viel länger als bei allen andern Säugethieren und wird aufrecht getragen. Beide Geschlechter haben Stirnfortsätze, die beständig von der Haut überzogen sind. Vor ihnen eine Knochenerhöhung auf dem Nasenrücken. Afterklauen und Klauendrüsen sind nicht vorhanden. Die Placenta hat zweierlei Cotyledonen. Grössere bohnenförmige und kleine unregelmässige, die zwischen den Reihen der ersteren stehen.

Die Giraffe, Camelopardalis giraffa, 6 M. hoch, isabellgelb mit braunen Flecken. Schwanz mit einer Endquaste. Sie lebt in kleinen Rudeln in den grossen Ebenen Mittel- und Südafrika's und nährt sich vorzugsweise vom Laub der Mimosen, bei dessen Abstreifen sie sich ihrer Zunge bedient. Die neugeborene Giraffe hat schon Hörner und die Höhe von 1·7 M.

3. Familie: Cervida, Hirsche. Die Männchen haben fast immer, die Weibchen nur selten Stirnbeinzapfen mit einem wulstartigen Fort-

---

*) Die Darmsteine der Wiederkäuer haben verschiedene Bestandtheile und verschiedenen Ursprung. Einige bestehen aus geronnenen Albuminaten mit eingelagerten Kalksalzen und Speiseresten. Sie bilden sich nach Blutungen und Entzündungen der Darmschleimhaut mit darauf folgender Exsudatbildung. Eine andere Art enthält vorzugsweise Erdsalze, die sich auf einen fremden Körper niederschlagen und durch Darmschleim zusammengeklebt werden. Andere bestehen dagegen aus unverdauten Speiseresten, die durch ein schleimiges Bindemittel verkittet werden. Eine 4. Art enthält vorzugsweise Fette, von denen es jedoch nicht entschieden ist, ob sie von der Nahrung herstammen oder von den Secreten des Darmcanals oder der in den Darm einmündenden Organe: Leber, Pankreas. Eine 5. Art sind die sogenannten Aegagropilae aus dem Darmcanal der Gemse, aber auch bei Kühen und Ziegen nicht selten. Sie bestehen aus verfilzten Haaren und haben eine glatte glänzende Oberfläche. Das Auftreten harnsaurer Salze in Darmsteinen ist sehr problematisch und dürfte auf Verwechslung beruhen.

Digitized by Google

satz, dem Rosenstock, auf welchem als eine periodisch wuchernde Periostverknöcherung ein Geweih steht, das jährlich abfällt und sich wieder neu, aber in grösseren Dimensionen erzeugt (Aufsetzen). Es ist anfangs mit Haut (Bast) überzogen, die nach der Erhärtung des Geweihes abgerieben wird (Abfegen). Die Geweihmasse stellt im Innern ein grossmaschiges Netz dar, in dessen Balken sich Knochenzellen befinden. Backenzähne $\frac{6}{6}$. Thränengruben. Afterklauen. Placenta cotyledonea. Die Entwicklung des Rehes ist eine eigenthümliche. Das befruchtete Ei bleibt nach Ziegler und Bischoff $4^1/_2$ Monate (von Ende Juli bis Mitte December) im Uterus unverändert. Von da ab entwickelt es sich in 21 Wochen sehr rasch.

Die Hirsche sind ebenmässig gebaute, schlanke, schnelle, über den grössten Theil der Erde verbreitete Thiere, die vorzüglich in Wäldern leben und wegen Fleisch, Fett und Haut gejagt werden.

Von den echten Hirschen, Cervus, findet sich bei uns der Edelhirsch, C. elaphus L.; der Damhirsch, C. dama (Dama vulgaris Brookes), dessen Geweih oben schaufelförmig endet. Ursprünglich in den Mittelmeerländern zu Hause ist er gegenwärtig über den grössten Theil Europa's verbreitet; der Axishirsch, C. axis, mit stets weiss gefleckter Haut, in Ostindien; das Reh, C. capreolus L., in Europa.

Eine ausgestorbene Form ist der Schelk, C. megaceros (Megaceros hibernicus), dessen Riesengeweihe bis 6 Fuss lang waren und deren Spitzen 10—12 Fuss von einander abstanden. Schädel mit Geweihen oft bis $\frac{3}{4}$ Centner im Gewicht.

Der Elk oder das Elenthier, C. alces, hat einen dickern, kürzern Hals, breite behaarte Schnauze, eine Mähne an der Kehle. Das Geweih endet schaufelförmig. Einstens in Deutschland häufig, gegenwärtig im nördlichen und östlichen Europa, Nordasien und Nordamerika. Gibt ein vorzügliches Leder.

Das Rennthier, Rangifer Tarandus Og. (C. tarandus). Im Norden der alten Welt als Hausthier, das den Polarvölkern Fleisch und Milch liefert und dessen übrige Theile in ähnlicher Weise benützt werden, wie der Seehund von den Grönländern. Das Rennthier dient ausserdem als Zug- und Lastthier. Mit ihm bespannte Schlitten legen mit Leichtigkeit 12—18 Meilen im Tage zurück. 1773 wurde es nach Island verpflanzt.

Cervulus Blainv. (Prox Sund.) mit grossen Eckzähnen.

4. Familie: Tragulida A. M. Edw. Ohne Geweihe. Zähne: I. $\frac{0}{3}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{6}{6}$. Der Blättermagen fehlt. Den Moschusthieren ähnlich, aber ohne Moschusdrüse. Placenta diffus. Die Thiere dieser Familie wurden früher zur nächsten gezogen.

Das Geschlecht Tragulus Bris. lebt in mehreren Species auf den Sunda-Inseln. Hyaemoschus Gray in Westafrika.

5. Familie: Moschida, Moschusthiere. Ohne Geweihe. Zähne wie in der vorigen Familie, die obern Eckzähe vorragend. 4 Mägen. Placenta mit Cotyledonen.

Digitized by Google

Moschus moschiferus (Fig. 609), vom Aussehen eines Rehes. Die männlichen Thiere besitzen eine paarige Moschusdrüse an der Bauchhaut, die in die Vorhaut mündet (Fig. 610). Sie ist ist bei 60 Mm. lang und enthält bei 24 Gr. Moschus, bei alten Thieren jedoch viel weniger (circa 8 Gramm). Der Moschus ist eine durch die Araber in die Medicin eingeführte Substanz, im frischen Zustand von Honigdicke, braunroth, von starkem durchdringendem Geruch, getrocknet eine braune krummliche Masse. Sie besteht aus Ammoniak, flüchtigen und beständigen Oelen, flüchtigen Fettsäuren, Cholestearin, Fibrin und andern Eiweisskörpern, und Salzen. Sie erscheint als eine Anhäufung von Stoffen der rückschreitenden Metamorphose, indem der Stickstoff mit Wasserstoff, Ammoniak und dieser in Verbindung mit Schwefel als Schwefelammonium und flüchtigen Fettsäuren die Hauptrolle als Erregungsmittel des Nerven- und Blutsystems bilden. Durch Trocknen wird die Rückbildung gehemmt, durch Zusatz von Wasser und schon in feuchter Luft die Weiterentwicklung dieser Stoffe wieder eingeleitet, ebenso durch Zusatz von Kali und Ammoniak. Der Moschus kommt in zweierlei Form in den Handel; entweder in den Beuteln (m. in vesicis) oder aus denselben genommen. Vom ersten unterscheiden wir den Moschus tunquinensis s. chinensis, der über England, und m. cabardicus (sibiricus s. russicus), der über Russland in den Handel kommt. Obwohl beim ersten die Beutel von den chinesischen Droguisten theilweise geöffnet werden, gibt man ihm als dem wirksameren den Vorzug.

Fig. 609.

Moschus moschiferus L.

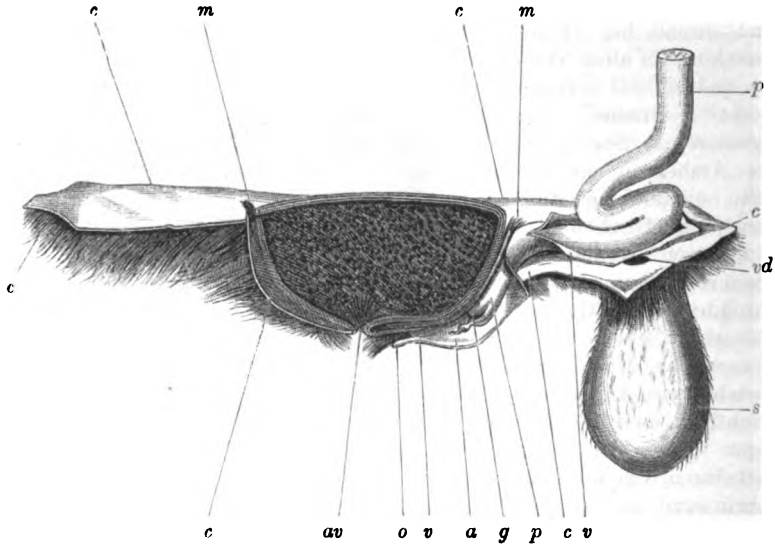
Interessant ist es, dass ähnliche Drüsenbildungen auch bei andern Thieren vorkommen, die morphologisch als Praeputialdrüsen zu betrachten sind. So unter den Nagern bei Castor, Mus, Cricetus und Lepus. Einen ähnlichen, aber leeren Drüsenbeutel fand Pallas bei Antilope gutturosa; auch bei der Saiga- und andern Antilopen kommen stark riechende Drüsenabsonderungen vor.

Die Moschusthiere leben in der Bergregion zwischen Altai und Himalaya bis Tunkin und das Amurgebiet und das östliche Sibirien zwischen dem 60 und 35° n. Br. Die westliche Grenze erreicht nicht mehr Persien. Sie leben vereinzelt in den schroffen Thälern in den

Digitized by Google

Bergwäldern, sammeln sich aber im Herbst in kleinen Heerden. Das Moschusthier klettert, läuft und schwimmt sehr gut. Es soll mit Vor-

Fig. 610.



Geschlechtstheile und Moschusbeutel (durchschnitten) von Moschus moschiferus. Nach Brandt.

c. Haut.
s. Hodensack.
vd. Samenleiter (abgeschnitten).
p. Penis.
v. Hülle des Penis, aufgeschnitten und zurückgelegt.
g. Eichel.
a. Spiralförmiger Anhang der Harnröhre.
o. Mündung der Harnröhrenscheide.
av. Oeffnung d. Moschusbeutels.
m. Muskelfasern.

liebe gewürzhafte Kräuter, vorzugsweise Narden und die Sumbulwurzel fressen und man glaubt, dass der Moschus seinen Geruch dieser Wurzel verdanke.

6. Familie: Cavicornia Ill., Hohlhörner. Knöcherne Stirnzapfen, die mit einer hornigen Scheide umgeben sind; oft bei beiden Geschlechtern. Zähne: I. $\frac{0}{4}$ C. $\frac{0}{0}$ M. $\frac{6}{6}$. Häufig Afterzehen. Placenta cotyledonea.

Es ist die nützlichste und die am weitesten verbreitete Familie; Gegenstand der Jagd oder der Züchtung.

Antilopengruppe: Vorwaltend afrikanisch. Schlanke, schnellbewegliche Steppenthiere, die in ihrer äussern Gestalt die Hirsche, Pferde, Rinder oder Ziegen wiederholen. Nur zwei treten in Europa auf: Antilope saiga in den Steppen des östlichen Europa und die Gemse, A. (Capella) rupicapra in den Alpen. Die Saiga hat wie A. gutturosa grosse Praeputialdrüsen (sieh S. 505), die Gemse neben den Hörnern eine Gruppe von Balgdrüsen (Brunstfeige).

Antilocapra americana Ow. (Dicranocervus furcifer) in Nordamerika hat einen Rosenstock, wirft die Geweihe ab und bildet daher einen Uebergang zu den Hirschen.

Digitized by Google

Hieher Haplocerus, Capricornis, Budorcas, Hypelaphus, Hippotragus, Catoblepas, Bubalis, Nanotragus (Desm., Boselaphus Lm.), Cervicapra, Cephalolophus, Taurotragus (Oreas), Callotragus, Pantholops.

Ziegengruppe: Vorwaltend Bergthiere. Lebhafter, aber kleiner als die vorigen. Hörner nach rück- und aufwärts gerichtet. Gewöhnlich mit einem Bart versehen. Dahin gehört unsere Hausziege, Capra hircus, die in vielen Spielarten, darunter auch hörnerlose, langohrige und feinwollige (Shawlziegen aus Kaschmir, Tibet, Angora), als Hausthiere über die ganze Erde bis zum 70° n. Br. eingeführt worden sind. So nützlich dieses Thier auch für den kleinen Besitzer, so schädlich ist es bei unbeschränktem Weidegange für die Waldcultur.

Die Ziegenmilch enthält in 100 Theilen: an Casein 3·36, Butter 4·35, Milchzucker 4·0, Albuminat 1·29, Salze 0·62, ausserdem Hircinsäure, die auch im Talg vorkommt, Milch und Fleisch den eigenthümlichen Geruch (Bockgeruch) gibt und zur Brunstzeit am stärksten ist.

Man glaubte, dass von der wilden oder Bezoarziege C. aegagrus (der Paseng der Perser), die in Heerden im Kaukasus und in den Gebirgen Persiens weidet, unsere Hausziege abstamme. Die Ziegenreste aus den ältesten Pfahlbauten zeigen jedoch die volle Uebereinstimmung mit C. hircus. Die Bezoarziege hat den Namen von den Concretionen erhalten, welche sich in ihrem Verdauungscanal finden (sieh S. 503). Im Orient gelten diese noch als schweisstreibendes Mittel und Gegengift.

C. Ibex (Ibex alpinus), der Steinbock. Mit grossen knotigen Hörnern. In den Schweizeralpen; gegenwärtig schon sehr selten.

Schafgruppe. Das Hausschaf, Ovis aries L., kommt gezähmt auf der ganzen Erde in sehr vielen Abänderungen vor.

Man betrachtet das im Steinalter vorhanden gewesene Torfschaf als den Stammvater. Es war von geringerer Grösse, schlanken Gliedmassen, mit ziegenähnlichen, aufrechtstehenden, kurzen, zweikantigen Hörnchen. Neben diesem Schaf existirte noch ein krumm- und grosshörniges (Wanevyl). An das Torfschaf schliessen sich von noch lebenden Formen die Schafe der Shetland und Orkaden, die der Gebirge von Wales und Dissentis in Graubünden.

Das krummhörnige Schaf scheint die Racen des Torfschafes früh verdrängt zu haben, wohl wegen der bedeutenden Grösse und wahrscheinlich auch bedeutenderen Fleischproduction. Dieses Schaf ist dem Mufflon (Ovis musimon) und dem asiatischen Argali (O. argali Pallas) ähnlich.

Die Schafe hatten im Alterthum bis in die Blüthezeit Athens einen viel höheren Werth gehabt. Bei den Römern trat jedoch das Rind stärker in den Vordergrund.

Wir unterscheiden Fleischschafe, die manchmal ein Gewicht bis 85 Klgr. erreichen können, und Wollschafe, die vorwaltend um der Wolle willen gezüchtet werden. Der Werth der Wolle beträgt heute das 25fache des Getreides, daher verträgt sie leicht einen weiten Transport und die Verwerthung des Bodens in Australien, den Pampas und am Cap kann bei der dünngesäten Bevölkerung am leichtesten durch Schafzucht erzielt werden.

Digitized by Google

Die bekanntesten gemeinen grobwolligen Racen sind:

Heideschnucke, auf der Lüneburger Heide, bis 15 Klgr. Gewicht, gutes Fleisch; friesisches Schaf, gemästet bis 60 Klgr.; flammändisches, bis 85 Klgr., ohne Hörner; das dänische, oft mit 4 Hörnern, gibt auf der schlechtesten Weide noch bis 9 Pfund Wolle; das dittmarsch'sche, gross, 6 Pfund Wolle; das oldenburgische (budjadinger), gross; das eiderstädter, kleine Race; das schottische, das kleinste von allen; das isländische, klein, oft mit 8 Hörnern. Die englischen Schafe sind heute meist veredelt. Das Bergamasker oder Riesenschaf, ausgezeichnet durch seine Grösse und durch den Hörnermangel auch bei den Widdern; das Spiegelschaf, mit blauen Ringen um die Augen, von Franken bis an die Ostsee.

Osteuropäische Formen sind: Das Zackelschaf oder die Straubengeis (O. aries strepsiceros), mit aufwärts gewundenen grossen Hörnern; das Schaf von Akjerman, von Podolien bis in die Krim; das Zigaier, in Bessarabien; das macedonische, in der europäischen Türkei, grobfasriges Fleisch; der Dschundik, in Taurien, mit ungleicher Hörnerzahl und gespaltenem Schwanz.

Das fettschwänzige (O. aries steatopygos) mit 2 unbehaarten Fettschwielen am Hintertheil. Der Schwanz gemästeter Thiere hat oft ein Gewicht von 20 Klgr., in Tibet, Arabien und Nordafrika.

Das breitschwänzige oder kirkisische Schaf (O. a. laticaudatus), gleichfalls mit abnormer Schwanzentwicklung, bei den Kalmücken.

Das afrikanische (O. a. guinensis) hochbeinig mit einem Höcker auf dem Rücken.

Das dachsartige (O. a. vertagus), kurzbeinig, in Nordamerika, wo es Otterbreed heisst.

Edle Racen, feinwollige Schafe: Auch unter diesen haben wir eine Form mit hypertrophischem Schwanz (O. aries macroura), der oft auf ein zweirädriges Wägelchen aufgelegt wird. Tibet, Karamanien bis in's südliche Russland. Zu Kaschmirshawls. Das fettschwielige Schaf ohne Schwanz, in der Bucharei, Persien, Syrien, Egypten. Wolle zu Shawls. Das Purikschaf in Indien, leicht mästbar; Wolle zu Shawls. Das Hundahschaf in Indien, gross, hochbeinig, mit feinen spiraligen Hörnern. Keine Race hat eine solche Bedeutung erlangt als das Merinoschaf (O. a. hispanicus). Es ist unbestimmt, ob diese Race im 14. Jahrhundert durch die Araber aus Afrika gekommen ist oder durch die Araber erst in Spanien erzogen wurde. Die Acclimatisirung des feinwolligen spanischen Schafes hat wie kein anderes Thier die nachhaltigsten Veränderungen und Cultursteigerungen zu Wege gebracht. Durch dieses Thier sind die Bodenwerthe gestiegen, das Maschinenwesen und die Industrie haben einen bedeutenden Aufschwung genommen. Durch sorgfältige Pflege haben die 1765 und 1779 in Sachsen (Electorales), Niederösterreich und Mähren (Infantados) acclimatisirten spanischen Wanderschafe sich noch weiter veredelt. Die in England durch Kreuzung entstandenen Racen sind theils kurzwollige (Southdown), theils langwollige (Leicester), bei deren Erzeugung man nicht allein auf die Wolle, sondern hauptsächlich auf den höchsten

Digitized by Google

Percentsatz von Fleisch und Fett gesehen hat. Es sind feinwollige Fleischschafe, deren Fleisch vorzüglich ist. In England gibt es auch eine krummbeinige Race. In Australien datirt die Zucht veredelter Schafe vom Jahre 1808 und heute überfluthet es bereits die europäischen Märkte so, dass wir die Concurrenz mit den transoceanischen Hirtenländern nicht auszuhalten vermögen, so lange wir nicht das englische Princip der Racenkreuzung adoptiren. Andere Concurrenten sind die Schafzüchter in Südafrika und der Rio La Plata-Staaten. In allen diesen Ländern begünstigt die trockene Weide, die milde trockene Luft die höchste Veredlung der Wolle und die Billigkeit des Bodens eine masslose Vermehrung der Individuen. Alle Schafracen pflanzen sich unter sich und auch mit den Ziegen fort.

Die Schafmilch ist ausgezeichnet durch den Reichthum ihrer festen Bestandtheile. Sie enthält in 100 Theilen: 4·5—6·9 Casein und Albumin, 4·0—8·2 Butter, 3·3—4·6 Milchzucker, 0·64—0·71 Salze. Der Talg ist besonders um die Nieren und im Netze angehäuft, sein Hircingehalt ist jedoch geringer als beim Schaf.

In Australien werden die ältern und an Räude leidenden Schafe blos um des Talges willen ausgesotten. Das Klauenfett wird (besonders in Frankreich) gegen die Gicht verwendet. Aus den Gedärmen verfertigt man Saiten und Bougies.

Rindergruppe, Bovida. Grosse Thiere mit breiter Schnauze, schwerem Körper und starken Gliedern. Die zahlreichen domesticirten Rinderracen werden gegenwärtig auf mehrere Stammspecies zurückgeführt. Bos primigenius Boj., der Ure der alten Deutschen, der Ture der Polen. Die Species ist erst nach der Invasion der Römer in Deutschland ausgestorben. Die Rinder im Park von Millingham, sowie die holsteiner und friesländer Race werden aus dieser Species abgeleitet. Das Rindvieh der Germanen wird aber von den römischen Schriftstellern als klein und unansehnlich beschrieben, mit kleinen oder ohne Hörner, und wir können voraussetzen, dass die Römer es wissen konnten, da die Friesen ihren Tribut in Rindshäuten bezahlten. B. longifrons Ow. (früher B. brachyceros Ow.). Reste dieses Thieres (schweizerische Torfkuh) kommen in den Pfahlbauten vor. Von ihm wird das Braunvieh der Schweiz, die kleine Race von Schwitz, die kleinen hörnerlosen und kurzgehörnten Kiloes und Runts der schottischen Hochlande abgeleitet. B. frontosus Nilss., eine Diluvialform, die als Stammspecies des Fleckviehes in der Schweiz betrachtet wird. B. trochoceros. Diluvial, in den Schwemmgebilden von Arezzo und Siena und am Neuenburger See. Es ist wiederholt die Frage aufgeworfen worden, ob nicht einige der italienischen Rinderracen von dieser Species abstammen.

Die Rinder reichen gegenwärtig in der alten Welt bis an den Polarkreis. In Amerika sind sie erst durch die europäischen Einwanderer eingeführt worden und in den Llanos und Pampas zum Theil wieder verwildert. Wir verwenden sie zur Arbeit, bereiten Leder aus der Haut, verzehren Fleisch und Milch, benützen Talg, Hörner, Klauen, Gedärme in der Industrie, Knochen und Excremente als Dünger u. s. w.

Digitized by Google

Der Fleischextract, Extractum carnis, besteht in den im Wasser löslichen Albuminaten und Salzen der Muskelsubstanz. Die Milch enthält in 100 Theilen im Mittel 4·82 Casein, 0·57 Albumin, 4·00 Butter, 4·03 Milchzucker, 0·54 Salze. In der Medicin wird ausser dem Milchzucker, den Molken, der frischen Butter auch noch die Milchsäure in Verbindung mit Alkalien, Magnesia und Eisen verwendet; ferner die Rindsgalle, die auch zum Retouchiren in der Photographie verwendet wird, der Talg (Sebum bovinum), das Knochenmark (Medulla ossium bovis), das Klauenfett (Axungia pedum bovis). Dieses erstarrt erst unter dem Gefrierpunkte und eignet sich daher vorzüglich zum Einschmieren feiner Maschinenbestandtheile. Früher wurde der Magensaft des Labmagens verwendet, heute scheidet man das Pepsin ab (s. Bd. I S. 48).

Früher waren noch die Krystalllinse, Gallenblasensteine, das Blut und die Knochengallerte (Gelatina tabulata) im Gebrauch, und die Luft der Rinderställe wurde Lungenkranken empfohlen.

Andere Rinderspecies sind:

Der Gayal, B. frontalis L., in den nordöstlichen Bergen Indiens wild, doch hie und da auch gezähmt. B. banteng, B. sondaicus, B. gaurus. Die Javanesen bereiten daraus ein Fleischextract unter dem Namen Petis Banteng.

Mehrere dem Genus Bos angehörige Formen haben Höcker, so der Zebu, B. indicus, der manchmal auch hörnerlos ist, als Reit- und Zugthier benützt wird; das Riesenrind Madagaskars mit kurzen zurückgebogenen Hörnern; das abyssinische Rind mit hängenden, blos in der Haut steckenden Hörnern; das weisse Rind in Adel und Madagaskar; das persische Rind mit 2 Höckern.

Die Wisente, Bison Baer. (Bonassus Wag.), wohin der europäische Wisent, B. europaeus, gehört, der früher in Mitteleuropa häufig war, gegenwärtig aber nur im Walde von Bialowitza gehegt wird. Der amerikanische Wisent, B. americanus, der Buffalo der Amerikaner, weidet in grossen Heerden, oft bis 20,000 Stück, auf den Prairien Nordamerika's. Die Indianer essen nicht nur sein Fleisch, sondern trinken auch sein Blut.

Die Büffel, Bubalus. Mit kurzer convexer Stirn, Hörner nach rückwärts, die Spitze aber nach vorn gerichtet, Haut spärlich behaart. Der gemeine Büffel, B. buffelus, in Indien zu Hause. Er kam frühzeitig nach Egypten, zur Zeit der Völkerwanderung an die untere Donau, durch die Longobarden 595 nach Italien. Er ist ein schwer zu bändigendes Thier von grosser Stärke, das in sumpfigen Gegenden, wo für unsere Rinder keine Nahrung mehr wächst, sehr gut gedeiht. Die Haut gibt ein vorzügliches starkes Leder, das Fleisch ist grobfasrig und von geringerem Wohlgeschmack als Rindfleisch; die Milch ist gut, butterreich, jedoch von eigenthümlichem Geruch. Der Riesenbüffel, B. Arni, in Indien, mit kolossalen Hörnern, ist vielleicht nur eine Varietät. Der afrikanische Büffel, B. caffer, mit breiter Hörnerbasis, im mittleren und südlichen Afrika.

Der Sapi-Utan oder Waldochse, Anoa depressicornis (Hemibos Falconeri) ist ein kleiner Büffel, der früher zu den Antilopen gezählt wurde. Er lebt in den Wäldern von Celebes.

Digitized by Google

Der Yak oder Grunzochse, Poëphagus grunions Wag., im Himalaya und dem tibetanischen Hochland, mit lang herabhängenden Haaren, dicht behaartem Schwanz, der im Orient als Standarte benützt wird, der Rossschweif der türkischen Würdenträger. Mit grunzender Stimme. Er ist nicht nur durch sein Fleisch und seinen dichten Pelz, sondern auch als Lastthier in Hochasien von unschätzbarem Werth.

Der Bisamochs, Ovibos moschatus, ein amerikanisches Polarthier vom 60° n. Br. aufwärts und im Diluvium des alten Continentes, kaum grösser als ein Schaf, mit langen Haaren bedeckt; die Hörner werden über 1 Centner schwer. Sie leben in Heerden von 20 bis 30 Stück.

VI. Ordnung. Solidungula, Einhufer.

(Pachydermes à doigts impaires Cuv. Solipeda auctorum, Perissodactyla p. p. Ow., Anisodactyla Wag.).

Charakter: Einhufig. Alle 3 Arten von Zähnen. Eckzähne beim Weibchen verkümmert oder ganz fehlend.

Grosse Thiere mit nur einer ausgebildeten, von einem breiten Huf bedeckten Zehe, zwei verkümmerte äussere Zehen unter der Haut. Das hinterste Fingerglied heisst Fesselbein, das mittlere Kronenbein, das vorderste Hufbein. Gleichbeine sind die Sesambeine zwischen der Mittelhand und dem ersten Fingergliede. (sieh Fig. 599, S. 477.) Strahlbein heisst das Sesambein zwischen dem 2. und letzten Glied Langer Kopf durch Streckung der Kiefer. Mähne im Nacken. Gebiss I. $\frac{3}{3}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{6}{6} - \frac{7}{7}$. Keine Schlüsselbeine, 18 oder 19 Rippen. 3 Trochanteren. Die Schneidezähne haben Quergruben an der Kaufläche, die sich später eigenthümlich abreiben, wesshalb man an ihnen das Alter der Pferde erkennen kann. Backenzähne mit 4 Schmelzfalten. Der Mageneingang (Cardia) mit einem spiraligen klappenartigen Sphincter. Placenta diffus.

Familie: Equida, Pferde. Die Ordnung besteht nur aus dieser Familie und die gegenwärtig lebenden Formen gehören alle dem Geschlechte Equus an. Ob die verschiedenen Pferderacen, E. caballus, von einer Species oder von mehreren herrühren, ob die Stammspecies noch irgendwo existirt, ist schwer zu entscheiden. Wenn die Angabe Sanson's, dass das Pferd im Orient 5, das im Occident (oder doch in Afrika) 6 Lendenwirbel hat, sich im grossen Umfange bestätigt, dürften wohl 2 Stammspecies existirt haben. In Arabien finden sich jedoch beide Formen. Bei den Pferden mit 5 Lendenwirbeln soll auch die Schädelform eine verschiedene sein. Der Hemipus, der Tarpan und Muzir der Tartarei, sowie das weisse zottige Pferd der Hochebene Pamer, die oft als der Stamm angesehen werden, können ebenso gut verwilderte Pferde sein, wie wir ja halbwilde Pferde auch in Syrien, am Don, an der Rhone (Camarque), in Sardinien und in grossen Heerden in den Llanos und Pampas wieder finden.

Digitized by Google

Wir unterscheiden orientalische und occidentalische Racen. Zu den erstern gehören 3 Typen: der arabische mit den Berbern, Andalusiern, neapolitanischen und dem in England gezüchteten Bloodhorse; der nisäische Typus, wohin die persischen, tscherkessischen, türkischen Pferde gehören; der tartarische, an den sich die im östlichen Europa vorkommenden anschliessen, unter denen die ungarischen und siebenbürgischen besonders in der Kreuzung mit türkischen Pferden ausdauernde und schöne Racen darstellen.

Die westlichen Racen enthalten theils Pferde von bedeutender Grösse, wie das friesische, zu der die brabanter, holsteiner, meklenburger und die englische Landrace gehören, theils vereinigen sie damit eine grosse Ausdauer und Lebhaftigkeit, wie die norische Race. Das deutsche Bauernpferd, die französischen, italienischen u. s. w. Landracen sind von geringem Werth. Nur einzelne Gegenden, Limousin, Normandie, haben gute Pferde. Die Percheronrace ist erst in diesem Jahrhundert entstanden, pflanzt sich aber nicht constant fort. Die kleinern Racen, Ponies, finden sich vorzugsweise in den Gebirgsgegenden und auf den Inseln. Der norische Pony ist ein vorzügliches Saumthier. Pferde können nicht leicht über das 20. Jahr benützt werden, obwohl sie unter günstigen Umständen ein Alter von 40 Jahren erreichen.

Equus Kiang und der Dschiggetai, E. hemionus, in Hochasien, isabellfarbig mit schwarzer Mähne.

Der Kulan oder wilde Esel, E. onager, von den Indusmündungen bis Mesopotamien. E. taeniopus Heugl., von einigen als die Stammform des Esels angesehen, aber wahrscheinlich dieses Thier im verwilderten Zustand.

Der Esel, E. asinus, in den Mittelmeerländern und Asien ein besonders in bergigen Gegenden als Lastthier geschätztes Hausthier. Bei sorgfältiger Pflege und in südlichen Klimaten viel grösser als bei uns.

Der Maulesel, E. hinnus, und das Maulthier, E. mulus, sind unfruchtbare Bastarde von Pferd und Esel. Der Maulesel stammt vom Pferdehengst und der Eselstutte, das Maulthier vom Eselhengst und der Pferdestutte.

Die gestreiften Pferde sind in Afrika zu Hause und schwer zähmbar. Sie leben in kleinen Herden und werden von den Eingebornen gejagt. Hieher das Zebra, E. (Hippotigris) zebra, E. Quagga, E. montanus (der Dauw, wilde Paard der Cap-Colonisten), E. festivus, E. Burchelli.

Die grosse Anzahl fossiler Pferde ist durch die dankenswerthen Arbeiten Giebel's auf eine Species, und zwar auf E. caballus, zurückgeführt worden. Ausgestorbene Geschlechter sind: Hippotherium, Hipparion, Anchitherium Meyer (Hipparitherium Christel), Elasmotherium. Die ersten drei hatten 3 Zehen.

Digitized by Google

VII. Ordnung. Multungula, Vielhufer.

(Pachydermes à doigtes pairs Cuv., Artiodactyla non ruminatia Ow.)

Charakter: Ihre Haut ist dick, oft schwielig, nackt, spärlich behaart, manchmal mit Borsten bedeckt. Schlüsselbeine fehlen. 3—5 Zehen, mit Hufen umgeben. Placenta mit zerstreuten Zotten (Proboscidia und Lamnungia ausgenommen). Femur (Flusspferd und Elephant ausgenommen) mit 3 Trochanteren.

1. Familie: Suida (Setigera), Borstenthiere. Schnauze mit stumpfem Rüssel, Eckzähne zuweilen verlängert (Hauer, Fig. 611). I. $\frac{1-3}{3}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{6}{6} — \frac{7}{7}$. Gebiss nicht geschlossen. Haut mit Borsten. Füsse mit zwei mittleren Hauptzehen und zwei Afterzehen. Sie bewohnen sumpfige Gegenden, leben von gemischter Nahrung, die sie aufwühlen. Sie werfen zahlreiche Junge.

Die grossohrigen europäischen Schweine stammen vom Wildschweine, Sus scropha, ab, welches von Mitteleuropa und Nordafrika weit nach Asien reicht. Sanson bestreitet dies, da das Hausschwein 6, das Wildschwein nur 5 Lendenwirbel und Sus indicus nur 4 Lendenwirbel hat.

Ein anderer Theil unserer Schweine scheint vom Torfschwein (S. palustris) abzustammen, dessen Reste in den Pfahlbauten sich noch finden und dessen Nachkommen in der dunkelgefärbten, langborstigen, kurzbeinigen kleinen Schweinerace in den Thälern von Wallis, Graubünden und Uri noch fortleben.

Die ostasiatischen Schweineracen lassen sich alle auf S. indicus zurückführen, das aber im wilden Zustand nicht bekannt ist. Vielleicht auch S. vittatus Mil. et Schl. in Java und Sumatra, von dem S. timorensis Mil. et Schl. und S. leucomystax Temminck Jugendformen sind. S. leucomystax soll nach Temminck und Schlegel eine selbstständige Form, und zwar die Stammspecies der japanesischen Schweine sein. Unter den zahlreichen Racen sind die in jüngerer Zeit durch Kreuzung mit chinesischen entstandenen englischen Racen die vorzüglichsten. Die grossen erreichen in 2 Jahren ein Gewicht von 600 bis 700 Pfd., setzen Fleisch und Speck in grosser Menge an, sind früh reif und sehr fruchtbar.

Fig. 611.

Sus babyrussa L.

Im südöstlichen Asien kommt der Hirscheber, S. (Porcus) babyrussa (Fig. 611), vor, ein schlankes und hochbeiniges Thier.

Digitized by Google

Die Pekari oder Bisamschweine, Dicotyles, leben in den wärmern Ländern von Amerika. Sie haben eine grosse Hautdrüse, die mit einem weiten Gang auf dem Kreuz sich öffnet, die man mit einem Nabel verglichen hat. Das Secret hat einen starken moschusähnlichen Geruch; die Drüse muss mit Vorsicht ausgeschnitten werden, weil sonst das Fleisch diesen Geruch erhält. Das weissschnauzige Bisamschwein oder Tajassu, D. labiatus, und das Halsbandnabelschwein oder Pekari, D. torquatus, die beide in Rudeln die Wälder bewohnen, haben gutes Fleisch und sind zähmbar.

Die Larvenschweine, Phacochoerus, sind afrikanisch. Der Kopf ist breit, die Hauer rundlich, sehr gross, von jeder Backe hängt ein grosser Lappen herab. Sie haben 2 obere und 6 untere Schneidezähne, die bei den Erwachsenen fehlen.

Die Zahl der fossilen Formen ist beträchtlich. Palaeochoerus, Choeromorus, Entelodon, Choeropotamus. Alle haben 7 obere und 7 untere Backenzähne. Hyotherium.

2. Familie: Anoplotheriida Pict. Eine ausgestorbene Familie der mittleren und unteren Tertiärschichten. Alle 3 Arten von Zähnen, ohne Lücken. Eckzähne nicht hauerartig.

Anoplotherium, Dichodon, Cainotherium, Anthracotherium.

Eine zweite Gruppe bilden die tapirähnlichen Palaeotherien: Palaeotherium, Macrauchenia, Paloplotherium.

Eine dritte Gruppe bilden die mit Zahnlücken versehenen Lophiodonten Owen's: Lophiodon, Tapirotherium, Hiracotherium, Coryphodon.

Vielleicht gehören auch Owen's Toxodonten hieher.

Die nun folgenden Familien werden gewöhnlich als Pachydermata im engern Sinne zusammengefasst.

3. Familie: Tapirida. Vorn 4, hinten 3 Zehen. Nasenknorpel rüsselförmig verlängert. Zähne: I. $\frac{3}{3}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{7}{6}$. Obere Molarzähne mit 4 Höckern. Haut mit spärlichen kurzen Borsten.

Der Anta, Tapirus americanus, von der Grösse eines Esels, in Amerika vom 12^0 n. B. in den Wäldern des Niederlandes; in Guiana und Brasilien auch gezähmt. Eine kleinere Species, T. villosus, lebt in den Cordilleren. Der Maiba, T. indicus, in den Wäldern Hinterindiens.

4. Familie: Nasicornia Ill., Nashörner. Füsse dreizehig. Zähne: I. $\frac{2}{2}$ C. $\frac{0}{0}$ M. $\frac{7}{7}$. Die mittlern, obern und die untern Schneidezähne erneuern sich allein beim Zahnwechsel. Ein oder zwei Hörner ober den Nasenknochen, die aber nur aus Hornsubstanz (verkitteten Haaren) bestehen. Grosse, dumme, wilde, herbivore Thiere. Grosser Blinddarm.

