

wickelt. Die beiden auf einander folgenden Generationen jeder Art sind in ihrem äußeren und oft inneren Bau so abweichend von einander, daß man sie häufig für verschiedene Arten angesehen hat.

Gatt. *Salpa* Forsk. Nach den neuesten Untersuchungen haben sich folgende bereits beschriebene Salpen als die abwechselnden Generationen einer und derselben Art herausgestellt: Die vereinzelte Form *S. democratica* Forsk. steht im Generationswechsel mit der zusammengeketteten Form *S. mucronata* Forsk. Ebenso *S. runcinata* Chamisso mit *S. fusiformis* Cav.; *S. africana* Forsk. mit *S. maxima* Forsk.; *S. cordiformis* Quoy et Gaim. mit *S. zonaria* Pall. u. s. w. Bei den aggregirten Generationen der bisher genannten Arten sind die Thiere in zwei Reihen aneinander gekettet; bei Anderen, wie bei *S. pinnata* Forsk., sind sie in einem Kreise gruppiert.

C. Animalia zoophyta s. radiata.

Die Thiere dieser Abtheilung unterscheiden sich besonders durch die strahlige Entwicklung ihres Körpers; der Mund nimmt meist das Centrum ein. Am vollständigsten ist der strahlige Bau bei den Echinodermen und vielen Coelenteraten ausgeprägt. Die Verdauungsorgane besitzen oft keinen After; außer den eigentlichen Circulationsorganen, welche man namentlich bei den Echinodermen kennt, findet sich sehr häufig ein sogenanntes Wassergefäßsystem, welches theils mit den Bewegungsorganen in Beziehung steht, theils der Respiration dienstbar zu sein scheint. Die Bewegungsorgane sind sehr verschiedenartig in den einzelnen Gruppen der freischwimmenden Strahlthiere; sehr viele sind festgewachsen und keiner Locomotion, wenigstens in einem großen Theile ihrer Lebensdauer, fähig. Das Nervensystem der meisten Zoophyten ist noch nicht genügend bekannt; am sichersten kennt man es bei den Echinodermen, wo es einen Schlundring ohne Ganglien bildet. Sinnesorgane finden sich bei den Echinodermen und Medusen zuweilen, ja gefärbte Punkte bei Infusionsthieren hat man für Augen erklärt. Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, durch Knospen (Sprossen, Gemmen), oder durch freiwillige Theilung.

13. Klasse. Strahlthiere. Echinodermata.

Der Körper ist kugelig, sternförmig oder cylindrisch. Die lederartige oder kalkig-krustige Körperhaut umschließt eine innere Höhle, in welcher

die Eingeweide frei liegen. Der häutige Darm endet meist in einen After, nur zuweilen fehlt dieser, und dann ist der Darm sackförmig geschlossen. Als Bewegungsorgane dienen kleine cylindrische Saugfüßchen, welche in strahlenförmig vom Munde auslaufende Reihen (*ambulacra*) vertheilt sind. Zur Erektion dieser Füßchen ist ein besonderes Wassergefäßsystem vorhanden, welches sie mit Flüssigkeit speist; dasselbe beginnt mit dem sogenannten Steinkanal, welcher bei den Echiniden und Asterien an der Oberfläche des Körpers in Form der Madreporenplatte mündet, bei den Ophiuren an der innern Fläche eines Mundschildes an der Bauchseite angeheftet ist, bei den Holothurien (Kalkbeutel) frei in der Leibeshöhle endigt; er führt zu einem ringförmigen Kanal, von welchem theils blasige Erweiterungen zur Aufnahme der Flüssigkeit (Polische Blase) theils Kanäle entspringen, welche die Flüssigkeit längs der Fußreihen leiten. Die Füßchen sind geschlossene Säcke, welche durch die in ihnen enthaltene Flüssigkeit abwechselnd zurückgezogen oder vorgestreckt werden können, je nachdem dieselbe in den innern oder äußern Theil der Säcke tritt. Außer dem Wassergefäßsystem ist ein Blutgefäßsystem aus Arterien und Venen vorhanden; eine mitten zwischen beiden gelegene sackförmige Erweiterung desselben ist, da von ihrer Contraction die Saftbewegung ausgeht, als Herz zu betrachten. Ihr führen die am Darne wurzelnden Venen das mit dem Chylus vermischte Körperblut zu, und die Arterien gehen aus ihr hervor. Die Holothurien besitzen ein eigenthümliches inneres Respirationsorgan; bei den übrigen vermitteln äußere Tentakelchen die Athmung. Rote Punkte an den Enden der Arme der Asterien hält Ehrenberg für Augen. Eben so werden Punkte um den dorsalen Pol der Seeigel, die zwischen den Geschlechtsöffnungen liegen, für Augen genommen. Das Nervensystem ist ein den Schlund umgebender Ring, von welchem strahlenförmig die Nervenfasern abgehen, um den Ambulakren zu folgen. Alle sind getrennten Geschlechts, mit Ausnahme der Phyllochiroten (*Synapta*), welche Zwitter sind. Die meisten Echinodermen bestehen eine sehr auffallende Metamorphose, wobei das Thier wie eine Knospe aus einer Larve entsteht. Bei den Holothurien bildet sich aus einer weichen, mit einer bilateralen Wimper Schnur besetzten Larve (*Auricularia*) ein anderes walzenförmiges mit Wimperreifen umgebenes radiales Wesen, das sich in eine Holothurie umwandelt. Bei den Seeigeln und Ophiuren ist die Larve bilateral, von einer Wimper Schnur umgeben, und durch lange Kalkstäbe gestützt, so daß J. Müller sie einer Staffelei vergleichen konnte (*Pluteus*); das Echinoderm nimmt sodann das Verdauungsorgan der Larven in sich auf, und die Larvenreste gehen allmählich verloren. Bei den Asterien hat die Larve (*Bipinnaria*) zwei Wimper Schnüre, wovon die eine über, die andere unter dem Munde weggeht, keine Kalkstäbe, und wird bei der Entwicklung des Echinoderms abgestoßen. Einige Echinodermen (*Echinaster*, *Asteracanthion*, *Ophiolepis squamata*) sind leben-

