

Zoologie

Bearbeitet von
Rüdiger Wehner, Walter Jakob Gehring

1. Auflage 2013. Taschenbuch. 792 S. Paperback
ISBN 978 3 13 367425 6
Format (B x L): 19,5 x 27 cm

[Weitere Fachgebiete > Chemie, Biowissenschaften, Agrarwissenschaften >
Tierkunde, Zoologie](#)

Zu [Inhaltsverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei


DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Kurzbeschreibungen →

Kleine, einfach gebaute Metazoen unbestimmter phylogenetischer Stellung (► **Abb. 12.26**, S. 580):

Placozoa (Scheibentiere): Nur eine einzige Art nachgewiesen (S. 579): *Trichoplax adhaerens*. Abgeflachter, allseits bewimperter, dreischichtiger Organismus, dessen Ober- und Unterseite je ein „Epithel“ aus begeißelten Zellen tragen (auf der Unterseite auch mit unbegeißelten Drüsenzellen). Der dazwischen liegende Flüssigkeitsraum wird von einem mesenchymartigen Netzwerk aus sog. Faserzellen erfüllt (► **Abb. 12.25**). Vorübergehende Bildung einer vom „Epithel“ der Unterseite begrenzten Verdauungskammer. Fortpflanzung je nach Umweltbedingungen sexuell oder asexuell.

„Mesozoa“: Kleine (1 – 2 mm lange) wurmförmige Organismen mit einer einschichtigen Epidermis, deren Zellen mit Banddesmosomen (Zonulae adhaerentes) mechanisch miteinander verbunden sind und eine Basallamina aufweisen – beides Merkmale, die für die Eumetazoa charakteristisch sind. Die Epidermis umschließt das aus wenigen generativen Zellen bestehende Körperinnere. Die ca. 100 Arten leben ausschließlich endosymbiontisch in den Körperhöhlen von Invertebraten. Ihre systematische Stellung ist seit langem umstritten. Früher oft zwischen Einzellern und Metazoen eingeordnet („Mitteltiere“), werden sie auch als Abkömmlinge parasitischer Plathelminthen betrachtet.

qualle); *Aurelia* (Ohrenqualle), *Pelagia* (Leuchtqualle); *Cyanea* (Feuerqualle), Schirmdurchmesser bei antarktischen Formen über 2 m.

Cubozoa (Würfelquallen), Polyp klein, Meduse tetradial, aktive Schwimmer und Räuber.

Anthozoa (Korallen), nur Polypengeneration: *Actinia* (Seeanemone, ► **Abb. 12.31 b**), solitär; *Corallium* (Edelkoralle), stockbildend; dsgl. die Gruppe der Madreporaria (Steinkorallen), riffbildend in tropischen Meeren. Hydrozoa, Scyphozoa und Cubozoa werden wegen des Auftretens eines Medusenstadiums als Medusozoa zusammengefasst.

Aufgrund der klaren Symmetrieverhältnisse ihrer Körpergestalt und ihrer reich differenzierten Epithelien mit Nerven-, Sinnes- und myofibrillenhaltigen Zellen erheben sich die Cnidarier eindeutig über das Organisationsniveau der Schwämme. Doch besitzen auch sie – wenn man von einigen recht komplexen Sinnesorganen absieht – noch keine echten Organe, die sich wie bei den höheren Metazoen (Eumetazoa) durch einen eigenständigen ontogenetischen Entwicklungsgang auszeichnen.

In ihrer **Körperarchitektur** stimmen alle Cnidarier – wie die Ctenophoren – darin überein, dass eine dreischichtige Körperwand einen zentralen Hohlraum (**Gastrovaskularraum**) umschließt. Wie sein Name besagt, erfüllt letzterer eine Doppelfunktion: Er ist einerseits – im Gegensatz zum Kanalsystem der Schwämme – Ort der extrazellulären Verdauung (Gastro-), übernimmt aber andererseits auch die Rolle eines Verteilersystems von Nährstoffen und Abbauprodukten (-vaskular). Mit einer einzigen (Mund-/After-)Öffnung mündet er nach außen. Im Bau der Körperwand lässt sich stets ein äußeres und ein inneres einschichtiges Epithel (**Epidermis** und **Gastrodermis**) und eine dazwischen liegende Mesogloea unterscheiden. Epidermis und Gastrodermis gehen aus Ekto- bzw. Entoderm hervor und werden daher auch als Ektodermis und Entodermis bezeichnet. Die **Mesogloea** bildet dagegen primär eine azelluläre Matrix, in die Zellen der Epidermis und Gastrodermis mit pseudopodienartigen Fortsätzen hineinragen (Verankerungsfunktion). Wenn sekundär ektodermale Zellen in die Mesogloea einwandern (Ektomesenchym), kann sie bindegewebsähnliche Struktur annehmen und – wenn es sich bei den eingewanderten Zellen um Skleroblasten handelt – Endoskelettfunktionen erfüllen.