Einziges Geschlecht Rhinoceros. Mit einem Horn: Rh. indicus, Rh. javanus. Mit zwei Hörnern: Rh. sumatranus, Rh. africanus, Rh. tichorhinus, ausgestorben, in Sibirien aber eingefroren im Eise gefunden.

Digitized by Google

5. Familie: Obesa Ill., Flusspferde. Plumpe Thiere mit kurzen Füssen, dicker, fast nackter Haut; Füsse vierzehig. Zähne: I. $\frac{2}{2}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{7}{7}$. Sie leben in den Flüssen, nähren sich von Vegetabilien, hauptsächlich von Wurzeln. Die einzige Species, das Nilpferd, Hippopotamus amphibius, lebt gegenwärtig nur noch in den grossen Flüssen Mittel- und Südafrika's, früher reichte es bis in den untern Nil.

6. Familie: Proboscidea Ill., Rüsselthiere. Nase in einen langen, sehr beweglichen Rüssel verlängert, der am Ende die Nasenlöcher und einen fingerförmigen Fortsatz trägt. 5 Zehen, deren Weichtheile verwachsen und oft nur 4 oder 3 Hufe tragen. Zähne: I. $\frac{1}{0-1}$ C. $\frac{0}{0}$ M. $\frac{7}{7}$., doch in der Regel nur M. $\frac{3}{3}$ gleichzeitig entwickelt. Die Zähne des Zwischenkiefers oft von ungeheurer Entwicklung, bis 190 Klgr. Placenta gürtelförmig, aber an den Polen mit zerstreuten Zotten.

Die Elephanten, Elephas, leben in Heerden unter der Führung alter Männchen. Die Backenzähne haben Schmelzleisten, die beim indischen, E. indicus, wellenförmige Querbänder, beim afrikanischen, E. africanus, Rauten bilden. Der letzte unterscheidet sich auch durch die ungleich grösseren Ohren, geringere Hufzahl und den mehr runden Kopf mit convexer Stirne. Die Trächtigkeit dauert bei E. indicus 593 Tage. Diese beiden Species können die Höhe von 10—12 Fuss erreichen. Der Ceylon'sche Elephant ist kleiner, aber gelehriger als der indische und hat kleine Stosszähne. Der sumatranische, E. sumatranus Tem. hat dickere, weniger zahlreiche Schmelzfalten.

Das Mammuth, E. primigenius, früher in der nördlichen Hemisphäre heimisch. Ende des vorigen Jahrhunderts hat Adams ein vollständiges Exemplar mit dicht behaarter Haut und langer Nackenmähne im Eise in Sibirien aufgefunden. Seitdem sind mehrere Exemplare meist in aufrechter Stellung im gefrorenen Uferschlamm gefunden worden. In Sibirien hat sich ein eigenes Gewerbe, das der Mammuthsucher, entwickelt, die bedeutende Mengen von Stosszähnen seit einem Jahrhundert in den Handel bringen. Einzelne Stosszähne sollen ein Gewicht bis 200 Klgr. und eine Länge von 15 Fuss besitzen, obwohl das Thier an Grösse vom indischen Elephanten nicht bedeutend abweicht. In Spanien und Italien lebte früher E. meridionalis, auf Malta ein kleiner, nur 5 Fuss hoher Elephant, E. melittensis.

Die Zitzenzähner, Mastodon; ein erloschenes Geschlecht mit Stosszähnen wie beim Elephanten, aber abweichenden Backenzähnen. Der dicke Schmelz bildet quere Joche mit paarigen zitzenförmigen Erhöhungen. Die Zähne der europäischen Mastodonten wurden in alter Zeit für Zähne von menschlichen Riesen gehalten. Die Zahntürkise sind meist Schmelz von Mastodon.

Dinotherium mit hackenförmigen Stosszähnen ähnlich denen des Wallrosses und Backenzähnen mit Querjochen. Fossil.

7. Familie: Lamnunguia Ill., Platthufer. Werden oft zu den Nagern gestellt, aber auch als eine selbstständige Ordnung abgehan-

Digitized by Google

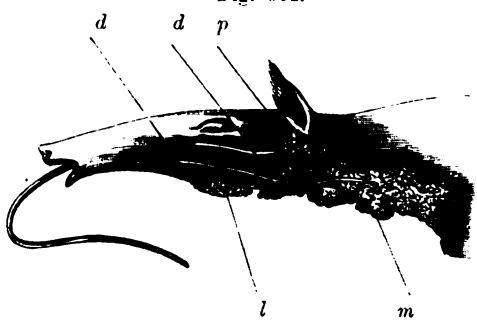
delt. I. $\frac{2}{2}$ C. $\frac{0}{0}$ M. $\frac{6}{6} - \frac{7}{7}$. Zehen mit platten Hufen, nur die hintere Innenzehe mit einer Kralle. Placenta gürtelförmig.

Hyrax capensis, Klippschliefer, Klippdachs, Daman, am Cap. Von der Grösse eines Kaninchens. Von ihm stammt das Hyracium, die an Gallenbestandtheilen reichen Excremente. H. syriacus. H. arboreus in den Wäldern von Mozambique. H. sylvestris in hohlen Bäumen in Guinea.

VIII Ordnung. Bruta L. (Edentata Cuv. p. p.)

Charakter: Die Zähne sind verkümmert, wurzel- und schmelzlos. Meist fehlen Eck- und Schneidezähne, manchmal alle 3 Zahnarten. Die Zehen mit grossen, von beiden Seiten zusammengedrückten Krallen. Haut behaart, beschuppt oder beschildert. Uterus meist einfach. Placenta mit Cotyledonen oder scheibenförmig.

Fig. 612.

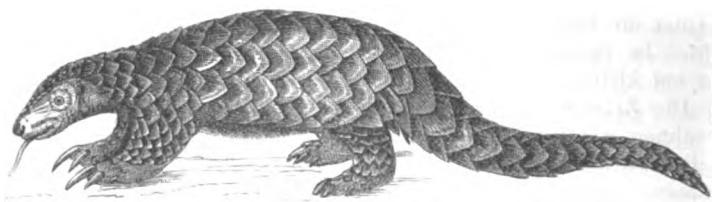


Speicheldrüsen der Myrmecophaga.

p. Ohrspeicheldrüse.
m. Unterkieferdrüse.
l. Unterzungendrüse.
d. Ausführungsgänge.

1. Familie: Vermilinguia, Wurmzüngler. Der Kopf hat eine lange Schnauze, der Mund ist klein, die Zunge lang, weit vorstreck-

Fig. 613.



Manis pentadactyla L.

bar, meist drehrund. Mit ihren starken Krallen reissen sie die Wohnungen der Ameisen und Termiten auf und stecken ihre lange, mit klebrigem reichlichem Speichel bedeckte Zunge hinein, an der die Thiere hängen bleiben. Zähne fehlen oder es sind blos fasrige Backen-

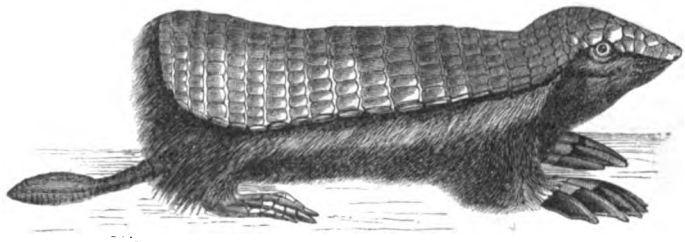
Digitized by Google

zähne vorhanden (Orycteropus). Einige haben einen langen behaarten Körper, wie die amerikanischen Ameisenfresser, Myrmecophaga, und der afrikanische Erdwühler, Orycteropus. Andere sind mit dachziegelförmig über einander liegenden Schuppen bedeckt, die sich auch über die Beine und den Schwanz erstrecken, wie die Schuppenthiere, Manis (Fig. 613), des tropischen Asiens und Afrika's.

2. Familie: Cingulata, Gürtelthiere. Der Rücken ist mit einem Panzer bedeckt, der in der Mitte aus Gürteln besteht, die aus beweglichen Platten zusammengesetzt sind. Ausser der Horn- findet sich Knochensubstanz in ihnen. Schnauze lang und spitzig, Zunge nicht weit vorstreckbar. Nur Backenzähne, von der Form einfacher, seitlich zusammengedrückter Cylinder. Der Magen stark eingeschnürt, so dass er zweitheilig erscheint. Sie leben in Südamerika und graben sich mit ihren starken Krallen Erdhöhlen. Sie nähren sich von Insecten und Vegetabilien. Sie werden wegen ihres schmackhaften Fleisches gejagt.

Dasypus mit mehreren Subgenera. Chlamydophorus (F. 614).
Fossil: Glyptodon, Chlamydotherium, Ancylotherium.

Fig. 614.



Chlamydophorus truncatus Harl.

3. Familie: Megatherida (Gravigrada Ow.), Riesenfaulthiere. Bilden ein Uebergangsglied, haben die kurzen Füsse der vorhergegangenen zwei Familien, den rundlichen Kopf und das Gebiss der noch lebenden Faulthiere. Der Schwanz scheint als Stütze gedient zu haben. Untergegangene Formen, die in Nord- und Südamerika im Diluvium und in Knochenhöhlen gefunden worden sind.

Megalonyx, Megatherium, Mylodon.

4. Familie: Bradypoda (Tardigrada Ill.), Faulthiere. Der Körper ist mit langen Haaren bedeckt, der Kopf rund mit kurzer Schnauze. Jochbein nicht geschlossen. M. $\frac{4-5}{5}$. Die Gliedmassen, besonders die vordern, lang, Rippen 23—24. 3 Mägen, von denen der 1. dem Pansen, der 2. durch seine grossen Zellen dem Netzmagen und der 3. dem Labmagen der Wiederkäuer entspricht. Sie leben von Pflanzen, vorzugsweise Baumlaub, in Südamerika. Das Klettern wird erleichtert durch die grossen zusammengedrückten Krallen und durch die Rotation des Radius und der Ulna. Bradypus.

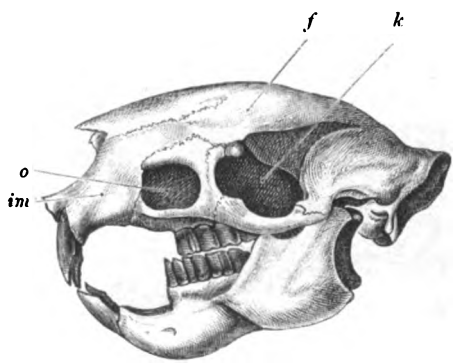
Digitized by Google

IX. Ordnung. Glires L., Nager (Rodentia Viq d'Azur).

Charakter: Sie haben 2 obere und 2 untere meisselförmige Schneidezähne (selten 4 obere und keine untern), die nur vorn mit Schmelz bekleidet sind. Eckzähne fehlen. Backenzähne mit queren Schmelzfalten, oft ohne Wurzeln. Fast alle haben Schlüsselbeine. Der Vorderarm besteht aus 2 Knochen mit Rotation; meist 5 Zehen vorn. Die Placenta scheibenförmig.

Die Oberlippe ist meist gespalten, sie haben lange Bartborsten, einige auch Backentaschen. Ihre Schneidezähne dienen zum Nagen und sind nur an der vordern Fläche mit Schmelz bedeckt, erhalten daher, da sich die Zahnsubstanz leichter abnützt, ein meisselförmiges Aussehen (F. 615). Sie nähren sich hauptsächlich von Pflanzen, viele selbst von Baumrinde und hartschaligen Sämereien. Es sind meist kleine, über die ganze Erde verbreitete Thiere, besonders häufig in Nordamerika. Sie werfen mehrmals im Jahre zahlreiche Junge, die blind und fast nackt sind.

Fig. 615.



Hystrix cristata L.
o. Augenhöhle.
im. Zwischenkiefer.
f. Stirnbein.
k. Keilbein.

1. Familie: Hystricida (Aculeata), Stachelschweine. Der Körper mit Stacheln bedeckt, Backenzähne $\frac{1}{1}$. Vorderfüsse vierzehig, Daumen verkümmert, Hinterfüsse fünf- oder vierzehig. Schlüsselbeine nur mit dem Brustbein durch einen Knorpelstreifen, aber nicht mit dem Schulterblatte im Zusammenhange. Die Zahl der Schwanzwirbel sehr variabel. Bei den Stachelschweinen der alten Welt, Hystrix, ist der Schwanz kurz, bei Atherura lang, aber kein Greifschwanz. Bei den amerikanischen theils kurz, Erethizon, theils ein langer Greifschwanz, der gegen das Ende geringelt ist, Cercolabes. Diese leben auf Bäumen.

2. Familie: Eriomyida (Lagostomida, Chinchillida Ben.), Hasen- oder Wollmäuse. Backenzähne $\frac{1}{1}$. Schlüsselbeine vollkommen, Hinterfüsse länger als die Vorderfüsse, buschiger Schwanz, lange behaarte Ohren; amerikanisch.

Eriomys laniger Wag., der Cinchilla, in Chili und Peru, liefert feines Pelzwerk. Der Viscacha, Lagostomus trichodactylus, in den Pampas.

Digitized by Google

3. Familie: Salientia (Dipoda Wag., Macropoda Ill. p. p.), Sprungmäuse. Molarzähne $\frac{3}{3}$ oder $\frac{4}{4}$. Hinterfüsse verlängert, Sprungfüsse mit 3—5 Zehen, Vorderfüsse kurz mit 5 Zehen. Schwanz lang, am Ende buschig. Ohren kurz, fast nackt. Sie leben in Erdlöchern; bewegen sich hüpfend. Die meisten gehören den Steppenländern der alten Welt an.

Pedetes caffer, Südafrika, Jaculus labradorius, J. hudsonianus, Nordamerika, Dipus sagitta und Scirtetes jaculus, im südöstlichen Europa bis in die Mongolei.

4. Familie: Leporida (Lagomorpha Brdt., Duplicidentata Wag.), Hasen. Gebiss: I. $\frac{2}{1}$, doch so, dass der äussere Schneidezahn hinter dem Innern steht, M. $\frac{5-6}{5}$. Vorn 5, hinten 4 Zehen. Schlüsselbeine theils vollkommen (Lagomys), theils unvollkommen (Lepus). Harter Gaumen unvollständig, als ein schmaler Querstreifen zwischen den vordern Backenzähnen; innere Seite der Backen mit Haaren; grosser Blinddarm. Ohne oder mit kurzem Schwanz.

Lepus L., mit langen Ohren, kurzem aufgebogenem Schwanz, Hinterfüsse länger. Die als Berg-, Feld-, Wald- und Sumpfhasen bekannten Thiere, die in Grösse und Gewicht bedeutend variiren, gehören zu Lepus timidus. Der im Winter weiss werdende Alpen- und Polarhase ist L. variabilis Pall. (L. versicolor und L. alpinus). Das Kaninchen, L. cuniculus L., ursprünglich in Südeuropa zu Hause, in zahlreichen Varietäten, darunter eine mit langen Hängeohren. Der Seidenhase, L. cuniculus angorensis, seit 60 Jahren in England und Deutschland hie und da gezüchtet, mit feinem Haar, das jeden Monat abgekämmt wird.

Die Kaninchenzucht hat in manchen Gegenden eine grosse Ausdehnung erreicht um des Fleisches und der Felle willen. In der Umgebung von Gent werden jährlich $2^1/_2$ Millionen abgehäutet und nach England versendet. Die bedeutendste Ausfuhr an Fellen findet nach Amerika, Russland und Frankreich statt. Die schwarzen Felle sind die gesuchtesten. Mit dem Zubereiten und dem Färben der Felle beschäftigen sich in Gent bei 2000 Arbeiter. Durch Kreuzung mit dem Feldhasen hat man in Frankreich fruchtbare Bastarde erzielt, die Kaninchenhasen oder Lievre-lapin, die gegenwärtig ein sehr geschätztes Nahrungsmittel sind.

Das Schoberthier, Lagomys alpinus, mit kurzen Ohren und ohne Schwanz, im nordwestlichen Asien, schichtet im Sommer 3 bis 6 Fuss hohe Heuhaufen als Wintervorrath auf, welche die Steppenbewohner aufsuchen und wegnehmen.

5. Familie: Palmipedia (Castorida Wag.), Schwimmfüssler. Backenzähne $\frac{4}{4}$, sehr selten $\frac{5}{5}$, mit Schmelzfalten. Ohren kurz, abgerundet, Füsse fünfzehig, die hintern mit einer Schwimmhaut.

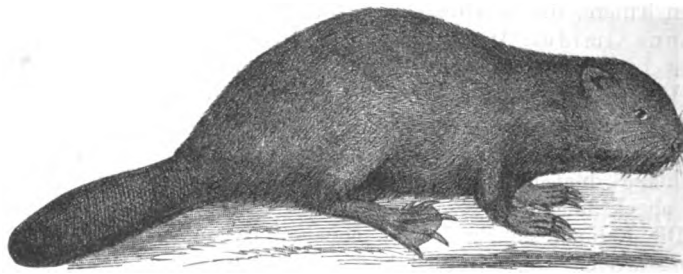
Der Biber, Castor fiber, in 2 Varietäten. Die Biber der alten Welt sind grösser, Länge des Körpers bis 90 Ctm., des Schwanzes bis 30 Ctm. Die amerikanischen sind klein, Länge des Körpers 62 Ctm., des Schwanzes 22 Ctm. Die Form des Kopfes ist rundlich, stumpf, dreikantig, rattenähnlich. Die Augen sind klein, haben eine Nickhaut,

Digitized by Google

dunkelblaue Iris mit senkrechter Pupille. Der Schwanz ist breit, abgeplattet, beschuppt. Die Behaarung ist am Vorderkörper dichter, an den Hinterfüssen schwächer, kürzer und steifer. Das Unterhaar ist grau, 1 Zoll lang, das Oberhaar an der Wurzel grau, dann gelb, braun bis schwarz, $1^1/_2$ Zoll lang.

Als anatomische Eigenthümlichkeiten erscheinen das zuweilen offene Foramen ovale, die Erweiterung im Bogen der Aorta und in der aufsteigenden Hohlader in der Nierengegend, Einrichtungen, die mit dem Untertauchen in nächster Verbindung stehen. Das Gehirn ist klein, $^1/_{290}$ des Körpergewichtes, lissencephal. Der Uterus ist zweihörnig, in die Vagina münden die Castoreumsäcke, manchmal auch die Oelsäcke. Die Hoden liegen in einem Scrotum, die Cowper'schen Drüsen erreichen Haselnussgrösse. Das Begattungsorgan zeichnet sich aus durch einen Penisknochen, eine lange Eichel und ein langes Präputium, in welches die Castoreumsäcke und manchmal auch die Oelsäcke münden. Die Trächtigkeit dauert 4 Monate; Zahl der Jungen 2—5.

Fig. 616.



Castor fiber L.

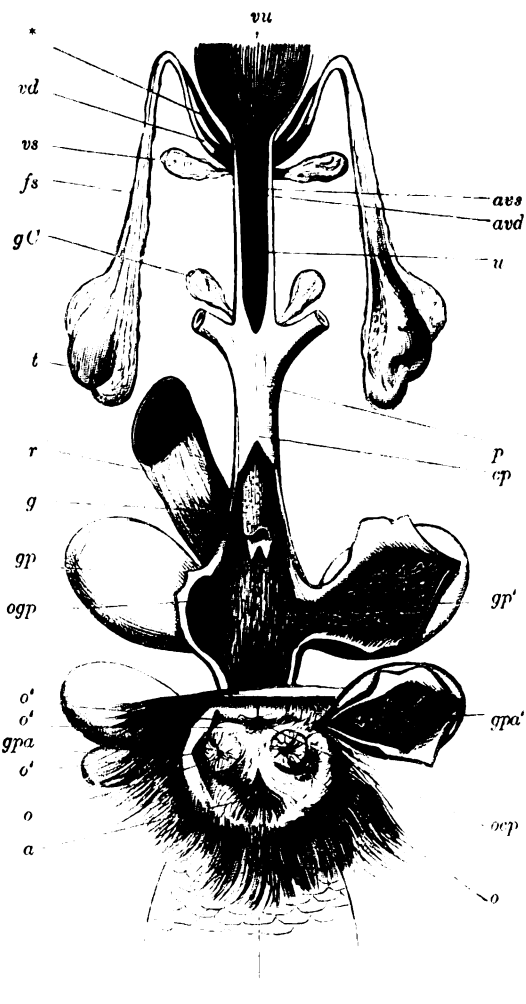
Die Biber nähren sich hauptsächlich von den Rinden der Weiden, der Pappeln und Birken, fressen aber auch Wasserpflanzen, besonders Nymphaea. Die amerikanischen leben von den Rinden von Magnolia, Fraxinus, Alnus, Liquidambar. Zuerst durchnagen sie das junge Stangenholz, bei dessen Mangel Bäume mit den gewaltigen Schneidezähnen. Die obern haben eine Länge von 8 Ctm. (vorragender Theil 20 Mm.), die untern 11 Ctm. (vorragender Theil 30 Mm.). Dieses Holz wird nun nach dem Bau geflösst. Was nicht unmittelbar verzehrt wird, wird als Wintervorrath aufbewahrt. Der Bau besteht aus Reisig und abgenagten Stangen und wird im Herbst mit Schlamm befahren. Der untere Theil der Hütte öffnet sich unter dem Wasser. Die Biber machen auch längs dem Ufer Gänge mit einer Doppelöffnung nach der Wasser- und Landseite, wohin sie sich beim Angriff flüchten. Die Hütten werden blos im Winter bewohnt, im Sommer leben die Biber vereinzelt. Die europäischen, die in sehr kleinen Gesellschaften hie und da noch vorkommen, machen einfache Bauten. Ich habe vor 25 Jahren einen solchen Bau in den Donau-Auen bei Klosterneuburg gesehen. Es war eine kunstlose Grube im Ufer mit einem Ausgang

Digitized by Google

nach der Wasserseite und einem langen Gange, der im Gestrüpp nach der Landseite ausmündete.

Früher waren die europäischen Biber viel zahlreicher und viel weiter verbreitet. In England wurden sie schon Ende des 12. Jahrhunderts (1188?) ausgerottet; in Mitteleuropa kommen sie noch vereinzelt in der Rhone, in der Donau und Elbe vor. In der Gegend von Magdeburg werden sie in der sogenannten Biberlache an der Mündung des Nuthe in die Elbe und in Böhmen vom Fürsten Schwarzenberg bei Wittingau gehegt. Zahlreicher sind sie im östlichen Europa, in Lappland, in Asien bis zum Ob in einem Gürtel vom 33°—67° n. B. Auch in Amerika ist der Biber im östlichen Theil nahezu ausgerottet. Im westlichen Theil reichte er früher bis Louisiana und erstreckt sich heute noch vom Gila und Rio grande bis zum 69° n. B., also über 42 Breitegrade. Er nimmt im Westen von Amerika wieder bedeutend zu, da die Preise der Felle durch die Einführung der Seide in der Hutfabrication und durch den Pelz der Otter (Nutria) aus Nordamerika, des Coypus (Myopotamus Coypus) aus Südamerika sehr gesunken sind.

Fig. 617.



Geschlechtstheile eines männlichen Bibers. Nach Brandt.
vu. Harnblase. f. Hoden. fs. Samenstrang.
vd. Samenleiter. * Proometra vs. Samenblase.
avs. Mündung der linken Samenblase.
avd. Mündung des linken Samenleiters.
u. Harnröhre. gC. Cowper'sche Drüsen, p. Penis.
cp. Anfang des Vorhautcanals; dieser aufgeschnitten.
ocp. Oeffnung des Vorhautcanals. g. Eichel.
r. Mastdarm. gp. Castoreumbeutel (Glandula praeputialis).
gp'. Dieser aufgeschnitten.
ogp. Mündung in den Vorhautcanal.
gpa. Oelsack (Glandula praeputio-analis).
gpa'. Oelsack, geöffnet o. Mündung von gpa'.
o' Mündungen anderer Oelsäcke. a. After. c. Schwanz.

Digitized by Google

Benützung. Die Indianer trocknen das Fleisch. Der 3—4 Pfd. schwere Schwanz galt auch in der alten Welt wegen seines Reichthums an Fett und gallertiger Substanz als Leckerbissen. Die Felle geben ein gutes Pelzwerk, die frischen oder Winterfelle werden jedoch den magern oder Sommerfellen vorgezogen. Ehemals wurden aus dem Haar feine Hüte erzeugt. Das Castoreum oder Bibergeil ist seit uralten Zeiten ein Heilmittel. Die Griechen und Römer zogen das Ponti'sche Castoreum allen andern vor. Die Castoreumbeutel sind ihrem Wesen nach Präputialdrüsen von elliptischer Form, die beim europäischen bis 10 Ctm. lang und 1 Pf. schwer werden, also durchaus nicht die Hoden, wie das deutsche Bibergeil noch heute andeuten würde. Frisch ist es dickflüssig, oder salbenartig, von einem durchdringenden, fast Eckel erregenden Geruch. Es enthält Castorin, das in durchsichtigen langen Prismen krystallisirt, flüchtige Oele, eine harzähnliche Substanz (Castoreum-Resinoid), Salicin, Phenilhydrat oder Carbolsäure, Benzoësäure, Fettsubstanzen, Albumin, Schleim, Gallensteinfett(?), kohlensaures Ammoniak, Kali, Natronsalze und Wasser. Verfälscht wird es mit getrocknetem Blut, Galbanum, Gummi ammoniacum. Man ahmt auch die Castoreumsäcke durch Gallenblasen oder in viel plumperer Weise durch das Scrotum der Böcke nach.

Im Handel unterscheidet man: Castoreum rossicum, C. moscoviticum, C. sibiricum, im Rauch getrocknete, einzeln oder paarweise vorkommende Säcke. C. bucharicum, eingesalzene Säcke. C. germanicum, nur getrocknet. C. americanum (C. canadense, C. anglicum) in weniger prallen, kleineren und stark zusammengepressten Säcken.

Vom Castoreum ist die Axungia Castorei zu unterscheiden, eine vorwaltend fettige Substanz, die in den Analdrüsen (Oelsäcken) abgesondert wird. Diese Drüsen kommen jederseits in der Zahl 1—3 (Glandulae praeputio-anales majores et minores) vor und münden vor dem After oder, wie oben erwähnt, manchmal auch in die Vorhaut. Axungia castoris ist das Fett des Thieres selbst.

Der Sumpf- oder Schweifbiber, Myopotamus. Er ist in der Bildung der Zehen, der Backenzähne und im Aussehen dem Biber ähnlich, aber der Schwanz ist rund, mit grobem Haar bedeckt, die Schwimmhaut der Hinterfüsse vereinigt blos vier Zehen, die fünfte ist frei.

Der Coypus, M. Coypus Cuv., 50—65 Ctm. lang, mit feinem grauem bis röthlichbraunem Pelz, in Südamerika an den Flüssen und Seen, vom atlantischen bis zum stillen Ocean, zwischen dem 24° und 43°. Er gräbt Höhlen und Gänge im Ufer. Sein feines Pelzwerk kommt unter dem Namen amerikanisches Otterfell in den Handel. In manchen Jahren sind bis 300,000 Stück aus Buenos-Aires allein ausgeführt worden.

6. Familie: Subungulata Ill., Halbhufer. M. $\frac{4}{4}$. Endglied der Zehen mit grossen stumpfen, beinahe hufartigen Krallen besetzt; oben gekielt. Schwanz kurz oder fehlend. Schlüsselbeine verkümmert. Südamerikanische Formen, die um ihres Fleisches willen gezüchtet oder gejagt werden.

Digitized by Google

Cavia cobaya, das Meerschweinchen, wurde auch in Europa acclimatisirt.

Das Wasserschwein, Hydrochoerus Capybara, 1·3 M. lang, am Orinoco und andern südamerikanischen Flüssen, das grösste Thier der Familie.

Coelogenys paca ist ein guter Schwimmer, der Aguti, Dasyprocta Aguti, dagegen hat die Lebensweise der Hasen.

7. Familie: Georhychida Brdt., Wurfmäuse oder Erdwühler. Maulwurfsähnliche Thiere mit dickem Kopf. M. $\frac{4}{4}$, selten $\frac{3}{3}$, einige mit Wurzeln. Keine oder sehr kurze Ohren, kleine, oft von der Haut bedeckte Augen. Füsse fünfzehig.

Georhychus, Bathyergus. Spalax typhlus, die europäische Blindmaus, 20 Ctm. lang, lebt unterirdisch, die Augen unter der Haut. M. $\frac{3}{3}$ Von Ungarn bis in die russischen Steppen.

8. Familie: Murida, Mäuse. Schädel gestreckt, Schlüsselbeine entwickelt. M. $\frac{2}{2}$ — $\frac{4}{3}$. Vorderfüsse vierzehig mit einem Daumenrudiment, Hinterfüsse fünfzehig.

Die eine Gruppe sind die Rennmäuse, Merionides Wag., die dem alten Continent angehören. Backenzähne mit queren Lamellen, elliptisch oder rhombisch oder in der Mitte gebrochen. Schwanz behaart, Ohren wenig behaart, frei. Meriones, Psammomys, Otomys, Malacothrix, Gerbillus, Mystromys.

Die zweite Gruppe umfasst die eigentlichen Mäuse, Mures auctorum. Backenzähne $\frac{3}{3}$, anfangs höckrig, später durch Abnützung Schmelzfalten zeigend. Die meisten haben einen schuppigen geringelten Schwanz. Dahin M. decumanus, die Wander- oder Schiffsratte, braungrau, unten weiss, 20—24 Ctm. lang, der Schwanz 18 Ctm. Sie ist erst 1727 über die Wolga nach Europa eingewandert und verdrängte überall die dunklere Hausratte, M. rattus, Länge 16 Ctm., Schwanz 18 Ctm.

Die Hausmaus, M. musculus, die Waldmaus, M. sylvaticus, die Brandmaus, M. agrarius, oben braunroth, die Zwergmaus, M. minutus.

Pelomys, Hapalotis, Acomys.

Die Sigmodonten Wagner's zeichnen sich dadurch aus, dass jede Querreihe der längern und schmälern Backenzähne nur 2 Höcker besitzt, nach deren Abschleifen sich gewundene Furchen, aber keine Leisten bilden. Durchaus amerikanische Formen.

Die Baummäuse, Dendromyes Petrs. Vorderkrallen verlängert. Der Daumen und eine und die andere Zehe mit plattem Nagel. Die Schneidezähne abgerundet. Manchmal mit einer Längsfurche. Afrikanische Formen.

Dendromys, Steatomys, Lasyomys. Die letzte Form ist ausgezeichnet durch die platten gefurchten Borsten, welche die Haare ersetzen.

Eine dritte Hauptgruppe oder Unterfamilie bilden die Hamster, Criceti Brandt, die mit dem Gebiss der Mäuse innere Backentaschen

Digitized by Google

verbinden. Hieher der gemeine Hamster, Cricetus frumentarius, Körper 27 Ctm. lang, der dünnhaarige Schwanz 7 Ctm. Rücken graugelb bis rostroth, Bauch schwärzlich, Nase, Unterkiefer und Füsse weiss, gelblichweisse Flecken am Vorderkörper. Deutschland bis nach Sibirien. Er wohnt in Erdhöhlen, in denen er Getreide anhäuft, das er in seinen Backentaschen zuträgt. Er hält einen Winterschlaf.

Saccostomus Pet. (Cricetomys Waterh.) afrikanische Form.

Die vierte Hauptgruppe bilden die Sumpfmäuse, Hydromyes Brandt, Backenzähne $\frac{2}{2}$, mit ovalen Schmelzfalten; zwischen den hintern Zehen eine Schwimmhaut. Australische Formen.

9. Familie: Arvicolida Waterh., Wühlmäuse. Backenzähne $\frac{3}{3}$, ohne Wurzel, aus dreiseitigen alternirenden Prismen, so dass die Schmelzfalten winklig gebogen erscheinen. Schnauze kurz und breit.

Die Zibethratte, Ondatra zibethicus. Körper 1 Fuss lang, Schwanz 8—9 Zoll. Rothbrauner bis schwarzer Pelz, Hinterfüsse mit Schwimmhaut. In Nordamerika vom 30—69° an Flüssen. Die Thiere werden ihrer Felle wegen gejagt.

Hypudaeus amphibius, die Wasserratte. Etwas grösser als die gemeine Ratte, aber mit behaartem Schwanze, gräbt an den Ufern und morastigen Bächen nach Wurzeln. Schwimmt gut, taucht aber schlecht.

Die Feldmäuse, Arvicola. Hieher: die Scheermaus, Erdmaus oder Erdratte, A. terrestris, bohrt Gänge und wirft wie der Maulwurf Erde auf, aber in einiger Entfernung vom Loch. Trägt Wurzeln in ihre Magazine; wird von Vielen nur als eine Varietät von Hypudaeus amphibius angesehen. Die kleine Feldmaus, Rossmaus oder Reitmaus, A. arvalis, in ganz Europa bis Sibirien, von der Grösse unserer Hausmaus, röthlichgrau, Schwanz etwas kürzer als der Körper; lebt in Erdlöchern auf unsern Aeckern und trägt Körner als Wintervorrath ein; verursacht bei starker Vermehrung ungeheure Verwüstungen.

Die Lemminge, Myodes, im Norden von Europa, Asien und Amerika. Der norwegische Lemming, M. lemmus, 15 Ctm. lang, lebt im Norden der skandinavischen Halbinsel. Wenn er sich so stark vermehrt, dass es ihm an Nahrung gebricht, wandert er in grossen Schaaren in gerader Richtung, alle Vegetation verwüstend. Füchse, Vielfrasse und andere Raubthiere folgen den Zügen, die wieder Jäger herbeilocken. Seine Massen und sein plötzliches Erscheinen schienen in den Zeiten des Aberglaubens so wunderbar, dass man ihn für ein aus den Wolken gefallenes Thier hielt.

10. Familie: Psammoryctida Wag., Schrottmäuse oder Trugratten. 1. Gruppe: Octodontina Waterh. Wurzellose Backenzähne, $\frac{4}{4}$, selten $\frac{3}{3}$, mit einer, selten mit zwei Schmelzfalten. Schlüsselbeine vollständig. Octodon, Ctenomys, Ctenodactylus, Spalacopus, Schizodon, Habrocoma.

2. Gruppe: Echinomyina Waterh., deren Backenzähne meist Wurzel haben. Mehrere Formen haben Stacheln am Rücken zwischen dem weichen Haar. Loncheres, Echinomys, Carterodon, Aula-

Digitized by Google

codus, Dactylomys, Petromys, Cercomys, Plagiodontina auf San Domingo.

Capromys. Die Hutza, C. Fournieri und C. prehensilis. Grosse Ratten von der Grösse eines Hasen; beide auf der Insel Cuba. Sie bildeten nebst den Agutis die Fleischnahrung der Eingebornen zur Zeit der Entdeckung.

11. Familie: Saccomyida Baird., Taschenmäuse. Kopf fast vierkantig, grosse Schläfenbeine, M. $\frac{4}{4}$. Oberlippe nicht gespalten, äussere Backentaschen. Vorderfüsse meist stärker als die hintern. Alle Füsse fünfzehig mit Krallen. Blinddarm sehr entwickelt. Grabende Thiere in Nordamerika auf den Prairien.

Saccomys, Perognathus, Dipodomys, Tomomys, Geomys.

12. Familie: Haplodontida Brandt. M. $\frac{6}{4}$, mit einfachem Schmelzrand, wurzellos. Schnauze wie bei dem Eichhörnchen, sehr kurzer Schwanz.

Haplodon in Washington Territory.

13. Familie: Myoxida Wag., Bilche. M. $\frac{4}{4}$, mit Querleisten. An den Vorderfüssen ein Daumenrudiment mit plattem Nagel. Hinterfüsse fünfzehig. Schwanz so lang als der Körper. In der alten Welt.

Der Siebenschläfer oder die Rellmaus, Myoxus glis, aschfarbig, kleiner als die Ratte. Ist der Glis der Römer, den sie in eigenen Zwingern (Gliraria) mästeten.

Die Haselmaus, Muscardinus avellanarius. Die kleinste europäische Form, von röthlichgelber Farbe. Sie besitzt einen drüsenreichen Vormagen.

Die Rellmäuse sind Baumthiere, die sich vorzugsweise von Nüssen nähren und nur ausnahmsweise Thiere anfallen.

14. Familie: Arctomyida Brandt, Murmelthiere. Schneidezähne rundlich, M. $\frac{5}{4}$, der erste obere Mahlzahn kleiner, Höcker in Querreihen.

Arctomys marmota, das Murmelthier, 50 Ctm. lang, der Schwanz 16 Ctm., gelblichgrau mit schwärzlichgrauem Scheitel. Auf den europäischen Alpen in der Nähe der Schneegrenze. A. Bobac im östlichen Europa und nördlichen Asien auf niedrigeren Bergen. Die Murmelthiere bringen den Winter im Schlafe in ihren Höhlen zu, die sie mit Heu verstopfen.

Der sogenannte Prairiehund oder das kläffende Eichhörnchen der Amerikaner ist Cynomys ludovicianus Baird., lebt in grossen Gesellschaften in Erdhöhlen von ungeheurer Ausdehnung.

Die Ziesel, Spermophilus, haben Backentaschen. Sie bilden den Uebergang zu den Eichhörnchen. Sp. citillus, Erdziesel oder Suslig, graubraun mit kleinen weissen Flecken oder Wellen. Mitteleuropa bis nach Sibirien; sucht nicht allein vegetabilische, sondern auch Fleischnahrung.

15. Familie: Sciurida, Eichhörnchen. M. $\frac{5}{4}$ oder $\frac{4}{4}$. Füsse fünfzehig, an den Vorderfüssen jedoch nur ein Daumenrudiment.

