

Kurze Einführung in die Systematik

Individuum und Biopopulation. Einheiten mit Realität in der lebenden Natur sind das Individuum als ein selbständig lebensfähiger Organismus und die Biopopulation als eine Gruppe isoreagerer Individuen mit Koexistenz in Raum und Zeit. Individuen und Biopopulationen repräsentieren Dinge oder materielle Systeme in der Komposition aus Teilen. Zellen und Organe sind Teile eines vielzelligen Organismus – Individuen die Teile einer Biopopulation. Im Fall der bisexuellen Vermehrung wird aus den Individuen der Biopopulation eine Fortpflanzungsgemeinschaft.

Art und Abstammungsgemeinschaft. Individuen bilden den Gegenstand unserer Beobachtungen; sie sind konkrete Objekte der materiellen Welt. Individuen gehen aber nicht direkt in die Systematik ein, sondern mittelbar über zwei Verallgemeinerungseinheiten als Zwischenglieder. Für die Errichtung eines Systems der Organismen schaffen wir die beiden **Klassen** Art und Abstammungsgemeinschaft, in denen Individuen zu Mitgliedern werden. Die Klassen sind konzeptionelle Objekte des Menschen. In einer **Art** vereinigen wir eigenschaftsäquivalente Individuen aus Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Die übereinstimmenden Eigenschaften sind der Ausdruck einer äquivalenten genetischen Information. In einer **Abstammungsgemeinschaft** führen wir Individuen verschiedener Arten mit dem gemeinsamen Besitz abgeleiteter, apomorpher Eigenmerkmale einmaliger Entstehung zusammen. Diese Merkmale werden Autapomorphien genannt.

Erklärung: In der Geschichte der Abstammungsgemeinschaft gab es einmal eine Stammart, bei welcher die Eigenmerkmale als evolutive Neuheiten entwickelt waren. Sie wurden von den Individuen der Stammart an die Folgearten weitergegeben.

Beispiel: 4000 rezente Säugetier-Arten besitzen deshalb ein Haarkleid, Milchdrüsen, die 3 Gehörknochen Hammer, Amboss und Steigbügel im Mittelohr, kernlose rote Blutkörperchen u. a., weil sie alle auf Individuen einer Stammart mit diesen Merkmalen zurückgehen. Über ihre Interpretation als Autapomorphien begründen wir eine Abstammungsgemeinschaft Säugetiere.

Infolge der strikten Orientierung an der Realität des Lebendigen werden Arten und Abstammungsgemeinschaften als **natürliche Klassen** bezeichnet.

Taxa. Das **phylogenetische System** ist der Versuch des Menschen, die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Organismen wiederzugeben, welche in der Stammesgeschichte entstanden sind. Zur Darlegung dieser immateriellen Ordnung in der lebenden Natur müssen wir die Verallgemeinerungseinheiten aus Individuen in Taxa als Einheiten des Systems überführen. Aus der natürlichen Klasse Art wird das **Taxon Art** des Systems. Die Abstammungsgemeinschaften werden zu **supraspezifischen Taxa** des Systems – in der Zusammensetzung aus einer Stammart und allen Nachkommen nennen wir sie Monophyla.

Aus der Abfolge von Taxa zunehmenden erdgeschichtlichen Alters resultiert eine enkaptische Hierarchie mit Super- und Subordination. Die

Raubtiere werden in das superordinierte Taxon Säugetiere aufgenommen. Die Einheit der Säugetiere ist ihrerseits dem ranghöheren Taxon Wirbeltiere subordiniert.

Die Taxa des Systems tragen international verbindliche Namen in lateinischer Sprache. Carl von LINNÉ hat die **binominale Nomenklatur** zum Gesetz erhoben (*Philosophia botanica*, 1751) und wenig später bei den Tieren eingeführt (*Systema naturae*, 10. Auflage 1758). Das Binomen der Art besteht aus zwei Wörtern (Haussperling – *Passer domesticus* LINNAEUS, 1758), das Uninomen des supraspezifischen Taxons aus einem Wort (Vögel – Aves; Säugetiere – Mammalia).