Viele Hohltiere treten in **zwei Generationsformen** auf: als sessiler Polyp und pelagische Meduse. Die schlauchförmigen **Polyphen** (► **Abb. 12.29 a**, ► **Abb. 12.30**) haften mit einer Basalplatte (= Aboralseite; animaler Pol) am Boden. Am gegenüberliegenden Körperende (= Oralseite; vegetativer Pol) treten unter der Mundscheibe (Peristom) in den meisten Fällen **Tentakel** auf, die entweder hohl, d. h. von Fortsätzen des Gastralraums durchzogen, oder mit turgeszenten Entodermzellen ausgefüllt sind. Der **Gastrovaskularraum** (Gastralraum) der Polyphen bleibt

12.4 Cnidaria (Nesseltiere)

Ursprünglich wurden die äußerst formenreichen Cnidarier und die nur 80 Arten zählenden Ctenophoren zu den „Coelenterata“ (den Hohltieren) zusammengefasst. Vor allem aufgrund von Ultrastrukturmerkmalen der Spermien (Struktur des Akrosoms) und dem Auftreten echter Muskelzellen betrachtet man die Ctenophora heute vielfach auch als Schwestergruppe der Bilateria. Die den Cnidariern und Ctenophoren gemeinsamen Merkmale wie diploblastisches Organisationsniveau, starke Ausbildung einer Mesogloea und pelagische Medusen (Quallen) wären dann als Symplesiomorphien zu deuten.

Formenübersicht

Hydrozoa, typischer Generationswechsel von Polyp und Meduse (Hydromeduse): *Hydra* (Süßwasserpolyp; ► **Abb. 12.29a**, ► **Abb. 12.30**, ► **Abb. 12.36**); die folgenden Formen wie die meisten Hydrozoen sowie alle Scypho-, Cubo- und Anthozoen sind marin: *Tubularia* und *Obelia* koloniebildend; *Millepora* („Feuerkoralle“) tropisch riffbildend; *Aequorea* (Leuchtmeduse); *Physalia* und *Veleva* (Staatsquallen: Siphonophora; ► **Abb. 12.37**). **Scyphozoa**, Polypengeneration klein oder fehlend, Medusengeneration als „Quallen“: *Chrysaora* (Kompass-