Digitized by Google

Die Erdhörnchen, Tamias Ill., haben das Gebiss unserer Eichhörnchen, M. $\frac{5}{4}$, besitzen aber Backentaschen und haben ihre Nester in Erdhöhlen anstatt auf Bäumen.

Die echten Eichhörnchen, Sciurus, sind Baumthiere. Zahlreich über die ganze Erde verbreitet, von sehr verschiedener Grösse. Sc. maximus lebt auf Palmen und öffnet die Coccosnüsse; hat fast die Grösse einer Katze, während Sc. exilis auf Borneo nicht grösser als eine Maus ist. Unser gemeines Eichhörnchen, Sc. vulgaris, wird im hohen Norden im Winter grau. Die Felle in dieser Saison sind das kleine Grauwerk.

Die Flughörnchen, Pteromys, und Sciuropterus haben das Gebiss der echten Eichhörnchen, aber eine Hautfalte an den Seiten des Körpers zwischen dem Hand- und Fusswurzelgelenk ausgespannt. Bei andern Flughörnchen, Anomalurus, sind nur $\frac{4}{4}$. Molarzähne vorhanden. Die Flughaut reicht nur vom Oberarm zum Oberschenkel. Die Flughörnchen bedienen sich der Flughaut als Fallschirm beim Springen.

X. Ordnung. Carnivora *Cuv.* (Ferae L., Falculata Ill. p. p.)

Charakter: Sie haben jederseits oben und unten drei Schneidezähne, einen grossen vorspringenden Eckzahn; unter den Backenzähnen ist einer stark comprimirt, mit schneidender Krone (Reisszahn). Schlüsselbein fehlt. Die Zehen gespalten, nur selten Schwimmhäute. Die Endglieder mit scharfen Krallen. Die Extremitäten zum Gehen, die vordern manchmal zum Greifen eingerichtet. Gürtelförmige Placenta.

Die Raubthiere leben vorwaltend von thierischer Nahrung; Früchte und andere Pflanzentheile werden nur ausnahmsweise genossen.

Fig. 618.

Felis tigris L.

Das Kiefergelenk zeichnet sich durch einen walzenförmigen Gelenkhöcker und eine tiefe quere Gelenkpfanne mit vorspringenden Rändern aus, so dass ein Ausweichen nach hinten und vorn nicht möglich ist. Die Schläfen- und Kaumuskeln sind stark entwickelt, bilden oft polsterartige Massen. Der letzte der Prämolaren ist der grösste (Fleisch- oder Reisszahn, Dens sectorius). Die gewöhnlich noch hinter ihm stehenden Backenzähne (Postmolares) haben oft

Digitized by Google

eine breite Oberfläche. Augenring nicht geschlossen. Die Raubthiere zeichnen sich durch hochgradige Entwicklung ihres Muskelsystems, durch eine überraschende Stärke und Schnelligkeit der Bewegung, durch ein reges Sinnenleben, besonders durch die Schärfe der Gesichts- und Geruchsempfindungen aus. Bei manchen kommen Analdrüsen vor.

A. Natantia.

1. Familie: Lutrida Wag., Fischottern. Mit Schwimmfüssen; M. $\frac{5}{5}$, oberer Reisszahn sehr gross.

Bei der Seeotter, Enhydris marina, sind die sehr kurzen Zehen der flossenartigen Vorderfüsse verwachsen; in den Hinterfüssen ist die äussere Zehe die längste. Die Seeotter erreicht die Länge von 1 M., Schwanz 18 Ctm. Sie hat einen dunkelbraunen bis schwarzen glänzenden Pelz, um dessentwillen sie an der Westküste von Nordamerika und Kamtschatka gejagt wird.

Bei Pteronura sind die Zehen deutlich durch breite Schwimmhaut verbunden, die hintere Hälfte des Schwanzes mit einem flossenähnlichen Saum. In Guiana.

Bei den echten Fischottern, wohin auch die unsere, Lutra vulgaris, gehört, sind die Mittelzehen länger als die äussern. Länge 68 Ctm. Die Fischottern leben an den Ufern der Flüsse und Teiche, sind der Fischerei im hohen Grade schädlich. Von Europa bis Kamtschatka und Persien. Andere Species leben in Amerika und Afrika. Nutria felina an der Westküste von Nord- und Südamerika.

B. Zehengänger, Digitigrada.

2. Familie: Mustelida Wag., Marder. Mit langgestrecktem schlankem Körper, kurzen Beinen, langgestreckten Kiefern. M. $\frac{4}{5}$ — $\frac{5}{6}$, selten $\frac{3}{5}$. Zunge glatt. Zehen 5 mit schmalen Krallen. Zwei Stinkdrüsen am After.

Der Wasseriltis, Lutreola Wag. oder Vison Gray, unterscheidet sich von den übrigen Mardern durch die ganz kurzen schwimmhautähnlichen Anlagen am Ursprung der Zehen. Dahin gehört unser Nörz oder Wasserwiesel, Monk, Wassermenk, kleiner Steinhund.

In Nordamerika wird der Nörz durch Vison americanus, den Mink der Amerikaner, vertreten, der viel werthvoller ist, weil er einen dichtern und weichern Pelz liefert. Er wohnt in Löchern an den Ufern der Teiche und Flüsse, nährt sich von Fischen, Krebsen, Fröschen, bemächtigt sich aber auch des Wassergeflügels und dringt selbst in menschliche Behausungen, um Hühner und Enten zu rauben. Er taucht, schwimmt, lauft und klettert. Es ist die Vereinigung der Lebensweise der Marder mit jener der Fischottern.

Die Wiesel, Gale Wag. Dahin unser gemeines oder kleines Wiesel, G. (Mustela) vulgaris, und der Harmeken oder Hermelin oder grosses Wiesel, G. erminea. Dieses bekommt im Winter einen glänzend weissen langhaarigen Winterpelz. Mitteleuropa und Nordasien.

Die Iltisse, Foetorius (Putorius F. Cuv.). Ungefleckte Pelze haben der Ilk oder Ratz, F. putorius, und das Frettchen, F. furo, das in Nordafrika zu Hause ist, aber in einem grossen Theil Europa's

Digitized by Google

zur Kaninchenjagd gehalten wird. Der Tigeriltis, F. sarmaticus, hat einen braunen Pelz mit gelben Flecken.

Die echten Marder, Martes Wagn., M. $\frac{5}{6}$, umfassen den Baum- oder Edelmarder, M. abietum (Mustela martes L.), mit dottergelber Kehle; den Stein- oder Hausmarder, M. Foina, mit weisser Kehle; den Zobel, M. zibelina, in Mittel- und Nordasien, mit schwarzbraunem Pelz; den Pekan, M. canadensis.

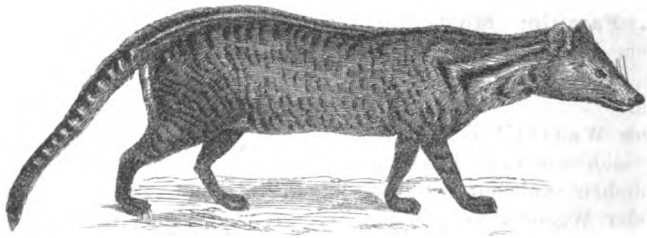
Die Stinkthiere, Mephitis. M. $\frac{5}{4}$, nur Thiosmus Lichtst. $\frac{3}{5}$. Die Thiere treten nicht allein mit den Zehen, sondern auch mit einem Theil der Sohle auf. Die Krallen der Vorderfüsse gross. Die Thiere graben sich Höhlen. Zwei grosse Stinkdrüsen am After erzeugen eine Absonderung, die mittelst des langen buschigen Schwanzes den Verfolgern entgegengespritzt wird. Amerikanisch.

Die Telagon, Mydaus meliceps, in den Gebirgen Java's, und der Balisaur, M. collaris, auf den Bergen Indiens, repräsentiren die Stinkthiere Asiens.

3. Familie: Viverrida Wag., Stinkratzen, Schleichkatzen. Schmächtige, gestreckte Thiere mit kurzen Beinen, 5 oder 4 Zehen. M. $\frac{6}{6}$. Zunge rauh. Häufig Genital- und Analdrüsen.

Eine Gruppe hat zurückziehbare Krallen, Viverra. Die Innenzehe hoch angesetzt, Schnauze länglich. 2 Analdrüsen und 2 Drüsen zwischen After und Genitalien.

Fig. 619.



Viverra zibetha Schreb.

Die Genettkatze, V. genetta L., in Afrika. Wird in Südfrankreich und in Spanien zum Mäusefang in Häusern gehalten. Die Zibethkatze, V. zibetha, schwarze Flecken auf bräunlichweissem Grund. Länge 70 Ctm. Klettert; jagt Vögel, frisst aber auch Wurzeln und Früchte. Auf den Molukken einheimisch, über ganz Hinterasien und später auch nach dem tropischen Amerika als Hausthier verbreitet. Im vorigen Jahrhundert auch in Holland gehalten. Das Secret der Afterdrüsen ist übelriechend, das des zweiten Drüsenpaares wohlriechend. Diese zwei Drüsen münden in eine gemeinschaftliche Tasche. In der Freiheit entledigen sich die Thiere des Taschencninhaltes durch Reiben und Drücken an den Bäumen. Bei den in Häusern gehaltenen wird er mit kleinen Löffeln herausgenommen, auf Blätter gestrichen,

Digitized by Google

mit Salzwasser oder Citronensaft gewaschen. Die Tasche hält ungefähr eine Drachme Zibeth. Dieser sieht im frischen Zustand wie Eiter oder Milch aus, später wird er dick und gelb, zuletzt braun. Er schmilzt in der Wärme unter Verbreitung eines angenehmen intensiven Geruches, entzündet sich an der Flamme und verbrennt mit geringem Aschenrückstand. Das Zibeth besteht aus freiem Ammoniak, festem und flüssigem Fett, flüchtigen Oelen, gelbem Pigment, basisch kohlensaurem Kali, schwefelsaurem Kali und phosphorsaurem Kalk.

Früher wurde das Zibethum wie das Castoreum in der Medicin angewendet als krampfstillendes, die Hautausdünstung vermehrendes Mittel, gegen Unfruchtbarkeit u. s. w. Im Orient wird es noch gegenwärtig als Heilmittel und wie auch bei uns als Parfum benützt. Es wird verfälscht mit Fett, Honig, Muskatöl, Rindsgalle, Ladanum, Storax u. s. w.

V. civetta oder das afrikanische Zibeththier unterscheidet sich durch die starke sträubbare Mähne, die über den ganzen Rücken verlauft. Schwanz schwarz. Mittelafrika. Die Rasse, V. Rasse, liefert gleichfalls Zibeth, den die Javener allgemein als Parfum gebrauchen.

Verwandte Genera der alten Welt: Prionodon, Cynogale, Galidia, Cryptoprocta. Amerikanische Formen: Bassaris.

Die Paradoxurus oder Rollmarder zeichnen sich dadurch aus, dass die meisten einen Rollschwanz besitzen. Es sind südasiatische nächtlich lebende Kletterthiere, die ausser Thieren auch Pflanzen fressen.

Zu den Viverren mit nicht rückziehbaren, vorstehenden stumpfen Krallen gehören die Mangusten oder Ichneumonen, Herpestes, mit zahlreichen Subgenera, die Crossarchus, Rhyzaena. Der bekannteste ist die Pharaoratte, der Ichneumon der Alten, 55 Ctm. lang, mit ebenso langem Schwanz; gelblichgrau, schwarz gesprengelt. Lebt im freien Zustande von Schlangen-, Krokodileiern und Mäusen. Wurde als heiliges Thier verehrt und auf den Denkmälern dargestellt. Wird seit den ältesten Zeiten als Hausthier zur Vertilgung der Mäuse gehalten. Der Mungos, H. pallidus, in Ostindien, lebt hauptsächlich von Schlangen, woher wohl die Sage entstanden sein mag, dass ihm der Biss der giftigen Schlangen nicht schade. Noch absurder ist das Märchen, dass er nach der Verwundung durch Giftschlangen die Wurzel von Ophiorhyza mungos ausgrabe, um sich zu heilen.

4. Familie: Hyaenida Wagn., Hyänen. Zähne: $\frac{4}{4} - \frac{5}{5}$. Rücken mit mähnenartig verlängertem Haarkamm; von der Schulter nach dem Kreuz abschüssig. Vorderfüsse vier- oder fünfzehig, Hinterfüsse vierzehig. Zunge rauh. Halswirbel manchmal anchylosirt. Grosse Analdrüsen, in deren Absonderungsproduct die Hyänasäure vorkommt. Es sind nächtliche, in Höhlen lebende Thiere, die sie oft selbst scharren. Sehr gefrässig, von Aas lebend. Afrika und Vorderasien.

Hyaena striata, H. crocuta, H. brunea.

Proteles Lalandii vereinigt mit dem gestreckten Kopf der Zibethkatzen den devexen Rücken und die Mähne der Hyänen. Vorderfüsse fünfzehig. M. $\frac{5}{5}$. Afrikanisch. Lebt in selbst gegrabenen Höhlen.

Digitized by Google

5. Familie: Canida Wagn., Hunde. Kopf gestreckt. Gebiss: M. $\frac{5}{6} - \frac{8}{8}$. Vorderfüsse meist fünfzehig. Zunge glatt.

Der Hund, Canis familiaris. Runde Pupille. Der Hund hat sich mit dem Menschen als dessen Begleiter und Gehilfe in unzähligen Racen über die ganze Erde verbreitet. In den Polarländern ist er Zugthier, auf den Anden und den Inseln der Südsee war er ein Mastthier geworden. In Norwegen züchtet man Hunde um des Pelzes willen. Seinem Fett und selbst seinen Excrementen (album graecum) hatte man Heilkräfte zugeschrieben. Er dient als Wächter des Hauses und der Heerden und wird zur Jagd auf Thiere und Menschen verwendet. Die Hunde sind bis zum 10.—12. Tage blind, wechseln im 4. Monate die Zähne, in zwei Jahren ist das Wachsthum vollendet. Trächtigkeit 63 Tage, Zahl der Jungen 6—12. Die Lebensdauer nicht leicht über 20 Jahre. Er ist vielen Krankheiten ausgesetzt, unter diesen ist die Hundswuth (Hydrophobie) der ganzen Familie eigenthümlich, die gefährlichste und durch den Biss auf Menschen und Thiere übertragbar.

Es ist unmöglich, die einzelnen Racen durch streng anatomische Merkmale zu unterscheiden. Die vorzüglichsten sind: Der Haus- oder Hofhund, C. fam. villaticus; der Hirtenhund, C. fam. pecuarius; der Dingo, C. fam. novae Hollandiae, oft als eigene Species betrachtet, der sumatranische und mehrere Formen der Südsee; der Pommer, C. fam. pommeranus, der Typus des deutschen Haushundes mit den verschiedenen Spitzen; der englische, der kleine, der Fuchsspitz, der Wolfspitz (lupinus) und der Schäferhund (pastorius).

Eine 2. Gruppe bildet der Heidenhund, C. fam. Zingarorum: Die Polarhunde; der sibirische Hund, der grönländische und isländische. Der Pudel, C. fam. aquaticus. Der kleine dänische Hund, C. fam. danicus minor. Der langhaarige Bologneser, C. fam. extrarius. Der Neufoundländer, C. terrae novae. Der Bullenbeisser, C. fam. molossus, darunter der schwimmfüssige (palmatus) und der St. Bernhardshund, die Dogge, der Leonberger (eine in neuerer Zeit entstandene Race), der Metzgerhund (lanarius), der Saurüde (suillus), braun, rauhhaarig, der Mops (fricator).

Jagdhund (Sagax), breitköpfige Hunde. Dahin der Parforcehund, der Schweisshund (scoticus), der Leithund (venaticus), der Hühnerhund (avicularius) und die verschiedenen Brakken. Der haarlose türkische Hund (aegyptiacus) und das Windspiel (leporarius s. graius) mit hohen Beinen, der Dachshund (vertagus) dagegen kurzbeinig. In Südamerika und Afrika ist der Hund wieder verwildert und jagt in Rudeln.

Der Wolf, Lupus Wag. Aufrechte Ohren, breiter Kopf, kurze Schnauze. Violdrüse an der Schwanzwurzel. Die Formen der alten Welt sind L. orientalis Wag., wohin auch der schwarze Wolf der Pyrenäen (L. lycaon) gehört. Von Europa bis Nordafrika und Kamtschatka. In mehreren dicht bevölkerten Ländern (Grossbritanien und Irland) ist er ausgerottet. Das schädlichste Raubthier Mitteleuropa's, jedoch im Verhältniss zu seiner Stärke nur dann muthig, wenn ihn der Hunger

Digitized by Google

treibt. Er frisst auch Aas. Im hohen Norden wird sein Pelz im Winter weiss.

Der Schakal oder Goldwolf, Sacalius. Spitzschnauzig, mit buschigem Schwanz. Von Indien und dem Caspisee bis Guinea heerdenweise. Jagt nach Hundeart. Eine Species, S. (Canis) aureus, kommt auch in Morea und auf einigen dalmatinischen Inseln vor. Pallas hat ihn für den Stammvater der Haushunde gehalten.

Die Füchse, Vulpes. Schwanz länger und buschiger als bei den Wölfen. Schnauze spitziger. Pupille ein senkrechtes Oval. Violdrüse.

Unser Fuchs, V. vulgaris, in mehreren Varietäten: Roth-, Kreuzfuchs, ist in Europa und Asien gemein, gräbt in den Wäldern Höhlen (Fuchsbaue). Ist unsern jagdbaren Thieren und den Hühnern gefährlich, frisst jedoch auch Mäuse.

Der Polarfuchs, V. lagopus, und der Silberfuchs, V. argentatus, bewohnen den hohen Norden und liefern ein kostbares Pelzwerk.

6. Familie: Felida Wagn., Katzen. Schädel rundlich, Schnauze kurz, Zunge rauh. M. $\frac{4}{3}$, der dritte obere der Reisszahn. Vorder- und Hinterfüsse fünfzehig mit zurückziehbaren Krallen. Sie sind, mit Ausnahme Neuhollands, über die ganze Erde verbreitet. Ungesellige, kräftige, blutgierige, grösstentheils nächtliche Thiere, die ihre Beute im Sprunge erhaschen. Viele klettern auf Bäume. Die Haut wird als Pelzwerk benützt.

Der Gepard oder Jagdpanther, Cynailurus jubatus, nähert sich durch die höheren Beine und die nicht vollständig zurückziehbaren Krallen noch der vorigen Familie. In Asien zu Hause, wird in Persien gezähmt und zur Jagd abgerichtet.

Zu den echten Katzen, Felis, gehört unsere Hauskatze, F. catus domesticus, in zahlreichen Racen, obwohl nicht in der Menge wie der Hund, da die Unterschiede meist in der Farbe, Länge und in der Feinheit des Haares bestehen. Die angorische Varietät hat langes silberweisses Haar. Die Racen um's Mittelmeer und südlich davon stammen wahrscheinlich von Felis maniculata; die nordische von der Wildkatze, F. catus ferus, welche in grösseren Wäldern lebt und dem Wildstande schadet.

Zu den gestreiften grossen Katzen gehört der Tiger, F. tigris, das blutgierigste und furchtbarste Raubthier. Er reicht vom Kaukasus bis China, von dem südlichen Sibirien bis zu den Sunda-Inseln.

Zu den Katzen mit dunklen Ringen der Haut gehören die amerikanischen Pardelkatzen, F. pardalis; in Südamerika häufig gezähmt. Der Panther, F. pardus, mit 6 oder 7 Reihen schwarzer Flecken, vom Cap der guten Hoffnung bis in die Sunda-Inseln, die südlichen Abhänge des Altai und das nördliche China.

Der Leopard, F. leopardus, mit 10 Reihen kleinerer Flecken, und mehrere andere Species. Der Jaguar oder amerikanische Tiger, F. onca, 4 Reihen von Ringen mit einem schwarzen Fleck in der Mitte.

Digitized by Google

Zu den ungefleckten Katzen gehört der Löwe, F. leo, von braungelber Farbe, 6—8 Fuss lang; Männchen mit einer Mähne; in Afrika und einigen Theilen des westlichen Asiens bis zum Indus. Früher war er auch in Kleinasien und in Griechenland noch zur Zeit des Aristoteles einheimisch.

Der Cuguar, Puma oder amerikanische Löwe, F. concolor und F. discolor, wird nur 1—1·3 M. lang. Ist einfärbig oder hat kleine kaum unterscheidbare Flecken, die in der Jugend deutlicher sichtbar sind. Er ist blutgierig, aber feig.

Eine dritte Katzengruppe bilden die Luchse, Lynx, die sich durch ihre Ohrpinseln, den kurzen Schwanz und die hohen Beine charakterisiren.

C. Sohlengänger, Plantigrada.

Sie treten mit der ganzen Sohle auf, die nackt und schwielig ist. Die 5 Zehen gerade, Krallen stumpf, nicht zurückziehbar, Cercoleptes ausgenommen. Sie können sich auf den Hinterfüssen aufrichten.

7. Familie: Melida (Melivora, Melina Wagn.), Dachse. M. $\frac{4}{4}$ — $\frac{5}{6}$. Analdrüsen.

Die Honigdachse, Melivora, in Afrika und Südasien, mit rauher Zunge.

Der gemeine Dachs, Meles taxus, Körper niedrig, Gang schleppend, lange, zum Graben taugliche Vorderkrallen. Ein misstrauisches, furchtsames Thier mit nächtlicher Lebensweise, nährt sich von Pflanzen und Thieren. Sein Winterschlaf ist unvollständig, sein Fleisch essbar; die Haare werden zu Pinseln verarbeitet. Früher war sein Fett officinell.

8. Familie: Ursida Gray, Bären. M. $\frac{5}{6}$ — $\frac{6}{7}$. Keine Analdrüsen.

Der Vielfrass, Gulo. Kurze Beine, subplantigrad. Der nordische Vielfrass jagt des Nachts, fällt selbst Rennthiere an, ist aber durchaus nicht von jener fabelhaften Gefrässigkeit, die ihm häufig zugeschrieben wird.

Die echten Bären, Ursus, sind völlig plantigrad. M. $\frac{6}{7}$. Hintere Backenzähne höckrig, gross und breit. Sie leben nicht nur von Thieren, sondern auch von Pflanzen. Der braune Bär, U. arctos, hält einen vollkommenen Winterschlaf. Von den Alpen und Pyrenäen durch das ganze nördliche Europa und Asien in den grossen Wäldern. Das Fleisch der jungen Thiere schmeckt gut. Die Tatzen von Thieren jeden Alters gelten als Leckerbissen. Die als Ameisen-, Silber- und Honigbären von den Jägern bezeichneten Formen sind nur Farbenvarietäten.

Der Eisbär, U. (Thalassarctos) maritimus, hat weisses Haar, behaarte Fusssohlen und einen langen Hals, längern und abgeplatteten Kopf. Wird bis 2·7 M. lang. An den Küsten des Polarmeeres, wo er von Seethieren, selbst von Seehunden lebt. Er soll keinen Winterschlaf halten, nach andern nur das Weibchen, das im Winter wirft.

Eine zweite Gruppe der Bären hat einen längern Schwanz und einen kürzern Rumpf. M. $\frac{6}{6}$. Hieher der nordamerikanische Wasch-

Digitized by Google

bär oder Rakun, Procyon lotor, der alle Nahrung in's Wasser taucht, bevor er sie frisst.

Bei den Nasenbären, Cuati, ist die Schnauze viel länger, rüsselförmig. Nasua. Sie leben im tropischen Amerika theils einzeln (N. solitaria) oder in kleinen Rudeln (N. socialis).

9. Familie: Cercoleptida Girard., Potos oder Wickelbären. Sie verbinden mit dem Sohlengang der Bären einen langen Wickelschwanz. Die Krallen sind etwas zurückziehbar.

Die eine Gruppe Cercoleptes, M. $\frac{5}{5}$, ist amerikanisch und nährt sich von Früchten, Honig etc.

Die zweite Gruppe: der Pandas, Ailurus, und Benturong Arctitis, sind ostasiatisch. Bei dem ersten M. $\frac{5}{5}$, beim zweiten $\frac{6}{6}$.

XI. Ordnung. Insectivora *Cuv.* (Bestiae *L.*, Falculata *Ill. p. p.*), Insectenfresser.

Charakter: Kleine Thiere mit langer spitziger Schnauze und meist allen 3 Arten von Zähnen. Die Eckzähne nie von bedeutender Grösse oder fehlend, die vordern Backenzähne einspitzig, die hintern mehrspitzig. Sie haben Schlüsselbeine, treten mit der ganzen Sohle auf. Placenta scheibenförmig. Mehrere abdominale Zitzen. Nächtliche, meist unterirdisch lebende Thiere, oft mit verkümmertem Sehorgan und windungslosem Gehirn.

1. Familie: Talpida, Mulle oder Maulwürfe. Körper cylindrisch gestreckt, mit weichem seidenartigem Haar bedeckt. Brustbein mit einem Grat, Oberarm kurz, Vorderfuss mit theilweise verwachsenen Zehen, breit, schaufelförmig (Grabfüsse), mit breiten, starken, schneidenden Krallen. Rüssel mit einem Knöchelchen versehen. Brust-, Arm- und Nackenmuskeln sehr kräftig. Ein eigener Knochen im Nackenband. Das Becken hat die Eigenthümlichkeit, dass die Schamknochen sich nicht vereinigen. Grosse Samenblasen. Clitoris von der Urethra durchbohrt.

Unser Maulwurf, Talpa europaea L., in Mittel- und Nordeuropa, lebt unter der Erde und wird durch Vertilgung von Würmern und Insecten nützlich. Gebiss: I. $\frac{3}{4}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{7}{6}$.

Der Sternmaulwurf, Condylura, zeichnet sich durch einen Kranz von kleinen knorpligen beweglichen Fortsätzen aus, welche die Nasenlöcher umgeben. Nordamerikanisch.

Nordamerikanische sind auch: Der Wassermaulwurf, Scalops, und Scaponus. Urotrichus kommt sowohl in Japan als in Nordamerika vor.

Der Goldmaulwurf, Chrysochloris, afrikanisch; ausgezeichnet durch den Metallglanz seiner Haare, den breiten Rüssel, den Vorderarm mit einem dritten supplementären Knochen.

Digitized by Google

2. Familie: Soricida, Spitzmäuse. Kleine Thiere, welche in ihrem Aeussern den Mäusetypus wiederholen. Hautdrüsen an der Seite des Körpers oder an der Schwanzwurzel. Blinddarm fehlt. Wohnen in Löchern.

Wir unterscheiden 2 Gruppen:

A. Mit Schwimmhäuten zwischen den Hinterzehen, haarlosem oder spärlich behaartem Schwanz. Die Bisamratte oder Desman, Myogalea. I. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{0}{0}$, M. $\frac{10}{9}$ wahre Eckzähne fehlen. Am Ufer von Seen, Flüssen und Bächen. Der starke Moschusgeruch von M. moschata rührt von den Drüsen an der Schwanzwurzel her.

B. Die zweite Gruppe hat keine Schwimmhäute. M. $\frac{5}{4}$ — $\frac{7}{7}$. Hieher unsere Wasserspitzmaus, Crossopus (Sorex) fodiens; die gemeine Spitzmaus, Crocidura (Sorex) aranea; die Zwergspitzmaus, S. pygmaeus; Mitteleuropa bis Nordasien; das kleinste Säugethier von nur 2 Zoll Länge. Hieher noch Neosorex, Blarina.

3. Familie: Macroscelides Peters. (Salientia Brandt). Metatarsusknochen lang, dadurch die Hinterbeine zum Springen eingerichtet. Verlängerter Rüssel, erinnern an die Springmäuse. I. $\frac{3}{2}$ C $\frac{0}{0}$ oder $\frac{1}{1}$ M. $\frac{6}{6-9}$. Die als Eckzähne gedeuteten obern Prämolaren haben sämmtlich zwei Wurzeln. Afrikanische Formen.

Bei Rhynchocyon Peters. verschwinden später die obern Schneidezähne.

Petrodromus Peters. hat an den Hinterfüssen nur 4 Zehen.

4. Familie: Tupaja Peters. (Scandentia Brandt). Lebhafte kleine Thiere, die eichhörnchenähnlich auf Bäumen leben, geschickt klettern.

Tupaja (Cladobates Cuv.) und Ptylocercus haben das gleiche Gebiss: I. $\frac{2}{3}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{6}{6}$, Hylomys dagegen I. $\frac{2}{3}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{8}{8}$. Die ganze Familie ist auf die Sunda-Inseln und Hinterindien beschränkt.

5. Familie: Erinaceida. Der Rücken mit Stacheln oder mit steifen Borsten zwischen dem Wollhaar. Ein grosser flacher Hautmuskel.

Die Tanrec, Centetes, sind mit Stacheln und Borsten bedeckt. Schwanzlos. Zähne: I. $\frac{2}{3}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{6}{6}$. Körper nicht einrollbar. Hält einen Sommerschlaf. Ostafrika und Madagaskar.

Verwandte Formen Ericulus und Echinogale, beide mit kurzem Schwanz und einrollbar wie der Igel.

Die echten Igel, Erinaceus L., haben einen kurzen Schwanz, einrollbaren Körper, kurze spitze Schnauze, I. $\frac{3}{3}$ C. $\frac{0}{0}$ M. $\frac{7}{5}$. E. europaeus. Stacheln einfach gefurcht. Nährt sich von Mäusen und Insecten. Ein nächtliches Thier. Hält einen Winterschlaf.

Gymnura. Langschnauzig, Rücken mit einzelnen Borsten, langer Schuppenschwanz, Körper nicht rollbar. I. $\frac{3}{3}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{8}{8}$.

Solenodon Brandt. Mit Borsten, Gesäss nackt, Schwanz von Körperlänge, grösstentheils beschuppt, mit nur wenigen Haaren. I. $\frac{3}{3}$ C. $\frac{0}{0}$ M. $\frac{7}{7}$. Die Form ist auf die Antillen beschränkt.

Potamogale mit behaartem Schwanz. Westafrika.

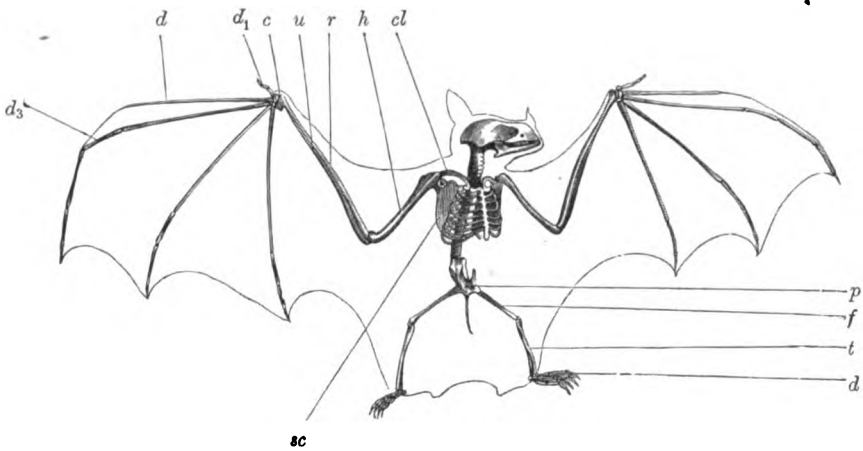
Digitized by Google

XII. Ordnung. Chiroptera *Blumb.* (Volitantia *Ill.*), Fledermäuse.

Charakter: Die vordern Gliedmassen mit langen Knochen, zwischen ihnen, dem Rumpfe und meist auch den Hintergliedmassen eine Flughaut (Patagium) ausgespannt. Meist nur das Endglied des Daumens mit einer Kralle. Die Hinterfüsse fünfzehig mit Krallen. Alle 3 Arten von Zähnen.

Schlüsselbeine. Brustbein mit einer Firste und grossem Manubrium. Lockere Schambeinvereinigung. Penis mit Ruthenknochen. Uterus einfach, nur bei den Fruchtfressenden mit zwei kurzen Hörnern. Zwei Zitzen brustständig oder axillar. Placenta scheibenförmig. Bringen

Fig. 620.



Phyllostoma hastatum Pall.

sc. Schulterblatt.	c. Handwurzel.	p. Becken.
cl. Schlüsselbein.	d_1. Daumen.	f. Oberschenkel.
h. Oberarm.	d_2. 2. Finger.	t. Schienbein.
u. Elle.	d_3. 3. Finger.	d. Zehen.
r. Speiche.		

meist nur ein Junges zur Welt. Gehirn ohne Windung. Gesichtssinn wenig entwickelt, um so mehr der Tastsinn, der in der Flughaut und den häutigen Ausbreitungen an der Nase, sowie den verlängerten Ohren seinen Hauptsitz hat. Sie nähren sich theils von Thieren, theils von Pflanzen, einige saugen Blut. In den kältern Klimaten halten sie einen Winterschlaf. Sie hängen sich dann an geschützten Orten mit der Daumenkralle oder an den Hinterfüssen auf.

A. Insectenfressende Fledermäuse (Vespertiliones insectivori). Echte Molarzähne, $\frac{3}{3}$, spitzhöckerig. Der Daumen allein mit einer Kralle.

Digitized by Google

1. Familie: Gymnorhina Wag., Nacktnasen. Die Nase ohne blattförmige Anhänge.

Die Gruppe der Vespertilionen hat meist getrennte Zwischenkiefer, einen langen dünnen Schwanz, J. $\frac{2}{3}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{4}{5}$ — $\frac{6}{6}$. Hieher gehört: Vespertilio murinus, die grösste europäische Fledermaus. V. auritus, die langohrige. Vesperugo discolor ist identisch mit Linné's Vespertilio murinus.

Die Gruppe Nycticejus unterscheidet sich von der vorigen durch die Zahl der Zähne. I. $\frac{1}{3}$ (bei jungen $\frac{2}{3}$), M. $\frac{4}{5}$.

Die Gruppe der Molossi Peters., Hundsmäuler (Macrura Wag., Dysopes Ill.), mit breiten kurzen Ohren, plumpem Körper, kurzen dicken Füssen und dickem, an der Spitze freiem Schwanz. Sie sondern aus ihren Hautdrüsen eine reichliche Menge übelriechender Secrete aus.

Die Gruppe der Brachyuren Wag. charakterisirt sich durch den kürzern Schwanz und den an seiner Basis von der Flughaut eingehüllten Daumen. Diclidurus, Emballonura, Taphozous, Noctilio.

Alle diese Formen haben 2 Phalangen im Mittelfinger, während Mystacina deren 3 besitzt.

2. Familie: Histiorhyna, Hautnasige. Die Nase mit blattartigen Fortsätzen, oft hufeisenförmig, mit lanzettförmigen und sattelförmigen Nebengebilden. Sie fressen Insecten, einige saugen auch Blut.

Die Gruppe der Rhinolophinen Wag. oder der Hufeisennasen haben einen vollständigen Hautapparat um die Nase, ebenso die Gruppe Megaderma. Die Mormopes Peters. haben einen unvollständigen Nasenbesatz.

Bei der Gruppe Desmodus Neu Wied. ist zwar der hufeisenförmige Besatz, aber ohne Lanzettfortsatz.

Die Blattnasen, Phyllostomata Wag., haben dafür einen meist aufrechten lanzettförmigen Fortsatz. Sie sind auf Amerika beschränkt. Hieher gehören die Vampire, Phyllostoma (Fig. 620), und Vampirus, grosse Fledermäuse mit platter verlängerter, mit hornigen Papillen besetzter Zunge, die Unterlippe mit Warzen.

Glossophaga Geof. mit vorstreckbarer, langer, wurmförmiger Zunge, die mit nach rückwärts gekehrten Papillen besetzt ist. In manchen Gegenden Südamerika's ist die Viehzucht unmöglich, da diese Fledermäuse den Hausthieren das Blut abzapfen. Nur gelegentlich überfallen sie schlafende Menschen.

B. Fruchtfressende Fledermäuse (Frugivora Wag.). Backenzähne mit flacher Krone und einer mittleren Längsfurche. Schnauze spitzig, Ohren klein, ohne Tragus. Schwanz kurz oder fehlt.

3. Familie: Pteropina Bon. (Pterotocyna V. d. Hoe.), fliegende Hunde. Sie gehören den Tropen der östlichen Hemisphäre an. Sie leben von Früchten und werden in Gärten zur Plage.

Digitized by Google

Der Kalunk oder fliegende Hund, Pteropus edulis, auf den Inseln des indischen Archipels häufig, ist 40 Ctm. lang bei einer Spannweite von 1·5 M.

Harpyia, Pachysoma, Macroglossus, Hypoderma.

XIII. Ordnung. Prosimii *Ill.*, Halb- oder Fuchsaffen.

Charakter: Hände an den Hinter- oder an allen Gliedmassen. Endglieder mit Nägeln oder Krallen. Kein geschlossener Augenhöhlenring. Die Unterkieferhälften bleibend getrennt. Schneidezähne $\frac{1}{1} - \frac{2}{3}$. Uterus zweihörnig, Clitoris häufig von der Urethra durchbohrt. Placenta scheibenförmig. Zitzen pectoral oder abdominal.

Scheue, meist nächtliche Thiere, die von Insecten, kleinen Vögeln, Eiern und Früchten leben. Sie haben Hände, d. h. 5 Finger, von denen der innere den 4 äussern entgegenstellbar ist.

1. Familie: Chiromyida Bon., Glirisimia Dahlb. Das Milchgebiss I. $\frac{2}{2}$ C. $\frac{1}{0}$ P. $\frac{2}{2}$, das bleibende I. $\frac{1}{1}$ C. $\frac{0}{0}$ P. $\frac{1}{0}$ M. $\frac{3}{3}$. Daumen mit Nägeln, die übrigen Finger mit Krallen.