dig gebärend, die Umwandlung geschieht schon im Embryonenzustande. Alle sind Seethiere; einige mittelst eines gegliederten Stiels festsetzend, die meisten freier Ortsbewegung fähig.

Literatur.

- J. H. Linckii, De stellis marinis, liber singularis. Lipsiae 1733. fol.
 F. Tiedemann, Anatomie der Röhrenholothurie, des pomeranzfarbigen Seesterns und Stein-Seegels. Landshut 1816. fol.
 G. F. Jaeger, De Holothuriis. Turici 1833. 4.
 J. F. Brandt, Prodromus descriptionis animalium ab H. Mertensio in orbis terrarum circumnavigatione observatorum. Petropoli 1835. 4.
 L. Agassiz, Monographies d'Echinodermes vivants et fossiles. Neuchatel 1839—42. 4.
 E. Forbes, A history of british starfishes and other animals of the class Echinodermata. London 1841. 8.
 J. Müller und F. H. Trotschel, System der Asteriden. Braunschweig 1842. 4.
 J. Müller, Ueber den Bau des Pentacrinus caput Medusae. (Schriften der Academie zu Berlin 1843.)
 L. Agassiz, Catalogue raisonné des Echinides. (Annales des sciences naturelles. 1847.)
 J. Müller, Ueber die Larven und die Metamorphose der Echinodermen. Sieben Abhandlungen. (Schriften der Academie zu Berlin 1848—55)
 J. Müller, Ueber die Gattung Comatula Lam. und ihre Arten. (Schriften der Academie zu Berlin 1849.)
 J. Müller, Ueber den Bau der Echinodermen. (Schriften der Academie zu Berlin 1854.)
 Lütken, Oversigt over Grönlands Echinodermata. Kjöbenhavn. 1857.
 Lütken, Additamenta ad historiam Ophiuridarum. (Schriften der dänischen Academie 1858. 1859.)

Eintheilung.

1. Ordnung. Holothuridea. Körperhaut lederartig; Mund vorn, von Fühlern umgeben, After hinten.
2. Ordnung. Echinidea. Körperhaut kalkig, aus polygonalen Platten zusammengesetzt, bildet eine feste Schale. Mund unten, meist central.
3. Ordnung. Asteridea. Körperhaut enthält viele beweglich aneinander gefügte Kalkstücke, Mund unten in der Mitte; von ihm gehen die Arme aus.
4. Ordnung. Crinoidea. Am Rücken des Körpers der Ursprung

der Arme; sind, wenigstens in der Jugend, mittelst eines Stieles festgewachsen.

I. Ordnung. *Holothuridea*. *Holothurien*.

Körper länglich, cylindrisch, oder an einer Seite verflacht; Mund am Vorderende von oft zahlreichen Fühlern kranzförmig umgeben, mittelst deren manche sich fest ansaugen können; After am Hinterende. Die lederartige Körperhaut, in welcher zahlreiche mikroskopisch kleine Kalkkörperchen von verschiedener Gestalt eingebettet sind, ist innen mit 5 starken Längsmuskeln und vielen Quermuskeln versehen, und ist von kleinen Löchern zum Durchtritte der cylindrischen Füßchen durchbohrt. Zwischen den Windungen des langen, mehrmals umgeschlagenen Darmes, und mit seinem Gefäßnetze innig verwebt, liegen häutig-röhrenförmige, ästig verzweigte Athemorgane, die mit einem gemeinsamen Stamme von dem kloakenförmig erweiterten Mastdarm entspringen. Durch den After nimmt das Thier Wasser in sie auf und spritzt dies, besonders bei Berührung, mit Gewalt wieder aus. Der Eierleiter öffnet sich nahe dem Munde auf der Rückseite des Leibes. Leben an steinigten oder sandigen Küsten.