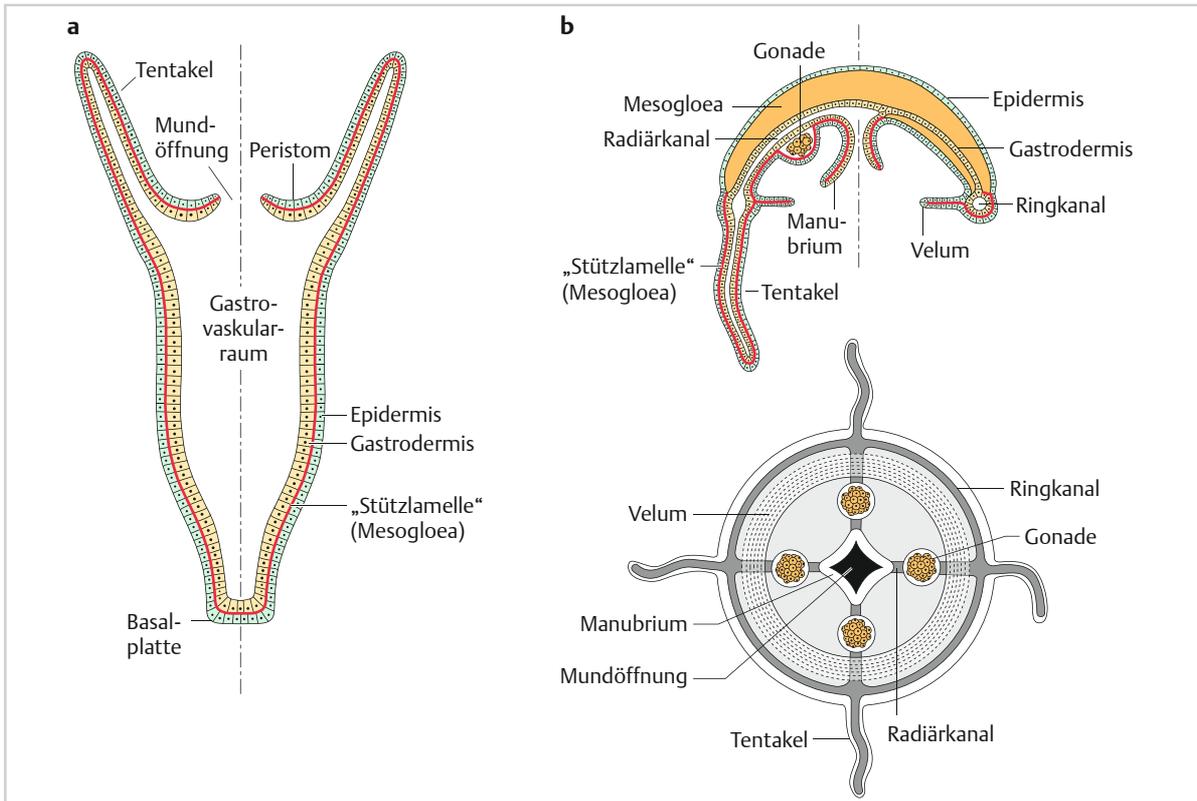


Abb. 12.29 Schema der Generationsformen von Coelenteraten.

a Polyp und b Meduse. Die Meduse ist oben im Längsschnitt (links radial, rechts interradial) und unten in der Aufsicht auf die Oralseite gezeigt. Grün Epidermis, gelb Gastrodermis, rot Mesogloea.

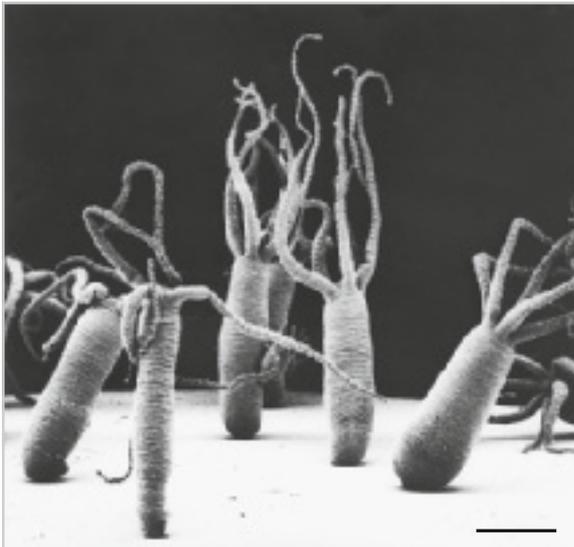


Abb. 12.30 Süßwasserpolyphen (*Hydra attenuata*). Maßstabsmarke: 2 mm (REM-Aufnahme: P. Tardent, U. Bänninger, Zürich, Schweiz).

entweder ungegliedert (Hydrozoa) oder wird durch 4 (Scyphozoa), bei den Korallenpolyphen (Anthozoa) durch 6, 8 oder bis zu 100 von der Körperwand radiär nach innen vorspringenden Septen (Mesenterien) unterteilt (► **Abb. 12.31**). Der freie zentrale Rand dieser Septen ist bei den Anthozoen gefälzelt und mit sezernierenden und resorbierenden Zellen besetzt (Mesenterialfilamente). Auf ihren radiären Flächen tragen die Mesenterien starke entodermale Muskelstränge („Muskelfahnen“), die den ganzen Polyp in seiner Längsrichtung kontrahieren können. Anstelle des einfachen Peristoms der Hydrozoen besitzen die Anthozoen ein ektodermales Schlundrohr (Stomodaeum), das mit den Mesenterien an deren oberem Rand verwachsen ist. Die Mesogloea erscheint bei den Polypen der Hydrozoen und Scyphozoen nur als dünne „Stützlamelle“. In ihrer Struktur ähnelt sie der Basallamina von Epithelien höherer Metazoen.

Die pelagischen **Medusen** (► **Abb. 12.29 b**) lassen sich aus der Polypenform durch Abplattung längs der oral-aboralen Achse ableiten, wobei die Mundscheibe zur konkaven Schirmunterseite (**Subumbrella**), der übrige Teil des Körpers zur konvexen Schirmoberseite (**Exumbrella**) wird. Gegen die Unterseite springt vom tentakelbesetzten Glockenrand eine kontraktile Ektodermfalte (**Velum**) iris-