Das Aye-aye, Chiromys madagascarensis, von der Grösse eines Hasen. Ein nächtliches Thier, das in Höhlen lebt.

2. Familie: Dermoptera Ill. (Galeopithecida Gray), Pelzflatterer. Eine fallschirmartig ausgespannte, auf beiden Seiten behaarte Hautfalte beginnt am Halse, hüllt die vordern Gliedmassen bis zum letzten Fingerglied ein und setzt sich an den Seiten des Körpers bis zu den hintern Gliedmassen und zum Schwanz fort. Alle Zehen mit Krallen. Zähne: I. $\frac{2}{3}$ C. $\frac{1}{1}$ M $\frac{5}{5}$. Die Schneidezähne mit Längsfurchen.

Der fliegende Maki, Kubien oder Tando, Galeopithecus variegatus, ein scheues Thier, das in den Hochwäldern der Sunda-Inseln lebt. Nährt sich von Früchten und Insecten, klettert leicht und bedient sich seiner Flughaut wie die Flughörnchen als Fallschirm bei weiten Sprüngen. Von Katzengrösse.

3. Familie: Tarsida Gray (Macrotarsi Ill. p. p.). Die 2. und 3. Hinterzehe mit Krallennägeln. Tarsus sehr verlängert. Schwanz lang, dünn behaart, zwei pectorale und zwei abdominale Zitzen. Gebiss: I. $\frac{2}{1}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{6}{6}$.

Tarsius spectrum auf den Sunda-Inseln und den Philippinen, bewegt sich springend, froschartig.

4. Familie: Lemurida J. Geof., Lemuren. Die 4. Zehe sowohl vorn als hinten die längste, nur an der 2. hintern eine Kralle. Zähne: I. $\frac{0}{1} - \frac{2}{2}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{5}{5} - \frac{6}{6}$. Afrikanische Thiere, der Mehrzahl nach aus Madagaskar.

A. Mit verlängertem Tarsus.

Galago Cuv. mit den Subgenera: Otolemur Coquerel, Otogale Gray, Otolicnus Ill. Afrikanisch.

Digitized by Google

B. Mit kurzem Tarsus.

Die Gruppe der Loris: Nycticebus Stenops, Pterodicticus, Arcticebus.

Die Gruppe der Lemuren und der Indris bewohnt Madagaskar. Lemur, Lepilemur, Hapalemur, Chirogaleus, Microcebus, Microrhynchus, Lichanotus.

5. Familie: Hapalida Ill., Krallenaffen. An allen Fingern Krallen, nur der Daumen der Hinterfüsse hat einen Plattnagel. Nur die hintern Gliedmassen mit gegenüberstellbarem Daumen. Gebiss: I. $\frac{2}{2}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{5}{5}$. Kleine Affen, die truppweise in den grossen Wäldern Südamerika's leben. Sie bewegen sich sprungweise und nähren sich von Früchten und Insecten. Hieher das Löwenäffchen, Midas rosalia, der weissohrige Pinselaffe, Hapale Jacchus.

XIV. Ordnung. Simiae (Quadrumana p. p.), Affen.

Charakter: An allen Gliedmassen Hände, Endglieder der Finger mit Nägeln. Augenhöhlenring geschlossen, nach vorn gerichtet. Einfacher Uterus. Scheibenförmige Placenta. 2 pectorale Zitzen. Alle 3 Arten von Zähnen. Kletternde Thiere in den Wäldern der Tropen.

1. Familie: Platyrrhini Geof., breitnasige Affen. Nasenscheidewand vorn breit, Nasenlöcher seitlich, häufig ein Greifschwanz. Backentaschen und Gesässschwielen fehlen. Nägel gewölbt (Kuppennägel), bei einigen der Daumen verkümmert. Zähne: I. $\frac{2}{2}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{6}{6}$. Die Backenzähne verhältnissmässig weniger gross als bei den Schmalnasigen. Sie bewohnen ausschliesslich Amerika.

Fig. 621.

Pithecus satyrus Geoffr.

A. Der Schwanz ist behaart, aber nicht zum Greifen eingerichtet: Anethurae Wag.

Pithecia, Nyctipithecus, Callithrix, Chrysothrix.

B. Mit Greifschwanz, der dadurch entsteht, dass die letzten Schwanzwirbel verbreitert sind.

Bei der Cebus-Gruppe, wohin der Capuzineraffe, Cebus capucinus, gehört, ist der Schwanz der ganzen Länge nach behaart.

Digitized by Google

Bei den übrigen Gruppen ist der Schwanz an der untern Seite gegen das Ende nackt. Hieher Ateles, Lagothrix (Fig. 622), Mycetes. Zu den letztern der Brüllaffe, der wie seine Verwandten sich durch die blasenförmige Erweiterung des Zungenbeins auszeichnet, in welches Kehlsäcke eintreten. Es wirkt als Resonanzboden.

Fig. 622.

Lagothrix canus Geoffroy.

2. Familie: Catarrhini Geof., schmalnasige Affen. Die Nasenscheidewand ist schmal. Nasenlöcher genähert. Die Finger haben platte oder kuppige Nägel. Der Schwanz fehlt oder ist kurz, selten von Körperlänge, aber nie ein Wickel- oder Greifschwanz. Gebiss dem des Menschen ähnlich: I. $\frac{2}{2}$ C. $\frac{1}{1}$ M. $\frac{5}{5}$. Einige haben Backentaschen und Gesässschwielen. Sie wohnen zwischen den Tropen der alten Welt.

A. Hundsaffen. Mit Backentaschen und Gesässschwielen.

Der Mandrill, Cynocephalus Mormon, mit blauen Backen, feuerrother Nase und rothen Gesässschwielen; von der Goldküste. Der gemeine Pavian, C. sphinx, mit schwarzem Gesicht und rothen Gesässschwielen; Guinea, Senegal. Der Perückenaffe, C. hamadryas, mit rothem Gesicht und Gesässschwielen; im östlichen Afrika und in

Digitized by Google

Arabien in Heerden. Bei den alten Egyptiern wurde der Gott Thoth unter seinem Bilde verehrt.

Die Magots, Inuus und Macacus. Dahin der türkische Affe. I. ecaudatus, gelblichgrau; in Nordafrika und auch auf den Felsen von Gibraltar. Es ist der Affe, der bei uns häufig von Bären- und Affenführern herumgeführt wird. I. nemestrinus wird in Sumatra von den Eingeborenen zum Einsammeln der Coccusnüsse abgerichtet.

Die Meerkatzen, Cercopithecus, afrikanische Formen mit langem Schwanz.

B. Keine Backentaschen, aber Gesässschwielen.

Die Schlankaffen, Semnopithecus und Colobus, mit langem Schwanz. Hylobates Ill. schwanzlos.

C. Ohne Backentaschen, Gesäss behaart.

Simia, zu denen der schwarze Chimpanse, S. troglodytes (Troglodytes niger), von der Guineaküste gehört.

Der Mias, Orang-Utang, Pithecus Satyrus, braun, 1.38 Met. hoch, die Weite der ausgestreckten Arme bis 2·57 Met. Nur auf Sumatra und Borneo. Lebt von unreifen Früchten.

Der Gorilla, Gorilla Gina, (Troglodytes Gorilla) in den Bergwäldern Guinea's, der grösste Affe, bis 2 M. und darüber hoch.

Digitized by Google

REGISTER.

A.

Aal II 331
Aalmolch II 363
Aalmutter II 348
Aalraupe II 334
Aasgeier II 467
Aaskäfer II 152 156
Abdominalia II 16
Abendpfauenauge II 138
Ablepharus II 386
Abramidopsis II 322
Abramis II 322
Abranchiata I 360 II 242
Acalephae I 221
Acamarchis II 181
Acanthia II 97
Acanthias II 309
Acanthida II 314
Acanthin I 13 168
Acanthobdellida I 307
Acanthobothrium I 275 289
Acanthocephali I 316
Acanthochiasmida I 172
Acanthodactylus II 387
Acanthodesmia I 170
Acanthodesmida I 170
Acanthodoris II 243
Acanthometra I 172
Acanthometrida I 172
Acanthophora I 316
Acanthopsida II 325
Acanthoptera II 338
Acanthopteri II 338
Acanthospongiae I 198
Acanthoteuthis II 273
Acanthotheca II 50
Acanthurus II 343
Acara II 337
Acarida II 53
Acaridea II 52
Acarus II 53 56
Accentor II 456
Accentorida II 456
Accipitres II 465
Accipitrina II 468
Acephala II 200
Acerida I 268
Aceridea II 256
Acerina II 244 341
Acervulina I 166
Acervulinida I 166
Acetabulifera II 272
Achatina II 239 258
Achatinella II 237
Achatschnecken II 258
Acherontia II 138
Achetidae s. Gryllus
Achlysia II 56
Achtheres II 27
Acicula I 353 II 255
Aciculida II 255
Acidalia II 132
Acineta I 162
Acinetida I 162
Acipenser II 311
Acipenserida II 311
Aclis II 252
Acmaeida II 253
Acmostomida I 270
Acmostomum I 270
Acomys II 523
Acontias II 385
Acostaea II 219
Acraeida II 139
Acrantus II 387
Acraspeda I 232
Acridida II 104
Acrobates II 492
Acrocerida II 124
Acrochordina II 382
Acrochordus II 382
Acrodonta II 389
Acroloxus II 256
Acronycta s. Noctuida
Acrophalli I 331
Acrosoma II 62
Acrotreta II 199
Acteonina II 245
Actinia I 214
Actinida I 213
Actinien I 206
Actinocrinida I 243
Actinommatida I 173
Actinophryida I 161
Actinophrys I 162
Aculeata II 166 518
Adacna II 221
Adelfelchen II 329
Adelfisch II 329
Adeorbis II 247
Aderpilzkorallen I 218
Adimonia II 144
Adler II 471
Adlerrochen II 306
Admete II 249
Aegina I 231
Aeginida I 231
Aegotheles II 437
Aelchen I 325
Aenderlinge I 185
Aeneasratte II 493
Aeolidina II 242
Aeolis II 238
Aeolosoma I 361
Aepiornis II 431
Aequorea I 231
Aequoreida I 231
Aëropnoa II 255
Aesche II 329
Aeschna II 109
Aetheria II 219
Aethopyga II 439

Digitized by Google

Affen II 538 539
Afterfrühlingsfliegen II 107
Afterkiemer II 243
Afterscorpion II 59
Afterspinnen II 57
Agama II 389
Agamida II 389
Agelastica II 144
Agelocrinus I 242
Aglossa II 364
Aglyphodonta II 381
Agrion II 108
Agriotes II 153
Agrotis II 133
Aguti II 523
Ailurus II 533
Aix II 425
Alasmodon II 218
Alauda II 449
Alaudida II 449
Alausa s. Alosa
Albatros II 424
Albertia I 346
Albuminate I 10
Albuminoide I 11
Alburnus II 323
Alca II 422
Alcedo II 460
Alcedida II 460
Alcida II 422
Alciopa I 357
Alcippe II 16
Alcyonaria I 210 211
Alcyonella II 182
Alcyonidium I 211
Alcyonida I 211
Alcyonium I
Alecto I 244
Alectorida II 429
Aleocharina II 155
Alkalien I 9
Alken II 422
Alkermes s. Kermes II 91
Allantoidea II 367
Allantoidthiere II 367
Allantoin I 18
Allantois II 367
Alligator II 392 393
Alligatorina II 393
Alosa II 328
Alpaca II 503
Alpendohle II 442
Alpenfalter II 140
Alpenflurvogel II 456
Alpenforelle II 331
Alpenhase II 519
Alpenkrähe II 442
Alpenlerche II 449
Alpenschwalbe s. Alpensegler
Alpensegler II 438
Alpenspecht II 440
Alse II 328
Altl II 324
Alucita II 131
Alutea II 317
Alytes II 365
Amaura II 253
Amauroecium II 187 188 194
Amblycephalus II 381
Amblyopsis II 331
Amblystoma II 363 364
Ambrain I 16
Ambulatores II 437
Ameisen II 105 166
Ameisenbeutler II 494
Ameisenfresser II 517
Ameisenigel II 489
Ameisenjungfer II 111
Ameisensäure I 19
Ameiva II 387
Ameivida II 387
Amethystschnecken II 252
Amia II 315
Amide I 18
Amiida II 315
Ammerling II 448
Ammer II 448
Ammocoetes II 303
Ammodytes II 333
Ammodytida II 333
Ammoniak I 8
Ammoniten II 264 272
Ammonitida II 272
Ammonshörner II 272
Ammophila s. Crabronida
Amoeba I 160 161
Amoebida I 160
Amnion II 367
Ampelida II 444
Ampelis II 444
Amphacanthus II 343
Amphalara II 94
Amphibia II 351
Amphibiotica II 107
Amphibola II 256
Amphibolida II 256
Amphicoelia II 393
Amphicorina I 357 364
Amphidasys II 132
Amphiglena I 357 364
Amphileptus I 190
Amphilina I 290 296
Amphinome I 370
Amphinomida I 369
Amphipeplea II 256
Amphioxida II 302
Amphioxus II 284 300 302
Amphipnous II 332
Amphipoda II 37
Amphiprion II 337
Amphiptyches I 290 296
Amphisbaena II 385
Amphisbaenida II 384 385
Amphistoma I 296
Amphistomida I 296
Amphiuma II 363
Amphiumida II 363
Amphizoa II 158
Amphizoida II 158
Amphizonella I 161
Ampullaria II 255
Ampullarida II 255
Amsel II 457
Amydetes II 154
Amyloid I 11
Amytidea I 367
Anabacea I 218
Anabas II 349
Anabatida II 440
Anableps II 300 325
Anacanthi II 333
Anadenus II 257
Anaites I 368
Anakonda II 383
Anampsa II 338
Ananchitina I 254
Anarrhichas II 348
Anas II 425
Anaspis II 147
Anastomus II 247
Anatida II 424
Anatifa II 13
Anatina II 223
Anatinida II 222
Anchinia II 191
Anchitherium II 512
Anchorella II 27
Anchovi II 328
Ancilla II 250
Ancillaria II 250
Ancorina I 197
Ancyloceras II 272
Ancylotherium II 517
Ancylotus II 252
Ancylus II 256
Ancytropus I 349
Andrena II 171
Andrenida II 171
Androctonus II 60
Anencephala I 301
Aneitea II 257
Anemonen I 213
Anethurae II 538
Angiostomata II 383
Angoraziege II 507
Angorahase II 519
Anguilla II 331
Anguillula I 325

Digitized by Google

Anguillulida I 325
Anguis II 385
Angulirostres II 459
Anilocra II 35
Anisodactyla II 511
Anjovis II 328
Aniscocelis II 98
Anisodonta II 381
Annelides I 350
Annulata I 350
Annulati II 385
Anoa II 510
Anobium II 153
Anocelis I 369
Anodonta II 219
Anolis s. Iguanida
Anomala II 152
Anomalurus II 526
Anomia II 215
Anomura II 41
Anoplotheriida II 514
Anoplotherium II 514
Anoplura II 89
Anorganische Verbindungen I 5
„ Salze I 7
„ Säuren I 6
Anser II 425
Anta II 514
Anthicus II 150
Anthidium II 171
Antherophagus II 156
Antherura II 518
Anthocephalus I 289
Anthocotyle I 291 301
Anthocrinida I 243
Anthocyrtis I 170
Anthomyia II 120
Anthonomus II 146
Anthophila II 171
Anthophora II 171
Anthosoma II 28
Anthostoma I 353 366
Anthozoa I 200 210
Anthracotherium II 514
Anthracosaurus II 362
Anthrax II 124
Anthrenus II 155
Anthreptes II 439
Anthribida II 147
Anthribius II 147
Anthus II 456
Antilocapra II 506
Antilopen II 506
Antipatharia I 212
Antipathes I 212
Anura II 364
Anurea I 345
Aonis I 356
Apatura II 138
Aperea s. Cavia
Apfelblattlaus s. Blutlaus
Apfelmade II 131
Apfelrüsselkäfer II 146
Apfelwickler II 131
Aphalara II 94
Aphaniptera II 113
Apharyngea I 270
Aphidida II 92
Aphis II 93 94
Aphodius II 151 152
Aphrites II 122
Aphrocallistida I 199
Aphrodite I 370
Aphroditida I 370
Aphrophora II 94
Apida II 171
Apiocrinida I 243
Apiocrinus I 243
Apion II 147
Apis II 172
Aplexa II 256
Aplysia II 244
Aplysiina II 244
Aplysina I 197
Aplustrina II 245
Apneumona I 260
Apoda II 331 361
Apollo II 140
Aporrhaida II 248
Aporrhais II 248
Appendicularia II 190
Appendicularida II 190
Apsilus I 346
Aptenodytes II 422
Apterichthys II 332
Apterygida II 432
Apteryx II 432
Aptornis II 431
Apus II 31
Apusida II 31
Apygia II 196
Aquila II 471
Arachnactis I 214
Arachnoidea II 43
Arachnopathes I 212
Arachnosphaera I 171
Arachnosphaerida I 171
Aracoda I 363
Aradus II 97
Aranea II 61 62
Araneida II 60
Arca II 218
Arcaida II 217
Arcella I 163
Arcellida I 163
Archaeopteryx II 421
Archaeopterygida II 421
Archegosaurus II 362
Archen II 217
Arctia II 136
Arcticebus II 538
Arctitis II 533
Arctiscida II 51
Arctomyida II 525
Arctomys II 525
Arcturus II 36
Ardea II 429
Ardeida II 428
Arenicola I 365
Arenicolida I 365
Arenospongien I 198
Argala II 429
Argali II 507
Argas II 56
Argentina II 331
Arges II 33 319
Argiope II 200
Argonauta II 273 275
Argulida II 28
Argulus II 28 29
Argus II 434
Argusfalter II 139
Argusfasan II 434
Argynnis II 138
Argyroneta II 62
Argyropelecus II 328
Aricia I 366
Ariciida I 366
Ariolimax II 257
Arion II 257
Armadil s. Dasypus
Armadillo II 36
Armflosser II 348
Armfüsser II 194
Armmolch II 362
Aromia II 145
Arrhenodes II 147
Artemia II 32
Artemis II 221
Arthracanthus I 345
Arthropoda II 1
Articulata I 243
Artiodactyla II 513
Arvicola II 524
Asaphida II 33
Ascalabotes II 388
Ascarida I 323 326
Ascaris I 321 323 324 326
Asch II 329
Ascidiae II 192
Ascidiida II 192
Ascoceras II 272
Ascolopax II 427
Ascozoa II 186
Asellida II 36
Asellus II 36
Asilida II 123
Asilus II 123 124
Aspergillum II 223

Digitized by Google

Aspidiotus II 91
Aspidisca I 192
Aspidiscida I 192
Aspidobranchiata II 246
Aspidochir I 262
Aspidochirota I 262
Aspidosiphon I 348
Aspidosiphonida I 348
Aspius II 323
Aspro II 341
Asopia II 132
Asseln II 35
Asselspinnen II 51
Assimina II 254
Astacida II 40
Astacus II 40
Astarta II 220
Astartida II 219
Astasiaea I 185
Asteracanthion I 246
Asterida I 245
Asteriden I 245
Asteriscus I 246
Asterochema I 245
Asteroidea I 235
Asteronyx I 245
Asteroporpa I 245
Asthenosoma I 253
Astkiemer II 243
Astomata I 182
Astraea I 218
Astraeida I 217
Astrangiacea I 218
Astrapia II 444
Astrodermus II 343
Astrogonium I 246
Astrolithida I 172
Astromma I 175
Astropecten I 337 246
Astropyga I 253
Astur II 471
Astynomus II 145
Ateles II 539
Ateuchus II 151
Athalamia I 160
Athene II 466 467
Atherina II 346
Atlanta II 262
Atlantida II 262
Atlantochelys II 399
Atlas II 136
Atropos II 378
Attacus II 136
Attagen II 434
Atzvögel II 419
Auchenia I 134 502
Auerhahn II 434
Auerochs s. Ure II 509
Aufgusstierchen I 176
Augenkorallen I 217
Augenspiegel II 140
Aulacantha I 169
Aulacanthida I 169
Aulacodus II 524
Aulacostomum II 308
Aulophorus I 361
Aulosphaera I 171
Aulosphaerida I 171
Aulostoma II 338
Aulostomida II 338
Aulopora I 215
Auloporida I 215
Aurelia I 225 228
Aurorafalter II 139
Auster II 214
Austernfischer II 428
Authophagae II 419
Autolytus I 367
Aves II 389
Avicula II 216
Aviculida II 216
Avicularium II 180
Avocetta II 428
Axinus II 218
Axinurus II 343
Axishirsch II 504
Axolotl II 362 364
Aye-aye II 537

B.

Bachamsel II 458
Bachforelle II 331
Bachstelze II 455
Bachstelze, weissköpfige, II 455
Backenhörnchen s.Tamias II 526
Bacillus II 101
Bacterien I 176 184
Bacteridien I 184
Bacterium I 182 183
Bacterium II 101
Bactrites II 272
Baculina II 272
Baculites II 272
Bären II 532
Bärenfalter II 136
Bärenkrebs II 41
Bärenraupe s. Arctia
Bärenthierchen II 51
Bagrus II 319
Balaeniceps II 429
Balaena II 495
Balaenida II 494
Balaenoptera II 495
Balanida II 16
Balaninus II 146
Balanoglossus I 272
Balantidium I 189 190
Balanus II 17
Balate I 260
Balatro I 346
Balgmilben II 53
Balistes II 317
Balistida II 317
Balisaur II 528
Ballonfisch II 317
Bandfische II 345
Bandicuts II 492
Bandquallen I 233
Bandwürmer I 273 282
Bandzüngler II 248
Baracuda II 344
Barbe II 321
Barbus II 321
Barierriffe I 209
Barsche II 339
Barschläuse II 27
Bartgrundel II 325
Bartmeise II 451
Bartmücke II 126
Bartvögel II 464
Basanistes II 27
Basiliscus II 389
Basilosaurus II 497
Basommatophora II 256
Bassaris II 529
Bastard I 36
Bastardfrosch II 366
Bastkäfer II 146
Bathybius I 161
Bathyergus II 523
Batida II 305
Batrachii II 364
Batrachus II 348
Batrisus II 143
Battida II 33
Bauchfüsser II 230
Bauchsammler II 171
Baumanemonen I 214 215
Baumagamen II 389
Baumauster II 214
Baumfalke II 470
Baumgecko II 388
Baumhacker II 440
Baumkleiber II 440
Baumläufer II 439 440
Baumlerche II 449
Baummarder II 527
Baummäuse II 523
Baumnatter II 381
Baumpieper II 456
Baumspecht II 440
Baumwanze II 98
Bdellida II 57
Bdellostoma II 300
Became I 289
Beccasine II 427

Digitized by Google

Bechertuff I 215
Beerenwanze II 98
Beilfüsser II 200
Belemnitella II 273
Belemnitida II 273
Belemniten II 273
Belemnosis II 273
Belemnoziphius II 496
Belideus II 492
Belinurus II 34
Belone II 337
Beloptera II 273
Beluga II 497
Benedenia II 495
Benturong II 533
Benzoesäure I 20
Berardius II 496
Bergbraunelle II 456
Bergfink II 446
Bergforelle II 331
Berghänfling II 447
Berghasen II 519
Bernhardshund II 530
Bernhardskrebs s. Pagurus
Bernsteinschnecke II 258
Bernsteinsäure I 20
Beroe I 233
Beroidea I 233
Beryx II 340
Bestiae II 533
Bettwanze II 33
Beutelbilch II 493
Beuteldachs II 492
Beutelfrosch II 367
Beutelkiemer II 302
Beutelmarder II 493
Beutelmeise II 451
Beutelquallen I 231
Beutelratten II 492
Beutelthiere II 490 492
Beutelwolf II 493
Bezoarziege II 507
Bhawania I 371
Biber II 519
Bibio II 125
Biche de mer I 260
Biene II 172
Bienenameisen II 169
Bienenfresser II 460
Bienenlaus II 118
Bienenwolf II 460
Biesfliegen II 119
Bifrontia II 251
Bilharzia I 299
Bilifuscin I 16
Bilihumin I 16
Bilirubin I 16
Biliverdin I 16
Binsenrohrsänger II 454
Biorrhiza II 165
Bipinnaria I 240
Birkenstecher II 147
Birkhahn II 434
Bisamochs II 511
Bisamratte II 534
Bisamschwein II 514
Bisamsprute II 274
Bison II 510
Bissgurn II 325
Bisulca II 499
Bithinia II 254
Bitterling II 322
Bivalvae II 194 200
Blanus II 385
Blaps II 150
Blarina II 534
Blasenfliegen II 124
Blasenfuss II 94
Blasenkäfer II 147
Blasenquallen II 229
Blasenrobben II 499
Blasenwürmer I 274 278
Blastoidea I 241
Blastophaga II 163
Blastotrochus I 208
Blatta II 101
Blattida II 101
Blattflöhe II 94
Blattfüsser II 30
Blattkäfer II 143 151
Blattkiemer II 200
Blattkrebse II 31
Blattläuse II 92
Blattlausfliegen II 110
Blattlauskäfer II 142
Blattlauslöwe II 110
Blattnase II 536
Blattwespen II 165
Blauamsel II 458
Blaudrossel II 458
Blaufelchen II 329
Blauheher II 443
Blaukehlchen II 451
Bläulinge II 139
Blaumeise II 450
Blaunase II 322
Blautaube II 436
Blenniida II 347
Blennius II 347 348
Blicca II 323
Blicke II 323
Bliccopsis II 323
Blindfisch II 331
Blindmaus II 523
Blindschlange II 383
Blindschleiche II 385
Blindwanzen II 98
Blindwühler II 361
Blödauge s. Blindschlange
Blumenkäfer II 151
Blumenkorallen II 178
Blumenmücken II 125
Blumenrädchen I 344
Blumenthiere I 200 212
Blut I 28
Blutegel I 303
Blutfink II 448
Bluthänfling II 447
Blutkörperchen I 28 29
Blutlaus II 93
Blutumlauf I 51
Boa II 383
Boaedon II 381
Bobac II 525
Bocca in Cao II 340
Bockkäfer II 144
Bocydium II 95
Bodenkorallen I 214
Bodenrenke II 329
Boderia I 161
Börsenthierchen I 190
Bogenkrabben II 42
Bohadschia I 262
Bohrfliegen II 120
Bohrkäfer II 144
Bohrmuschel II 223
Bohrschwämme I 198
Bohrwurm II 224
Boida II 383
Bolborrhynchus II 462
Bolinida I 233
Bologneser II 530
Boltenia II 193
Bombardierkäfer II 159
Bombinator II 365
Bombinatores II 365
Bombus II 171
Bombycida II 133 136
Bombyciformia II 133
Bombycilla II 444
Bombyliida II 124
Bombylius II 124
Bombyx II 134
Bomolochus II 28 29
Bonassus II 510
Bonellia I 349
Bonite II 344
Bopyrida II 35
Bopyrus II 35
Borelida I 165
Borelis I 165
Boreus I 111
Borkenkäfer II 145
Borkenthier II 497
Borlasia I 271
Borstenfüsser I 350
Borstenkiefer I 319
Borstenschwanz II 99
Borstenthiere II 513
Borstenwürmer I 350

Digitized by Google

Borstenzahn II 343
Bos II 509
Boselaphus II 507
Bosmina II 31
Bostrichida II 145
Bostrichus II 145
Botaurus II 429
Bote II 497
Bothriocephalus I 277 285
Bothrops II 378
Botryllida II 193
Botrylloides II 193
Botryllus II 193
Botys II 132
Bougainvillea I 231
Bovida II 509
Box II 342
Brachelytra II 155
Brachiella II 27
Brachinus II 159
Brachiolaria I 240
Brachionida I 345
Brachionus I 345
Brachiopoda II 194
Brachpieper II 456
Brachsen II 322
Brachvogel II 427
Brachycera II 119
Brachymeles II 386
Brachyptera II 155
Brachypteres II 422
Brachystomata II 123
Brachytarsus II 147
Brachyura II 42
Brachyuren II 536
Bracon II 163
Braconida II 163
Bradypoda II 517
Bradypus II 517
Brama II 343
Branchellion I 304 308
Branchiobdella I 307
Branchiobdellida I 307
Branchiomma I 364
Branchiostoma II 302
Branchiotoma II 111
Branchipus II 32
Branchipusida II 32
Branchoscolex I 366
Brandente II 425
Brandmaus II 523
Brandmeise II 450
Branzin II 341
Braula II 118
Braulida II 118
Braunellen II 456
Braunfisch II 497
Braunkehlchen II 454
Breitling II 327
Bremse II 124
Brettspiel II 139
Brevilingues II 385
Bricke II 304
Brillantkäfer II 146
Brillenschlange II 380
Brineworm II 31 32
Brisingida I 245
Broderipia II 247
Brom I 9
Bromius II 143
Brontes II 157 319
Brosmius II 333
Brotogerys II 462
Brotula II 334
Bruchida II 147
Bruchschlange II 386
Bruchus II 147
Brüllaffe II 539
Bruta II 516
Bryaxis II 143
Bryozoa II 178
Bubalis II 507
Bubalus II 510
Buccinida II 250
Buccinum II 250
Bucco II 464
Bucconida II 464
Bucephalus I 295
Buceros II 460
Bucerotida II 460
Buchfink II 446
Bücherbohrer II 154
Bücherlaus II 107
Bücherscorpion II 59
Büchsenthierchen I 189
Buckelzirpe II 94
Budorcas II 507
Büffel II 510
Büschelfüsser II 29
Büschelkiemer II 315
Bufo II 365
Bufonida II 365
Bulimus II 258
Bullenbeisser II 530
Bullina II 245
Buntspecht II 463
Buphaga II 441
Buprestida II 153
Buprestis II 153
Bursaria I 190
Bursariida I 190
Busenthierchen I 190
Bussardadler II 471
Bussarde II 469
Butalanin I 18
Buteo II 469
Buthus II 60
Buttersäure I 20
Butzkopf II 496 497
Byrrhida II 155
Byrrhus II 155

C.

Cabinetkäfer II 155
Cacadu II 462
Cacospongiae I 192 197
Caereba II 439
Caerebida II 439
Caesio II 342
Cainotherium II 514
Cairina II 425
Calamaria II 381
Calamarida II 381
Calamoherpe II 453
Calander II 450
Calandra II 146
Calanus s. Copepoda
Calappa II 42
Calappida II 42
Calceola II 199
Calceolida II 199
Calcispongiae I 199
Calidris II 428
Caligida II 28
Caligo II 138
Caligus II 28
Callianassa II 40
Callianira I 233
Callianirida I 233
Callicotyle I 300
Callidina I 345
Callionymus II 346
Callithrix II 538
Callomyia II 123
Callophis II 380
Callorhinus II 499
Callorhynchus II 305
Callotragus II 507
Callychthis II 319
Calopteryx II 108
Calosoma II 159
Calotes II 389
Calycinaria I 219
Calycozoa I 219
Calymenida II 33
Calymmida I 233
Calyptraea II 254
Camarophoria II 199
Camelida II 502
Camelopardalis II 503
Camelopardalida II 503
Camelus II 502
Caminus I 198
Campanularia I 221 227 231
Campylopleurida II 33
Canalifera s. Muricida
Canarienvogel II 447
Canarienzeisig II 447

Digitized by Google

Cancellaria II 249
Cancellarida II 249
Cancer II 42
Cancroma II 429
Canida II 530
Canis II 530
Cantharida II 147
Cantharidin I 16
Cantharis II 148
Cantharus II 342
Capelan II 334
Capella II 506
Capra II 507
Caprella II 38
Caprellida II 38
Capricornis II 507
Caprimulgida II 437
Caprimulgus II 437
Caprina II 214
Caprinida II 214
Capromys II 525
Capronsäure I 20
Capselthierchen I 163
Capsida II 98
Capsus II 98
Capulida II 254
Capulus II 254
Capuzineraffe II 538
Capybara II 523
Carabici II 159
Carabida II 158
Carabus II 159
Caranx II 344
Carassius II 322
Carbo II 424
Carcharias II 309
Carcharida II 309
Carcharodon II 309
Carchesium I 188
Carcinus II 42
Cardiapoda II 262
Cardiida II 220
Cardilia II 220
Cardinia II 220
Cardita II 220
Cardium II 212 221
Carenoceraeus I 269
Carenota I 269
Caridina II 40
Carinaria II 262
Carmarina I 224
Carminhänfling II 446
Carnivora II 526
Carolinaente II 425
Carpocapsa II 131
Carpophaga II 436 492
Caruncula I 370
Caryophyllaeus I 290
Caryophyllida I 290
Caryophyllina I 217
Casein I 11
Cassicus II 442
Cassida II 144
Cassidaria II 248
Cassidina II 144
Cassidulida I 254
Cassidulina I 165
Cassidulinida I 165
Cassiopeia I 232
Cassis II 239 248
Castalia II 218
Castalida II 218
Castor II 519
Castoreum II 522
Castorida II 519
Castorin I 16
Casuarius II 431
Cataphracta II 300 338
Catarrhini II 539
Catenula I 270
Catenulida I 270
Cathartes II 467
Catoblepas II 507
Catocala II 133
Catodon II 496
Catometopa II 43
Catopida II 156
Catops II 156
Catostomum II 324
Caudata II 362
Cavia II 523
Cavicolae II 119
Cavicornia II 506
Cebrio II 154
Cebrionida II 154
Cebus II 538
Cecidomya II 126
Cecidomyida II 125
Cefalo II 346
Celeomorphae II 463
Celerio II 138
Cellulae II 161
Cementsubstanz I 34
Centetes II 534
Centrina II 309
Centriscus II 338
Centrocorona I 363
Centrolophus II 343
Centrophorus II 309
Centropyx II 387
Centrotus II 94
Cephalaspida II 301 311
Cephalaspis II 311
Cephalobranchiata I 363
Cephalolepta I 269
Cephalolophus II 507
Cephalomyia II 119
Cephalopoda II 262
Cephalopterus II 306
Cephalota I 330
Cephalothrix I 271
Cephea I 232
Cephus II 165
Cepola II 345
Cepolida II 345
Cerambycida II 145
Cerambyx II 145
Ceraospongiae I 197
Ceraphron II 163
Cerapus II 37
Cerastes II 379
Ceratites II 272
Ceratobranchiata II 242
Ceratodus II 351
Ceratonereis I 369
Ceratophrys II 366
Ceratopogon II 126
Cerberus II 380
Cercaria I 295 296
Cercolabes II 518
Cercoleptes II 532
Cercoleptida II 532
Cercomonas I 186 187
Cercomys II 525
Cercopida II 94
Cercopis II 94
Cercopithecus II 540
Cereus I 214
Cerianthida I 213
Cerianthus I 207 213
Cerithiida II 252
Cerithium II 252
Cermatida II 66
Cerocoma II 149
Ceromya II 223
Ceropales II 169
Certhia II 440
Certhiida II 439
Cervicapra II 507
Cervida II 503
Cervulus II 504
Cervus II 504
Cestodes I 273
Cestoidea I 273
Cestracion II 309
Cestum I 233
Cetacea II 494
Cete II 494
Cetiosaurus II 393
Cetonia II 151
Cetonida II 151
Chaerocampa II 138
Chaetetina I 215
Chaetobranchus II 337
Chaetoderma I 349
Chaetodon II 343
Chaetoglena I 182
Chaetognathi I 319
Chaetomonas I 189
Chaetonotus I 361

Digitized by Google

Chaetopoda I 350
Chaetopterida I 362
Chaetopterus I 362
Chaetosoma I 339
Chaetospira I 191
Chalcida II 386
Chalcides II 386
Chalcidida II 163
Chalcis II 163
Chalcomitra II 439
Chalcophanes II 442
Chalina I 194
Chalinida I 197
Chama II 220
Chamaeleon II 388
Chamaeleone II 387
Chamaeleontida II 387
Chamaesaurus II 386
Chamaida II 220
Champsa II 392 393
Characinida II 320
Characinus II 320
Charakteristik I 154
Charadrida II 428
Charaeas II 133
Charagia II 137
Charybdaea I 232
Charybdaeida I 232
Chasmarhynchus II 444 445
Chauliodes II 328
Chauna II 430
Cheilinus II 338
Cheiracanthida I 326
Cheiracanthus I 326
Cheiroteuthida II 274
Cheiroteuthis II 274
Chelidoptera II 464
Chelifer II 59
Cheliferida II 59
Chelonia II 397
Chelonida II 397
Chelonii II 395
Chelura II 25 37
Chelyosoma II 192
Chelys II 398
Chenalopex II 425
Chenocholsäure I 15
Chenopus II 248
Chermes II 93
Chersida II 398
Chersydrus II 382
Chevreulia II 193
Chilodon I 179 190
Chilognatha II 66
Chilomonas I 187
Chilopoda II 67
Chilostomata II 184
Chilotae II 398
Chimaera II 304 305
Chimaerida II 304
Chimpanse II 540
Chinchilla II 518
Chinchillida II 518
Chionea II 125
Chirodota I 260
Chirogaleus II 538
Chiromyida II 537
Chiromys II 537
Chironectae II 348
Chironectes II 348 493
Chironomus II 126
Chiroptera II 534
Chirotes II 385
Chirurg II 343
Chirurg II 427
Chitin I 12
Chiton II 245
Chitonida II 245
Chlamidomonas I 185
Chlamidosaurus II 389
Chlamydera II 443
Chlamydocephalus I 271
Chlamydodonta I 192
Chlamydophorus II 517
Chlamydotherium II 517
Chloeia I 370
Chloraema I 363
Chlorammonium I 7
Chlorkalium I 7
Chlorophyll I 19 185
Chlorops II 120
Choanopoma II 255
Choeromorus II 514
Choeropotamus II 514
Cholestearin I 16
Cholestrin I 16
Cholin I 16
Choloidinsäure I 15
Choloepus II 476
Cholsäure I 15
Chomaepelia II 437
Chondracanthida II 27
Chondracanthus II 28
Chondrin I 13
Chondroganoidea II 311
Chondrophora I 229
Chondropoma II 255
Chondrostachys II 193
Chondrostoma II 324
Chonetes II 199
Chonetida II 199
Choneziphius II 496
Chonostomum I 270
Choriphyllum II 105
Chromida II 337
Chromis II 337
Chrysaora I 225 232
Chrysidida II 169
Chrysis II 169
Chrysippus II 138
Chrysobotrys II 153
Chrysochloris II 533
Chrysogastra II 62
Chrysomela II 143
Chrysomelida II 143
Chrysomelina II 143
Chrysomitra I 229
Chrysopa II 14
Chrysopetalum I 370 371
Chrysophrys II 342
Chrysops II 124
Chrysotys II 461
Chrysothrix II 538
Chthonascidiae II 192
Chylus I 30
Chylusbildung I 48
Cicada II 95 96
Cicadina II 95
Cicadellina II 94
Cichla II 337
Cicindela II 159
Cicindelida II 159
Ciconia II 428
Cidarida I 253
Cievolame II 346
Ciliata s. Infusoria
Cilien I 35
Ciliobrachiati II 178
Cimex II 88 97
Cinclus II 458
Cingulata II 517
Cinnyxis II 398
Cinosternum II 398
Cinulia II 252
Circaetos II 471
Circe II 220
Circulation I 51
Circus II 469
Cirratulida I 367
Cirratulus I 367
Cirrhipathes I 212
Cirri I 357
Cirripedia II 13
Cirrostomi II 301
Cirroteuthida II 274
Cirroteuthis II 274
Cissida II 153
Citronenfalter II 139
Citronenzeisig II 446
Citigradae II 62
Cladobates II 534
Cladobranchiata II 242
Cladocera II 31
Cladococcida I 172
Cladococcus I 172
Cladocoracea I 218
Cladolabes I 262
Cladonema I 226 231
Cladoxerus II 101