Reale Einheiten in der Natur	Natürliche Klassen	Taxa des Systems	Kategorien der Klassifikation
Individuum, Biopopulation	Art, Abstammungsgemeinschaft	Taxon Art, Supraspezifisches Taxon	Kategorie Art, Kategorien Gattung → Stamm

Kategorien. Seit LINNÉ (*Systema naturae*, 1. Auflage 1735) operiert die Systematik mit Kategorien wie Art, Gattung, Ordnung oder Klasse zur Kennzeichnung der Ranghöhe von Taxa in der Hierarchie des Systems. In traditionellen Klassifikationen der Tiere gibt es über 20 gebräuchliche Kategorien. Mit Ausnahme der Kategorie Art handelt es sich indes um beliebige Etiketten ohne Möglichkeit objektiver Definitionen. Im phylogenetischen System (wie z. B. in Ax (1995, 1999)) finden sie keine Verwendung. Moderne Lehrbücher der Speziellen Zoologie verwenden häufig die traditionelle Klassifikation (z. B. KAESTNER 1980–1995), sie können aber auch völlig ohne supraspezifische Kategorien auskommen (z. B. WESTHEIDE u. RIEGER 1996).

In dem vorliegenden Bestimmungsbuch sind traditionell verwendete, verbreitete Kategorien aus praktischen Gründen – vor allem der Übersichtlichkeit halber – beibehalten worden. Auch gibt es Namen für Taxa, die keine monophyletische Einheit darstellen („paraphyletische“ und „polyphyletische“ Gruppen).

Wichtige Kategorien sind (hierbei wird die taxonomische Einordnung der Teichmuschel als Beispiel gegeben):

Stamm (Phylum)	Mollusca
Klasse	Bivalvia
Ordnung	Eulamellibranchiata
Überfamilie	Unionoidea
Familie	Unionidae
Unterfamilie	Anodontinae
Tribus	Anodontini
Gattung (Genus)	<i>Anodonta</i>
Art (Species)	<i>Anodonta cygnea</i> (LINNAEUS, 1758) Teichmuschel

Zoologische Nomenklatur. Für die zoologische Nomenklatur gibt es Regeln, die von einer internationalen Kommission festgelegt sind (zuletzt im „International Code of Zoological Nomenclature“, London, 1999). Hier nur wenige Hinweise:

Der erste Name eines Binomens für die Benennung einer Art bezeichnet die Gattung (Genus), der zweite die Art (Species); dahinter wird der Autor angeführt, der die Art zuerst beschrieben hat, mit – durch ein Komma abgetrennt – dem Erscheinungsjahr der Publikation mit der Originalbeschreibung. Autor und Jahr werden in Klammern gesetzt, wenn die Art später in eine andere Gattung gestellt worden ist.

Der Name für Familie (und Überfamilie, Unterfamilie, Tribus) wird aus dem Namen der sogenannten „Typusgattung“ hergeleitet. Die Endung unterliegt einem Standard; dabei wird an den Wortstamm der Typusgattung die **Endung -oidea (Überfamilie), -idae (Familie), -inae (Unterfamilie), -ini (Tribus)** angehängt. Beispiele für die Bildung des Familiennamens: Veneridae (Typusgattung *Venus*, Gen. sing. *Veneris*), Sphaeromatidae (*Sphaeroma*, *Sphaeromatos*), Felidae (*Felis*, *Felis*), Bovidae (*Bos*, *Bovis*), Hominidae (*Homo*, *Hominis*).

Nach dem **Prioritätsgesetz** (das allerdings gewissen Einschränkungen unterliegt) ist der gültige Name einer Art der älteste verfügbare Name, der ihr gegeben wurde; das Auffinden früherer Artbeschreibungen in der Literatur oder Doppelbeschreibungen (häufig wegen unzureichender taxonomischer Kenntnisse) führen zu **Synonymen** (nicht gültige Artnamen). Generell sind Synonyme verschiedene Namen für dasselbe Taxon.