1. Familie.

Phyllochirota. Körper langstreckig; keine Füßchen; das Wassergefäßsystem speist nur die Fühler. Die Fühler sind blattförmig, fiederspaltig oder an den Enden gefingert. Kein Muskelmagen; keine Rückziehmuskeln; kein Respirationsorgan. Sie sind Zwitter.

1. Gatt. *Synapta* Esch. Haut dünn, mit kleinen ankerförmigen Häkchen besetzt; Mund mit großen fiederspaltigen oder gefingerten Fühlern umgeben; Bauchseite nicht von der Rückenseite unterschieden. *S. inhaerens*, *digitata*. Mittelmeer. Die von J. Müller beschriebene *Auricularia* mit Kalkrädchen ist die Larve der *S. digitata*.

2. Gatt. *Chirodota* Esch. Haut weich, mit Reihen von Warzen besetzt, die mit radförmigen Kalkkörperchen erfüllt sind; 10–20 cylindrische am Ende gefingerte Fühler. *Ch. discolor*; im ohotskischen Meere.

2. Familie.

Aspidochirota. Schildförmige hohle Fühler umgeben den Mund und können durch eintretende Flüssigkeit aufgerichtet werden; kein Muskelmagen; keine Rückziehmuskeln; Respirationsorgane sind vorhanden.

1. Gatt. *Holothuria* L. (*Fistularia* Lam.) Körper cylindrisch; After rund, unbewaffnet; Mund etwas nach unten; Füßchen besonders unter dem Bauche entwickelt. *H. tubulosa*. Bis 18" lang, cylindrisch, hat an 900 Füßchen an der Bauchseite, auch können deren aus den Höckern der Rückenseite hervortreten; an der norwegischen Küste und viele andere Arten in den verschiedenen Meeren. — Hierher der Trepang (*Trepang edulis* Jaeger); er findet sich in ungeheurer Menge im indischen Ocean; wird in China zu Suppen benutzt.

2. Gatt. *Mülleria* Jaeg. Fünf Kalkzähne um den After, Mund mit 20 Fühlern umgeben, Bauch platt. *M. echinites*. Indischer Archipel.

3. Gatt. *Bohadschia* Jaeg. After unbewaffnet, durch 5 weiche Vorsprünge fünfstrahlig. *B. ocellata*. Indischer Ocean.

3. Familie.

Dendrochirota. Fühler baumförmig verästelt, können in den Mund eingelegt werden; etwa von der Mitte der 5 Längsmuskeln entspringen eben so viele Muskeln, die sich an den Kalkring ansetzen und die ganze Mundpartie einziehen können; ein Muskelmagen nahe hinter dem Munde; Respirationsorgane sind vorhanden.

1. Gatt. *Cuvieria* Peron. Zehn Fühler; Bauch platt und weich, Rücken gewölbt, durch knochige Schuppen gestützt, nur am Bauche Füßchen. *C. squamata*. Nordsee.

2. Gatt. *Psolus* Oken. Zehn Fühler; Bauch platt, Rücken convex, Füßchen nur in der Mitte der Bauchscheibe. Das Thier erhebt während des Kriechens beide zugespitzte Enden des Körpers. *P. phantapus*. In der Nordsee.

3. Gatt. *Pentacta* Goldf. Zehn gleiche Fühler; Körper cylindrisch; die Füßchen stehen ringsum in 5 regelmäßigen Reihen vom Munde zum After. *P. frondosa*. Nordsee.

4. Gatt. *Anaperus* Trosch. Körper cylindrisch, überall mit Füßchen besetzt; 8 große und 2 kleine Fühler; After mit Kalkzähnen bewaffnet. *A. peruanus*. Peru.

5. Gatt. *Orcula* Trosch. Fünfzehn Fühler, von denen fünf alternirende viel kleiner; keine Kalkzähne am After. *O. Barthii*. Labrador.

II. Ordnung. Echinidea. Seeigel.

Körperhaut kalkig=krustig, mit vielen kleinen Höckern, auf welchen bald kleine, dünne, bald lange, dicke Stacheln beweglich eingelenkt sind. Die Kruste besteht aus kleinen, regelmäßig durch Nähte unbeweglich an einander gefügten Kalkstückchen. Der Mund meist in der Mitte der Unterfläche; Lage des Afters verschieden;

Darm schlauchförmig. Fußlöcher bilden entweder 5 schmale Reihen vom Munde zum After, oder blumenblattähnliche Gruppen (ambulacra), welche strahlig um den Scheitel liegen; hier öffnen sich auch die Geschlechtsorgane in kleinen Löchern. Die Madreporenplatte liegt meist excentrisch am dorsalen Pol, und wird durch eine der Geschlechtsöffnungen durchbohrt. Kleine dreizackige zangenartige, an einem beweglichen Stiele befestigte Organe (Pedicellarien) dienen ihnen zum Ergreifen kleiner Gegenstände. Kriechen durch abwechselndes Ansaugen der Füßchen, indem sie ihren Körper mit den kalkigen Stacheln stützen. Viele finden sich versteinert, besonders in der Kreide.