Digitized by Google

Clathria I 194
Clathrulina I 163
Claudina II 258
Clausilia II 237 258
Clavagella II 223
Clavellina II 193
Clavellinida II 193
Clavicornia II 155
Claviger II 143
Clementia II 221
Cleodora II 229
Cleopatraschlange II 380
Clepsine I 307
Clepsinida I 307
Clepticus II 338
Clibanarius II 41
Clinus II 348
Clio II 230
Cliodita II 230
Clione I 198 II 226 230
Clionida I 198 II 230
Clionopsis II 230
Clitellum I 356 358
Cloakenthiere II 488
Clotho II 379
Clubiona II 62
Clupea II 326
Clupeida II 326
Clymene I 362
Clymenia II 272
Clymenida I 362
Clypeaster I 254
Clypeastrida I 254
Clypeastrina I 254
Clythra II 143
Clytus II 145
Cnemiornis II 431
Cnethocampa II 133
Cnidae I 221
Cnidaria I 210
Coala II 492
Cobitis II 325
Cobra II 380
Coccida II 90
Coccinella II 142
Coccinellida II 142
Coccodiscida I 175
Coccosphaera I 161
Coccothraustes II 448
Coccus II 91
Coccygina II 564
Coccyx II 131
Cochenille II 91
Cochloceras II 272
Cochlodesma II 223
Codonaster I 241
Coecilia II 361
Coecilida II 361
Coelacanthida II 315
Coelenterata I 200
Coelioxys II 171
Coelodendrida I 172
Coelodonta II 386
Coelogenys II 523
Coelopeltida II 380
Coelopeltis II 381
Coenia II 121
Coenobita II 41
Coenomya II 123
Coenurus I 278
Colacium I 186
Coleoptera II 140
Colepida I 189
Coleps I 189
Colibri II 439
Collagen I 13
Collocalia II 438
Collochirus I 261
Collosphaera I 176
Collosphaerida I 176
Collozoida I 175
Collozoon I 175
Colobranchus I 366 367
Colobus II 540
Colossochelys II 399
Colpocephalus I 271
Colpodina I 190
Coluber II 381
Colubrida II 381
Columba II 436
Columbae II 435
Columbella II 250
Columbida II 436
Colydii II 157
Colymbetes II 158
Colymbida II 423
Colymbus II 423
Comatula I 243 244
Comatulida I 243
Comephorus II 346
Conchifera II 200
Conchiolin I 12
Condylopoda II 1 bis 176
Condylostoma I 178
Condylura II 533
Conger II 332
Conida II 249
Conirostra II 444
Conocardium II 221
Conochilus I 344
Conolithes I 161
Conopalpus II 150
Conophaga II 441
Conopida II 122
Conops II 122
Conulinida I 166
Conurus II 462
Conus II 249
Convoluta I 270
Copepoda II 29
Coponautae II 225
Copris II 152
Coprophaga I 43 II 151
Copsychus II 458
Coracida II 459
Coracias II 443
Corallida I 211
Corallina I 166
Coralliospongiae I 199
Corallium I 206 207 211
Corbis II 219
Corbula II 222
Coregonus II 329
Coreodes II 98
Corethra II 126
Coriacea II 118
Coricus II 338
Corisiae II 98
Corisida II 98
Corixa II 96
Cormopoda II 200
Cormoran II 424
Cornularia I 208
Cornularina I 211
Cornuspira I 163
Cornuspirida I 163
Coriphyllum II 105
Coronella II 382
Coronula II 17
Corophium II 37
Corotoca II 142 155
Corrodentia II 105
Corticata I 198
Corvina II 243
Corvida II 442
Corvus II 442
Corycaeus II 29
Corydalis II 110
Coryllis II 461
Corylus II 57
Corymbites II 153
Corymorpha I 231
Coryna I 221
Coryne I 225
Coryphaena II 343
Coryphaenida II 343
Coryphodon II 514
Corythaix II 463
Coscinosphaera I 171
Cossus II 137
Cothurnia I 189
Cotingida II 444
Coturnix II 435
Cottus II 339
Cotylidea I 273
Couroucous II 464
Coypus II 521 522
Crabro II 169
Crabronida II 169
Cranchia II 274

Digitized by Google

Cranchiida II 274
Crangon II 24 40
Crania II 198
Cranianida II 198
Crassilingues II 388
Craspedota I 231
Crax II 435
Creatophaga II 492
Crenella II 217
Crenilabrus II 338
Crepina I 364
Crepuscularia II 137
Creseis II 229
Crex II 426
Criceti II 523
Cricetomys II 524
Cricetus II 524
Crinoidea I 242
Crioceras II 272
Crioceris II 143 144
Criodrilus I 361
Crisidia II 180
Cristatella II 185
Cristatellida II 185
Cristellarida I 165
Crithagra II 447
Crocodilida II 393
Crocodilina II 393
Crocodilus II 393
Crossarchus II 529
Crossopus II 534
Crotalida II 378
Crotalus II 369 378
Crotophaga II 464
Crotophagina II 464
Crustacea II 17
Cryptella II 257
Cryptobranchida II 363
Cryptobranchus II 363
Cryptocarpae I 225 231
Cryptocephalida II 143
Cryptocephalus II 143
Cryptochiton II 245
Cryptomonadina I 187
Cryptomonas I 187
Cryptopentamera II 143
Cryptophagida II 156
Cryptophagus II 156
Cryptophialus II 16
Cryptoplax II 145
Cryptoprocta II 529
Cryptotetramera II 142
Crypturida II 435
Crypturus II 435
Cteniza II 61
Ctenobranchiata II 247
Ctenodactylus II 524
Ctenodiscus I 246
Ctenomys II 524
Ctenophora I 232 II 126
Ctenostomata II 183
Cuati II 532
Cucujida II 157
Cucujus II 157
Culicida II 464
Culicina II 171
Cucullaea II 218
Cucullanus I 224 230
Culculus II 464
Cucumaria I 261
Cuguar II 532
Culcita I 246
Culex II 127
Culiciformia II 126
Cultellus II 222
Cultripes II 365
Cuma II 39
Cumaida II 39
Cupidonia II 435
Curculionida II 146
Curruca II 452
Cursores II 430
Cursoria II 100
Cururiabu II 383
Cuscus II 492
Cuterebra II 119
Cuticolae II 119
Cyamida II 37
Cyamus II 37
Cyanea I 228
Cyaniris II 143
Cyathaxonia I 204
Cyathocrinida I 243 248
Cyathophyllum I 208
Cyclas II 212 219
Cycladida II 219
Cyclatella I 300
Cyclidina I 189
Cyclidium I 180
Cyclifera II 314
Cyclobranchiata II 246
Cycloderma II 398
Cyclolina I 165
Cyclometopa II 42
Cyclonassa II 250
Cyclophorus II 255
Cyclophthalmus II 58 60
Cyclopida II 29
Cyclops II 29 30
Cyclopsina II 30
Cyclopterus II 346
Cyclostoma II 254
Cyclostomata II 302
Cyclostomida II 254
Cyclura II 389
Cydippe I 360
Cydippida I 233
Cygnus II 425
Cylichnina II 245
Cylinderepithel I 35
Cylindrella II 258
Cylindrophida II 383
Cylindrophis II 383
Cymba II 251
Cymbelquallen I 231
Cymbulia II 229
Cymbulida II 229
Cymothoa II 35
Cymothoida II 35
Cymozoida I 182
Cynailurus II 530
Cynipida II 164
Cynips II 164
Cynnirida II 438
Cynniris II 438
Cynocephalus II 539
Cynogale II 529
Cynomys II 525
Cynthia II 187 193
Cyphon II 154
Cyphonida II 154
Cyphopthalmus II 58
Cypraea II 249
Cypraeida II 248
Cyprida II 30
Cypridina II 30
Cyprina II 220
Cypriniden II 219
Cyprinida II 320
Cyprinodon II 325
Cyprinodonta II 325
Cyprinus II 320 321
Cypris II 15 30
Cypristypus II 15
Cyproidea II 30
Cypselida II 438
Cypselus II 438
Cyrene II 219 221
Cyrenoides II 219
Cyrtia II 200
Cyrtida I 170
Cyrtina II 200
Cyrtoceras II 272
Cyrtus II 124
Cystica I 274 278
Cysticercus I 278 279
Cystidea I 242
Cystignathus II 366
Cystin I 18
Cystoopsis I 338
Cystophora II 499
Cytaeis I 228
Cythere II 30
Cytherea II 221

D.

Daboia II 379
Dachse II 532
Dachshund II 530

Digitized by Google

Dacnidina I 330 II 439
Dacus II 120
Dactylocalyx I 199
Dactylocalicida I 199
Dactylethra II 364
Dactylomys II 525
Dactylopora I 260
Dactylopterus II 301 339
Dämmerfalter II 137
Dama II 504
Daman II 516
Damenbrett II 139
Damhirsch II 504
Dammriffe I 209
Danaida II 138
Danais II 138
Daphnia II 31
Daphnida II 24
Darmtrichine I 333
Dascillus II 154
Dasmia I 217
Dasselfliegen II 119
Dasygastra II 171
Dasypoda II 171
Dasypogon II 124
Dasyprocta II 523
Dasyptilus II 461
Dasypus II 517
Dasytes II 154
Dasyurida II 493
Dasyurus II 493
Daudebardia II 258
Dauw II 512
Davidsonia II 200
Decacrenidea I 260
Decapoda II 39 273
Decticus II 103
Degeeria II 99
Delphinapterus II 497
Delphine II 497
Delphinida II 496
Delphinula II 247
Delphinus II 497
Demodex II 53
Dendrobates II 365
Dendrocalaptes II 440
Dendrocoela I 265 368
Dendrocoelum I 269
Dendrochirota I 261
Dendrocincla II 440
Dendrocometes I 162
Dendrodoa II 193
Dendromyes II 523
Dendromys II 523
Dendronereis I 369
Dendrophis II 381
Dendroplex II 440
Dendrostrea II 215
Dentalina I 166
Dentalida II 242
Dentalium II 240
Dentex II 342
Denticardines II 199
Dentirostra II 457
Depastrum I 219
Depressaria II 131
Dermanyssus II 56
Dermatobranchia II 242
Dermatochelis II 397
Dermatodectes II 55
Dermatophagus II 55
Dermatophilus II 115
Dermatopnoa II 242
Dermestes II 155
Dermestida II 155
Dermoptera II 537
Derostomida I 270
Derostomum I 270
Desman II 534
Desmodus II 536
Desmoscolex I 339
Desoria II 99
Dextrin I 18
Diacanthus II 153
Diacria II 229
Diactos II 98
Diadema I 247 253
Diadematina I 253
Dianthus II 153
Diastylida II 39
Diastylis II 39
Diatomaceen I 182
Diazona II 193
Dibranchiata II 272
Dibothrida I 287
Dicelis I 268
Diceras II 220
Dichelestida I 170
Dichelestium I 170
Dichodon II 514
Dickhäuter II 511 513
Dickköpfe II 138
Dickkopf II 324
Dickkopffliegen II 122
Dickzüngler II 388
Diclidurus II 536
Dicotyles II 514
Dicranocephalus II 151
Dicranocerus II 506
Dictyocoryne I 174
Dictyosoma I 174 II 348
Dicyema I 270 II 267
Dicyrtida I 170
Didelphia II 488
Didelphys II 493
Didemnina II 193
Didemnum II 193
Didunculus II 432
Didus II 432
Didymophyes I 316
Didymophyida I 316
Diesingia I 348
Digenea I 296
Digitigrada II 502
Diglena I 344
Diglossa II 439
Dimorphismus I 86
Dimorphodon II 394
Dinobryida I 186
Dinobryon I 186
Dinornis II 431
Dinornithida II 431
Dinosauria II 394
Dinotherium II 515
Diodon II 317
Diodonta II 222
Diomedea II 424
Diopatra I 369
Dioplodon II 496
Diopsis II 78 120
Diphyes I 230
Diphyida I 230
Diphyllida I 288
Diphyllidia s. Pleurophyllina
Dipleurobranchiata II 243
Diploconida I 173
Diploconus I 173
Diplodiscus I 296
Diplodonta II 219
Diplonychus II 96
Diplopoda II 66
Diplosphaera I 171
Diplostoma I 296
Diplostomidea I 260
Diplotrocha I 344
Diplozoon I 300 301
Dipneumona I 261
Dipneumones II 61
Dipnoi II 349
Dipoda II 519
Dipodomys II 525
Diporpa I 300
Dipsacus II 250
Dipsadida II 380
Dipsas II 381
Diptera II 119
Dipterida II 314
Dipterodon II 343
Dipus II 519
Dircaea II 150
Dirhagea I 271
Discida I 174
Discina II 198
Discinida II 198
Discoboli II 346
Discophora I 231 303
Discosoma II 58
Discospirida I 175
Disorus I 269

Digitized by Google

Dissepimenta I 204
Distelfalter II 138
Distelfink II 446
Distelvogel II 446
Disticha II 314
Distoma I 291 293 297
Distomida I 297
Dithyra II 200
Ditiscida II 157
Ditiscus II 158
Ditrema II 337
Ditrupa II 138
Diurna II 138
Dochmius I 323 336
Docimastes II 439
Dodo II 432
Doebel II 324
Döglinge II 497
Dogge II 530
Dohle II 442
Dolichopodida II 123
Dolichopus II 123
Dolichosaurus s. Mosasaurus
Doliida II 248
Dolium II 248
Doliolida II 191
Doliolum II 191
Dolomedes II 62
Domicella II 461
Domicolae II 37
Dompfaff s. Pyrrhula rubricilla
Donacia II 144
Donax II 222
Doppelathmer II 349
Doppelflosser II 314
Doppelfüsser II 66
Doppelquallen I 230
Doppelräderthiere I 344
Doppelschleiche II 385
Doppelzähner II 497
Doppelzeiler II 314
Doraden II 343
Doras II 319
Dorataspida I 173
Dorataspis I 173 174
Dorcadion II 145
Dorcopsis II 492
Doridina II 243
Dorippidea II 42
Doris II 243
Dorngrasmücke II 452
Dorngrundel II 325
Dornhai II 309
Dornrücker II 345
Dorsch II 334
Dorsibranchiata s. Notobranchiata
Dorylida II 168
Doto II 243
Dotoina II 243
Drache II 389
Drachenpferdchen II 316
Draco II 389
Dracunculus I 329
Drahtwürmer I 318
Drahtwurm II 153
Drassus II 61
Drehkäfer II 158
Drehwurm I 280
Dreieckkopf II 378
Drepanida II 439
Drepanis II 439
Dreyssena II 227
Drilida II 154
Drohne II 172
Dromaeus II 431
Dromedar II 502
Dromia II 42
Dromiida II 42
Dromitia II 492
Dronte II 432
Drosophila II 120
Drosseln II 457
Drosselrohrsänger II 453
Dryophis II 381
Dryophida II 381
Dschiggetai II 512
Dugong II 497
Dujardinia I 355 365 367
Dujong II 497
Dunstervillia I 198 199
Dünnschnäbler II 438
Duplicidentata II 519
Dynastes II 152
Dynastida II 152
Dysaster I 253
Dysastrida I 253
Dysdera II 61
Dysideida I 197
Dysopus II 536
Dysporus II 424
Dytiscus II 158

E.

Eburna II 250
Eccoptogaster II 146
Echeneis II 347
Echeneibothrium I 288 289
Echidna II 489 490
Echinina I 253
Echiniscus II 52
Echinococcus II 50
Echinocucumaria I 261
Echinocucumis I 261
Echinococcus I 281 285
Echinodermata I 234
Echinogale II 534
Echinoidea I 246
Echinometra I 253
Echinometrina I 253
Echinomyina II 524
Echinomys II 524
Echinoneina I 253
Echinopora I 218
Echinoporida I 218
Echinopyxis I 163
Echinorhynchus I 317
Echinosphaerites I 242
Echinotaeniida I 283
Echinus I 253
Echiurida I 349
Echiurus I 349
Echsen II 383
Eckflügelfalter II 138
Eckmund II 247
Eckschupper II 313
Ectolithia I 169
Ectopistis II 436
Edectus II 461
Edelfalk II 470
Edelfalter II 139
Edelfink II 446
Edelhirsch II 504
Edelkorallen I 206 211
Edelmarder II 528
Edentata II 516
Edentula II 492
Edmondia II 223
Edriophthalmata II 22
Edwardsia I 214
Egelschnecke II 257
Eichelheher II 442
Eichhörnchen II 525
Eidechsen II 383 386
Eiderente II 425
Eieralbumin I 10
Einauge II 29
Einhufer II 511
Einmusklige II 214
Einsiedlerkrebs II 41
Eintagsfliege II 107
Eisbär II 532
Eisen I 9
Eisvögel II 46
Eiweisskörper I 10
Elaeacrinus I 241
Elaphomia II 116
Elaphus II 504
Elapida II 379
Elaps II 380
Elasmotherium II 512
Elater II 153
Elaterida II 153
Elatobranchia II 200

Digitized by Google

Elbel II 329
Elch II 504
Eledone II 274
Elen II 504
Eleotris II 346
Elephanten II 515
Elephas II 515
Eleutherata II 140
Eleutherocrinus I 241
Elk II 504
Ellritze II 324
Elmis II 156
Elster II 442
Elysiida II 242
Elytra I 352 II 141 146
Emarginula II 246
Emballonura II 536
Emberiza II 448
Embida II 107
Embiotociden II 300 325 337
Empida II 124
Empis II 125
Empusa II 102
Emu II 431
Emyda II 398
Emydin I 13
Emys II 398
Enaliosaurii II 390
Enchelida I 189
Enchelidium I 325
Enchytraeida I 361
Enchytraeus I 361
Encotyllabe I 294 300
Encrinida I 243
Encrinus I 243
Endocardines II 212 214
Endocyclica I 253
Endomychida II 143
Endomychus II 143
Engerlinge II 152
Engmäuler II 383
Engraulis II 328
Engystoma II 365
Enhydris II 527
Enodes II 442
Enoploteuthis II 274
Enoplus I 325
Entelodon II 514
Enten II 424 425
Entenmuschel II 17
Enteroplea I 344
Entimus II 146
Entoconcha I 260 II 253
Entoconchida II 253
Entolithia I 172
Entomoline I 12
Entomophaga II 163
Entoselenia I 164
Entozoa I 118
Eosphora I 341 344
Eozoon I 165
Epeira II 62
Ephemera II 107
Ephemerida II 107
Ephialtes II 163 467
Ephippus II 343
Ephydra II 217
Ephyra I 225 227
Epibdella I 300
Epibulus II 383
Epicratus II 383
Epicyrtus II 320
Epimachus II 444
Epiodon II 496
Epipharynx I 353
Epipone II 171
Epipyxis I 186
Epistylis I 177 188
Epithelien I 34
Epizoa I 118
Eques II 341 342
Equida II 511
Equites II 139
Equula II 344
Equus II 511
Erato II 249
Erdagamen II 389
Erdflöhe II 144
Erdfrösche II 365
Erdhörnchen II 526
Erdlibellen II 110
Erdmaus II 524
Erdmilben II 57
Erdmolche II 363
Erdnattern II 380
Erdpapagei II 462
Erdratte II 524
Erdsänger II 451
Erdsalamander II 363
Erdwühler II 517
Erdziesel II 525
Erebus II 133
Eremias II 387
Eresus II 63
Erethizon II 518
Ergasilida II 29
Ergasilus II 29
Erichthus II 39
Ericulus II 534
Erinaceida II 534
Erinaceus II 534
Eriodorida II 441
Eriomys II 518
Eriomyida II 518
Eristalis II 117 122
Ernährung I 42
Erotylida II 144
Erpocotyle I 300
Ervilia II 222
Erviliida II 192
Erythraeus s. Trombidium
Erythrinus II 320
Erythrolamprus II 381
Erycina II 382
Eryx II 382
Eschara II 184
Eschscholtzia I 371
Esel II 512
Esox II 325
Esperiida I 198
Essigälchen I 325
Essigfliege II 120
Essigsäure I 20
Eteone I 368
Ethmosphaera I 170 171
Ethmosphaerida I 170
Etroplus II 337
Eubalaena II 495
Euchitonia I 175
Euchlanida I 344
Euchlanis I 344
Euchroma II 153
Eucnemida II 153
Eucnemis II 153
Eucoila II 164
Eucopida I 231
Eucyrtidium I 170
Eudendrium I 231
Eudromia II 435
Euechinoidea I 253
Euglena I 185
Eulabes II 442
Eulalia I 368
Eulchenmücken II 125
Eulen II 132 133 465
Eulenpapagei II 461
Eulima I 260 II 252
Eulophus II 163
Eumenida II 170
Eumerus II 122
Eunectes II 383
Eunicea I 211
Eunice I 211 354 369
Eunicida I 369
Eunomos II 132
Eunomphalus II 247
Eupetes II 458
Euphausia II 23 39
Euphema II 462
Euphone II 445
Euphrosyne I 358 370
Euphylliacea I 218
Euplectella I 198
Euplectellida I 198
Euploea II 138
Euplotida I 178 192
Euplotes I 178 192
Euprepia II 137
Eupsammina I 216

Digitized by Google

Eupyrgus I 216 261
Eurhamphaeida I 233
Euryale I 245
Euryalida I 244
Eurybia II 229
Eurylaimus II 437
Eurylepta I 268
Eurypterida II 34
Eurypterus II 34
Eurystomata I 233
Eusmilina I 217
Eustemma I 290
Eustrongylus I 324 335 336
Eutrapela II 151
Evadne II 31
Evonymus II 57
Excretin I 19
Exocoetus II 301 337
Exocyclica I 253
Exogyra II 215

F.

Fabricia I 357 364
Fadenwürmer I 314
Fächertaube II 436 437
Fädenspinner II 62
Falco II 470
Falconida II 468
Falculata II 526 533
Falculia II 441
Falke II 470
Falken II 468
Fallkäfer II 143
Faltenschwänze I 343
Falter II 128
Fangheuschrecken II 101
Fasan II 433
Fasanschnecke II 247
Fasciolaria II 250
Faserstoff I 11
Faulthiere II 517
Fausthuhn s. Syrrhaptes.
Favositida I 215
Favositina I 215
Federbuschpolypen II 185
Federläuse II 27
Federling II 90
Federzüngler II 251
Feldheuschrecken II 104
Feldhühner II 434
Feldlerche II 449
Feldmäuse II 524
Feldsperling II 446
Feldtaube II 436
Felida II 531
Felis II 531
Felsenschnecken II 250
Felsenschneehuhn II 435
Felsenschwalbe II 438
Felshuhn II 445
Felssperling II 446
Fesselfrosch II 365
Fette I 14
Fetzenfisch II 316
Feuerkröte II 365
Feuerschröter II 153
Feuerwalzen II 191
Feuerwanze II 98
Fiber s. Castor
Fibrin I 11
Fibrinogen I 11
Fibroin I 12
Ficedula II 452
Fichtenammer II 448
Fichtenkreuzschnabel II 447
Fichtenspinner II 134
Fidonia II 132
Fierasfer II 301 333
Figites II 164
Figulus II 153
Filaria I 329
Filarida I 329
Filaroides I 330
Filifera I 197
Filograna I 365
Filzlaus II 89
Fingerfische II 339
Finken II 445
Finnen 178 179
Finnfisch II 495
Finnwale II 495
Finte II 328
Firola II 262
Firolida II 262
Firoloidea II 262
Fischadler II 471
Fischasseln II 35
Fischdrachen II 368
Fische II 282
Fischläuse II 26
Fischmolche II 362
Fischotter II 527
Fissilingues II 386
Fissirostra II 437
Fissurella II 246
Fissurellida II 246
Fissurina I 164
Fistularia II 338
Fitis II 453
Flamender II 328
Flamingo II 426 428
Flata II 95
Fledermäuse II 535
Fledermausfisch II 348
Fleischfliege II 121
Fleischkiemer II 198
Fleischschwämme I 197
Fliegenfänger II 458
Fliegenmücken II 126
Fliegenschnäpper II 458 459
Fliegenwanze II 97
Flimmerepithel I 35 45
Flösselstöre II 313
Floh II 113
Flohkrebse II 37
Florfliegen II 107
Floscularia I 344
Floscularida I 344
Flüchtige Säuren I 19
Flügelfisch II 311
Flügelfüsser II 225
Flügelmuschel II 216
Flügelquallen I 231 233
Flügelschnecken II 248
Flugbeutler II 492
Flugeichhörnchen II 526
Flugeidechsen II 393
Flughörnchen II 526
Flunder II 336
Flunderläuse II 28
Fluorcalcium I 7
Flurvögel II 456
Flussadler II 471
Flussbarsch II 340
Flusskrebs II 40
Flusslippfisch II 337
Flussmuschel II 218
Flussneunauge II 304
Flussperlmuschel II 218
Flusspferd II 515
Flussrohrsänger II 454
Flussschildkröten II 398
Flussschnecken II 255
Flustra II 180
Fluvicola II 445
Foenus II 164
Föhreneule II 133
Foraminifera I 164
Forficula II 100
Formica II 166 168
Formicida II 166
Fossarus II 254
Frauenfisch II 324
Frauennerfling II 324
Fregattvogel II 424
Freia I 191
Frettchen II 527
Fringilla II 446
Fringillida II 445
Frösche II 366
Frondicula I 166
Frondicularia I 166
Froschfisch II 348
Fruchtfresser II 492
Fruchtkäfer II 144
Frugivora II 536
Füchse II 530

Digitized by Google

Fuchs II 138 531
Fuchsaffen II 537
Fuchsspitz II 530
Fühlerkäfer II 143
Fugenkäfer II 155
Fulgora II 95
Fulica II 426
Fulicarida II 426
Fuligula II 425
Fundulus II 325
Fungia I 208
Fungiacea I 218
Fungicolae II 143
Fungida I 218
Fungina I 218
Furchenkorallen I 214
Furnarius II 440
Fusssammler II 271
Fusus II 250

G.

Gabelflöhe II 31
Gabelschwanz oder Gabelweihe II 470
Gadida II 333
Gadinia II 254
Gadus II 334 335
Gährungsthiere I 182
Galago II 537
Galathea II 139 222
Galatheida II 41
Galaxias II 331
Galbula II 464
Galbulida II 464
Gale II 527
Galeerenquallen I 229
Galeida II 309
Galeodes II 58
Galeomma II 219
Galeopithecida II 537
Galeopithecus II 537
Galeritida I 253
Galeritina I 253
Galeus II 309
Galgulida II 96
Galgulus II 96
Galidia II 529
Galleria II 131
Gallertgewebe I 30 31
Gallerucina II 144
Galleruca II 144
Gallicolae II 125 164
Gallinacea II 433
Gallinula II 426
Gallmücken II 125
Gallopavo II 434
Gallophasis II 433
Gallus II 434
Gallwespen II 164
Gamasida II 56
Gamasus II 56
Gammaeule II 133
Gammarida II 37
Gammarus II 37
Gangfische II 329
Ganglienkugel I 38
Ganoidea II 310
Ganoiden II 313
Gans II 452
Gareisl II 322
Garneele II 40
Garneelenasseln II 35
Gartenammer II 448
Garrulus II 442
Gartengrasmücke II 452
Gartenlaubvögel II 453
Gartenrothschwänzchen II 453
Gartenwespen II 169
Gasteropelecus II 320
Gasterosteus II 393
Gastracantha II 62
Gastricolae II 119
Gastrochaena II 223
Gastrochaenida II 223
Gastrocotyle I 301
Gastrodela I 341
Gastrolepidia I 370
Gastropacha II 134
Gastrophilus II 119
Gastrothecus II 367
Gastrus II 119
Gavialida II 393
Gavialis II 393
Gayal II 510
Gazelle II 506
Geburtshelferkröte II 365
Gecarcinus II 43
Gecko II 388
Geckoden II 388
Geier II 467
Geieradler II 467
Geierkönig II 467
Geistchen II 130
Geisselkrebs II 39
Geisselscorpion II 59
Gelbschnabel-Steinkrähe II 442
Gelasimus II 43
Gelse II 127
Gemse II 506
Gena II 247
Genettkatze II 528
Geocores II 97
Geodesmus I 269
Geodia I 198
Geographische Verbreitung der Thiere I 111
Geomalachus II 257
Geomelania II 255
Geometridae II 132
Geometriformes II 133
Geomys II 525
Geopelia II 437
Geophagus II 337
Geophaps II 437
Geophilus II 66 67
Geophis II 381
Geoplana II 269
Georhychida II 523
Georhychus II 523
Geotrupes II 152
Geotrupida II 152
Gepard II 531
Gephyraea I 346
Geradflügler II 99
Gerbillus II 523
Gerda I 188
Gerres II 342
Gerrhosaurus II 386
Gerüstkiemer II 199
Gervillia II 217
Geryonia I 224 228
Geryonida I 231
Gespenstheuschrecken II 101
Gespenstkrebse II 38
Getreideschänder II 126
Gewebe I 28
Gewebebildner I 10 14
Geyrfugl II 422
Giebel II 322
Gienmuschel II 200
Giesskannenmuschel II 223
Giftdrüsen I 47
Giftotter II 379
Giftschlangen II 377
Gimpel II 448
Gina II 540
Giraffe II 503
Girlitz II 447
Gitterflügler II 109
Gittermuschel II 214
Gitterthierchen I 166
Gladiolithes I 212
Glander II 146
Glanzfasan II 433
Glanzkäfer II 155
Glanzvögel II 464
Glareola II 429
Glasschleiche s. Ophiosaurus.
Glasschnecke II 259
Glasschwärmer II 137
Glatthaie II 309
Glattstöre II 312
Glattwale II 495
Glattwespen II 169

Digitized by Google

Glaucinen II 242
Glaucoma I 179 190
Glaucomya II 221
Glaucus II 238 242
Gleichflügler II 90
Gleichmusklige II 217
Gliederfüsser II 1
Gliederkorallen I 211
Gliederwürmer s. Cestoidea und Chaetopoda.
Gliene II 152
Gliraria II 525
Glires II 518
Glirisimia II 537
Glis II 525
Globicephalus II 497
Globiconcha II 252
Globigerina I 164
Globulin I 13
Glockenpolypen I 219
Glockenthierchen I 188
Glomerida II 66
Glomeris II 66
Glossata II 128
Glossina II 221
Glossobdella I 307
Glossobdellida I 307
Glossophaga II 536
Glucken II 134
Glutin I 13
Glycera I 368
Glycerida I 354 368
Glycimeris II 222
Glycin I 16
Glyciphagus II 53 55
Glycocholsäure I 15
Glyphisodon II 337
Glyptodon II 517
Gnathobdellen I 307
Gnathodon II 221
Gnathosyllis I 353 367
Gobio II 321
Gobiida II 346
Gobius II 346
Goldmund II 247
Goldafter II 133
Goldbutt II 336
Goldfasan II 433
Goldfisch II 322
Goldfliege II 221
Goldhähnchen II 454 455
Goldkäfer II 143
Goldmaulwurf II 533
Goldspecht II 463
Goldschmied II 159
Goldwespe II 169
Goliathus II 151
Gomphoceras II 272
Gomphosus II 383
Gomphus II 109
Gonatus II 274
Goniades I 368
Goniatites II 272
Gonileptes II 58
Goniodiscus I 246
Goniodonta II 318
Goniodoris II 243
Gonium I 185
Gonodactylus II 39
Gonopteryx II 139
Gonorhynchus II 326
Gonyleptes II 58
Gordiacei I 318
Gordius I 318 319
Gorgonella I 211
Gorgonia I 211
Gorgoniida I 211
Gorilla II 540
Gottesanbeterin II 102
Goura II 436 437
Grabbienen II 171
Grabfüsser II 239
Grabheuschrecken II 102
Grabwespen II 169
Gracula II 442
Grallatores II 425
Grantia I 199
Grapholita II 131
Grapsus II 43
Graptoliten I 212
Graptolitida I 212
Graseule II 133
Grasheuschrecken II 102
Grasmilben II 57
Grasmücken II 452
Grauammer II 448
Grauhaie II 309
Grauspecht II 463
Gravigrada II 517
Gregarina I 315 316
Gregarinae I 314
Gressling II 321
Grillen II 102
Gromia I 163
Gromida I 162
Groppe s. Cottus gobio
Grosseidechsen II 394
Grossfüsser II 433
Grosskreuz II 159
Grossschmetterlinge II 132
Grosstrappe II 430
Grubenotter II 378
Grübelmücke II 125
Gründling II 321
Grünling II 447
Grünspecht II 463
Grundfährin II 330
Grundforelle II 330
Grus II 430
Gryllida II 102
Gryllus II 103
Gryphaea II 215
Gryphosaurus II 421
Guacharo II 438
Guanin I 18
Gürtelpuppen II 139
Gürtelthiere II 517
Gulo II 532
Gummina I 197
Gumminea I 197
Gummischwämme I 193 197
Gundlachia II 256
Gunnellus II 348
Gurami II 349
Gymnarchus II 326
Gymnetrus II 345
Gymnocopa I 371
Gymnodonta I 317
Gymnoganoidea II 313
Gymnolaemata II 181
Gymnophthalmata I 231 II 385
Gymnorhina II 536
Gymnosoma II 122
Gymnosomata II 229
Gymnotaeniida I 282
Gymnotida II 332
Gymnotus II 332
Gymnura II 534
Gynaecophorus I 299
Gypogeranus II 468
Gyrantes II 435
Gyrinida II 158
Gyrinus II 158
Gyroceras II 272
Gyrocotyle I 296
Gyrodactylida I 302
Gyrodactylus I 302
Gyropus II 90
Gyrostomida I 270

H.