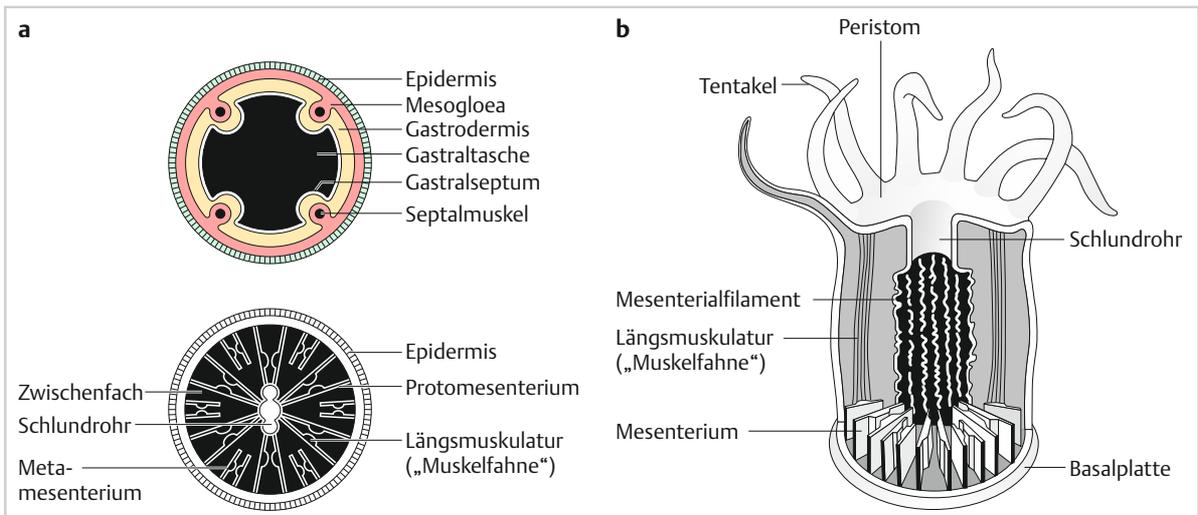


Abb. 12.31 Mehrkammerige Polypen (nach Kaestner; Hatscheck).
a Schematische Querschnitte durch Polypen mit gekammertem Gastralraum: oben Scyphozoa, unten Anthozoa.
b Organisationschema eines mehrkammerigen Polypen (Anthozoa).
 Gastralraum in allen Abbildungen schwarz. Bei den Anthozoen inserieren die Protomesenterien (im Gegensatz zu den Metamesenterien) am Schlundrohr.

artig vor. Medusen (mit Ausnahme der Hydromedusen) besitzen im Gegensatz zu den Polypen quergestreifte Muskulatur. Der Gastralraum wird durch die massige Entwicklung der Mesogloea so eingengt, dass nur noch eine zentrale Magenöhle und ein System von Ring- und Radialkanälen verbleiben. Nach außen öffnet sich der Gastralraum über einen glockenförmigen Magenstiel (**Manubrium**).

Durch Ausstoß von Wasser aus dem Gastrovaskularraum können sich die Medusen, die als Verbreitungsstadium dienen, nach dem Rückstoßprinzip fortbewegen.

Im Gegensatz zu den Schwämmen kommt es bei den Hohltieren durch den teilweise recht engen Zusammenschluss mehrerer Zelltypen innerhalb der Epithelien zu **Ansätzen von Gewebsbildung** (► **Abb. 12.32**). Den häu-

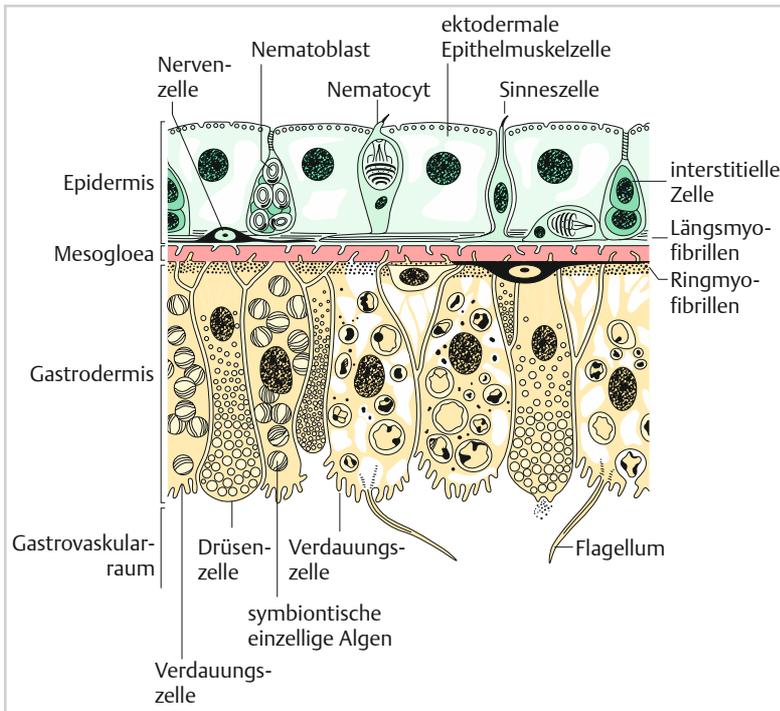


Abb. 12.32 Längsschnitt durch die Rumpfwand eines *Hydra*-Polypen (nach Kühn; Tardent).