1. Familie.

Spatangidea. Körper oval oder herzförmig; die Ambulakren kurz, bilden einen 4- oder 5strahligen Stern am Scheitel, in dessen Mittelpunkt die (meist 4) Oeffnungen der Geschlechtsorgane. Mund an der Unterseite excentrisch, quer, zahnlos, mit lappigen Fühlern umgeben; After entgegengesetzt am Rande. Schale dünn mit sehr zahlreichen kleinen Höckern, auf denen borstenförmige Stacheln stehen. Meist zeichnen sich auf der Schale bandförmige Streifen (semitae) mit sehr kleinen Stacheln aus.

1. Gatt. *Spatangus* Klein. Herzförmig, das vordere Ambulakrum liegt in einer tiefen Furche und besteht aus sehr kleinen Poren, die 4 paarigen Ambulakren bilden einen Stern; große durchbohrte Höder in den Interambulakrafeldern; eine Semita unter dem After; vier Genitalöffnungen. *S. purpureus*. Nordsee, Mittelmeer.

2. Gatt. *Amphidetes* Agass. Herzförmig, sehr dünn; das vordere Ambulakrum in einer Furche; eine Semita umgiebt das vordere Ambulakrum und reicht bis zwischen die hintern Ambulakren; eine Semita unter dem After; vier Genitalöffnungen. *A. cordatus*. Europa.

3. Gatt. *Brissus* Klein. Eiförmig; keine Furche vom Gipfel zum Munde; eine buchtige Semita umgiebt die Ambulakren, eine Semita unter dem After; vier Genitalöffnungen. *B. ventricosus*. Antillen. *B. carinatus*. Indischer Ocean.

4. Gatt. *Tripylus* Phil. Herzförmig; alle fünf Ambulakren vertieft, von einer Semita umgeben; drei Genitalöffnungen. *T. excavatus*. Südamerika.

5. Gatt. *Schizaster* Agass. Körper herzförmig, hinten sehr hoch; fünf tiefe Furchen um den Gipfel, in deren vier seitlichen die Ambulakren liegen; eine buchtige Semita umgiebt die Ambulakren, von ihr geht eine zweite, den After umfassende Semita ab; zwei Genitalporen. *S. atropus*. Südcarolina, Texas. *S. canaliferus*. Mittelmeer.

2. Familie.

Cassidulidea. Körper länglich oder rundlich, mit sehr kleinen Stacheln; Mund unten in der Mitte, ohne Zähne; After hinten oder unterhalb.

1. Gatt. *Echinoneus* Van Phels. Körper länglich; fast cylindrisch; einfache Ambulakren; Mund schief, After groß, längs, zwischen Mund und Hinterende; vier Genitalöffnungen; zwischen den stacheltragenden Höckern kleine glasglänzende Höckerchen. Mehrere Arten.

2. Gatt. *Echinolampas* Gray. Körper länglich; breite blumenblattartige Ambulakren; After quer. *E. oviformis*. Südsee.

3. Familie.

Clypeastroidea. Körper rundlich, oval oder pentagonal, mehr oder weniger flach, mit kleinen Stacheln; die Ambulakren bilden einen Stern auf der Rückenseite. Mund an der Unterseite in der Mitte, mit Zähnen; After unterhalb oder am Rande. 4 oder 5 Genitalöffnungen, die Madreporenplatte in der Mitte.

1. Gatt. *Clypeaster* Lam. Körper fast fünfeckig, die Ambulakren bilden auf der Oberseite einen Stern, dessen Strahlen an ihrem Ende abgerundet sind; After unterhalb am Rande. Innere Körperhöhle durch senkrechte Pfeiler in Abtheilungen getheilt; Schale sehr dick. *C. rosaceus*. Antillen.

2. Gatt. *Laganum* Klein. Körper fünfeckig oder oval, After unterhalb; keine Pfeiler im Innern. Mehrere Arten.

3. Gatt. *Echinaraehnius* Van Phels. Körper rund, flach; After am Rande; Ambulakren offen. *E. parma*. Indischer Ocean.

4. Gatt. *Lobophora* Agass. Körper rundlich, flach; After unterhalb; hinten zwei tiefe Einschnitte oder längliche Durchbohrungen; vier Genitalöffnungen. *L. bifora*. Madagaskar.

5. Gatt. *Rotula* Klein. Körper rundlich, flach, am Rande vielfach eingeschnitten; Ambulakren offen; After nahe dem Munde; vier Genitalöffnungen. *R. Rumphii*. Afrika.

6. Gatt. *Mellita* Klein. Körper rundlich, hinten abgestutzt, flach; 5 oder 6 Durchbohrungen, von denen eine hintere in einem Interambulakralraum liegt, die andern den Ambulakren entsprechen; After nahe dem Munde; vier Genitalöffnungen. *M. (Scutella) quinquefora*. Amerika.