Haarling II 90
Haarmonaden I 187
Haarsackmilben II 54
Haarsterne I 243
Haarthiere II 472
Habicht II 471
Habrocoma II 524
Hackenköpfe I 316
Hackenkreuzschnabel II 447
Hackenwürmer I 316
Hadrus II 124
Häckler II 438

Digitized by Google

Haemaglobin I 11
Haematin I 14
Haematopus II 428
Haematurie I 300
Haementaria I 307 308
Haemopis I 308
Haemorhous II 154
Häring II 326
Häsling II 324
Hafenassel II 36
Haftkiefer II 316
Haftzeher II 388
Hahn II 434
Haidebiene II 176
Haideschnucken II 508
Haie II 308
Haifische II 308
Hairochen II 308
Halbaffen II 537
Halbhufer II 522
Halbschwänzer II 41
Halcyon II 460
Halia II 250
Haliaetos II 471
Haliaeus II 424
Halianassa II 497
Halibatrachi II 348
Halichoerus II 499
Halichondriae I 197
Haliclytus I 219
Halicore II 497
Halictophagus II 212 213
Halicyne II 34
Haliommatida I 173
Haliotida II 247
Haliotis II 239 247
Halipneumones I 221
Halisarcina I 197
Halisaurii II 390
Halitherium II 497
Halmaturida II 491
Halmaturus II 491
Halobates II 97
Halsbandkäfer II 147
Halsthierchen I 189
Haltica II 144
Halysitina I 215
Hamiglossa II 250
Hamites II 272
Hammerfisch II 309
Hammerhai II 309
Hammermuschel II 217
Hamster II 523
Hamularia I 383
Hapale II 538
Hapalemur II 538
Hapalida II 538
Hapalotis II 523
Haplocerus II 507
Haplodactylus I 261
Haplodontida II 525
Harder II 345
Harengula II 327
Harfe II 250
Harlekinspinne II 63
Harmeken II 527
Harnbildung I 63
Harnsäure I 19
Harnstoff I 19
Harpa II 250
Harpali II 159
Harpalus II 159
Harpyia II 134 471 537
Harthäuter II 317
Hasel II 324
Haselhuhn II 434
Haselmäuse II 525
Hasen II 519
Hatteria II 390
Haubenlerche II 449
Haubenmeise II 450
Haubentaucher II 423
Hausen II 312
Hausgans II 425
Hausgrille II 103
Haushahn II 434
Hauskatze II 531
Hausmaus II 523
Hausratte II 523
Hausröthling II 453
Hausrothschwänzchen s. Hausröthling
Hausschaf II 507
Hausschwalbe II 438
Hausschwein II 513
Haussperling II 416
Hausspinne II 61
Hausziege II 507
Hautflügler II 160
Hautwanzen II 97
Hechelthierchen I 192
Hecht II 325
Heckenbraunelle II 456
Heckenrohrsänger II 454
Heckenweissling II 139
Hedrurida I 325
Hedrurus I 325
Heftzeher II 459
Heidelerche s. Alauda
Heidehund II 530
Heideschnucke II 508
Heiligenbutte II 336
Heimchen II 103
Heliaster I 246
Heliastraea I 218
Helicida 258
Helicina II 255
Helicoceras II 272
Heliconida II 138
Helicophanta II 259
Helicopsyche II 110
Helicostegia I 164
Heliosphaera I 171
Heliosphaerida I 171
Helix II 237 239 258
Helmhahn II 435
Helmichthyida II 333
Helmichthys II 333
Helmschnecken II 248
Helmvögel II 462
Heloderma II 386
Helodes II 144
Helophorus II 157
Helostoma II 349
Hemerobida II 110
Hemerobius II 110
Hemibos II 511
Hemicardium II 221
Hemicrepis I 262
Hemicyclia I 271
Hemidactylus II 389
Hemiphractus II 366
Hemipodius II 435
Hemiptera II 87
Hemirhamphus II 300 337
Heniochus II 343
Henopii II 124
Henops II 124
Hepialus II 137
Heptanchus II 309
Hermaeina II 242
Hermelin II 527
Hermella I 363
Hermellida I 363
Hermione I 370
Herodii II 428
Heroina II 243
Herpestes II 529
Herpeton II 380
Herzigel I 254
Herzmuschel I 220
Hesione I 367 368
Hesionida I 368
Hesperia II 138
Hesperida II 138
Hessenfliege II 126
Heterobranchus II 319
Heteroceras II 272
Heterofusus II 229
Heterogamia II 101
Heterogangliata II 177
Heterogyna II 216
Heteromera II 147
Heteronereis I 369
Heteropeza II 126
Heteropoda II 259
Heteroptera II 96
Heteropus II 56
Heteropygia II 331
Heterosabella I 364

Digitized by Google

Heterotricha I 190
Heuch II 329
Heupferde II 103
Heuschrecken II 102
Heuschreckenkrebse II 40
Hexanchus II 309
Hexaphora I 344
Hexarthra I 342 344
Hexathyridium I 300
Hilaria II 125
Himantopus II 428
Himbeerkäfer II 155
Hinterkiemer II 242
Hipparchia II 139
Hipparion II 512
Hipparitherium II 512
Hippelaphus II 507
Hippida II 41
Hippobosca II 118
Hippoboscida II 118
Hippocampus II 316
Hippocrepia II 184
Hippoglossus II 336
Hipponyx II 239 254
Hippopodiida I 230
Hippopotamus II 515
Hippopus II 220
Hippotherium II 512
Hippotigris II 512
Hippotragus II 507
Hippuriten II 214
Hippuritida II 214
Hippursäure I 19
Hiracotherium II 514
Hircinida I 179
Hirsche II 503
Hirscheber II 513
Hirschkäfer II 152 153
Hirtenvogel II 430
Hirudo I 308
Hirudinea I 303
Hirudinida I 308
Hirundinida II 438
Hirundo II 438
Hispa II 144
Hister II 155
Histerida II 155
Histiorhina II 536
Histioteuthis II 274
Histiurus II 389
Histriobdella I 307
Hochgucker II 325
Hörnerläuse II 27
Hohlhörner II 506
Hoko II 435
Holacanthus II 343
Holconoti II 337
Holocephala I 271 II 304
Hololepta II 155
Holophrya I 189 191
Holoptychida II 314
Holoptychus II 314
Holopus I 243
Holostomata II 251
Holostomus II 110
Holotarsia II 66 67
Holothuria I 257 262
Holothurioidea I 254
Holotricha I 189
Holotrocha I 343
Holzbiene II 171
Holzbock II 56
Holzbohrer II 137 153
Holzläuse II 107
Holzwespen II 165
Homaloceraeus I 268
Homalopsida II 380
Homalopsis II 380
Homalosoma II 381
Homarus II 40
Homola II 42
Homoptera II 90
Honigbiene II 172
Honigdachs II 532
Honigkukuk II 464
Honigsauger II
Honigvögel II 438
Hoplia II 152
Hornfisch II 317
Hornfrosch II 366
Hornisse II 170
Hornkäfer II 152
Hornkorallen I 211
Hornschwämme I 193 197
Hornstoff I 12
Huanaco II 503
Huchen II 329
Hühner II 433
Hühnerfalke II 471
Hühnerhund II 530
Hühnerstelzen II 429
Hüllenthierchen I 185
Hülsenfischchen I 344
Hülsenwurm I 380 385
Hüpferling II 29
Hüpfspinnen II 63
Hufeisennase II 536
Hufkäfer II 152
Hufquallen I 230
Humivagae II 389
Hummel II 171
Hummelfliegen II 124
Hummer II 40
Hunde II 530
Hunde, fliegende, II 536
Hundshai II 310
Hundsmäuler II 536
Hutschlange II 380
Hutza II 525
Hyaemoschus II 504
Hyaena II 529
Hyaenasäure I 20
Hyaenida II 529
Hyalaea II 229
Hyalaeida II 229
Hyalonema I 198
Hyalopathes I 212
Hybos II 125
Hydaticus II 158
Hydatinida I 344
Hydra I 220
Hydrae I 219
Hydractinia I 226 231
Hydrachna II 56
Hydrachnida II 56
Hydrarchus II 497
Hydrarium I 231
Hydrasmedusae I 229
Hydrobia II 254
Hydrobius II 157
Hydrocantharida II 157
Hydrochoerus II 523
Hydrocorides II 96
Hydrocorisae II 96
Hydrodromida II 97
Hydrogonus II 337
Hydroidea I 229
Hydromedusae I 229
Hydrometra II 97
Hydrophida II 379
Hydrophilida II 157
Hydrophilus II 157
Hydroporus II 157 158
Hydropsyche II 110
Hydrosaurii s. Enaliosaurii u. Loricata
Hydrus II 379
Hygrobatae II 426
Hyla II 353 366
Hylaeus II 171
Hylates II 441
Hylesinus II 146
Hylida II 366
Hylobates II 540
Hylodes II 367
Hylomys II 534
Hymenoptera II 160
Hynnis II 344
Hyocholsäure I 15
Hyoglycocholsäure I 15
Hyotaurocholsäure I 15
Hyotherium II 514
Hypena II 132
Hyperia II 37
Hyperida II 37
Hyperolius II 367
Hyperoodon II 496
Hyperoodontia II 496
Hyperotreta II 303
Hyphydrus II 158

Digitized by Google

Hypoconcha II 42
Hypobranchiata II 243
Hypochthon II 361
Hypoderma II 119 537
Hypogaeon I 362
Hyponomeuta II 131
Hypophalli I 321 324
Hypostomus II 318
Hypotricha I 192
Hypsiprymnus II 492
Hypudaeus II 524
Hyrax II 516
Hysterocarpus II 337
Hysteropus II 386
Hystrix II 518
Hystricida II 518

I. J.

Jacamerops II 464
Jacare II 393
Jacchus II 538
Jaculus II 519
Jägerhäring II 327
Jagdfalke II 470
Jagdhund II 530
Jaguar II 531
Jaki II 366
Jaku II 435
Jakuhühner II 435
Janella II 257
Janellida II 257
Janthina II 251
Janthinida II 251
Ibalia II 164
Ibex II 507
Ibis II 429
Ichneumonen II 529
Ichneumoniden II 163
Ichthelis II 340
Ichthidien I 346
Ichthidin I 13
Ichthin I 13
Ichthulin I 13
Ichthydiida I 361
Ichthydium I 350 351 361
Ichthyodea II 362
Ichthyobdellen s. Clepsinida
Ichthyologie II 283
Ichthyomorpha II 362
Ichthyophthira II 26
Ichthyosarcolithes II 214
Ichthyosaurida II 390
Ichthyosaurus II 368 390
Icterus II 442
Idotea II 36
Idoteida II 36
Idus II 323
Igel II 534
Igelfisch II 317
Igelkäfer II 144
Igelstrahler I 246
Iguana II 389
Iguanida II 389
Iguanodon II 394
Jiboya II 383
Ilk II 527
Illanke II 330
Iltisse II 527
Ilysia II 383
Immen II 160 162 164
Impennes II 422
Inachis II 138
Inaequitelae II 62
Inclusa II 223
Indicatorina II 464
Indianer s. Truthahn
Indifferente Körper I 19
Indri II 538
Inepta II 432
Inflata II 124
Infundibulata II 138
Infusionsthierchen I 176
Infusoria I 176
Infusorien I 176
Inger II 303
Inia II 497
Innocua II 381
Inosinsäure I 19
Insecta II 68
Insectenfresser II 533
Insectivora II 533
Insessores II 419
Intercellularsubstanz I 28
Inuus II 540
Jod I 9
Johanniskäfer II 154
Johnius II 342
Jone II 35
Irrisor II 441
Ischnura II 108
Isidida I 211
Isis I 211
Isoarca II 218
Isocardia II 220
Isomya II 217
Isopoda II 19 35
Julida II 66
Julus II 66
Julikäfer II 152
Jungfernkranich II 430
Junikäfer II 152
Ixodes II 56
Ixodida II 56

K.

Kabljau II 334
Käfer II 146
Käfermilbe II 56
Käferschnecken II 245
Känguru II 491
Kängururatten II 492
Käsemilbe II 56
Kahlbäuche II 331
Kahlhechte II 315
Kahnschnabel II 429
Kakadus II 462
Kaimanfische II 314
Kaiman II 393
Kaisermantel II 138
Kali, kohlensaures, I 8
Kalk, kohlensaurer, I 8
Kalkschwämme I 199
Kalmar II 273
Kalunk II 537
Kameel II 502
Kameelhalsfliege II 112
Kameelschafe II 502
Kampfhahn II 427
Kammgeier s. Kondor
Kammkiemer II 247 251
Kammmuschel II 216
Kanarienvogel II 447
Kaninchen II 519
Kaninchenhase II 519
Kappenammer II 448
Kappengrasmücke II 452
Kapuzineraffe II 538
Karausche II 322
Karminsäure I 20
Karpfen II 320
Karpfenläuse II 28
Karpfenschwanz II 138
Kaschmirziege II 507
Katzen II 531
Katzenhai II 310
Katzenspulwurm I 328
Kaulbarsch II 341
Kaulkopf II 339
Kautschukschwämme I 197
Kauz II 465 466
Kegelschnäbler II 444
Kegelschnecken II 249
Kehlfüsser II 37
Kellerassel II 36
Kellya II 219
Keratin I 12
Kerbräderthiere I 344
Kerfe II 68
Kermesschildlaus II 91
Kerubeisser II 448
Kernholzkäfer II 143
Keulenascidien II 193

Digitized by Google

Kiang II 512
Kiebitz II 428
Kieferblattwespen II 165
Kiefereule II 133
Kieferkreuzschnabel II 447
Kieferschwärmer II 138
Kieferspanner II 132
Kieferspinner II 134
Kielfüsser II 259
Kielrücken II 382
Kielschnecken II 262
Kiemenfüsser II 32
Kiemenlose I 360 II 242
Kiemenmolch II 362
Kieselsäure I 6
Kieselschwämme I 194
Kilch II 329
Kinkhörner II 250
Kinkhornschnecken II 250
Kirchfisch II 329
Kirchling II 329
Kiwikiwi II 432
Klaffschnabel II 429
Klammeraffe s. Ateles
Klappergrasmücke II 452
Klapperschlange II 378
Klappmuschel II 216
Kleiderlaus II 89
Kleidermotte II 131
Kleinschmetterlinge II 130
Kleinschupper II 314
Kletterbeutler II 492
Kletterfisch II 349
Klettervögel II 461
Kliesche II 336
Klippdachs II 516
Klippfisch II 343
Klipphuhn II 445
Klipprosen I 213
Klippschliefer II 516
Knäckente II 425
Knoblauchkröte II 365
Knochenganoiden II 301 313
Knochenfische II 315
Knochengewebe I 33
Knochenhechte II 314
Knochenstrahler II 338
Knollenquallen I 232
Knorpelganoiden II 311
Knorpelgewebe I 32
Knorpelquallen I 229
Knospenstrahler I 241
Knotenhaie I 309
Knurrhahn II 339
Koaita s. Ateles
Koalo s. Lipurus
Köcherjungfer II 109
Königsadler II 472
Königsgeier s. Geierkönig
Königsschlinger II 383
Kofferfisch II 317
Kohlenwasserstoffgas I 5
Kohlmade II 120
Kohlmeise II 450
Kohlrabe II 442
Kohlraupe II 139
Kohlweissling II 139
Kohlzünsler II 132
Kolibri II 439
Kolkrabe II 442
Kondor II 467
Koninckia II 200
Kopffüsser II 262
Kopflaus II 89
Kopfkiemer I 355 363
Koppe II 339
Korallenschlange II 380
Korallenschwämme I 199
Korallenthiere I 200
Korkkorallen I 211
Kornfliege II 120
Kornweihe s. Circus cyaneus
Kornwurm II 131 146 147
Kothfink II 446
Kothgeier II 467
Krabben II 17 42
Krabbentaucher II 423
Kracken II 262
Krähen II 442
Krätzmilbe II 55
Kragentrappe II 430
Krallenaffen II 538
Krallenfrosch II 364
Krammetsvogel II 457
Kranich II 430
Kratzer I 316
Kreatin I 18
Krebsflöhe II 29
Krebse II 39
Krebsspinnen II 51
Kreiselkorallen I 216
Kreiselschnecken II 247
Kreiskiemer II 246
Kreiswirbler II 183
Kreuzkorallen I 215
Kreuzkröte II 365
Kreuzschnabel II 447
Kreuzspinnen II 62
Krickente II 425
Kriechthiere II 367
Kröten II 365
Krötenfisch II 348
Krötenfrosch II 365
Krokodile II 391
Kronjachten II 229
Krontaube II 437
Kropffelchen II 329
Kröpfling II 329
Krummschnabel II 447
Krustenthiere II 17
Krystallschnecken II 229
Kubien II 537
Kuchenmuschel II 216
Kühling II 324
Kuhvogel II 442
Kürschner II 119
Kugelassel II 35
Kugelfisch II 317
Kugelkäfer II 142
Kugelköpfe II 497
Kugelthiere I 184
Kukuke II 464
Kukuksbiene II 171
Kulan II 512
Kupfer I 9
Kupferglucke II 134
Kupferlachs II 330
Kupfernatter II 379
Kuppenrobbe II 499
Kurzflügler II 155
Kurzhörner II 119
Kurzrüssler II 123
Kurzschwänzer II 42
Kurzzehlerche II 449
Kurzzüngler II 385
Kynurensäure I 19

L.

Labeo II 321
Laberdan II 335
Labrax II 341
Labrida II 337
Labrus II 338
Labyrinthfische II 349
Labyrinthica II 349
Labyrinthodonta II 362
Labyrinthläufer I 161
Labyrinthula I 161
Lacazia I 349
Lacerta II 387
Lacertida II 386
Lachesis II 378
Lachmöve II 423
Lachnolaimus II 338
Lachs II 328 329
Lachsforelle II 330
Lachssäure I 15
Lachtaube II 436
Lacinularia I 344
Lacon II 153
Lacrymaria I 189
Lacuna II 254
Lämmergeier II 467
Laemodipoda II 37
Laemophloeus II 157

Digitized by Google

Laganina I 254
Lagenella I 187
Lagenophrys I 189
Lagomorpha II 519
Lagomys II 519
Lagopus II 435
Lagorchestes II 492
Lagostomida II 518
Lagostomus II 518
Lagothrix II 539
Lagria II 151
Lagriida II 151
Lama II 503
Lamantin II 497
Lamellaria II 253
Lamellibranchiata II 200
Lamellicornia II 151
Lamellirostra II 424
Lamia II 145
Lamiida II 145
Lamna II 309
Lamnida II 309
Lamnunguia II 515
Lamprete II 304
Lampris II 344
Lamprocera I 154
Lamproformis II 442
Lamproglena II 28
Lamprophis II 381
Lampyrida II 154
Lampyris II 154
Lancettfische II 302
Landasseln II 35
Landblutegel I 313
Landkrabben II 43
Landmilben II 357
Landnatter II 381
Landplanarien I 269
Landschildkröten II 398
Landschnecken II 257
Landwanzen II 97
Langbeinfliegen II 123
Langhörner II 125
Langrüssler II 123
Langschwänzer II 39
Langusten II 40
Langwanzen II 98
Laniida II 459
Lanius II 459
Lanzardo II 344
Lanzenschlange II 378
Laomedea I 227
Laphria II 124
Lappenquallen I 233
Lappenschwanz II 98
Larida II 423
Larinus II 146
Larus II 423
Larvenköpfe II 239
Larvenschwein II 514
Larventaucher II 423
Lasia II 124
Lasiocampa II 134
Lasurmeise II 450
Lasyomys II 523
Laterigrada II 62
Laternanemonen I 219
Laternenträger II 95
Latridius II 156
Latrodectes II 62
Lattichfliege II 121
Laube II 323
Laubenvogel II 443
Laubfrosch II 366
Laubheuschrecken II 103
Laubkäfer II 152
Laubsänger oder Laubvögel II 452
Laufkäfer II 158
Laufmilben II 57
Laufvögel II 430
Laus II 88
Lausasseln II 35
Lausfliegen II 118
Lavagnon II 222
Laxirfische II 342
Lazarusklappe II 216
Leberegel I 297
Lecanium II 91
Leda II 218
Lederanemonen I 213
Lederfische II 343
Lederhäuter I 254
Lederschildkröte s. Dermatochelys
Lederschwämme I 197 213
Ledra II 94
Leguane II 389
Leiernase s. Megaderma
Leierschwanz oder Leiervogel II 441
Leiobalaena II 495
Leiopathes I 212
Leiospongiae I 197
Leitfisch II 334
Leithund II 530
Leitmuschel II 213
Lema II 144
Lembadion I 178
Lemminge II 524
Lemur II 538
Lemuren II 538
Lemurida II 537
Lenticulites I 165
Leonberger II 530
Leontis I 369
Leopard II 531
Lepadina II 17
Lepadogaster II 346
Lepas II 13 17
Lepidonotus I 370
Lepidoptera II 128
Lepidosiren II 350
Lepidosteida II 314
Lepidosteus II 314
Lepilemur II 538
Lepisma II 99
Lepismida II 99
Leporida II 519
Leptaena II 199
Leptida II 123
Leptis II 123
Leptocardii II 301
Leptocephalida II 333
Leptocephalus II 333
Leptoclinum II 193
Leptoconchus II 253
Leptodera I 325
Leptoderus II 156
Leptomera II 38
Lepton II 219
Leptonyx II 499
Leptoplana I 266 268
Leptoptilus II 429
Leptosomus II 464
Leptura II 145
Lepturina II 145
Lepus II 519
Lerchenfalke s. Baumfalke
Lerchen II 449
Lerchenspornammer II 449
Lernaeen II 27
Lernaeocerida II 27
Lernaeodiscus II 26 27
Lernaeopoda II 27
Lestris II 423
Lethrus II 152
Leucaspius II 323
Leuchtfische II 328
Leuchtkäfer II 154
Leuchtzirpen II 95
Leucifer II 39
Leucin I 18
Leuciscus II 324
Leucodore I 367
Leucodorida I 367
Leucophrys I 189
Leucosidea II 42
Levirostres II 459
Liasis II 383
Libellulida II 108
Libythea II 139
Libytheida II 139
Lichanotus II 538
Lichomolgus II 29
Ligula I 290
Ligulida I 290
Ligustervogel II 138

Digitized by Google

Lilienhähnchen II 144
Liliensterne I 242
Lilienstrahler I 242
Lima II 216
Limacida II 257
Limacin I 12
Limacinida II 229
Limanda II 336
Limax II 257
Limenitis II 138
Limivora I 360
Limnadia II 31
Limnaea II 256
Limnaeida II 256
Limnobia II 126
Limnophilus II 110
Limnoria II 25 36
Limopsis II 218
Limosa II 427
Limulus II 34
Lina II 134
Lindia I 346
Lineicardines II 199
Linguatulida II 49
Lingula II 196 198
Lingulida II 198
Linota II 446
Linsensteine I 165
Liosoma I 261
Liotheum II 90
Liparis II 133 159
Lipoptera II 118
Lippenmonaden I 187
Lippenschildkröte II 398
Lippfische II 337 338
Lipurus II 492
Lissomus II 153
Litharachnium I 170
Litheus I 175
Lithium I 9
Lithobius II 67
Lithocolletis II 131
Lithocorallia I 214
Lithodes II 41
Lithodina II 41
Lithodomus II 217
Lithofellinsäure I 16
Lithoglyphus II 254
Litholophidea I 172
Lithophagus II 217
Lithophylliacea I 218
Litiopa II 254
Litorina II 254
Lituites II 272
Livia II 94
Llama II 503
Loawurm I 330
Lobatae I 233
Lobiger II 244
Lobilabrum I 271
Lobocephala I 271
Loca II 222
Locusta II 40 103
Locustida II 103
Löcheraale II 322
Löffelente II 425
Löffelgans oder Löffelreiher II 428
Löffelstöre II 313
Löwe II 532
Löwenäffchen II 538
Loligida II 273
Loligo II 274
Loligopsida II 274
Loligopsis II 274
Loncheres II 524
Lonchoptera II 123
Longicornia II 144
Longipennes II 423
Lonsdaleia I 204
Lophiodon II 514
Lophius II 348
Lophobranchia II 315
Lophocereina II 244
Lophocerus II 244
Lophogaster s. Mysida
Lophophorus II 433
Lophopoda II 138
Lophornis II 439
Lophoserina I 218
Lophotes II 345
Lophyropoda II 29
Lophyrus II 165
Loricaria II 318
Loricata II 311 391
Loris II 461 538
Lota II 344
Lotse II 344
Loxia II 447
Loxodes I 190
Loxorrhochma I 272
Loxosiphon I 348
Loxosoma II 184
Loxosomida II 184
Lucanida II 152
Lucanus II 153
Lucernaria I 219
Lucernarida I 219
Luchse II 532
Luchsfliegen II 123
Lucifer II 39
Lucilia II 121
Lucilla II 221
Lucina II 219
Lucinida II 219
Lucinopsis II 221
Lucioperca II 340
Luftathmer II 255
Luidia I 246
Lumbricida I 361
Lumbriconereis I 369
Lumbricus I 361
Lumbrinereida I 369
Lumme II 423
Lungenfische II 349
Lungenschnecken II 256
Lungenspinnen II 60
Lupus II 530
Lurche II 351
Lurchfische II 362
Lutein I 16
Lutodeira s. Clupeida
Lutra II 527
Lutraria II 221
Lutreola II 527
Lutrida II 527
Lycaena II 139
Lycaenida II 139
Lycida II 154
Lycodon II 381
Lycodontida II 381
Lycoperdina II 143
Lycoris II 224
Lycosa II 62
Lyda II 166
Lygaeodes II 98
Lygaeus II 98
Lymexylon II 154
Lymexylonida II 154
Lymphe I 30
Lynceus II 31
Lynx II 532
Lyonsia II 223
Lyriodontida II 218
Lyriope II 35
Lyrodesma II 218
Lysidice I 369
Lytta II 81 148

M.

Macacus II 540
Macao s. Sittace
Machaon II 140
Machetes II 427
Machilis II 99
Macrauchenia II 514
Macrobiotus II 52
Macrocheilus II 252
Macrochelys II 399
Macrodactyli II 426
Macrodontia II 145
Macroglossa II 138
Macroglossus II 537
Macrolepidoptera II 132
Macropoda II 519
Macropodida II 491
Macropoma II 315

Digitized by Google

Macropus II 491
Macroscelides II 534
Macrostomum I 270
Macrotarsi II 537
Macrura II 39 536
Mactra II 221
Mactrida II 221
Madenfresser s. Crotophaga
Madenhacker s. Buphaga
Madenwurm I 328
Madrepora I 216
Madreporaria I 214
Madreporida I 215
Maeandrina I 208 218
Maena II 342
Maenida II 342
Mäuse II 523
Mäusebussard II 469
Magilus II 253
Magnesia I 8 9
Magnirostra II 441
Magots II 540
Maiba II 514
Maifische II 328
Maikäfer II 152
Maikenhäring II 327
Maina II 442
Maiwurm II 148 149
Maja II 42
Maki II 537
Makrelen II 343 344
Malachida II 154
Malachius II 154
Malacobdellida II 307
Malacodermata I 213 II 154
Malacothris II 523
Malacoptera II 318
Malacopterurus II 319
Malacoptila II 464
Malacopterygii II 331
Malakia II 263
Maldane I 362
Maldania I 362
Malermuschel II 218
Malleus II 206 217
Mallophaga II 89
Malthe II 348
Mamestra II 133
Mammalia II 472
Mammuth II 515
Manakin II 445
Manatus II 497
Mandelkrähe II 443
Mandragne II 343
Mandrill II 539
Mangan I 9
Mangusten II 529
Manis II 516 517
Mantelglockenthierchen I 189
Manteltbiere II 186
Manticora II 159
Mantida II 101
Mantis II 102
Mantispa II 112
Mara II 222
Marabu II 429
Maraene II 329
Marder II 527 528
Marenne-Auster II 215
Marginella II 251
Marienkäfer II 142
Marphysa I 369
Marsenia II 253
Marsenida II 253
Marsipobranchii II 302
Marsupialia II 490
Martes II 528
Martinsvogel II 460
Masarida II 170
Maskenschwein II 514
Mastigonereis I 369
Mastocembelus II 345
Mastodon II 515
Mastodonsaurus II 362
Matamata s. Chelys fimbria
Mauerassel II 36
Mauerläufer II 440
Mauerschwalbe II 438
Maulesel II 512
Maulfüsser II 38
Maulthier II 512
Maulwurf II 533
Maulwurfsgrille II 103
Maus, fliegende, II 492
Meckelia I 271
Mecistops II 393
Medinawurm I 329
Medusae I 221
Medusarium I 231
Medusenhäupter I 244
Medusida I 231
Meeraal I 232
Meeräschen II 345
Meerbarbe II 340
Meerbrachsen oder Meerbrassen II 342
Meerdatteln II 224
Meerdolde I 212
Meerdrachen II 390
Meerengel II 309
Meerforelle II 330
Meergrundel II 346
Meerheuschrecken II 38
Meerjunker II 338
Meerkatzen II 540
Meermaid II 497
Meernase II 322
Meernesseln I 213
Meerpapillion II 348
Meerpfeife II 225
Meerpolyp I 225
Meerqualster I 166
Meerschaf II 424
Meerschnepfe II 338
Meerschwein II 497
Meerschweinchen II 523
Meerscolopender s. Nereis
Meerspinnen II 42
Meerspule I 212
Meerstier II 317
Meerzähne II 239 242
Megacephalon II 433
Megaceros II 504
Megachile II 177
Megaderma II 536
Megalobatrachus II 363
Megalodon II 220
Megalonyx II 517
Megalosaurus II 394
Megalotrocha I 344
Megalotrochida I 344
Megapelia II 436 437
Megapodius II 433
Megapodida II 433
Megaptera II 495
Megasoma II 152
Megatherida II 517
Megatherium II 517
Meghimatium II 257
Mehlkäfer II 150
Mehlmilbe s. Tyroglyphus
Mehlschwalbe II 438
Mehlwurm II 150
Meisen II 450
Melampus II 257
Melandrya II 150
Melandryida II 150
Melania II 252
Melanida II 252
Melanin I 16
Melanopsis II 252
Melanosomata II 150
Meleagrina II 216
Meleagris II 434
Melecta II 171
Meles II 532
Melicerta I 344
Melida II 532
Meligethes II 155
Melina II 532
Meliphaga II 439

Digitized by Google

Meliphagida II 439
Melipoma II 176
Melisuga II 439
Melithaea I 211
Melittophaga II 460
Melittina I 254
Melittophila II 151
Melivora II 532
Melo II 251
Meloe II 148 149
Melonenquallen I 233
Melolontha II 152
Melolonthida II 152
Melophagus II 118
Melyris II 154
Melyrida II 154
Membracida II 94
Membracis II 95
Membranacei II 97
Mene II 344
Menelaus II 138
Menk II 527
Menobranchus II 362
Menola II 342
Menopoma II 363
Menopon II 90
Menschenfloh II 114
Menschenhai II 309
Menura II 441
Mephites II 528
Mergulus II 423
Mergus II 425
Merinoschaf II 508
Merlangus II 334
Merlucius II 334
Mermis I 318 319
Mermitida I 319
Meroe II 221
Merodon II 122
Meropida II 460
Merops II 460
Merostomata II 33
Mertensida I 233
Merulina I 228
Merulinida I 218
Mesodesma II 222
Mesopharyngida I 217 270
Mesopharynx I 270
Mesotrocha I 359
Messerscheide II 222
Metagenesis I 225 auch Generationswechsel
Methoca II 169
Metoecus II 147
Metopidia I 344
Metridium I 214
Metzgerhund II 530
Mias II 527
Miastor II 126
Microbdellida I 307
Microcebus II 538
Microcotyle I 294 301 311
Microgaster II 163
Microlepidoptera II 130
Microptera II 155
Microrhynchus II 538
Microstomida I 269
Microstomum I 269
Micrura I 271
Midamus II 138
Midas II 124 538
Midasäffchen II 538
Miesmuschel II 210 217
Milane II 470
Milben II 53
Milbenscorpion II 59
Milchsäure I 20
Miliola I 163
Miliolida I 163
Miliusia I 199
Millepedes II 36
Millepora I 215
Milleporida I 215
Milleporiden I 227
Milnesium II 52
Miltogramma II 122
Milvus II 470
Mimus II 458
Minirraupen II 131
Minirspinnen II 61
Mink II 527
Minyas I 214
Miris II 98
Misteldrossel II 457
Mistkäfer II 151
Mitra II 231 250
Mitrida II 250
Mittelspecht II 463
Mnemiida I 233
Möhrenfliege II 121
Mönchsgrasmücke II 452
Möve II 423
Modiola II 217
Modiolaria II 217
Modulus II 254
Mohrenlerche II 450
Molche II 362
Molgula II 193
Mollusca II 177 178 225
Molluscoidea II 178
Mollusken II 194
Molorchida II 145
Molorchus II 145
Molossi II 536
Molpadia I 259 261
Molukkenkrebse II 34
Monacanthus II 317
Monaden I 186
Monas I 182 186
Monadina I 186
Mondfisch II 318
Mondschnecken II 247
Monitores II 387
Monoceros II 250
Monochir II 336
Monocyrtida I 170
Monocystida I 315
Monocystis I 315
Monocyttaria I 168
Monodelphia II 494
Monodon II 496
Monodonta II 247
Monodontida II 496
Monogenea I 300
Monolistra II 35
Monomya II 214
Monopleurobranchiata II 244
Monopterus II 332
Monorhagea I 271
Monosticha II 314
Monostoma I 293 296
Monostomida I 296
Monostomum I 296
Monothalamia I 164
Monotremata II 488
Monozoa I 169
Monstrilla II 30
Montacuta II 219
Montiporina I 216
Moorschnepfe II 427
Moosthiere II 178
Mops II 530
Mopsea I 211
Mordella II 147
Mordellida II 147
Mordellus II 147
Morelia II 383
Mormolyce II 159
Mormon II 423 539
Mormonia II 109
Mormopes II 536
Mormyrida II 326
Mormyrus II 326
Morphida II 138
Morpho II 138
Morphomimesis II 85
Morrhua II 335
Mosasaurida II 387
Mosasaurus II 387
Moschida II 504
Moschus II 505
Moschusbock II 145
Moschuskäfer II 145
Moschusthier II 504
Mosilus II 120
Mosquitos II 125 126

Digitized by Google

Motacilla II 455
Motacillida II 455
Motella II 334
Motten II 131
Mucin I 11
Mücken II 125
Mülleria II 219
Müllerida II 219
Mützenschnecken II 254
Mufflon II 507
Mugil II 346
Mugilida II 345
Mulio II 124
Mulle II 533
Multungula II 513
Mulus II 340
Mumienpuppen II 123
Mundfüsser II 38
Mungos II 529
Muraena II 332
Muraenida II 331
Murchisonia II 247
Mures II 523
Murex II 232 239 250
Muricida II 250
Murida II 523
Murmelthier II 525
Mus II 523
Musca II 121
Muscardines II 525
Muschelkrebse II 30
Muscheln II 200
Muschelstructur II 202
Muschelwächter II 43
Muscicapa II 458
Muscicapida II 458
Muscida II 120
Musciformia II 125
Muscipeta II 458
Muskelfasern I 37
Muskelgewebe I 36
Musophaga II 463
Musophagida II 462
Mustela II 527 528
Mustelida II 527
Mustelus II 306 309
Mutilla II 169
Mutillida II 169
Mya II 213 222
Myacites II 224
Myadina II 222
Mycetes II 539
Mycetophagus II 156
Mycetopus II 219
Mycteria s. Marabu
Mycteristes II 151
Mydaus II 528
Mygale II 61
Mygalida II 60
Mylabris II 149
Myletes II 320
Myliobatida II 306
Myliobatis II 306
Mylodon II 517
Myochama II 223
Myodes II 524
Myogale II 534
Myopa II 122
Myophoria II 218
Myopotamus II 521 522
Myopsida II 273
Myosin I 11
Myothera II 441
Myoxida II 525
Myoxus II 525
Myriapoda II 63
Myriotrochus I 260
Myriozoida II 183
Myriozoon II 183
Myripristis II 340
Myrmecaria II 49
Myrmecia II 63
Myrmecobius II 494
Myrmecocystus II 168
Myrmecodes II 169
Myrmecophaga II 517
Myrmeleon II 111
Myrmeleontida II 111
Myrmica II 168
Myrmicida II 168
Mysida II 39
Mysis II 39
Mystacina II 536
Mystiosaurus II 393
Mystromys II 523
Mystus II 319
Mytilida II 217
Mytilus II 208 210 217
Myxicola I 357 364
Myxine II 285 301 303
Myxinida II 303
Myzomela II 439
Myzostoma I 303

N.

Nabelschnecken II 253
Nabelschwein II 514
Nacella II 246
Nachenthierchen I 192 II 229
Nachtfalter II 132
Nachtigall II 451
Nachtkäuze II 466
Nachtpapageien II 461
Nachtpfauenauge II 136
Nachtrabe II 429
Nachtraubvögel II 465
Nachtreiher II 429
Nachtschwalben II 437
Nacktnasen II 536
Nacktschnecken II 257
Nacktzähner II 317
Nadelschnecken II 252
Näsling II 324
Nagelrochen II 307
Nager II 518
Naida I 361
Naja II 380
Nais I 361
Nandus II 340
Nandu II 431
Nanotragus II 507
Napfschnecken II 239
Napf- oder Schüsselschnecken II 246
Napfwürmer II 273
Narcine II 308
Nardoa I 199
Narica II 253
Narwale II 496
Nase II 324
Nasenbären II 533
Naseus II 343
Nashörner II 514
Nashornfisch s. Naseus
Nashornkäfer II 152
Nashornvögel II 460
Nasica II 440
Nasicornia II 514
Nassa II 250
Nassula I 179 190
Nasua II 532
Natantia II 494 527
Natatores II 422
Natica II 253
Natron I 8
Nattern II 381 382
Natternadler II 471
Naucrates II 344
Naupridia II 38
Nautactis I 214
Nautilida II 272
Nautilograpsus II 43
Nautiloidea I 165
Nautilus II 264 272
Navicella II 247
Neaera II 222
Nebalia II 31
Nebelkrähe II 442
Necrophorus II 156
Nectariida II 438
Nectarinia II 439
Nectascidiae II 290
Nectopoda II 262
Necydalida II 147
Neisida I 233

Digitized by Google

Nelkenwürmer I 290
Nematocera II 125
Nematocysten I 202
Nematelmia I 314
Nematodes I 320
Nematonereis I 369
Nematus II 82
Nemertes I 271
Nemertidea I 270
Nemestrina II 124
Nemoptera II 111
Neophron II 467
Neosorex II 534
Neossin I 12
Nepa II 96
Nepida II 96
Nephelis I 308
Nephrops II 40
Nephthyida I 368
Nephthys I 368
Nereida I 369
Nereilepas I 369
Nereinida I 367
Nereis I 369
Nerfling II 323
Nerinaea II 252
Nerita II 247
Neritida II 247
Neritina II 247
Neritopsis II 253
Nestflüchter II 419
Nesthocker II 419
Nestkäfer II 155
Nestor II 461
Netzflügler II 109
Netzkiemer II 255
Neufoundländer II 530
Neunauge II 303
Neuntödter II 459
Neurobranchiata II 255
Neuronia II 110
Neuroptera II 109
Neurothemis II 108
Nica II 40
Nicoletia II 99
Nicothoë II 29
Nierenfeder I 212
Nigewitz II 446
Nilhechte II 326
Nilpferd II 515
Nitidula II 155
Nitidulida II 155
Noctilio II 536
Noctiluca I 162
Noctuae II 133
Noctuida II 132
Noctuiformia II 125
Nocturna II 132
Nodosaria I 166
Noerz II 527
Nomada II 171
Nomenclatur I 155
Nonionida I 165
Nonne II 133
Nops II 61
Nosodendron II 155
Notocanthida II 345
Notocanthus II 345
Noteus I 345
Nothosaurida II 390
Nothosaurus II 390
Nothrus II 57
Notidani II 309
Notobranchiata I 365 II 242
Notoceras II 272
Notocerida I 269
Notocirrus I 269
Notodelphida II 30
Notodelphys II 367
Notommata I 344
Notonecta II 96
Notonectida II 96
Notophyllum I 368
Notopoda s. Dromiida
Notornis II 426
Notospermus I 271
Notoxus II 150
Nucifraga II 443
Nucleobranchiata II 259
Nucleolus I 181
Nucleus I 180
Nucula II 218
Nuda I 169
Numenius II 427
Numida II 434
Nummulina I 165
Nummulites I 165
Nussbohrer II 146
Nussheher s. Tannenheher
Nussigel I 254
Nutria II 527
Nycteribiida II 118
Nycteribius II 118
Nycteris II 536
Nyctibius II 437
Nycticebus II 538
Nycticejus II 536
Nycticorax II 429
Nyctipithecus II 538
Nymphalida II 138
Nymphon II 51

O.