figsten der ca. 20 Zelltypen von *Hydra* bilden die **Epithelmuskelzellen**. Sie sind durch einen flachen basalen Zellfortsatz gekennzeichnet, der Myofibrillen enthält und für die Kontraktionsfähigkeit des Epithels verantwortlich ist. Während Hydrozoen und die immer medusenlosen Anthozoen nur glatte Epithelmuskelzellen enthalten, treten bei den Medusen der Scyphozoen ausschließlich quer-gestreifte Epithelmuskelzellen auf. Epithelmuskelzellen können zudem – in der Epidermis – Skelette sezernieren und – in der Gastrodermis – mittels Flagellenschlag einen Flüssigkeitsstrom erzeugen, aus dem sie Nahrungspartikel endocytotisch aufnehmen (gastrodermale Epithelmuskelzellen: Nährmuskelzellen, **Verdauungszellen**). Die Verdauung erfolgt bei den Hohltieren also sowohl extra- als auch intrazellulär. **Drüsenzellen** (Zymogenzellen) der Gastrodermis sezernieren Verdauungsenzyme in den Gastralraum.

Kleine **interstitielle Zellen (I-Zellen)**, die in der Epidermis und Gastrodermis an der Basis der Epithelzellen liegen, sind Stammzellen, aus denen durch Differenzierung die Nerven- und Sinneszellen, die Nessel- und Drüsenzellen hervorgehen. Auch die Gameten leiten sich von ihnen ab. Als multipotente Zellen sind sie für die ausgeprägten Regenerationsleistungen der Cnidarier verantwortlich (Box 12.2).

Nervenzellen liegen als uni-, bi- oder multipolare Neuronen an der Basis von Epi- und Gastrodermis, wo sie sowohl mit Sinnes- als auch mit Epithelmuskelzellen in Kontakt treten. Bei Polypen bilden sie ein einheitliches diffuses Nervensystem, bei einigen Medusen können sie jedoch schon zu getrennten, anatomisch und funktionell verschieden differenzierten Nervennetzen zusammentreten. Die Ohrenqualle *Aurelia* (► Abb. 12.33) besitzt einen ektodermalen Nervennplexus aus multipolaren Neuronen, die mit Sinneszellen an der Oberfläche in Verbindung stehen und die Bewegung bei der Nahrungsaufnahme

Box 12.2

Hydra ist unsterblich

Zerteilt man den Rumpf eines *Hydra*-Polypen in 200 Stücke von 0,2 mm Durchmesser und mindestens 300 Zellen, regeneriert jedes wieder zu einem ganzen Polypen. Wohl aufgrund dieser ständigen Restitutionsleistungen ist *Hydra* potenziell unsterblich, kennt also kein altersbedingtes Ableben – ein für Eumetazoen einmaliges Phänomen. Nachweislich haben einzelne *Hydra*-Polypen über mehrere Jahrzehnte bis auf den heutigen Tag ohne irgendwelche Alterserscheinungen überlebt. Der griechische Mythos von der Iernäischen Hydra – einem Ungeheuer, das unsterblich in einer Höhle am Rande der Argolis hauste – scheint diese Einsicht widerzuspiegeln.

kontrollieren. Unabhängig davon arbeitet ein zweiter Nervennplexus, dessen bipolare Neuronen der Ring- und Radiärmuskulatur aufliegen und schnelle Schwimmbewegungen steuern.

Sinneszellen kommen bei Polypen als einzeln zwischen den Epithelmuskelzellen stehende Mechano-, Photo- oder Chemorezeptoren vor. Bei den frei schwimmenden Medusen können sie dagegen zu Sinnesorganen wie einfachen Augen (► Abb. 12.34), Statocysten oder komplexen **Rhopalien** zusammentreten. Letztere liegen zwischen den Randlappen (► Abb. 12.33). Bei den aktivsten Schwimmern, den Würfelqualen (Cubomedusen), enthalten sie je zwei Linsenaugen, 4 Pigmentbecheraugen, einen Statolith und eine chemorezeptorische Sinnesgruppe.

Das zweifellos auffälligste cytologische Charakteristikum und exklusive Merkmal der Cnidarier sind die **Nesselzellen** (= Nematocyten = Cnidocyten), die sich aus Nematoblasten (Nesselkapsel-Bildungszellen) entwickeln.