7. Gatt. *Fibularia* Lam. Körper kugelig; Ambulakren offen; After nahe dem Munde; keine inneren Scheidewände. *F. ovulum*; erbsengroß. Mittelmeer.

4. Familie.

Cidaridea. Körper kugelig, seltener oval, unterhalb flach; Mund mitten an der Unterfläche; After im Scheitel; um diesen 10 von kleinen Höckern durchbohrte Platten, deren 5 die Öffnungen der Gileiter, 5 alternirende die Augenpunkte enthalten. Die Fußlöcher bilden,

paarig in Reihen gestellt, 5 vom After zum Munde reichende Gruppen (ambulacra). Die weite Mundöffnung der Kruste schließt eine Haut; in deren Mitte öffnet sich der Mund, von einem Kranze cylindrischer und fadenförmiger Fühler umgeben. Im Munde 5 Zähne, an einem pyramidenförmigen Kalkgerüste (Latern des Aristoteles) befestigt. Am Rande der Mundhaut 10 paarige Röhren, die Kiemen. Die an der innern Fläche des Scheitels strahlig um den After gelegenen Eierstöcke werden im Frühjahr gegessen.

1. Gatt. *Cidar* Lam. Platten der Interambulakralfelder in 2 Reihen, jede trägt einen großen durchbohrten Höcker, auf dem ein beweglicher großer Stachel, umgeben von mehreren kleineren, steht. *C. metularia*; *C. imperialis*.

2. Gatt. *Diadema* Gr. Auch bei ihr sind die stacheltragenden Höcker durchbohrt, aber kleiner und häufiger, so daß mehrere Reihen zwischen je zwei Ambulakren stehen; Stacheln sehr lang. *D. Turcarum*. Stacheln braun und gelb geringelt. Antillen.

3. Gatt. *Echinocidar* Desm. Höcker undurchbohrt; Porenpaare in einfacher Reihe längs den Ambulakren; After von vier Kalkplatten verdeckt. *E. aequituberculata*. Mittelmeer. *E. nigra*. Küste von Peru.

4. Gatt. *Amblypneustes* Agass. Schale dünn, sehr hoch gewölbt; Porenpaare in drei verticalen Reihen; Poren in den Winkeln der kleinen Genitalplatten. *A. ovum*. Neuholland.

5. Gatt. *Echinus* Linn. Agass. Körper kugelig oder ins Fünfeckige übergehend, mit Stacheln, welche auf undurchbohrten Höckern stehen, dicht besetzt; zahlreiche Porenpaare ordnen sich in quere, oder in schiefe und gebogene Reihen. *E. esculentus*; drei Porenpaare in jeder schiefen Reihe, Mundhaut nackt. *E. (Toxopneustes) lividus (saxatilis)*; fünf Porenpaare in jeder gebogenen Querreihe. *E. (Psammochinus) norvegicus*; drei Porenpaare in jeder schiefen Querreihe, Mundhaut mit Schuppen bedeckt. Diese und andere Arten an den europäischen Küsten; viele Arten in den übrigen Meeren.

6. Gatt. *Echinometra* Breyn. Schale oval, die Höcker nicht durchbohrt; Porenpaare in schiefen Reihen; Stacheln von sehr verschiedener Form: pfriemförmig (*Echinometra*), *E. lucunter*; oder sehr dick und lang (*Acrocladia* Agass.), *E. trigonaria*; oder niedrig polyedrisch, schildförmig (*Podophora* Agass.), *E. atrata*, dunkelviolet, im indischen Ocean.

III. Ordnung. Asteridea. Seesterne.

Körper flach oder plan=convex, fünfeckig oder sternförmig oft in lange, zuweilen vielfach verästelte Strahlen auslaufend. Außer dem Hautskelet ist noch ein inneres Skelet vorhanden, welches aus soviel Reihen von gelenkig verbundenen Gliedern besteht,

wie Arme sind, und immer von der Bauchseite, vom Munde ausgeht. Mund meist mitten an der untern Fläche, After zuweilen vorhanden und dann central oder subcentral auf dem Rücken, zuweilen fehlt er. Die Verdauungsorgane bestehen in einem sackförmigen Magen, der blind ist, wenn der After fehlt, und mehreren rings von diesem ausgehenden Blinddärmen, deren Anzahl sich nach der Zahl der Körperstrahlen richtet. Die Genitalöffnungen finden sich bald auf dem Rücken zwischen je zwei Armen (Asterien), bald an der Bauchseite (Daphniuriden) jedesmal in den Zwischenräumen der Arme. Reproductionskraft verlorener Theile sehr groß.