Obesa II 514
Obisium II 59
Oblata II 342
Oceanida I 231
Ochsenfrosch II 366
Ochsenhacker II 441
Ochsenherz II 220
Octactiniae s. Alcyonaria
Octocotylida I 300
Octodon II 524
Octodontina II 524
Octopoda II 274
Octopus II 274
Oculinia I 204 217
Oculinida I 217
Odonata II 99 108
Odontobius I 325
Odontomachus II 168
Odontopleurida II 33
Oecistes I 344
Oecistida I 344
Oedemera II 147
Oedemerida II 147
Oedipoda II 104
Oehrlinge II 100
Oelkäfer II 149
Oena II 436
Oenone I 358
Oerstedia I 271
Oestrida II 119
Oestrus II 119
Ogmobalaena II 495
Ogygida II 33
Ohreneulen II 466
Ohrwurm II 100
Oigopsida II 274
Oleanderschwärmer II 138
Olein I 14
Olenida II 33
Oleophosphorsäure I 15
Oligochaeta I 360
Olistus II 344
Oliva II 250
Olivancillaria II 250
Olivida II 250
Ollulanus I 324 338
Olm II 362
Ommastrephes II 274
Ommatida I 173
Ommatoplea I 271
Onchidoridina II 243
Onchocerca I 332
Oncholaimus I 325
Onchydella II 257
Onchydium II 257
Oncideres II 145
Oncidida II 257
Oncidium II 257
Oncinolabes I 260
Oncinolabida I 260
Oncoceras II 272
Oncodes II 124

Digitized by Google

Ondatra II 524
Oniscida II 35
Oniscus II 36
Onthophagus II 152 316
Onthophilus II 155
Onuphis I 369
Onychia II 274
Onychodactylus II 363
Onychodromus I 192
Onychogalea II 492
Onychophora I 371
Onychoteuthida II 274
Onychoteuthis II 274
Oophylax I 367
Opatrum II 150
Opercula I 365 II 233
Ophelia I 366
Ophelida I 366
Ophidii II 374
Ophidiida II 333
Ophidium II 333
Ophiocoma I 245
Ophiocephalus I 272 II 349
Ophioderma I 245
Ophiodes II 386
Ophiolepis I 239 245
Ophiomorpha II 361
Ophion II 163
Ophiops II 387
Ophiostoma I 330
Ophiostomida I 330
Ophiothrix II 245
Ophisaurus II 386
Ophistospongiida I 197
Ophiura I 245
Ophiurida I 245
Ophrydina I 189
Ophrydium I 177 189
Ophryocercida I 190
Ophryoscolicida I 189
Opilionida II 57
Opisthobranchiata II 242
Opisthocoelia II 393
Opisthodelphys II 366 367
Opisthoglyphae II 380
Opisthognathus II 346
Opisthomida I 270
Opisthomum I 270
Opossum s. Didelphis.
Opoterodonta II 383
Orang-Utang II 540
Orbitelae II 62
Orbulinida I 161
Orchesia II 450
Orchestia II 37
Orcinus II 497
Orcula I 262
Ordensbänder II 133
Oreaster I 235 246
Orestias II 325
Organe I 39
Organisationsgesetze I 140
Organische Verbindungen I 10
Organist II 445
Orgelkorallen I 205 211
Orgyia II 133
Oribates II 57
Oribatida II 57
Orbitelae II 62
Oreotrochilus II 439
Oriolus II 443
Orneodes II 131
Ornithodelphia II 488
Ornithomyia II 118
Ornithoptera II 139
Ornithoramphus II 180
Ornithorhynchus II 489
Orpheus II 458
Ortalis II 120
Orthagoriscus II 318
Orthis II 199
Orthoceras II 272
Orthocerinida I 165
Orthoptera II 99 100 101
Ortolan II 448
Ortyx II 435
Oryctes II 152
Orycteropus II 517
Oscinis II 120
Osmerus II 329
Osmia II 171
Osphromenida II 349
Osphromenus II 349 393
Osteodesma II 223
Osteodesmida II 222
Osteoganoidea II 313
Ostracion II 317
Ostracionida II 317
Ostracoda II 30
Ostrea II 212 214
Ostreida II 214
Otaria II 499
Otariae II 499
Otina II 257
Otion II 17
Otis II 430
Otogale II 537
Otolemur II 537
Otolicnus II 537
Otolithen I 357
Otomys II 523
Otterbreed II 508
Ottermuschel II 221
Ottern II 378
Otus II 466
Ovibos II 511
Ovis II 507
Ovula II 249
Oxalsäure I 20
Oxycephalina II 381
Oxycephalus II 37
Oxygyrus II 262
Oxyrhopus II 381
Oxyrhyncha II 42
Oxysternus II 155
Oxystomata II 42
Oxystomus II 333
Oxytricha I 177 192
Oxytrichida I 192
Oxyuris I 321 328

P.

Paard II 512
Pachydermata II 511 513
Pachymatisma I 198
Pachypoda II 394
Pachyrisma II 220
Pachysoma II 537
Paederina II 155
Paedophylax I 367
Paedotrophae II 419
Pagellus II 342
Pagrus II 342
Pagurida II 41
Paka II 523
Palaeadae II 31 32
Palaechinida I 253
Palaemon II 24 40
Pelaeochoerus II 514
Palaeonotus I 350 371
Palaeornis II 462
Palaeosaurida II 387
Palaeosaurus II 387
Palaeotherium II 514
Palamedea II 430
Palamida II 344
Palapteryx II 431
Palingenia II 108
Palinurida II 40
Palinurus II 22 23 40
Palisadenwurm I 335
Pallasia I 363
Palliobranchiata II 194
Palmipedia II 519
Palmon II 163
Palmyra I 371
Palmyrida I 371
Palolo I 369
Palophlotherium II 514
Palpicornia II 157
Paludicella II 184
Paludicellida II 184
Paludina II 237 254
Paludinella II 254
Paludinida II 254

Digitized by Google

Palythoa I 213
Panagaeus II 159
Pancreatin I 14
Pandas II 533
Pandion II 471
Pandora II 212 223
Pandorina I 185
Pangonia II 124
Panorpa II 111
Panorpaea II 223
Panorpida II 111
Panther II 531
Pantoffelthierchen I 190
Pantholops II 507
Pantopoda II 51
Panzerechsen II 391
Panzerfrosch II 366
Panzerganoiden II 311
Panzermonaden I 187
Panzerwangen II 338
Panzerwels II 318
Papageien II 461
Papageifisch II 338
Papageitaucher II 423
Papiernautilus II 274
Papilio II 139 140
Papilionida II 138 139
Pappelfalter II 138
Pappelkäfer II 143
Paracletus II 93
Paracoryne I 231
Paradisea II 444
Paradiseida II 443
Paradiesvogel II 443
Paradieswitwe II 449
Paradoxides II 33
Paradoxurus II 529
Paragorgia I 211
Paralbumin I 11
Paralcyon II 460
Paramecium I 177 189 190
Paramylon I 14
Parandra II 145
Parapodium I 350 357
Parascidia II 194
Parasira II 274
Parasita II 26 88
Parasyntonin I 11
Pardelkatze II 531
Parder II 531
Parenchymknorpel I 33
Parforcehund II 530
Parida II 450
Parkauster II 215
Parmacella II 257
Parmophorus II 246
Parnassius II 139 140
Parnida II 156
Parnopes II 169
Parnus II 156
Parra II 426 427
Partula II 237 258
Parus II 450
Passalus II 153
Passer II 336
Passeres II 437
Passerita II 381
Pastor II 442
Patella II 246
Patellida II 246
Paussida II 156
Paussus II 156
Pauxi II 435
Pavian II 539
Pavo II 434
Pavonina I 166
Pecora II 499
Pecten II 212 216
Pectinaria I 363 364
Pectinarida I 364
Pectinicornia II 152
Pectognathi II 316
Pectunculus II 217 218
Pedata I 261
Pedetes II 519
Pedicellaria I 251
Pedicelli I 238
Pedicellina II 185
Pedicellinida II 185
Pedicularia II 248
Pedicularida II 248
Pediculata II 348
Pediculida II 88 89
Pediculus II 89
Pedilus II 150
Pedimana II 492
Pedipalpi II 59
Pedipes II 257
Pegasida II 316
Peitschenwurm I 331
Pekan II 528
Pekari II 514
Pelagia I 232
Pelagiida I 232
Pelagius II 499
Pelamis II 379
Pelamys II 344
Pelecanida II 424
Pelecanschnecke II 248
Pelecanus II 424
Pelecus II 323
Pelecypoda II 200
Pelias II 379
Pelikane II 424
Pelikanschnecke II 248
Pellibranchiata II 242
Pelobates II 365
Pelobatida II 365
Pelodera I 325
Pelodytes I 325
Pelogenia I 358 370
Pelogonus II 96
Pelomys II 523
Pelonaea II 192
Pelonaeida II 192
Peltocephalus II 398
Peltogaster II 27
Pelzbiene II 171
Pelzflatterer II 537
Pelzfresser II 89
Pelzkäfer od. Kürschner II 155
Pelzmotte II 131
Pemphigus II 93
Penella II 27
Penellida II 27
Penelope II 435
Penelopida II 435
Peniculus II 28
Penilia II 31
Pennatula I 212
Pennatulida I 211
Pentacrinida I 243
Pentacrinus I 243
Pentacta I 261
Petalospyris I 170
Pentamera II 151
Pentamerus II 199
Pentapus II 342
Pentasticha I 261
Pentastomum II 50
Pentatoma II 98
Pentatremites I 241
Pepsin I 40
Pepsis II 169
Perameles II 492
Peramelida II 492
Perca II 285 340
Percida II 339
Percnopterus II 467
Perdix II 435
Perennibranchiata II 262
Perichaeta I 353 361
Peridiniida I 187
Peridinium I 181 187
Periophthalmus II 346
Peripatida I 371
Peripatus I 134 371
Periphyllus II 93
Periplaneta II 101
Perissodactyla II 511
Peristedion II 339
Peristoma I 179
Peristomium I 351
Peritricha I 187
Perla II 107
Perlida II 107
Perlboote II 272

Digitized by Google

Perlhaft II 110
Perlhuhn II 434
Perlmuschel II 216 218
Perlmutterfalter II 138
Perlmuttermuschel II 216
Permeabilität II 62
Perna II 217
Perognathus II 525
Peronia II 257
Perophora II 193
Peropoda II 382
Persona II 248
Perspectivschnecke II 251
Perückenaffe II 539
Petalopus I 161
Petalospyris I 170
Petaurista II 492
Petaurus II 492
Peterfisch II 344
Petermännchen II 340
Petersvogel II 424
Petrel II 424
Petricola II 221
Petrocincla II 458
Petrodicticus II 538
Petrodromus II 534
Petrogale II 492
Petromys II 525
Petromyzon II 300 303
Petromyzonida II 303
Petrorhynchus II 496
Pezophagus II 432
Pezoporus II 462
Pfahlaustern I 215
Pfannenstiel II 451
Pfau II 434
Pfefferfresser II 462
Pfeifenfisch II 338
Pfeifer II 132
Pfeifhase s. Lagomys
Pfeilhechte II 344
Pfeilschwänze II 33
Pfeilzüngler II 249
Pferde II 511
Pferdeegel s. Haemopis
Pferdefuss II 220
Pferdelaus II 118
Pflanzenläuse II 90 93 94
Pflanzenmilben II 57
Pfriemenschnäbler II 451
Pfriemenschwanz I 328
Pfrille II 324
Pfuhlschnepfe II 427
Phacida I 186
Phacochoerus II 514
Phacus I 186
Phaeton II 424
Phaetornis II 439
Phagocata I 268
Phakelida I 197
Phalacridea II 156
Phalaenida II 132
Phalangida II 57
Phalangigrada II 502
Phalangista II 492
Phalangistida II 492
Phalangium II 57
Phalaropus II 427
Phallusia II 193
Phanerocarpae I 225 232
Phanoglena I 325
Pharyngea I 270
Pharyngognatha II 337
Phascolarctos II 492
Phascologale II 493
Phascolomida II 492
Phasia II 122
Phasianella II 247
Phasianida II 433
Phasianus II 433
Phasma II 101
Phasmida II 101
Pherusida I 363
Philodinida I 345
Philomycus II 257
Philonexida II 274
Philopterus II 90
Phoca II 499
Phocaena II 497
Phocida II 499
Phoenicocerus II 145
Phoenicophaus II 464
Phoenicopterus II 428
Pholadida II 223
Pholadomyia II 223
Pholas II 224
Pholcus II 62
Pholeoptynx II 467
Phora II 120
Phoronis I 364
Phos II 250
Phosphaenus II 154
Photinus II 154
Phoxinus II 324
Phragmoceras II 274
Phreoryctes I 361
Phronima II 37
Phrosine II 37
Phryganea II 110
Phryganeida II 109
Phrynida II 59
Phryniscus II 365
Phrynocephalus II 389
Phrynosoma II 389
Phrynus II 59
Phthirius II 89
Phycis II 334
Phylactolaemata II 184
Phyllacanthina I 289
Phyllobothrina I 288
Phyllobothrium I 289
Phyllorhynchina I 289
Phyllactis I 214
Phyllinina II 245
Phyllirrhoida II 242
Phyllium II 101
Phyllocerus II 153
Phyllochaetopterus I 363
Phyllocotyle I 301
Phyllocrinus I 241
Phyllodactylus II 389
Phyllodoce I 368
Phyllodocida I 368
Phyllomedusa II 367
Phyllonella I 294
Phyllophaga II 152
Phyllophorus I 262
Phyllopoda II 30
Phyllopteryx II 316
Phyllosoma II 41
Phyllostoma II 536
Phyllostomata II 536
Phyllotreta II 144
Phylloxera II 92
Physa II 256
Physalia I 229
Physalida I 229
Physaloptera I 326
Physalopterida I 326
Physalus II 495
Physeter II 496
Physeterida II 495
Physophora I 230 II 28
Physophorida I 229
Physopoda II 94
Physopsis II 256
Physostomi II 318 331
Phytophaga II 165 491
Phytoptus II 57
Piabucca II 320
Pica II 442
Picida II 463
Picuda II 344
Picus II 463
Pieper II 456
Pierida II 139
Pieris II 139
Piezata II 160
Pileolaria I 360 365
Pileolus II 247
Pileopsis II 254
Pilgermuschel II 216
Pillenkäfer II 152 155
Pilzfliegen II 123
Pilzkorallen I 218
Pilzmücken II 125
Pimelodes II 319
Pimpla II 163
Pinguine II 422
Pinna II 217

Digitized by Google

Pinnipedia II 498
Pinnotheres I 260 II 43
Pinselaffe II 538
Pinselasseln II 66
Pinselfüße II 30
Pipa II 353 360
Pipra II 445
Piprida II 444
Pipunculus II 124
Pirol II 443
Pisangfresser II 462
Pisania II 250
Pisces II 282
Piscicola s. Clepsinida
Pisidium II 219
Pithecia II 538
Pithecus II 538 540
Pithys II 441
Pixinia I 316
Placenta I 92 II 484
Placentalia II 494
Placobranchia II 242
Placodus II 314
Placoganoidea II 311
Placospongia I 199
Placospongiida I 198
Placuna II 216
Plagiodontina II 525
Plagiostomata II 305
Plagiotoma I 191
Planaria I 269
Planariida I 269
Planaxis II 252
Planipennia II 110
Planocera I 269
Planorbis I 296 II 256
Plantigrada II 532
Plasmamassen I 21
Platalea II 428
Platanista II 497
Platax II 343
Platemys II 398
Platessa II 386
Plattflügler II 110
Platthufer II 515
Plattmönch II 452
Plattschnauzen II 380
Plattzähner II 314
Platurus II 379
Platycercus II 462
Platydactylus II 389
Platygaster II 163
Platypeza II 123
Platypezida II 123
Platypoda s. Gastropoda
Platyptera II 346
Platypus II 146
Platyrhina II 147 308 380 538
Plecanium I 164
Plectognathi II 316
Plectrophanes II 446
Plectrophorus II 257 258
Pleinze II 322
Plesiosaurida II 391
Plesiosaurus II 391
Plesioteuthis II 274
Plethodon II 336
Pleurobranchida II 244
Pleurobranchiata II 243
Pleurodonta II 389
Pleuronectida II 336
Pleuronema I 178
Pleurophorus II 220
Pleurophyllina II 244
Pleuropus II 229
Pleuropygia II 198
Pleurotoma II 247
Pleurotomaria II 247
Pleurotomida II 249
Plexaura I 211
Plicipennia II 109
Plictolophina II 462
Plictolophus II 462
Ploceus II 447
Plötze II 324
Ploteres II 97
Plotus II 424
Plumatellida II 185
Plusia II 133
Pluteus I 164 239
Pneumodermida II 230
Pneumodermon II 230
Pneumodermopsis II 230
Pneumonophora I 212
Pneumora II 105
Pocillopora I 215
Pocilloporina I 215
Podactinaria I 202 219
Podargus II 437
Podiceps II 423
Podinema II 387
Podocnemys II 398
Podocoryna I 221 225
Podophrya I 162
Podophthalmus II 42
Podura II 99
Podurida II 99
Poecilia II 300 325
Poecilomorpha I 219
Poecilonota II 153
Poëphaga II 491
Poëphagus II 510
Poecilopoda II 19 33
Pogonias II 342
Polarfuchs II 531
Polarhund II 530
Polartaucher II 423
Polistes II 170
Polliceps II 17
Polyacanthus II 349
Polyarthra I 344
Polycelis I 268
Polycentropus II 110
Polychrus II 389
Polycirrus I 363
Polycladus I 268
Polyclinina II 194
Polyclinum II 194
Polycystina I 166
Polycyttaria I 175
Polydonta II 257
Polyergus II 168
Polygordius I 371
Polymus II 439
Polynemida II 339
Polynemus II 339
Polynoe I 359 370
Polyodon II 313
Polyommatus II 139
Polyophthalmida I 362
Polyophthalmus I 350 355 357
Polyostraca II 245
Polyparium I 203
Polypedatus II 367
Polyperoid I 203
Polyphemus II 31
Polypi I 200 201
Polyplectron II 434
Polypoide I 231
Polypomedusae I 229
Polypterida II 313
Polypterus II 285 311 313 314
Polypus I 201 II 263
Polyrhachis II 167 168
Polystemma I 271
Polystoma I 300
Polystomella I 165
Polystomellida I 165
Polystomida I 300
Polystomum I 300
Polythalamia I 164
Polytrocha I 344 359
Polyxenus II 66
Polyzoa II 178
Polyzonium II 66
Polyzosteria II 101
Pomacentrus II 337
Pomatias II 255
Pomatobranchiata II 244
Pompilida II 169
Pompilus II 169
Ponera II 168
Poneriden II 168
Pontia II 139
Pontobdella I 308
Pontogenia I 370

Digitized by Google

Pontolimacida II 242
Pontonia II 40
Pontoscolex I 361
Porambonites II 199
Porcellanae II 26 27
Porcellio II 36
Porcellus II 138
Porcus II 513
Porenkorallen I 204 215
Porifera I 192
Poritida I 165 216
Poritina I 216
Poromya II 222
Porphyrio II 426
Porphyrophora II 91
Porpita s. Vellelida
Porrorhynchus II 158
Porzellanschnecke II 248
Posidonomya II 217
Posthörnchen s. Spirula
Potamida II 398
Potamolga II 534
Potamophila s. Paludinida
Potamospongiae I 199
Potos II 533
Pottfische II 495
Prachtelfe II 439
Prachtkäfer II 153
Prairiehund oder Prairie-Eichhörnchen II 525
Prairiehuhn II 434 435
Praniza II 36
Pranizida II 36
Prasser II 336
Pratincola II 454
Praxilla I 362
Premnas II 367
Priacanthus II 340
Priapulida I 349
Priapulus I 348
Pricke II 304
Priodon II 529
Prionida II 145
Prionites II 460
Prionus II 145
Pristiophorus s. Spinacida
Pristis II 308
Pristiurus II 310
Proboscidea II 514
Procellaria II 424
Procellarida I 423
Proceri II 430
Procnias II 445
Proctonotina II 242
Proctotrypes II 163
Proctotrypida II 163
Procyon II 533
Productida II 199
Proglottiden I 274
Pronites II 199
Propionsäure I 20
Proporus I 269
Prorocentrum I 181 187
Prorodon I 179 189
Proserpina II 255
Prosimii II 537
Prosobranchiata II 246
Prosopocephala II 239
Prosthecosacter I 336
Prosthecraeus I 268
Prosthocerida I 268
Prosthocoelia II 393
Prostomium I 351
Prostomum I 270
Protagon I 14
Proteles II 529
Proteroglypha II 379
Proterosaurus II 387
Proteus II 362
Protogenes I 161
Protoplasma I 21 22
Protopteri II 349
Protopterus II 349
Protozoa I 156
Protsäure I 11
Prozessionsraupe II 133
Prunknatter II 379
Psammobia II 222
Psammodynastes II 381
Psammomys II 523
Psammophida II 381
Psammophis II 381
Psammoryctida II 524
Psammosaurus II 387
Pselaphida II 143
Pselaphus II 142
Psettus II 343
Pseudis II 366
Pseudobacterien I 184
Pseudocerida I 268
Pseudochirus II 492
Pseudoliva II 250
Pseudoopercula I 365 II 256
Pseudoophidii II 361
Pseudopodien I 166
Pseudopus II 386
Pseudoscorpiones II 59
Psila II 121
Psithyrus II 171
Psittacida II 461
Psittacina II 461
Psittacula II 461
Psittacus II 461
Psocida II 107
Psocus II 107
Psolinus I 261
Psolus I 261
Psophia II 429
Psoroptes II 55
Psorospermien I 335
Psycha II 133 134
Psychoda II 125
Psylla II 94
Psyllida II 94
Ptenoglossa II 251
Pteraclis II 343
Pterichthys II 311
Pterigotus II 34
Pterobothrium I 289
Pteroceras II 248
Pterocles II 436
Pteroclida II 435
Pterocyclas II 255
Pterocyna II 536
Pterocymodoce II 230
Pterodactyli II 393
Pterodactylus II 389 394
Pterodina I 345
Pteroglossus II 462
Pterogorgia I 211
Pteromalus II 163
Pteromys II 526
Pteronura II 527
Pteropelagia II 230
Pterophorida II 130
Pterophorus II 130
Pteropina II 536
Pteropoda II 225 369
Pteroptochus II 441
Pteropus II 537
Pterosauria II 393
Pterostoma II 134
Pterotheca II 229
Pterotrachea II 262
Pterotracheida II 262
Pterygodermatites I 326
Pterygotus II 34
Ptilinus II 154
Ptilonopus II 436
Ptinida II 153
Ptinus II 154
Ptyalin I 13
Ptychoceras II 272
Ptychopleurae II 386
Ptychoptera II 126
Ptychozoon II 388 389
Ptygurida I 343
Ptylocerus II 534
Ptyodactylus II 389
Pudel II 530
Puderdunen II 403
Puffinus II 424
Pulex II 114
Pulicida II 114
Pulmonata II 255
Pulmones marini I 221
Puma II 532

Digitized by Google

Pupa II 258
Pupae II 83 119 123
Pupina II 255
Pupipara II 118
Puppengebärer II 118
Puppenräuber II 159
Puppenschläfer II 109
Purikschaf II 508
Purpur II 239
Purpura II 239 250
Purpurschnecken II 239
Pusionella II 250
Puter II 434
Putorius II 527
Pycnodontida II 314
Pycnodus II 314
Pycnogonida II 51
Pycnogonum II 51
Pygobranchiata II 243
Pygolampis II 97
Pygopodes II 422
Pygopus II 386
Pygospio I 367
Pyin I 12
Pyralida II 132
Pyralis II 132
Pyramidella II 252
Pyramidellida II 252
Pyrgia I 215
Pyrgita II 446
Pyrochroa II 150
Pyrochroida II 150
Pyrophorus II 153
Pyrosoma II 192
Pyrosomatida II 191
Pyrrhocoris II 98
Pyrrhocorax II 442
Pyrrhula II 448
Pyrula II 259
Python II 383
Pythonida II 383
Pyxis II 398

Q.

Quadrumana II 538
Quagga II 512
Quallen I 221
Quallenflöhe II 37
Qualster I 166
Quappe II 334
Querder II 303
Quermäuler II 305
Quese II 286
Quinqueloculina I 163

R.

Raben II 442
Rabenkrähe II 442
Rachenvogel II 444
Racken II 459
Radiata I 147 200 234
Radiolaria I 166 168 175
Radiolarien I 168
Radiolites II 214
Radius II 249
Radspinnen II 62
Räderthiere I 339
Raja II 300 305
Rajida II 305
Rakun II 533
Ralle II 426
Rallida II 426
Rallenreiher II 429
Rallus II 426
Rana II 366
Ranatra II 96
Randwanzen II 98
Randzecken II 56
Ranella II 248
Rangifer II 504
Rangiida I 233
Ranida II 366
Rankenfüsser II 13
Rapacia II 526
Rapfen II 323
Raphidia II 112
Raphidozoida I 175
Raphidozoon I 175
Rappskäfer II 115
Raptatores II 465
Rasch II 319
Rasenameise II 168
Rasores II 433
Raspelmuschel II 216
Rasse II 529
Ratten II 523
Raubbeutler II 492
Raubfliegen II 123
Raubmöve II 423
Raubthiere II 526
Raubvögel II 465
Rauchschwalbe II 438
Rauhbäuchige II 171
Rauhfusshühner II 434
Rebenstecher II 147
Rebhuhn II 435
Rechentuff-Korallen I 215
Recurvirostra II 428
Redia I 295
Reduvida II 97
Reduvius II 97
Regenpfeifer II 428
Regenwurm I 361
Regulus II 454
Reh II 504
Reiher II 428 429
Reiherente II 425
Reitmaus II 524
Reizkäfer II 147
Rellmaus II 525
Remipes s. Hippida
Reniera I 197
Renilla II 212
Renke II 329
Rennthier II 504
Reptilia II 367
Respiration I 56
Rhabditis I 321 325
Rhabdocoela I 265 269
Rhabdogaster I 339
Rhabdoidea I 165
Rhabdophora I 339
Rhachiglossa II 251
Rhacophora II 367
Rhagium II 145
Rhamphastida II 462
Rhamphastos II 462
Rhaphidiophrys I 162
Rhamphodon II 439
Rhamphognathus II 393
Rhamphorhynchus II 394
Rhamphostoma II 393
Rhea II 431
Rheida II 431
Rheinanke II 329 330
Rhinobatus II 308
Rhinoceros II 514
Rhinocryptis II 351
Rhinocyon II 534
Rhinodelphina II 497
Rhinolophinen II 536
Rhinophis II 386
Rhinophrynida II 365
Rhinophrynus II 365
Rhinopomastes II 441
Rhinoptera II 306
Rhipicerida II 154
Rhipidius II 147
Rhipidoglossa II 255 246
Rhipidogorgia I 211
Rhipiphorida II 147
Rhipiphorus II 147
Rhipiptera II 112
Rhizaphis II 93
Rhizobius II 93
Rhizocephala II 26
Rhizochilus II 250
Rhizocrinus I 243
Rhizophaga II 492
Rhizophysa I 230
Rhizopoda I 157
Rhizostomida I 232
Rhizotrogus II 152
Rhochmostomida I 270

Digitized by Google

Rhodeus II 322
Rhodites II 165
Rhodosoma II 193
Rhombifera II 313
Rhombus II 336
Rhopalaea II 193
Rhopalocera II 138
Rhopalodina I 260
Rhopalophorus I 299
Rhynchites I 147
Rhynchitida I 147
Rhynchobatus II 308
Rhynchobolus I 368
Rhynchocephalia II 390
Rhynchoceti II 496
Rhinchodesmus I 269
Rhynchodon II 470
Rhynchonella II 197 199
Rhynchonellida II 199
Rhynchoprobolus I 270
Rhynchops II 423
Rhynchota II 87
Rhynchotus II 435
Rhythmus I 95
Rhytina II 479
Rhyzaena II 529
Ricinula II 250
Riedling II 329
Riemenwürmer I 290
Riesenalk II 422
Riesenbüffel II 510
Riesenfaulthiere II 517
Riesenfischer II 460
Riesenhaie II 309
Riesenkänguru II 491
Riesenmuschel II 220
Riesensalamander II 363
Riesenschildkröte II 397
Riesenschlange II 383
Riesenschwalbe s. Nyctibius
Riesenvogel II 431
Riffe I 209
Riffkorallen I 216
Rimula II 246
Rindenkorallen I 210
Rindenschwämme I 198
Rinder II 509
Rinderbremse II 124
Ringdrossel II 457
Ringelechsen II 385
Ringelfalke II 469
Ringelgeier II 469
Ringellerche II 450
Ringelnatter II 382
Ringelspinne II 134
Ringeltaube II 436
Ringelwürmer I 350
Ringicula II 250
Rippenquallen I 232
Risella II 254
Rissoa II 254
Rissoella II 254
Rissoina II 254
Ritter II 139 329
Robben II 498
Rochen II 300 305
Rodentia II 518
Röhrenanemonen I 213
Röhrenbewohner II 223
Röhrendrüsen I 62
Röhrenfisch II 316
Röhrenherzen II 301
Röhrenkorallen I 215
Röhrenmäuler II 338
Röhrenquallen I 228
Röhrenschnecken II 239
Röhrenschwämme I 198
Röhrenspinnen II 61
Röhrenwürmer I 353 363
Röthelfalke II 470
Rötheli II 329
Röthelweibchen II 471
Röthlinge II 139 453
Rohrammer II 449
Rohrdommel II 329
Rohrdrossel II 453
Rohrhuhn II 426
Rohrsänger II 453
Rohrschwätzer II 453
Rohrspatz II 449
Rohrsperling II 453
Rohrspottvogel II 453
Rohrweihe II 469
Rollschlange II 382
Rorquale II 495
Rosenblattlaus II 93
Rosendrossel II 442
Rosenkäfer II 151
Rossameise II 168
Rossia II 274
Rossmaus II 524
Rossmuschel II 214
Rostellaria II 248
Rostellum I 283
Rotalia I 164
Rotalida I 164
Rotatoria I 339
Rotella II 247
Rothauge II 324
Rothbart II 340
Rothfeder II 323
Rothfuchs II 531
Rothhuhn II 435
Rothkehlchen II 421
Rothschnabelsteinkrähe II 442
Rothspecht II 463
Rothwürmer I 350
Rotifer I 345
Rotula I 244
Ruderfüsser II 424 498
Rudistae II 214
Rübenweissling II 139
Rückenfurcher II 337
Rückenkiemer I 365 II 242
Rückenschwimmer II 96
Rüsselegel I 307
Rüsselkäfer II 146 147
Rüsselquallen I 231
Rüsselthiere II 515
Rüttelweihe II 471
Rugosa I 214
Ruminantia II 499
Runcinina II 244
Rundkäfer II 143
Rundmäuler II 303
Rundschupper II 314
Rundwürmer s. Nematoda
Runkelmade II 121
Rupicola II 445
Ruthenfeder I 212
Ruticilla II 453
Rutte II 334

S.

Saatgans II 425
Saatkrähe II 442
Saatschnellkäfer II 153
Sabella I 356 357
Sabellida I 364
Sabellides I 363
Sacalius II 530
Saccatae I 233
Saccobranchus II 319
Saccomyida II 525
Saccomys II 525
Saccophora II 186
Saccostomus II 524
Sacculina II 27
Sackkäfer II 143
Sackquallen I 233
Sackträger II 134
Säbler II 428
Sägefisch II 308
Säger II 425
Sänger II 451
Sängergrasmücke II 452
Säugethiere II 472
Säuren I 19 20
Sagartia I 201 214
Sagax II 530
Sagitta I 319
Sagittilingues II 463
Saibling II 329
Saiga II 506

Digitized by Google

Saiteuwurm I 318 319
Salamandra II 356 364
Salamandrida II 363
Salangana s. Collocalia
Salar II 331
Salarias II 348
Salbling II 329
Salenida I 253
Salicoque II 40
Salientia II 519 534
Salius II 169
Salm II 329
Salmo II 329
Salmonida II 328
Salpa II 189 191
Salpella II 191
Salpida II 190
Salpina I 344
Salpingida II 150
Salpingus II 150
Saltatoria II 102
Salticus II 63
Saltigradae II 63
Salzasseln II 32
Salze I 8
Salzsäure I 6
Samenstoff I 12
Sammthuhn II 429
Sammtmuschel II 218
Sandaale II 333
Sandasseln II 66
Sandauge II 139
Sander II 340
Sanderling II 428
Sandfelchen II 329
Sandfisch II 333
Sandfloh II 114
Sandgangfisch II 329
Sandkäfer II 159
Sandkrebs II 41
Sandlerche II 449
Sandpieper I 365
Sandviper II 379
Sandwespen II 169
Sanguinolaria II 222
Sanguisuga I 308
Saperda II 145
Saphenia I 231
Sapi-Utang II 510
Sapphirina II 29
Saprinus II 155
Sapygida II 169
Sarcobranchiata II 198
Sarcode I 21
Sarcodea I 156
Sarcophaga II 121
Sarcopsylla II 144
Sarcoptes II 53 54
Sarcorhamphus II 467
Sarcospongiae I 197
Sardelle II 327
Sardine II 327
Sardon II 328
Sargus II 123 342
Sarkin I 18
Sarkode-Thiere I 156
Sarsia I 231
Saturnia II 136
Satyrida II 139
Satyrus II 139 540
Sauerstoff I 5
Saugwürmer I 290
Saurii II 383
Saurüde II 530
Saxicava II 222
Saxicola II 454
Scalaria II 251
Scalites II 247
Scalops II 533
Scalpellum II 17
Scandentia II 534
Scansores II 461
Scansoria II 492
Scaphidiina II 156
Scaphites II 272
Scaphopoda II 239
Scaponus II 533
Scarabus II 257
Scardinius II 323
Scarus II 338
Scatophaga II 120
Scelidosaurus II 394
Scelotes II 386
Schachtasseln II 36
Schäferhund II 530
Schakal II 531
Scharben II 424
Scharlachlaus II 91
Scharrvögel II 433
Schaumcicaden II 94
Schedophilus II 343
Scheerenschnabel II 423
Scheermaus II 524
Scheibenbäuche II 346
Schelk II 504
Schellfische II 333 334
Scheltopusig II 386
Scherk II 312
Schied II 323
Schiel II 340
Schiffsbohrer II 224
Schiffshalter II 347
Schilbe II 319
Schildhahn II 434
Schildkiemer II 246
Schildköpfe II 311
Schildkröten II 395
Schildschwänze II 383
Schildwanzen II 98
Schilfrohrsänger II 454
Schill II 340
Schizotoma II 247
Schlammascidien II 192
Schlammpeitzger II 325
Schlangenadler II 471
Schlangen II 374
Schlangendrachen II 391
Schlangenfische II 333
Schlangenhalsvögel II 424
Schlangenkopf II 349
Schlankaffe II 540
Schleichen II 385
Schleichenlurche II 361
Schleichkatze II 528
Schleiereule II 466
Schleierkauz II 466
Schleihen II 321
Schleimfische II 347
Schliessmundschnecke II 259
Schizodon II 524
Schlüsselschnecken II 246
Schlupfwespen II 163
Schmalbock II 145
Schmalnasen II 539
Schmalzüngler II 251
Schmardia I 367
Schmarotzerameise II 169
Schmarotzerkrebse II 26
Schmeissfliege II 121
Schmerlen II 322
Schmelt II 329
Schmelzschupper II 310
Schmetterlinge II 128
Schmiede II 153
Schmuckvögel II 444
Schnabeldelphin II 499
Schnabelfliege II 111
Schnabelkerfe II 87
Schnabelthier II 489
Schnacken II 126
Schnäppel II 329
Schnäpperfisch II 343
Schnarrheuschrecken II 104
Schnecken II 230
Schneeammer II 449
Schneefink II 446
Schneekautz II 465
Schneekönig II 465
Schnellkäfer II 153
Schnepfen II 427
Schnepfenfliegen II 123
Schnirkelschnecken II 258
Schnurasseln II 66
Schnurwürmer I 270
Schoberthier II 519
Scholle II 336
Schollen II 336