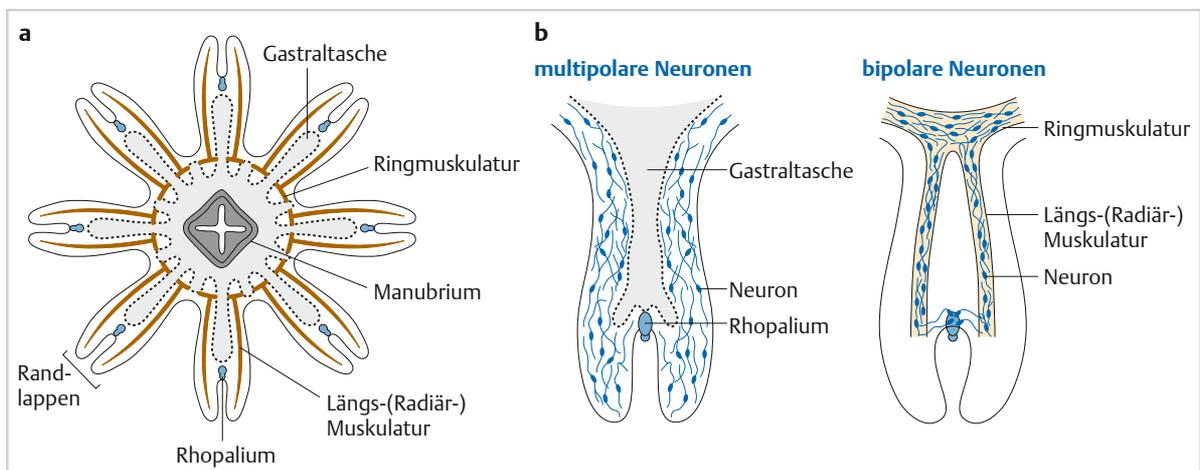


Abb. 12.33 Nervennetztypen der Scyphomeduse *Aurelia* (nach Bullock, Horridge).

a *Aurelia*-Larve, Übersicht. **b** Ausschnitt (Randlappen) mit den beiden Nervennetzen (blau), die aus multipolaren und bipolaren Neuronen bestehen.

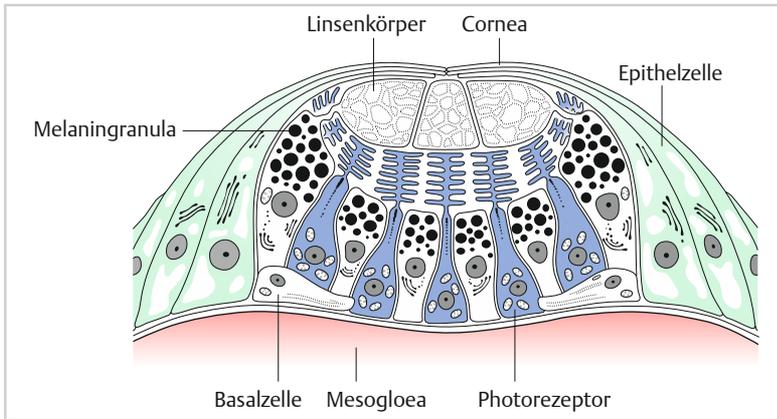


Abb. 12.34 Linsenauge der Hydromeduse *Cladonema* (nach Weber, Tardent). Die Cornea wird von den transparenten Fortsätzen der Epithelzellen gebildet. Die Pigmentzellen enthalten in ihrem proximalen Teil Melaningranula und bilden mit ihrem distalen Teil einen Linsenkörper.

Mit ihrer Rolle bei Beutefang und Feindvermeidung haben sie zweifellos zum ökologischen Erfolg und zur weiten Verbreitung der Cnidarier beigetragen. In ihrem Inneren bilden sie eine der höchstspezialisierten Zellorganellen tierischer Zellen überhaupt: die Nesselkapseln (= Nematocysten = Cniden). Jede *Hydra* ist mit drei Typen von Nematocysten und -cysten ausgerüstet (► **Abb. 12.35**):

- Stilet- oder Durchschlagkapseln (= **Penetranten** = Stenotelen; Plus 12.1, S. 587), die mit Stilet- und giftsezernierendem Nesselschlauch (Tubulus) den Cuticularpanzer kleiner Arthropoden durchschlagen;
- Wickelkapseln (= **Volventen** = Desmonemen), bei denen sich der ausgeschleuderte Tubulus, bettfederartig spiralisiert, um Borsten von Beutetieren wickelt;

- Klebkapseln (= **Glutinanten** = Isorhizen), die mit ihrem klebrigen Tubulus vorübergehende Befestigungsaufgaben bei der Lokomotion übernehmen. *Hydra*-Polypen können sich nämlich spannerauppenartig auf dem Substrat fortbewegen (► **Abb. 12.36**).

Volventen und Glutinanten enthalten kein Giftsekret. Bei den Penetranten sind die Nesselgifte Neurotoxine, die spannungsabhängige Na⁺-Kanäle blockieren und damit zu Lähmungserscheinungen führen. Die Cubomedusen der Gattung *Chironex* mit ihren bis zu 2 m langen Tentakeln gehören zu den gefährlichsten Gifttieren. Der Tod kann innerhalb von Minuten eintreten.