Literatur. Die vorstehenden allgemeinen Ausführungen über Systematik basieren auf einem von P. Ax verfaßten Konzept. Das System wird dargestellt in: Ax, P.: Das System der Metazoa I–III. Ein Lehrbuch der phylogenetischen Systematik. Stuttgart, Jena, New York, 1995–2001. – Zur Theorie: MAHNER, M., BUNGE, M.: Philosophische Grundlagen der Biologie. Berlin, Heidelberg, New York, 2000. – Weitere Literatur zur Systematik: KAESTNER, A. (Begr.): Lehrbuch der speziellen Zoologie. Jena, Stuttgart, 1980–1995. – WESTHEIDE, W., RIEGER, R. (Hrsg.): Spezielle Zoologie, Teil 1: Einzeller und Wirbellose Tiere. Teil 2: Wirbel- oder Schädeltiere. Stuttgart, Jena, New York, 1996; Heidelberg, Berlin, 2004.

Hinweise zum Gebrauch des Buches

(1) **Aufbau der Bestimmungsschlüssel:** Für die einzelnen Gruppen wird in einem Vorspann eine kurze Einführung gegeben mit Bezeichnung wichtiger Fachausdrücke, Angabe von Abkürzungen, einem Überblick über das System und – wo gegeben – einer Auflistung besonders geschützter Arten. Die Bestimmungstabellen folgen dem dichotomen Prinzip der Beantwortung von Alternativfragen über Merkmale. Bisweilen gibt es drei oder vier Alternativen. Unter „Literatur“ wird nur eine Auswahl wichtiger Werke gegeben.

(2) **Abbildungen** dienen der Veranschaulichung und sollten zu Rate gezogen werden.

(3) Der **Gebrauch von Abkürzungen** wird für die einzelnen Tiergruppen zum Teil unterschiedlich gehandhabt. Der Lesbarkeit der Tabellen wegen werden Abkürzungen möglichst sparsam eingesetzt.

(4) Die Tabellen sind so konstruiert, dass ein zu bestimmendes Tier **eindeutig** bis zu einer festgelegten Kategorie (bei artenreichen Gruppen häufig ein supraspezifisches Taxon) **determiniert** werden kann. Bei der biologischen Variation und der Schwierigkeit im Erkennen mancher Merkmale ist **Flexibilität** im Beurteilen der Merkmale notwendig. Manchmal muss man im Schlüssel zwei Wege ausprobieren. Dieses Werk kann kein „Kochbuch“ sein.

(5) Es können nur **ausgewachsene Tiere** bestimmt werden. Für manche Gruppen (vor allem unter den Insekten) stehen – als Ausnahme hiervon – Schlüssel für die Determination der Larven zur Verfügung.

(6) Die behandelten Tiergruppen beziehen sich grundsätzlich auf das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland (mit der ehemaligen DDR) unter Einschluss der Meeresküsten als geographischem Gebiet. Ostsee und Nordsee sind nur im Randbereich, nicht mit der eigentlichen Hochsee berücksichtigt. Bisweilen sind auch Österreich und die Schweiz mit den Alpen einbezogen.

(7) Die **Artenzahl** bezieht sich auf das Gebiet von Deutschland, selten auf das weitere Mitteleuropa. Sie wird häufig folgendermaßen angegeben: Zahl durch Semikolon getrennt vor Gattungsnamen; z. B. 28; **Carabus** heißt, dass die Laufkäfergattung **Carabus** im Gebiet mit 28 Arten vertreten ist.

(8) Ein **Überblick über das gesamte System der Tiere** wird durch die Darstellung des Systems bei den einzelnen Gruppen in einer gleichsam hierarchischen Abfolge – vom Stamm zur Klasse und Ordnung – vermittelt. Bei der Nennung von Gattungs- und Artnamen wird der Autor (Erstbeschreiber) angeführt, dieser wird nur für LINNÉ mit L. und für FABRICIUS mit F. abgekürzt.