1. Familie.

Asteriae. Körper pentagonal oder sternförmig, oft in ziemlich breite, flache Strahlen verlängert, die nicht von der Scheibe abgesetzt sind. Auf der Unterfläche vom mitten gelegenen Munde tiefe Furchen zu den Ecken des Randes oder den Spitzen der Strahlen, in denen die cylindrischen Füßchen verborgen liegen. Die seitlichen Anhänge des Magens treten paarig und selbst wieder verästelt mehr oder weniger weit in die Körperstrahlen ein; ebenso die Eierstöcke. Viele kleine verschieden geordnete Poren in der Haut dienen kleinen respiratorischen Fühlerchen zum Durchtritt. Eine sogenannte Madreporplatte ist stets auf dem Rücken der Scheibe zwischen zwei Armen vorhanden. Meist finden sich auch die bereits bei den Seeigeln erwähnten Greiforgane, Pedicellarien, die aber fast immer nur zweizackig sind. Grundzahl für Ecken und Strahlen ist gewöhnlich 5, doch giebt es auch Arten mit mehreren; auch ändert die Zahl in derselben Art nicht selten ab.

a) Vier Fußreihen in den Bauchfurchen, die Füßchen walzenförmig, am Ende abgestutzt, mit breiter Saugplatte; ein After.

1. Gatt. *Asteracanthion* Müll. Trosch. Körper mit Stacheln oder Knöpfchen besetzt; Haut zwischen denselben nackt. *A. glacialis*. Bis 18 Zoll. *A. rubens*. *A. tenuispinus*. Mit 6–8 ungleichen Strahlen, in den europäischen Meeren. *A. helianthus*. Gegen 30 Arme. Im stillen Meere.

b) Zwei Fußreihen in den Bauchfurchen; Füßchen wie bei den vorigen; ein After.

2. Gatt. *Echinaster* Müll. Trosch. Körper mit großen einzelnen Stacheln besetzt, die Haut zwischen ihnen nackt. *E. sepositus*. Purpuroth; in den europäischen Meeren. — Andere haben kleine borstenartige gruppenweis gestellte Stacheln. *E. (Cribrella) sanguinolenta*. Nordsee.

3. Gatt. *Solaster* Forbes. Körper mit Pinselfortjagen besetzt, Haut

dazwischen nackt. *S. endeca*, mit 9, *S. papposus*, mit 13 Strahlen; in den europäischen Meeren.

4. Gatt. *Ophidiaster* Agass. Körper mit gekörnten Plättchen besetzt; zwischen ihnen gekörnte Porenfelder mit vielen Poren. *O. ophidianus*. Bis 18". — Die Gattung *Scytaster* M. T. unterscheidet sich von ihr durch die einzelnen Poren zwischen den Plättchen. *S. variolatus*. Indischer Ocean.

5. Gatt. *Asteriscus* M. T. Körper platt, mit kurzen Armen und scharfem Rande, Stacheln auf den Plättchen des Rückens und Bauches, einzeln oder kammartig. *A. palmipes* (*Ast. membranacea*). Membranartig, röthlich; im Mittelmeere.

6. Gatt. *Oreaster* M. T. Rücken gewölbt, die Arme meist in einen Kiel erhoben und dadurch dreiseitig; am Rande zwei Reihen größerer granulirter Platten, deren obere Reihe einen ziemlich scharfen Rand bildet. *O. reticulatus*. An den amerikanischen Küsten des atlantischen Oceans.

7. Gatt. *Astrogonium* M. T. Körper flach, pentagonal, am Rande zwei Reihen größerer nackter Platten, die nur im Umkreise granulirt sind. *A. phrygianum*. Europa.

8. Gatt. *Archaster* M. T. Körper platt; an den Seiten zwei Reihen großer Platten; der ebene Rücken mit Fortsätzen bedeckt, deren Gipfel mit kleinen Borsten gekrönt sind (*paxillae*). *A. typicus*. Indischer Ocean.

c) Zwei Fußreihen in den Bauchfurchen; die Füßchen konisch, am Ende spitz ohne Saugplatte; kein After.

9. Gatt. *Astropecten* Linck. Körper platt; am Rande zwei Reihen großer Platten; die flache Rückenfläche mit Papillen besetzt, wie bei *Archaster*. *A. aurantiacus* und andere Arten im Mittelmeer.

10. Gatt. *Luidia* Forbes. An der Bauchseite eine Reihe großer Randplatten; Rückenfläche mit Papillen besetzt. *L. Savignii*. Europa.

11. Gatt. *Brisinga* Ashjörnsen. Sehr lange, cylindrische Arme an einer kleinen Scheibe geben dem Thiere das Ansehen einer Ophiure; der Rücken ist mit feinen Stachelchen besetzt; Madreporinplatte am Rande. *B. endecaemeros*. Die Arme werden 1 Fuß lang, gelblich; roth lebt in Tiefen bis 200 Faden an der norwegischen Küste.

2. Familie.

Ophiuridae. Einem scheibenförmigen, stumpf fünfeckigen Körper sind sehr lange Arme gleichsam eingeschoben, die wie bei den Asterien vom Munde ausgehen, aber an der Unterfläche keine Furche haben, sondern die mitten von einer Reihe kleiner Platten bekleidet sind, neben welcher jederseits eine Reihe Füßchen aus kleinen Löchern hervortritt. An den Armen stehen Stacheln oder Papillen in Querreihen. Die Scheibe ist mit Schuppen, Körnchen, Stacheln oder nackter Haut bedeckt. Die Geschlechtsöffnungen liegen in den Interbrachialräumen der Bauchseite. Der Mund hat eine sternförmige Gestalt; an seinem Rande finden sich oft harte Papillen und an den

einspringenden Winkeln harte kalkige Zähne. Ein Aster ist nicht vorhanden. Die kurzen Blinddärme treten nicht in die Strahlen.