Polyp und Meduse bilden bei Hydrozoen und Scyphozoen die aufeinanderfolgenden Glieder eines **Generationswechsels** (Metagenese, S. 598). Die Medusen entste-

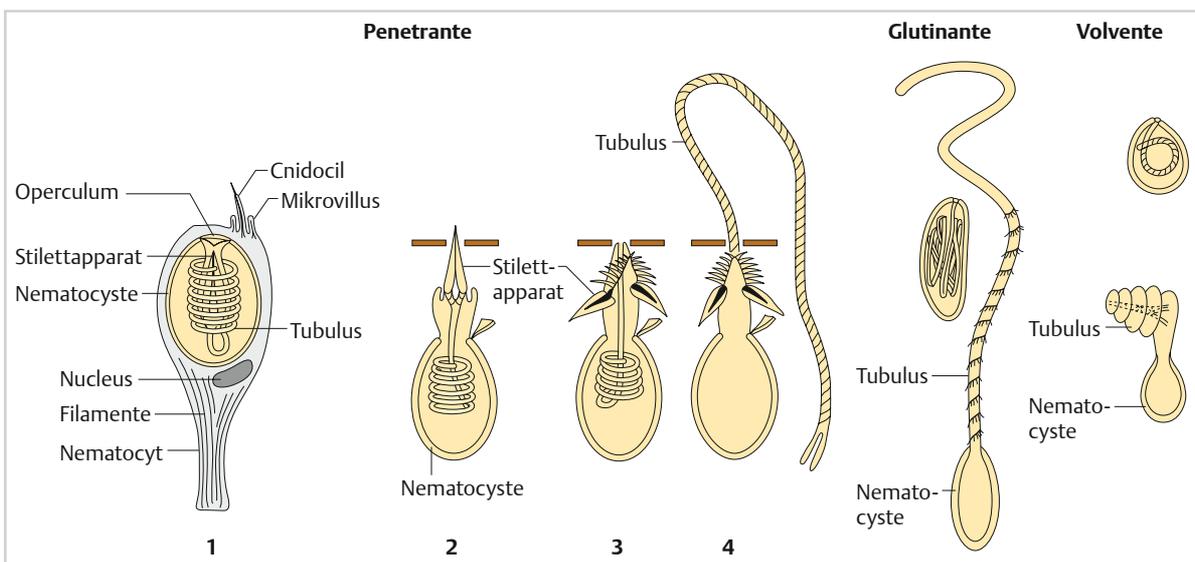


Abb. 12.35 Nesselzellen (Nematocysten) und Entladung der Nesselkapseln (Nematocysten).

Penetrante (Stilettkapsel): 1 In Ruhe. 2 Der Kapseldeckel (= Operculum) ist aufgeklappt, das Halsstück wird ausgestülpt, der Stiletapparat vorgeschossen und die Cuticula des Beutetieres (braun) durchdrungen. 3 Die Stilette klappen auseinander. 4 Der Nesselschlauch stülpt sich aus. Bei Glutinante (Klebkapsel) und Volvente (Wickelkapsel) ist jeweils der ruhende und der entladene Zustand gezeigt.

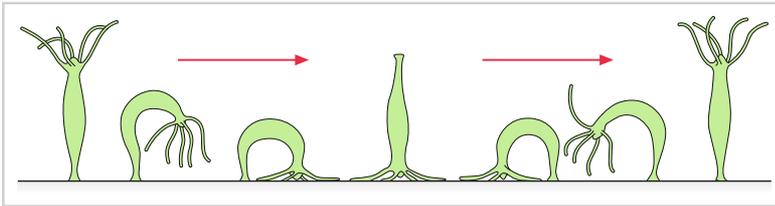


Abb. 12.36 Lokomotion von *Hydra* auf fester Unterlage (nach Tardent). Fortbewegung in Richtung der roten Pfeile.

hen auf **ungeschlechtlichem** Wege durch Metamorphose des ganzen Polypen (bei Cubozoa), Querteilung der Polypen (terminale Knospung: Strobilation bei Scyphozoa) oder laterale Knospung (bei Hydrozoa). Als **geschlechtliche** Generation entwickeln sie Gonaden. Die aus dem befruchteten Ei entstehende bewimperte **Planula-Larve** oder die schon tentakeltragende **Actinula-Larve** setzt sich fest und wächst zu einem neuen Polypen aus. Bei vielen Formen lösen sich die Medusen gar nicht mehr als freischwimmende Stadien vom Polypen ab, sondern erscheinen als sessile, stark reduzierte Medusoide (**Gonophoren**). Bei *Hydra* bestehen die Medusoide nur noch aus den Gonaden, sodass hier der Polyp die geschlechtliche und ungeschlechtliche Generation repräsentiert.