(9) Die Übersicht über **besonders geschützte Arten** folgt der Bundesartenschutzverordnung in der Fassung von 1994.

Tierstämme

Vorbemerkung: Die Abbildungen sind meist nur Beispiele für die betreffenden, z.T. formenreichen Gruppen.

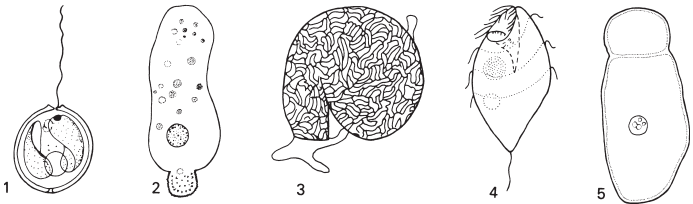
System (dabei (1), (2), ... = Stämme):

„Protozoa“ mit vielen Stämmen (s. S. 7).

Metazoa: Porifera (1), Cnidaria (2), Ctenophora (3) (2 + 3 = Coelenterata), Plathelminthes (4), Nemertini (5), Kamptozoa (= Entoprocta) (6), Nemathelminthes (= Aschelminthes) (7), Mollusca (8), Sipuncula (= Sipunculida) (9), Echiura (= Echiurida) (10), Annelida (11), Tardigrada (12), Pentastomida (13), Arthropoda (14) (11–14 = Articulata), Tentaculata (= Lophophorata) (15), Chaetognatha (16), Echinodermata (17), Chordata (18) (mit den Unterstämmen Tunicata [= Urochordata], Acrania [= Cephalochordata], und Vertebrata [= Craniota]).

1. Einzellig (selten Kolonien aus mehreren Zellen bildend, z. B. [16] (S. 11), nackt oder von Hüllen bzw. Schalen umgeben. Fast immer unter 1 mm. Freilebend im Wasser oder in feuchten Medien, oder parasitisch in Tieren u. Pflanzen [1–5] Urtiere, **Protozoa** S. 7
Mit Einzellern zu verwechseln sind einige wasserlebende Vielzeller: **Rotatoria** (Wimperapparat am Kopf; Kauapparat mit Zähnen [31]; **Gastrotricha** (flaschenförmig, mit paarigen ventralen Wimpernbändern, auffällig bestachelt oder beschuppt [33]), evtl. weitere „niedere Würmer“ s. Nr. 8.

— Körper vielzellig, meist größer als 1 mm **2**



1–5 Urtiere

2. Körper lateralsymmetrisch (mit 2 gleichen Seiten), drehrund, sackförmig oder walzenförmig **3**

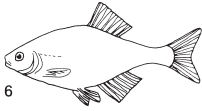
— Körper ± radiärsymmetrisch **11**

— Gestalt unsymmetrisch, oft flächig oder krustenförmig. Einzeltiere oder Tierstöcke. Im Wasser. **13**

3. Körper mit Innenskelett, dessen Hauptbestandteil die Wirbelsäule ist; meist mit 2 Extremitätenpaaren, Körper meist groß. Gestalt: Fische [6], Schwanzlurche [7], Froschlurche [8], Kaulquappen [9], Echsen, Schlangen, Vögel [10], Säuger [11]

Wirbeltiere, **Vertebrata** (= **Craniota**) S. 605

— Körper weidenblattförmig, mit unpaarem Flossensaum, ohne paarige Flossen. Bis 5 cm Schädellose, **Acrania** (= **Cephalochordata**) Unterstamm der **Chordata**. Nur **Branchiostoma** (= **Amphioxus**) **lanceolatum** PAL-LAS, Lanzettfischchen, (weißlich), auf Sandgrund. Nordsee bei Helgoland.