A. Einfache zum Gehen bestimmte Arme; die Querreihen der Papillen oder Stacheln stehen an den Seiten der Arme; zwischen den Ursprüngen der Arme am Munde liegen 5 Mundschilder; oft treten am Grunde jedes Armes auf dem Rücken der Scheibe zwei kalkige Schilder (Radialschilder) hervor; die Arme sind mit schuppenartigen Schildern bekleidet (*Ophiurae*).

a) Vier Genitalspalten in jedem Interbrachialraum.

1. Gatt. *Ophioderma* M. T. Je zwei Genitalspalten in einem Radius hinter einander. Scheibe gekörnt. *O. longicauda*. Grünlich braun, 8 Zoll. Im Mittelmeer.

b) Zwei Genitalspalten in jedem Interbrachialraum.

2. Gatt. *Ophiopsis* M. T. Scheibe mit nackten Schuppen bedeckt, Mundspalten mit harten Papillen umgeben. Bei Einigen sind die Schuppen der Scheibe von kleineren Schüppchen eingefast. *O. annulosa*, Indischer Ocean. — Bei Anderen sind die Schuppen der Scheibe ganz nackt, die Basis der Arme entspringt aus einem tiefen Einschnitt der Scheibe, und oben sind die Seitenstacheln getrennt: *O. (Ophiura) Lütkeni ciliata (texturata)*. Europa. — Wieder Andere haben schwache Scheibeneinschnitte am Grunde der Arme, so daß die Seitenpapillen oben zusammenstoßen: *O. (Ophiocten) Lütkeni Kroyeri*. Grönland. — Noch Andere tragen außer den Schuppen auf der Scheibe noch Stacheln: *O. (Ophiopholis) M. T. scolopendrica*. Nordsee.

3. Gatt. *Ophiocoma* Agass. Scheibe gekörnt, ohne Radialschilder, Mundspalten mit Papillen umgeben, Stacheln an den Seiten der Arme glatt. *O. nigra*. Nordsee.

4. Gatt. *Ophiobrix* M. T. Scheibe mit Körnchen, Säärchen oder Stachelchen besetzt; Radialschilder deutlich, Mundspalten ohne Papillen; Stacheln an den Seiten der Arme echnulirt; am Ende der Arme bewegliche Haken unterhalb der Stacheln zum Anklammern. *O. fragilis*. In den europäischen Meeren.

B. Einfache oder verzweigte Greifarme, ohne äußere Gliederung, gekörnt; die Querreihen der Papillen seitlich an der Bauchseite der Arme; 10 strahlige Rippen auf dem Rücken der Scheibe (*Euryalae*).

5. Gatt. *Asteronux* M. T. Arme nicht verzweigt; Genitalspalten je zwei in einer Vertiefung dicht am Munde. *A. Lovéni*. An der norwegischen Küste.

6. Gatt. *Trichaster* Agass. Die Arme verzweigen sich erst gegen das Ende; Mundschilder sind vorhanden; zwei Genitalspalten in jedem Interbrachialraum. *T. palmiferus*. Indien.

7. Gatt. *Astrophyton* Linck. (*Gorgonocephalus* Leach; *Euryale* Lam.) Arme vom Grunde aus vielfach verzweigt, keine Mundschilder. *A. arborescens*. Im Mittelmeer. *A. verrucosum*. Indischer Ocean.

IV. Ordnung. Crinoidea. Haarsterne.

Der scheibenförmige Körper ruht mit seiner Rückenseite auf dem Kalkskelett der Bewegungsorgane (Kelch), von welchem die Arme ausgehen. Diese sind lang, gegliedert, dichotomisch verzweigt; manche Glieder sind unbeweglich verbunden (Syzygie); jedes Glied trägt alternirend rechts oder links einen kurzen gegliederten Faden (pinnula), wobei die beiden Glieder einer Syzygie als ein Glied gelten, indem nur das über der Naht liegende (Epizygalglied) eine Pinnula trägt. Am Ursprunge der Arme auf der Rückenseite stehen andere einfache, gegliederte Ranken kranzförmig. Außer dem Munde zeigt die Unterfläche des Körpers einen oft röhrig vortretenden excentrischen After. Vom Munde aus gehen fünf Rinnen, deren jede sich noch auf der Scheibe theilt, um sich auf der Bauchseite der Arme und selbst der Pinnulae hinzuziehen; in diesen Rinnen liegen kleine Füßchen. In der Scheibe liegen die Verdauungsorgane. Die Afterröhre ist innen längsgefaltet und ist wahrscheinlich zugleich Athmungsorgan. Im Grunde des Kelches liegt das Herz, welches fünf Kanäle in die Arme und die Kanäle in die Ranken entsendet. Die Eierstöcke liegen am Grunde aller Pinnulae. Alle sind getrennten Geschlechts. Alle besitzen an der Mitte des Rückens einen gegliederten Stiel, mittelst dessen sie festgeheftet sind; Einige (Comatula) haben diesen Stiel aber nur in der Jugend, schwimmen später frei, heften sich mit den Ranken an Thierpflanzen (Gorgonien u. s. w.) und greifen mit ihren Armen nach Beute. Einigen (Fossilien) fehlen sogar die Arme. Die meisten Formen aus dieser Ordnung gehören nicht mehr der Jetztwelt an, sondern finden sich nur im fossilen Zustande.