Digitized by Google

Schotenhäring II 327
Schrätzer II 341
Schraubenschnecken II 249
Schreiadler II 472
Schreitwanzen II 97
Schroll II 341
Schrottkäfer II 145
Schrottmäuse II 524
Schützenfisch II 343
Schuppenflosser II 342
Schuppenthier II 517
Schwämme I 192
Schwärmer II 137
Schwalben II 438
Schwalbenschwanz II 140
Schwammkorallen I 211
Schwan II 425
Schwanenthierchen I 190
Schwanzkäfer II 150
Schwanzmeise II 451
Schwanzmolche II 362
Schwanzmonaden I 187
Schwanzsalpen II 190
Schwarzkehlchen II 454
Schwarzkopf II 452
Schwarzmeise II 450
Schwarzplättchen II 452
Schwarzreuter II 329
Schwarzspecht II 463
Schwebfähnin II 330
Schwebfliegen II 122 124
Schwefelsäure I 6
Schwefelwasserstoffgas I 6
Schweifbiber II 522
Schweifhuhn II 441
Schweine II 513
Schweinsfinne I 284
Schweisshund II 530
Schwertfisch II 344
Schwertschwänzer II 33
Schwielenfüsser II 502
Schwimmascidien II 196
Schwimmbeutler II 493
Schwimmfüsser II 519
Schwimmkäfer II 157
Schwimmpolypen I 228
Schwimmvögel II 422
Sciaena II 341
Sciaenida II 341
Sciara II 125
Scincida II 385
Scincus II 386
Scirtetes II 519
Scissirostrum II 442
Sciurida II 525
Sciuropterus II 526
Sciurus II 525
Sclerobranchiata II 199
Sclerodermata II 317
Sclerostomum I 336 337
Scolecophida II 383
Scolia II 169
Scoliida II 169
Scolopacida II 427
Scolopax II 427
Scolopendra II 67
Scolopendrina II 67
Scoloplus I 366
Scolytus II 146
Scomber II 344
Scomberida II 343
Scomberesocida II 337
Scombro II 344
Scopelida II 328
Scopelus II 328
Scopula II 132
Scopulipedes II 171
Scorpaena II 339
Scorpionfliege II 111
Scorpione II 59
Scorpionida II 60
Scorpionschnecken II 248
Scorpionspinne II 58
Scrobicularia II 222
Scrupocellaria II 180
Scutati II 98
Scutigera II 68
Scutus II 246
Scydmaenida II 156
Scyllarus II 41
Scyllida II 310
Scyllium II 310
Scymnida II 309
Scyphidia I 188
Scyphius II 316
Scyphiostoma I 225
Scytale II 381
Scytalida II 381
Scytodermata I 254
Sebastes II 300
Secretionsproducte I 15
Sedentaria II 61
Seeadler II 471
Seeanemonen I 213
Seeäpfel I 242
Seebarsch II 341
Seebär II 499
Seeeichel II 16
Seeelephant II 499
Seefähnin II 330
Seefedern I 211
Seeforelle II 330
Seegurken I 254
Seehase II 244
Seehunde II 499
Seeigel I 246 253
Seekarpf II 321
Seekatzen II 204
Seekühe II 497
Seelilien I 243
Seelöwe II 499
Seemönch II 499
Seenadel II 316
Seeohren II 247
Seeotter II 527
Seepferdchen II 316
Seepinkel II 321
Seepocken II 16
Seeraupen I 370
Seerüssling II 322
Seescheiden II 192
Seeschildkröten II 397
Seeschwalbe II 423
Seesterne I 235
Seeteufel II 348
Seewalzen I 254
Seewolf II 348
Segelfalter II 140
Segelquallen I 229
Segestriae II 61
Seggenrohrsänger II 454
Segler II 438
Seidenhase II 519
Seidenleim I 13
Seidenraupe II 135
Seidenschwanz II 444
Seidenspinner II 135
Seidenwurm II 135
Seitenkiemer II 243
Selache II 309
Selachii II 304
Selenaria II 184
Semele II 222
Semnopithecus II 540
Sepa II 273
Sepia II 273
Sepiola II 274
Sepiolida II 274
Sepioteuthis II 274
Seps II 385
Septaria II 225
Serialaria II 184
Seriatoporida I 215
Sericin I 13
Sericosomus II 464
Serin I 10
Serinus II 447
Serolis II 35
Serpula I 365
Serpulida I 364
Serranus II 340
Serrosalmo II 320
Sertularien I 227
Serumalbumin I 10
Serumcasein I 11
Sesia II 137
Sesiariae II 137
Setigera II 513
Shawlziegen II 507

Digitized by Google

Sialida II 110
Sibbaldius II 495
Sichling II 323
Sida II 31
Siebanemonen I 214
Siebenschläfer II 525
Sigalion I 370
Sigara II 96
Sigaretida II 253
Sigaretus II 253
Sigmodonten II 523
Silberfasan II 433
Silberfuchs II 531
Silberlachs II 330
Silbermund II 247
Silberreiher II 429
Siliquaria II 252
Sillago II 340
Silpha II 156
Silphida II 155
Silurana II 365
Silurida II 318
Silurus II 319
Simia II 540
Simiae II 538
Simonea II 53
Simosaurus II 390
Simulida II 125
Simulium II 125
Singschwan II 425
Singvögel II 437
Singzirpen II 95
Sinupalliata II 221
Siphonaptera II 113
Siphonaria II 254
Siphonariida II 254
Siphonia I 197
Siphonizantia II 66
Siphonosphaera I 197
Siphonops II 361 362
Siphonophora I 228
Siphonostoma II 26
Siphonostomata II 248
Siphonotreta II 198
Sipunculida I 348
Sipunculus I 347 348
Siredon II 362
Siren II 362
Sirenida II 362
Sirenida II 497
Sirex II 165
Sisyra II 111
Sitana II 389
Sitaris II 148
Sitophilus II 146
Sitta II 440
Sittace II 462
Sittacina II 461
Sittiche II 461
Skenea II 254
Sklerodermiten I 204
Smaris II 342
Smelt II 333
Smerinthus II 137 138
Sohlengänger II 532
Solarida II 251
Solarium II 251
Solea II 336
Soleaster I 246
Solecurtus II 222
Solen II 222
Solenella II 218
Solenida II 222
Solenobia II 131
Solenoconchae II 239
Solenodon II 534
Solenoglypha II 377
Solenophrya I 162
Solenostomus II 316
Solidungula II 511
Solifugae II 58
Solipeda II 511
Solpugae II 58
Solpugida II 58
Somateria II 425
Sonnenfisch II 344
Sonnenkälbchen II 142
Sonnenschirmthierchen I 344
Sonnensterne I 244
Sonnenthierchen I 161
Sorex II 534
Soricida II 534
Soritida I 165
Soroidea I 166
Southdown II 508
Spalacopus II 524
Spalax II 523
Spaltschnäbler II 437
Spaltschnecken II 246
Spaltzüngler II 386
Spanner II 132
Sparassus II 62
Sparida II 342
Spatangida I 254
Spatularia II 313
Spatularida II 313
Spechte II 463
Speckkäfer II 155
Speichelstoff II 13
Speier II 324
Sperber II 471
Sperbereule II 465
Sperbergrasmücke II 452
Sperling II 446
Sperlingseule s. Steinkäuzchen
Sperlingssänger II 453
Spermatin I 12
Spermatophoren I 306
Spermophilus II 525
Sphaera II 219
Sphaeromida II 35
Sphaerospongiae I 198
Sphaerophrya I 162
Sphaerozoida I 175
Sphaerozoon I 175
Sphaerularida I 318
Sphagebranchus II 332
Sphargis II 397
Sphecotheres II 444
Sphenia II 222
Sphingida II 137
Sphinx II 138
Sphyraena II 344
Sphyraenida II 344
Sphyrna II 309 310
Sphyrocephalus I 269
Spiegelkarpfen II 321
Spiegelschaf II 507
Spinacida II 309
Spinigera II 248
Spinnen II 43
Spinnenkrabben II 42
Spinner II 133
Spiochaetopterus I 359 362
Spiodea I 367
Spirachtha II 155
Spiralis II 229
Spiralkiemer II 194
Spiriferina II 200
Spirigera II 200
Spirigerina II 200
Spirillum I 365
Spirobranchiata II 194
Spirobranchus II 349
Spirochona I 188
Spiroidea I 164
Spiroptera I 330
Spirorbis I 365
Spirostomum I 190
Spirula II 273
Spirulida II 273
Spirulites II 273
Spirurida I 330
Spitzhornschnecken II 256
Spitzmäuler II 42
Spitzmäulchen II 147
Spitzmäuse II 534
Splintkäfer II 146
Spöken II 304
Spondylus II 216
Spongia I 197
Spongiae I 192
Spongiida I 197
Spongilla I 199
Spongin I 13
Spongiolin I 13
Spongobranchia II 230

Digitized by Google

Spongocyclida I 174
Spongodiscida I 174
Spongodiscus I 174
Spongodyctium I 174
Spongosphaera I 174
Spongosphaerida I 174
Spongurida I 173
Spongurus I 174
Sporadipoda I 262
Sporadipus I 262
Spornflügler II 427
Sporocyste I 294 295
Spottvogel II 453
Spottvögelchen II 452
Sprat II 327
Springer II 324
Springläuse II 94
Springmäuse II 519
Springschwanz II 98
Spritzenwürmer I 346
Sprosser II 451
Sprotte II 327
Sprungheuschrecken II 102
Sprungmäuse II 519
Sprungspinnen II 63
Sprute II 273
Spulwurm I 326
Squalida II 308
Squalius II 324
Squamipennia II 342
Squatina II 309
Squatinida II 309
Squatinorajida II 308
Squilla II 38
Squillida II 38 39
Staare II 441
Staaramsel II 442
Stachelflosser II 338
Stachelhäuter I 234
Stachelkäfer II 147
Stachelmäuse s. Echynomyina II 524
Stachelmonaden I 187
Stachelschwänze II 343
Stachelschwein II 518
Stadtschwalbe II 438
Standvögel II 419
Staphilinida II 155
Staphilinus II 155
Starrkopf II 153
Staubkäfer II 150
Staudenkorallen I 212
Stauria I 208
Stauridia I 226
Staurocephalus I 369
Stauropus II 134
Stearin I 15
Steatomys II 523
Steatornis II 438
Stechfliege II 121
Stechmücken II 126
Stechrochen II 306
Steckmuschel II 217
Steenbolg II 334
Steenstrupia I 231
Steganophthalmata I 232
Steganopoda II 424
Steinadler II 472
Steinamsel II 458
Steinbock II 507
Steinbutte II 336
Steindrossel II 458
Steinfalke II 470
Steinforelle II 331
Steinhühner II 435
Steinhund II 527
Steinkäuzchen II 466
Steinkriecher II 67
Steinmarder II 528
Steinpitzger II 325
Steinröthel II 458
Steinschmätzer II 454
Steinwalzer II 428
Steisshühner II 435
Stellerida I 244
Stellio II 389
Stelmatopoda I 183
Stelzenadler oder Stelzengeier II 468
Stelzvögel II 425
Stenocephala II 381
Stenodelphinus II 497
Stenops II 538
Stenopterus II 145
Stenorhynchus II 499
Stenosaurida II 391 393
Stenosaurus II 393
Stenostoma II 383
Stenostomida I 270
Stenostomum I 270
Stentor I 191
Stentorida I 191
Stephanoceros I 344
Steppentauben II 435
Sterlet II 312
Sterna II 423
Sternaspida I 349
Sternaspis I 349
Sternhausen II 312
Sternkorallen I 217
Sternleisten I 204 216
Sternmaulwurf II 533
Sternocera II 153
Sternoptyx II 328
Sternothaerus II 398
Sternseher II 340
Sternstrahler I 235
Sternwürmer I 254
Stichaeus II 348
Stichling II 339
Stichocyrtida I 170
Stichopus I 262
Stickstoff I 5
Stickstoffhältige Körper I 18
Stickstoffhältige Säuren I 19
Stieglitz II 446
Stielquallen I 231
Stinkkäfer II 155
Stinkratzen II 528
Stinkthier II 528
Stint II 329
Stipiturus II 455
Stoastoma II 255
Stoastomida II 255
Stockfisch II 333 334
Stöcker II 344
Stör II 312
Störläuse II 28
Stoff I 4
Stomatella II 247
Stomatia II 247
Stomatophora I 187
Stomatopoda II 38
Stomoxys II 121
Storch II 428
Storchschnepfe II 428
Strahlenbäumchen I 162
Strandreuter II 428
Stratiomys II 123
Stratiomyida II 122
Straubschnecken II 250
Strauchratte II 122
Strauss II 431
Streber II 341
Strepsilus II 428
Strepsiptera II 112
Streptaxis II 258
Strichvögel II 419
Stridulantia II 95
Strigida II 465
Stringopina II 461
Strix II 465 466
Strobilus I 225 232
Strömer II 324
Strömling II 327
Strombida II 248
Strombus II 239 248
Strongylida I 335
Strongylostomum I 267 270
Strongylus I 338
Strophalosia II 199
Strophomena II 199
Strophomenida II 199
Strudelwürmer I 264
Strunkfüsser II 200
Struthio II 431

Digitized by Google

Struthiolaria II 248
Struthionida II 430
Stubenfliege II 121
Stubenheuerling II 329
Stummelfüsser II 382
Sturmtaucher II 424
Sturmvögel II 424
Sturnida II 442
Sturnus II 442
Stutzkäfer II 155
Stylasterina I 217
Stylephorus II 345
Stylifer I 260 II 252
Stylina II 239 252
Styliola II 229
Stylochus I 265 269
Stylommatophora II 257
Stylonychia I 178 192
Stylophorida I 217
Stylopida II 113
Stylops II 113
Stylorhynchus I 316
Suberites I 197
Subulirostra II 451
Subungulata II 522
Succincta II 139
Succinea II 258
Suctoria II 26
Suessia II 200
Süsswasserpolypen I 219
Süsswasserschnecken II 296
Süsswasserschwämme I 199
Suida II 513
Sula II 424
Sultanshuhn II 426
Sumpfbiber II 522
Sumpflibellen II 110
Sumpfmäuse II 523
Sumpfmeise II 450
Sumpfschildkröten II 398
Sumpfschnecken II 258
Sumpfohreule II 467
Sumpfvögel II 425
Surnia II 465
Suro II 344
Sus II 513
Suspecta II 380
Suspensa II 138
Susuk II 497
Sycon I 199
Syllida I 367
Sylvanus II 157
Sylvia II 451
Sylviida II 451
Symbranchida II 332
Symbranchus II 322
Sympathische Triebe I 105
Symplecta I 326
Synapta I 260
Synaptida I 260
Syncoryne I 225
Synchaeta I 344
Syndactyli II 459
Syndactylina II 492
Synergus II 164
Syngamus I 336
Syngnathida II 316
Syngnathus II 316
Synodontis II 319
Synoecum II 194
Syntonin I 11
Syrnium II 466
Syrphida II 122
Syrphus II 122
Syrrhaptes II 436
Syrtis II 97

T.

Tabanida II 124
Tabanus II 124
Tabone II 433
Tachina II 122
Tachydromia II 125
Tachyglossus II 489
Tachypetes II 424
Tachyporina II 155
Tachytes II 169
Taenia I 274 275 276 277 283 287
Taeniatae I 233
Taeniida I 282
Taenioglossa II 248 252
Taenioida II 345
Tafelente II 425
Tagfalter II 138
Tagkäuze II 465
Tagpfauenauge II 138
Talegalla II 433
Talitrus II 37
Talpa II 533
Talpida II 533
Tamias II 526
Tanagra II 445
Tanagrida II 445
Tanalia II 255
Tando II 537
Tangaras II 445
Tangschneller II 316
Tannenheher II 443
Tannenlaubvögel II 453
Tannenmeise II 450
Tannenpapagei II 447
Tanrec II 534
Tanystomata II 123
Tanzfliegen II 124
Tapes II 221
Taphozous II 536
Taphrocampa I 346
Taphroderus II 147
Tapinoma II 168
Tapirida II 514
Tapirotherium II 514
Tapirus II 514
Tarandus II 504
Tarantel II 62
Tardigrada II 51 517
Tarsida II 537
Tarsius II 537
Taschenkrebs II 42
Taschenmäuse II 525
Tastkäfer II 143
Tauben II 435 436
Taubenhabicht II 471
Taucher II 423
Taumelkäfer II 158
Taurin I 16
Taurocholsäure I 15
Taurotragus II 507
Tausendfüsser II 63
Teichhuhn II 426
Teichrohrsänger II 454
Teinotes II 247
Tejueidechsen II 387
Telagon II 528
Teleophorida II 154
Teleosaurida II 393
Teleosaurus II 393
Teleostei II 315
Teleostomi II 315
Telepsavus I 363
Telerpeton II 364
Telestes II 324
Tellermuschel II 222
Tellerquallen I 231
Tellina II 222
Tellinida II 222
Telostomum I 270
Telotrocha I 359
Telphusa II 43
Temnocephala I 307
Temperament I 109
Tenebrio II 150
Tenthredinida II 165
Tenuirostra II 438
Tephritis II 120 121
Terebella I 355 359 363
Terebellida I 363
Terebrantia II 162
Terebratella II 195 200
Terebratula II 200
Terebratulida II 200
Terebrida II 249
Teredina II 224
Teredo II 224

Digitized by Google

Termes II 105
Termiten II 105
Termitida II 105
Terrapene II 398
Tesselata I 253
Testacella II 258
Testacellida II 257
Testudo II 398
Tettigonia II 94
Tethyida I 198
Tethyina II 243
Tetrabranchiata II 271
Tetracelis I 268
Tetragnatha II 62
Tetragonurus II 346
Tetralasmis II 17
Tetramera II 143
Tetranichus II 57
Tetrao II 434
Tetraodon II 317
Tetraonida II 434
Tetraphyllida I 288
Tetrapneumona I 260
Tetrapneumones II 60
Tetrarhagea I 272
Tetrarhynchus I 289
Tetrastemma I 271
Tetrastoma I 300
Teuthis II 263
Teuthyida II 343
Teutopsis II 274
Textularia I 164
Textularida I 164
Thalassema I 349
Thalassantheida I 231
Thalassarctos II 532
Thalassianthus I 214
Thalassicolla I 169
Thalassicollida I 169
Thalassidroma II 424
Thalassites II 397
Thalassochelys II 397
Thalassosphaera I 169
Thalassosphaerida I 169
Thalassoplaneta I 169
Thaliacea II 190
Thamnophilus II 441
Thaumantiida I 231
Theca II 229
Thecasomata II 229
Thecida I 215 II 229
Thecidium II 62 200
Thecla II 139
Thecodonta II 387
Thecodontosaurus II 387
Thelethusa I 365
Thelyphonus II 59
Therapon II 340
Thereva II 123
Therevida II 123
Theridium II 62
Theriomorpha II 364
Thersites II 29
Thierische Wärme I 60
Thierpsychologie I 97
Thierschleim I 11
Thiosmus II 528
Thomisus II 62
Thonerde I 9
Thorictis II 387
Thracia II 223
Thrips II 94
Thripida II 94
Thürschnecken II 255
Thun II 343
Thurmfalke II 471
Thurmschnecken II 252
Thurmschwalben II 438
Thylacinus II 493
Thylacolea II 494
Thymallus II 329
Thymusdrüse I 64
Thynnus II 169 343
Thyone I 161 262
Thyonidium I 262
Thyphis II 250
Thyroglyphus II 53
Thysanopus II 39
Thysanoteuthis II 274
Thysanoteuthida II 274
Thysanozoon I 208 268
Thysanura II 98
Tiama II 93
Tiaropsis I 223 231
Tichodroma II 440
Tiedemannia II 229
Tiger II 531
Tigeriltis II 528
Tigerspinnen II 63
Tinca II 321
Tinea II 131
Tineida II 131
Tintinnus I 191
Tipula II 126
Tipulida II 125
Tipulina II 126
Todteneule II 466
Todtengräber II 156
Todtenkäfer II 150
Todtenkopf II 138
Todtenuhr II 153
Todus II 445
Tölpel II 424
Töpfervögel II 440
Tok II 312
Tomistoma II 393
Tomomys II 525
Tomopterida I 371
Tomopteris I 371
Tonera II 344
Tonnenpuppen II 119
Tonnensalpen II 191
Tordalk II 422
Torfkuh II 509
Torfschaf II 507
Torfschwein II 513
Torina II 251
Tornatella II 245
Tornatellida II 245
Torpedina II 307
Torpedo II 307
Torrea I 357
Tortricida II 131 383
Tortrix II 131 383
Torus I 353
Totanus II 427
Toxoceras II 272
Toxoglossa II 249
Toxopneustes I 251
Toxotes II 343
Trachea II 133
Tracheliastes II 27
Trachelida I 189
Trachelius I 189 190
Trachelocera I 190
Trachelomonas I 187
Trachelophora II 147
Tracheophones II 413 440
Trachinus II 301 340
Trachyderus II 145
Trachynemida I 231
Trachypterus II 345
Trachys II 153
Tragopan II 434
Tragulida II 504
Tragulus II 504
Trapezkrabben II 43
Trappe II 430
Traubenmonaden I 186
Trauermantel II 138
Trauermeise II 450
Traverses I 204
Travisia I 366
Treische II 334
Trematis II 198
Trematoda I 290
Trematodiscida I 175
Trematosaurus II 362
Tremoctopus II 274
Treppenkorallen I 215
Triacanthus II 317
Triaenophorus I 290
Triboniophorus II 257
Tricelis I 268
Trichaster I 245
Trichechida II 499
Trichechus II 499
Trichina I 332

Digitized by Google

Trichocephalus I 331
Trichocysten I 178
Trichodectes II 90
Trichodina I 188
Trichodinida I 188
Trichodrilus I 346
Trichoglossina II 461
Trichoglossus II 461
Trichomonas I 186 187
Trichonotus II 346
Trichophrya I 162
Trichoptera II 109
Trichopterygida II 143
Trichosoma I 331
Trichosurus II 492
Trichotrachelida I 321
Trichotropis II 250
Tricondyla II 159
Tridacna II 220
Tridacnida II 220
Tridacophyllia I 217
Trigla II 339
Triglyphodon II 381
Trigona II 176 221
Trigonia II 218
Trigoniida II 218
Trigonocephalus II 378
Trilobitae II 32
Trimera II 142
Tringa II 427
Trinotum II 90
Triodon II 317
Trionyx II 398
Triopina II 243
Tripang I 260
Triptera II 229
Tristoma I 300
Tristomida I 300
Triton II 363
Tritonida II 248 363
Tritoniina II 243
Tritonium II 248
Tritonshörner II 248
Triungulinus II 148
Trochatella II 255
Trochetia I 308
Trochida II 247
Trochilida II 439
Trochilus II 439
Trochoceras II 272
Trochopus I 194
Trochosmiliae I 218
Trochotoma II 247
Trochus II 239 247
Troglodytes II 455 540
Trogmuschel II 221
Trogonida II 464
Trogulus II 58
Trombidida II 57
Trombidium II 57
Trommelfisch II 342
Trompetenfisch II 338
Trompetenthierchen I 191
Trompetenvogel II 430
Trophon II 250
Tropidonotus II 382
Tropikvögel II 424
Trox II 152
Trüsche II 334
Trugfrosch II 366
Trugnatter II 380
Trugratten II 524
Truncatella II 254
Trupial II 442
Truthahn II 434
Trutta II 329
Trygon II 306
Trygonida II 306
Trypeta II 120
Trypoxylon II 169
Tryxalis II 105
Tschang II 239
Tubicolae I 363 II 223
Tubificida I 361
Tubipora I 205 211
Tubiporida I 211
Tubitelae II 61
Tubularia I 231
Tubularien I 227
Tubulanus I 271
Tümmler II 497
Tukane II 462
Tunnicata II 186
Tupaja II 534
Turbanigel I 253
Turbellaria I 264
Turbinarina I 216
Turbinoidea I 216
Turbinolina I 217
Turbo II 247
Turbonilla II 252
Turdida II 457
Turdus II 457
Ture II 509
Turluru II 43
Turner II 499
Turritellida II 252
Tursio II 497
Turteltaube II 436
Turtur II 336
Tychaea II 93
Tylopoda II 502
Tylostoma II 252
Typhline II 385
Typhlobdella I 305
Typhloplana I 270
Typhlolepta I 268
Typhlopona II 168
Typhlopsida II 383
Typhlops II 383
Typus II 39
Tyrannida II 445
Tyrannus II 445
Tyroglyphus II 53 56
Tyrosin I 18

U.

Udonella I 294
Udonellida I 300
Udschimya II 122 126
Udschifliege II 122
Uferscorpion II 96
Uferschwalbe II 438
Uhu II 466
Ulonata II 99
Umbellularia I 212
Umberfische II 341
Umbrellina II 244
Umbrina II 342
Ungulina II 219
Ungleichflügler II 96
Ungleichmusklige II 216
Ungleichzähner II 381
Unglücksheher II 443
Unken II 365
Unio II 218
Unionida II 218
Uperodon II 365
Upupa II 440
Upupida II 440
Uranoscopus II 340
Urax II 435
Urdrachen II 390
Ure II 509
Urkrebse II 31 32
Uria II 423
Urinatores II 422
Urnatella II 184
Urnenthierchen I 188
Uroceridae II 165
Urocerus II 165
Urodela II 362
Urolabea I 324
Urolabes I 323
Uromastix s. Agamida
Uropeltida II 383
Uropeltis II 383
Urotrichus II 533
Ursida II 532
Ursus II 532
Urthiere I 156
Uvella I 186
Uvellinida I 164

Digitized by Google

V.

Vagabundae II 62
Vagantia II 37
Vaginicola I 189
Vaginulus II 257
Valencinia I 271
Valeriansäure I 20
Valvata II 255
Valvatida II 255
Vampire II 536
Vampyrus II 536
Vanellus II 328
Vanessa II 138
Vanicoro II 253
Varanus II 387
Varanida II 387
Velella I 228 229
Velellida I 229
Velia II 97
Velutina II 253
Venenosa II 377
Venericardia II 220
Venerida II 221
Venerupis II 221
Venth II 328
Venus II 206 231
Venusblumenkorb I 198
Venusgürtel II 233
Venusmuschel II 231
Verdauung I 44
Veretillum I 212
Vermes I 263
Vermetida II 252
Vermetus II 239
Vermilinguia II 516
Vermilingues II 387
Verongia I 197
Veronicella II 257
Veronicellida II 257
Vertebrata II 276
Vesicantia II 147
Vespa II 170
Vespertilio II 536
Vespertiliones II 535
Vesperugo II 536
Vespida II 170
Vibraculum II 180
Vibrio I 182
Vibrionida I 182
Vicuna II 503
Vidua II 449
Vielfrass II 532
Vielhufer II 513
Viereckkrabben II 43
Vierkiemer I 260 II 271
Vierlunger II 60
Vinago II 437
Vioa I 198
Vipera II 378
Viperida II 378
Vipern II 379
Virgularia I 212
Viscacha II 518
Visitameise II 168
Vison II 527
Vitrina II 259
Vitrinella II 247
Viverra II 528
Viverrida II 528
Vögel II 399
Vogelköpfchen II 180
Vogelspinnen II 60
Volitantia II 535
Volucella II 122
Voluta II 239 251
Volutida II 251
Volva II 249
Volvaria II 251
Volvocida I 184
Volvox I 185
Vomer II 344
Vorderkiemer II 246
Vorticella I 188
Vorticellida I 188
Vorticerus I 269
Vortex I 270
Vulpes II 530
Vulsella II 217
Vultur II 467
Vulturida II 467

W.

Wachholderdrossel II 457
Wachsschaben II 131
Wachtel II 435
Wachtelkönig II 426
Wadvögel II 425
Waffenfliege II 122 139
Waldgärtner II 146
Waldheimia II 200
Waldhühner s. Penelopida u. Tetraonida
Waldkauz II 466
Waldmaus II 523
Waldohreule II 466
Waldschnecke II 257
Waldschnepfe II 427
Wale II 494
Waller II 319
Walfischläuse II 37
Walker II 115
Walross II 499
Walschnecken II 230
Walzenscheiden II 190
Walzenschnecken II 251
Walzenspinner II 58
Walzenstrahler I 254
Walzenthierchen I 189
Wanderdrossel II 458
Wanderfalk II 470
Wanderheuschrecke II 104
Wanderratte II 523
Wandertaube II 436
Wanzen II 96
Wappenthierchen I 345
Warneidechsen II 387
Warzenschwein s. Phacochoerus
Waschbär II 532
Wasseramsel II 458
Wasserassel II 36
Wassereidechsen II 390
Wasserfalter II 109
Wasserflöhe II 31
Wasserfrösche II 366
Wasserhuhn II 426
Wasseriltis II 527
Wasserjungfer II 108
Wasserkalb I 319
Wasserkäfer II 157
Wasserkönig II 426
Wasserläufer II 97 427
Wasserlerche II 526
Wassermaulwurf II 533
Wassermenk II 527
Wassermilben II 56
Wassermolche II 362
Wassermotten II 107
Wasserpieper II 456
Wasserralle II 426
Wasserratte II 524
Wassersalamander II 363
Wasserschlängelchen I 361
Wasserschlange II 379
Wasserschwein II 523
Wasserscorpion II 96
Wasserspecht II 460
Wasserspinnen II 62
Wasserspitzmaus II 534
Wasserstoff I 5
Wassertreter II 97
Wasserwanzen II 96
Weberknecht II 57
Webervögel II 447
Webspinnen II 61
Wechselthierchen I 160
Wedlia I 296
Wehrvogel s. Hirtenvogel
Weichflosser II 318
Weichkäfer II 154
Weichräderthiere I 345
Weichthiere II 177 178 225

Digitized by Google

Weichwanzen II 97
Weidenbohrer II 137
Weihen II 469
Weinbergschnecke II 258
Weindrossel II 457
Weinschwärmer II 138
Weinstockkäfer II 143
Weisel II 172
Weissdelphine II 497
Weissfelchen II 329
Weissfisch II 324
Weissforelle II 330
Weisslinge II 139
Weissspecht II 463
Weissspiegel II 423
Weizenfliege II 120
Weizenmücke II 126
Wels II 318 319
Wendehals II 460
Wendeltreppe II 251
Werftbohrer II 154
Werre II 103
Wespen II 170
Wespenbussard II 469
Wespenschwärmer II 137
Wickelbären II 533
Wickelschlange II 383
Wickelzähner II 362
Wickler II 131
Widderchen II 137
Wiedehopf II 440
Wiederkäuer II 499
Wiesenknarrer II 426
Wiesel II 527
Wiesenbachstelze II 456
Wiesenpieper II 456
Wiesenschmätzer II 454
Wiesenschnarrer I 426
Wiesenweihe II 469
Wildente II 425
Wildkatze II 531
Windelschnecke II 258
Windenschwärmer
Windenspanner II 132
Windling II 138
Windspiel II 130
Wirbelmoosthierchen I 186
Wirbelthiere II 276
Wirtelschleiche II 386
Wisente II 510
Wittling II 334
Wolf II 530
Wolfspinnen II 62
Wolfspitz II 530
Wollaffe s. Lagothrix
Wollkrebse II 42
Wollmäuse II 518
Wollrückige II 441
Wombat II 492
Wühlmäuse II 524
Wurfmäuse II 523
Würger II 459
Würgfalke II 470
Würmer I 263
Wurmröhren s. Serpula
Wurmschlangen II 383
Wurmschnecken II 252
Wurmspinnen II 49
Wurmzüngler II 387 516
Wurzelfüsser I 157
Wurzelköpfe II 26
Wurzelquallen I 232

X.

Xanthin I 18
Xenia I 211
Xenophorida II 253
Xenopus II 364
Xenos II 113
Xenospongida I 198
Xiphias II 344
Xiphigorgia I 211
Xiphorhynchus II 440
Xiphosura II 33
Xylocopa II 171
Xylophaga II 153
Xylophagus II 123
Xylotropha II 136
Xyphostoma II 320
Xyrichthys II 338

Y.

Yak oder Grunzochse II 510
Yaguar s. Jaguar
Yetus II 251
Yoldia s. Nucula
Yunx (Jynx) II 463

Z.

Zackelschaf II 508
Zähmung I 110 111
Zähne I 45
Zärthe II 322
Zahnarme s. Edentata
Zahnbein I 34
Zahnkarpfen II 325
Zahnschmelz I 154
Zaunammer II 448
Zaungrasmücke II 452
Zaunkönig II 455
Zaunschlüpfer II 455
Zebra II 512
Zebu II 510
Zecken I 56
Zehnarmige II 273
Zehnfüsser II 39
Zeisig II 446
Zeuglodon II 497
Zeuglodonta II 497
Zeus II 344
Zellkern I 24
Zellen I 28 30
Zellinhalt I 24
Zellmembran I 24
Zetes II 51
Zibethkatze II 528
Zibethmaus oder Zibetharatte II 524
Zibeththier II 529
Ziege II 323
Ziegengruppe II 507
Ziegenmelker II 437
Ziegenmuschel II 214
Ziesel II 525
Zigaier II 508
Zimmerschröter II 145
Zingarorum II 530
Zingel 341
Ziphius II 496
Zippammer II 448
Zippe II 457
Zistrosensänger II 454
Zitteraal II 332
Zitterrochen II 307 308
Zitterthierchen I 177 182
Zitterwels II 309
Zitzenzähner II 515
Zoantharia I 212 214
Zoanthida I 213
Zoanthus I 213
Zoarces I 300 348
Zobel II 528
Zoologisches System I 149
Zoormophose I 86
Zoophyten I 200
Zoospermien I 88
Zoothamnium I 188
Zootoca II 387
Zope II 322
Zosteropus II 439
Zotten des Darmes I 49
Zotten der Placenta II 485
Zucker I 17
Zuckerameise II 168
Zuckergäste II 99
Zünsler II 132
Zunge II 336

Digitized by Google

Zungenmuschel II 198
Zweiflügler II 115
Zweihufer II 499
Zweikiemer I 261 II 272
Zweilunger II 61
Zwergadler II 472
Zwergdorsch II 334
Zwergeule II 466
Zwergfledermaus
Zwergmaus II 523
Zwergohreule II 467
Zwergspitzmaus II 534
Zwiebelmade II 121
Zwiebelmuschel II 215
Zwirnwurm I 319
Zygaena II 137
Zygaenida II 137
Zygocyrtida I 170
Zygodactyla II 499
Zygotrocha I 344

Berichtigungen und Zusätze.

Band I.

S. 22 Z. 20 von oben statt können lies kennen.
S. 72 in der Bezeichnung der Fig. 38 co statt oc.
S. 157 nach der 5. Zeile von unten:
Greef R. Ueber Protozoa Sitz. der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde 1870 und 71 und im Archiv für Naturgeschichte XXXVI und XXXVII J. 1870 – 71.
Kölliker A. Morphologie und Entwickelungsgeschichte des Pennatuliden-Stammes. Frankfurt a. M. 1872.
S. 201 nach Zeile 16 von oben:
Schulze Fr. E. Bau und Entwickelung von Cordylophora lacustris. Leipzig 1871.
Kleinenberg N. Hydra. Quart. Entwickelungsgeschichtliche Untersuchung. Leipzig 1872.
S. 231 Zeile 9 von oben statt Gymophthalmata lies Gymnophthalmata.
S. 246 nach der letzten Zeile:
Hoffmann C. K. Zur Anatomie der Echinen und Spatangen. Harlem und Leipzig 1871.
S. 290 nach der 6. Zeile von unten:
Willemoes-Suhm. R. v. Polystoma. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1871. XXI.
S. 308 nach Zeile 8 von unten:
der gewöhnliche medizinische Blutegel in Nordamerika ist Hirudo decora Say.
S. 326 Zeile 28 von oben statt 5. Familie lies 6. Familie.
S. 329 Zeile 10 von unten statt pathogenetisch lies parthenogenetisch.
S. 332 ist in Fig. 235 bei B. der Buchstabe x ausgefallen. Er ist an d. innern Rand der Seite in der Höhe d. Z. 18 v. unten der gegenüberstehenden Seite zu setzen.
S. 361 Zeile 6 von unten statt L. lies Lumbricus.

Band II.

S. 2 nach der Zeile 23:
Siebold Th. Die Beiträge zur Parthenogenesis der Arthropoden. Leipzig 1871.
S. 24 ist die Fig. 290 verkehrt eingesetzt worden; der untere Theil gehört zu t', der obere zu ag.

Digitized by Google

S. 38 Fig. 310 Erklärung 3. Z. nach zweite ist einzuschalten: Kieferfuss; Z. 4 Nach Kieferfüsse: nach M. Edwards oder vordere Abdominalfüsse.
S. 69 nach der 11. Zeile:
Packard A. S. Guide to the Study of Insects 2 ed. Salem 1870.
Müller J. Terminologia entomologica. 2. Aufl. Brünn 1872.
S. 77 Als Tastorgane (Sensorio-genital-Organe Packards) dienen bei manchen Orthopteren und Neuropteren auch die (oft gegliederten) Anhänge des 9. u. 10. Abdominalringes.
S. 121 Z. 11. v. oben statt Livingston lies Livingstone.
S. 136 Zeile 25 von oben statt Schlafsucht lies Schlaffsucht.
S. 136 Zeile 26 nach wort flats schalte ein Flachesie.
S. 138 Zeile 10 von unten statt Atalantha lies Atalanta.
S. 145 Zeile 15 von oben statt Molochus lies Molorchus.
S. 154 Zeile 6 von unten statt Rhiciperida lies Rhipicerida.
S. 219 Zeile 21 von unten hinter Montacuta einzuschalten: die Stelle von Seite 239 Zeile 5 und 6: Montacuta substriata auf Spatangus purpureus neben dem Munde.
S. 246 Zeile 20 und 21 ist Godinia und Siphonaria zu streichen.
S. 250 Zeile 11 von oben statt Thyphis lies Typtis.
S. 250 Zeile 20 von unten statt Rhizinula lies Ricinula.
S. 253 Zeile 21 von unten statt Vanicora lies Vanicoro.
S. 254 Zeile 7 von oben ist zuzusetzen: Gadinia soll nach neuen Untersuchungen wirkliche Lungen und keine Kiemen besitzen. Die Radula von Siphonaria ist ähnlich der von Helix und Limnæa.
S. 282 Zeile 10 und Seite 298 Zeile 18 von unten ist einzuschalten: Nach den neuesten Untersuchungen von Balsamo-Crivelli und Maggi (Mem. del Istituto Lombardo 1872) sind auch die Aale Zwitter.
S. 288 Zeile 7 statt ihre mit d bezeichneten Endstücke lies Die mit d bezeichneten Endstücke von III, IV und V.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google