6



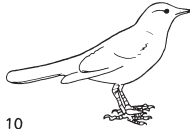
7



8



9



10

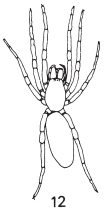


11

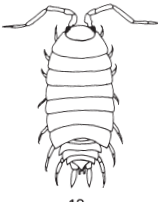
6 Fisch; 7 Schwanzlurch; 8 Froschlurch; 9 Kaulquappe; 10 Vogel; 11 Säuger

— Körper ohne oder mit andersartigem Innenskelett, oft mit Außenskelett. Gestalt anders. 4

4. Körper mit echter Ringelung (Segmentierung); diese kann sekundär fehlen. Mindestens an einigen Segmenten mit gegliederten Extremitäten [12–15] Gliederfüßer, **Arthropoda** S. 126



12



13



14



15



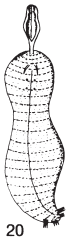
17



18



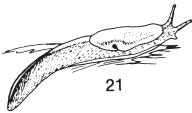
16



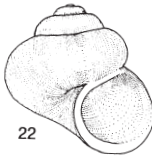
20



19



21



22



23



24



25

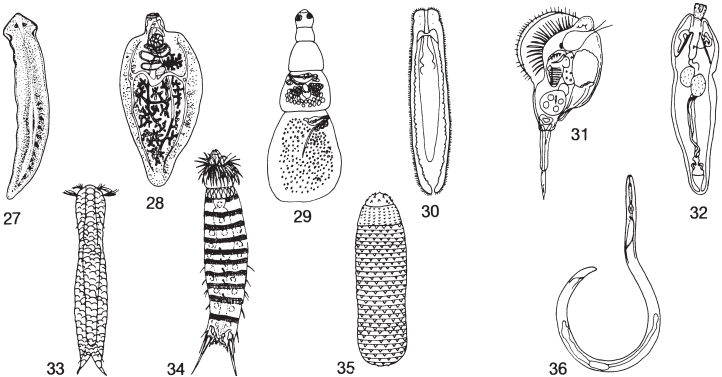


26

12–16 Gliederfüßer; 17 Bärtierchen; 18 Ringelwurm, 19 Zungenwurm (*Linguatula*); 20 Igelwurm (*Echiurus*); 21–23 Weichtiere; 24 Seegurke; 25 Spritzwurm (*Sipunculus*); 26 Pfeilwurm (*Sagitta*)

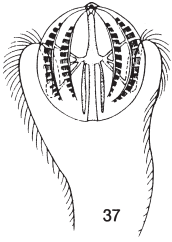
Hierzu auch Bärtierchen, **Tardigrada** (Körper bis 1,2 mm, mit 4 Paar bekrallten Stummelbeinen; letztes Paar nach hinten gerichtet [17]), S. 123.