1. Gatt. Comatula Lam. (Alocto Leach.) Haarstern. Nur in der frühen Jugend gestielt, später völlig frei; Scheibe pentagonal. Die Radien theilen sich entweder nur einmal am Grunde, so daß im Ganzen nur 10 Arme vorhanden sind, oder sie theilen sich mehrfach, so daß viele, 20 bis über 70 Arme vorhanden sind. In dem Falle, wo nur 10 Arme vorhanden sind, bewegen sich beim Schwimmen meist 5 gleichzeitig, so daß zwischen je 2 Armen immer einer ruht, und im nächsten Augenblick treten die 5 andern dafür ein. Dahin *C. mediterranea* Lam. In den europäischen Meeren. *C. rotalaria* mit 20, *C. multiradiata* Lam. mit 40–50 Armen.

2. Gatt. Pentacrinus Müll. Körper pentagonal; mit seiner Rückenseite einem langen gegliederten Stiele angefügt, der abwechselnd von geglieder-

ten Ranken wirtelförmig umstellt ist. *P. caput medusae*. In den westindischen Gewässern; sitzt mit seinem fünfeckigen Stiele an Felsen u. s. w. fest; wird mehrere Fuß hoch. Die einzelnen Glieder des Stieles fossiler Arten sind die sogenannten Astroiten und Trochiten.

3. Gatt. *Holopus* d'Orbigny. Mittelt eines ungegliederten, kurzen, hohlen Stieles festsetzend, der einen Theil der Eingeweide aufnimmt; 8 kurze, dicke Arme; kein After. H. Rangii. Antillen.

14. Klasse. Mooskorallen. Bryozoa.

Die Bryozoen wurden von Ehrenberg als eine besondere Ordnung der Polypen aufgestellt, jetzt aber fast allgemein als eine von den Polypen ganz verschiedene Thiergruppe angesehen. Einige Forscher vereinigen sie mit den Tunicaten, der letzten Abtheilung der Mollusken, sich stützend auf einige Aehnlichkeit in der Anordnung ihres Körperbaues mit den Ascidien, die den Mund umgebenden Fühler mit den die Körperhöhle auskleidenden Kiemen der Ascidien vergleichend; sie werden dann bald den Mollusken einverleibt, bald mit den Tunicaten zu einer besonderen Thiergruppe vereinigt, die man Molluskoiden oder auch Polyzoen genannt hat. Andere stellen die Bryozoen zu den Würmern und neben die Räderthiere. Unter solchen Umständen stellen wir für jetzt die Bryozoen als eine eigene Klasse hin. — Die Thiere bilden häutige oder kalkige Zellen, in welche sie sich zurückziehen können, und welche vereinigt Thierstöcke mit sehr verschiedener Anordnung der Zellen darstellen. Der Mund ist von zahlreichen, fadenförmigen, gewimperten Tentakeln umgeben. Der Speisefanal ist schlauchförmig; die Speiseröhre erweitert sich zu einem Magen, aus welchem ein Darm zur Mundöffnung aufwärts steigt, und sich neben dieser mit seinem After öffnet. Das Nervensystem besteht bei den im Meere lebenden Bryozoen aus einem auf der Speiseröhre gelegenen Ganglion; bei den Süßwasser-Bryozoen liegt dasselbe unterhalb der Mundklappe (epistoma) und giebt Fäden zu dem Tentakelkranze, so wie an den Schlund ab. Fritz Müller beschreibt an *Serialaria Continbii* ein Kolonial-Nervensystem: Das Nervensystem jedes Zweiges besteht aus einem an dessen Ursprung liegenden Ganglion, aus einem von diesem ausgehenden, den Zweig der Länge nach durchziehenden Nervenstamme, der sich am oberen Ende in Aeste theilt für die Ganglien der hier entspringenden Stengelglieder, und aus einem reichen Nervenplexus, der dem Stamm aufliegt, und diese Ganglien sowie die Basalganglien der Einzelthiere verbindet. Zuweilen kommen eigenthümliche Organe (Avicularien) vor, die Vogelsköpfe ähnlich sind, und die wohl als Greif- und Vertheidigungsorgane angesehen werden müssen. Manche Bryozoen sind