- Körper mit Ringelung, ohne deutliche Extremitäten [16, 18] **5**
Bei vielen Borstenwürmern (**Polychaeta**) mit Seitenlappen (Parapodien [3], S. 109).
- Körper ungegliedert, bisweilen Tierketten bildend **6**
- 5.** Gliederung des Körpers ± gleichmäßig über die gesamte Länge, häufig mit Seitenlappen (Parapodien) und/oder Borsten. Habitus nicht wie [19] oder [20] Ringelwürmer, **Annelida** S. 108
Wenn nur wenige (bis 14) Segmente, meist Insektenlarven [16], S. 214. Wenn 8 dachziegelförmig übergreifende Kalkschalen, Käferschnecken, **Polyplacophora** S. 69.
Hierzu außerdem einige „Niedere Würmer“ **8**
Sondermerkmale: Körper vorn mit Scolex [29], oder mit hakenbewehrtem dörnchentragendem Rüssel [32], oder mit Rüssel u. Stacheln an der Basis (Larve der **Nematomorpha** S. 55), oder mit Stachelkränzchen [34], oder Kutikula bewimpert ([18] S. 45), oder Vorderende ähnlich [43–51] (S. 63–65).
- Körper zungenförmig, geringelt, mit 2 Paar Klammerhaken in der Umgebung des Mundes [19] Zungenwürmer, **Pentastomida**
Die **Pentastomida** werden auch zu den **Crustacea** gestellt. Endoparasitisch mit Wirtswechsel. **Linguatula serrata** FRÖLICH (♂ 2–3 cm, ♀ 8–13 cm) [19], in Nasen- u. Stirnhöhle von Raubtieren (Hund, Wolf, Fuchs). **Reighardia sternae** (DIESING) (♂ 1 cm, ♀ 3–5 cm), in Luftsäcken von Möwen u. Seeschwalben.
- Körper vorn mit unten offenem Rüssel, Rumpf mit ringförmig angeordneten Papillen, hinten mit 2 Borstenkränzen [20]
Igelwürmer, **Echiura** (= **Echiurida**)
Nur **Echiurus echiurus** (PALLAS), Quappe [20] (8–14 cm), in Röhren im Sand, Nordsee.
- 6.** Körper mit 1 oder 2 Kalkschalen [22, 23], diese manchmal fehlend. Wenn ohne Schale, Kopf mit Fühlern [21]. Körperhaut meist schleimig. Ohne Gliedmaßen Weichtiere, **Mollusca** S. 67
- Körper mit 8 saugnapfbesetzten Fangarmen am Kopf. Im Meer
Tintenfische, **Cephalopoda** (zu **Mollusca**) S. 69



27 Strudelwurm; 28 Saugwurm; 29 Bandwurm; 30 Schnurwurm; 31 Rädertier; 32 Kratzer; 33 Bauchhärling; 34 Kinorhyncher; 35 Priapswurm; 36 Fadenwurm

- Körper schlauchförmig, mit isolierten winzigen Kalkkörperchen in der Haut. Tentakelkranz um den Mund [24]. Im Meer
Seegurken, **Holothurioida** (zu **Echinodermata**) S. 600
- Körper anders, ohne Kalkschalen oder -körperchen, ohne derartige Fühler 7
- 7. Körper walzenförmig, in dickeren hinteren Rumpf u. schlanken vorderen Rüssel gegliedert. Mund von Tentakelkranz oder -membran umgeben [25]. Im Meer Spritzwürmer, **Sipuncula** (= **Sipunculida**) Detritusfresser, in Röhren. 1–25 cm. 5 Arten, z. B. **Sipunculus nudus** L. [25].
- Körper schlank, am Vorderende mit Greifkiefer aus starken Borsten, mit Seiten- u. Schwanzflossen [26]. Im Meer
Pfeilwürmer, **Chaetognatha**
Räuber, im Plankton. Nur 2; **Sagitta** QUOY ET GAIMARD, z. B. **S. elegans** VERRILL [26] (bis 30 mm).
- Körper anders [27–36] „Niedere Würmer“ 8
Wenn Körper vorn mit bewimperten Tentakeln [42] oder mit papillenartigen Ein- und Ausstromöffnungen [44] s. Nr. 14.
- 8. Körper ± auf gesamter Oberfläche mit Wimpern, mit deren Hilfe das Tier schwimmt oder gleitet 9
- Körper am Vorderende, bisweilen auch auf der Unterseite mit Wimpern, übriger Körper ohne Wimpern [31, 33]
Schlauchwürmer, **Nemathelminthes** (= **Aschelminthes**) S. 54
- Körperoberfläche ohne Wimpern 10
- 9. Mit fast körperlangem, ausstülpbarem Rüssel am Vorderende. Körper meist über 10 mm lang, meist drehrund, langgestreckt wurmförmig. Meist im Meer [30] Schnurwürmer, **Nemertini** S. 52
- Mit kürzerem, meist ausstreckbarem Schlund, häufig auf der Bauchseite [27]. Körper 0,5–40 mm lang; wenn über 10 mm, ± abgeplattet oder vierkantig, bei landlebenden Formen auch drehrund
Strudelwürmer, „**Turbellaria**“ (zu **Plathelminthes**) S. 43
Ähnlich die in ihrer systematischen Stellung unsicheren **Gnathostomulida** (0,3–1 mm; im Pharynx 1 Paar zangenartige, kutikularisierte Haken), im Sandlückensystem des Meeres.
- 10. Körper abgeplattet. Vorderende fast immer mit Saugnäpfen oder -gruben [28, 29]. Endoparasiten, selten Ektoparasiten
Plattwürmer, **Plathelminthes** S. 42
- Körper ± drehrund. Vorderende ohne Saugnäpfe oder -gruben, höchstens mit Rüssel [31–36]. Parasitisch oder freilebend
Schlauchwürmer, **Nemathelminthes** (= **Aschelminthes**) S. 54
- 11. Körper zart, weich, häufig ± durchscheinend. Gestalt schlauch-, kugel-, glocken- oder schirmartig, oft mit – unbewimperten – Tentakeln [37–39] Hohltiere, **Coelenterata** 12
Ähnlich manche **Kamptozoa** oder **Tentaculata** (s. Nr. 15), aber Tentakeln bewimpert.
- Körper hart, nie durchscheinend, kugel-, halbkugel- oder eiförmig oder mit mindestens 5 Armen [40, 41]
Stachelhäuter, **Echinodermata** S. 600
- 12. Körper durchsichtig, mit 8 meridian laufenden Reihen von Wimpernplättchen. Marin, freischwimmend . . . Rippenquallen, **Ctenophora**
Pleurobrachia pileus (MÜLLER), Seestachelbeere [37] (etwa 2 cm; ziemlich rund mit langen Tentakeln). **Beroe cucumis** F., Melonenqualle (fingerhutförmig mit leichter Taille, bis 15 cm hoch, ohne Tentakel).



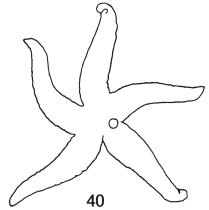
37



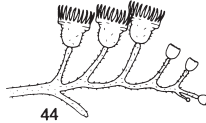
38



39



40



44



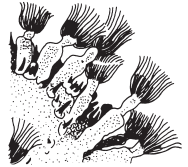
41



42



45



43

37 Rippenqualle (*Pleurobrachia*); 38, 39 Nesseltiere; 40 Seestern; 41 Seeigel; 42 Schwamm; 43 Kranzföhler; 44 Kelchtier (*Pedicellina*); 45 Manteltier

- Nicht mit Reihen von Wimpernplättchen. Marin, Brack- und Süßwasser Nesseltiere, **Cnidaria** S. 35
- 13. Freilebend 14
- In oder auf Tieren. Parasitisch manche **Crustacea** S. 178
- 14. Krustenförmig, höckerig oder geweihähnlich. Oberfläche dicht mit Poren. Im weichen Körper Skelettnadeln und/oder Spongiolinfasern [42] Schwämme, **Porifera** S. 32
- Meist ± flächige Tierstöcke (oder selten Kolonien), deren Einzeltiere mit bewimperten Fangarmen (Tentakeln) auf kreis- oder hufeisenförmigen Trägern [43, 44] 15
- Einzeltiere oder Tierstöcke mit unbewimperten Fangarmen. Körper ± schlauchförmig, ohne Ein- und Ausströmöffnungen [38] Nesseltiere, **Cnidaria** S. 35
- Einzeltiere oder Tierstöcke mit gallertartigem, zähem Mantel. Jedes Tier mit papillenartiger Ein- und Ausströmöffnung [45] Manteltiere, **Tunicata** S. 603
- 15. Tentakel einziehbar [43] Kranzföhler, **Tentaculata** (= **Lophophorata**) S. 595
- Tentakel nicht einziehbar [44] Kelchtiere, **Kamptozoa** (= **Entoprocta**)
Im Meer, selten im Süßwasser, etwa 10 Arten, z. B. *Pedicellina cernua* (PALLAS) [44] (Kelch bis 0,5 mm).