Eine hervorstechende Eigentümlichkeit vieler Cnidarier ist die **Stockbildung**. Durch Knospung entstehen Polypen, die mit dem Mutterpolypen in Verbindung bleiben und auf diese Weise Polypenstöcke aus vielen Tausenden von Einzelpolypen bilden. Meistens ist diese Stockbildung mit einer morphologischen und funktionellen Differenzierung zwischen den Einzelpolypen verbunden (**Polymorphismus**). Danach lassen sich Fresspolypen (**Trophozooide**), mundlose Wehrpolypen (**Nematozooide**), die reich mit Nesselkapseln besetzt sind, und medusenbildende

Geschlechtspolypen (**Gonozooide**) unterscheiden. Bei den Geschlechtspolypen sind Peristom und Tentakeln zurückgebildet. Da die Gastrovaskularräume aller Polypen miteinander in Verbindung stehen, werden auch die mundlosen Individuen mit Nahrung versorgt.

Am höchsten ist der Polymorphismus bei den **Siphonophora** (Staatsquallen, ► **Abb. 12.37**) entwickelt. Die freischwimmenden Stöcke sind aus verschiedenen Polypenformen und sich nicht ablösenden Medusen (Medusoiden) zusammengesetzt. Mund- und tentakellos dienen letztere nicht nur als Geschlechtsindividuen, sondern auch als Schwimglocken der Bewegung des Stockes. Sie sind z. T. mit Schwebeorganen (Gasdrüsen und -behältern, Ölblasen) ausgerüstet. Aus Knospen der Polypenachse gehen längs des Polypenstammes, der von der Schwimglocke herabhängt, Gruppen (Cormidien) von je einem Fresspolypen, einem Geschlechtspolypen und einem Medusenschirm hervor.

Die gewaltigen Stockbauten vieler Korallenpolypen (**Anthozoa**) sind durch die Bildung mächtiger Kalkskelette stark an der Gestaltung der Erdoberfläche beteiligt. Die Steinkorallen (Madreporaria) bilden den Hauptteil der Korallenriffe. Ihr Skelett wird von den Epidermiszellen der Basalplatte in Form von radiären Sklerosepten abgesc-

Plus 12.1

Penetranten – miniaturisierte Durchschlagsgeschosse

In Form ihrer Stilettkapseln (Penetranten) verfügen die Cnidarier über Miniaturgeschosse höchster und schnellster Durchschlagskraft. Auf mechanische Reizung des Nematocils, eines von einem Mikrovillikranz umstandenen Stereociliums (► **Abb. 12.35/1**), wird ein Aktionspotenzial ausgelöst, worauf sich die vorgespannte Kapsel explosionsartig entlädt. Innerhalb von 3 ms (3×10^{-3} s) wird der ganze in der Cyste aufgewickelte Tubulus nach außen geschleudert, wobei er sich durch Evagination handschuhfingerartig umstülpt und dann über seine gesamte Länge hinweg Gifte sezerniert, die die Beute lähmen und lysieren. Wie Höchsthäufigkeitsaufnahmen mit $1,4 \times 10^6$ Bildern pro Sekunde zeigen, öffnet sich der Kapseldeckel bereits nach einer Latenzzeit von 0,5 ms (5×10^{-4} s). In weniger als einer Mikrosekunde (7×10^{-7} s) schießt dann ein pfeilspitzenförmiger Stiletapparat mit einer Beschleunigung von 5 400 000 g aus der Öffnung hervor und schlägt ein Loch in den Cuticularpanzer der Beute (► **Abb. 12.35/2**), z. B. eines Kleinkrebses (*Daphnia*). Im Experiment werden Folien

aus Kunstharzen von bis zu 2 µm Dicke penetriert. Ist das Loch geschlagen, klappen die 3 Stilette nach außen um und geben damit die erzeugte Öffnung frei (► **Abb. 12.35/3**). Durch sie dringt nun der 500 µm lange, aber nur 1 µm dicke Nesselschlauch in die Beute ein (► **Abb. 12.35/4**).

Die Kräfte, die den ganzen Entladungsvorgang – die explosionsartige Exocytose – treiben, sind osmotischer und mechanischer Natur. Letztlich funktioniert die Entladung nach dem Prinzip einer vorgespannten Feder. Die Wand der Kapsel besteht aus kleinen Kollagenmolekülen (Minikollagenen), die eine reißfeste polymere Faserstruktur bilden. Das Innere wird von einer Matrix aus anionischen γ -Polyglutamaten erfüllt, die große Mengen an K^+ -Ionen ($2 \text{ Mol} \times l^{-1}$) binden. Dadurch erhöht sich die spezifische Dichte der Kapsel, Wasser wird aufgenommen, der osmotische Druck steigt auf hohe Werte (153 bar) und spannt die Kapselwand elastisch. Dann genügt ein Aktionspotenzial, um den Entladungsvorgang zu triggern.

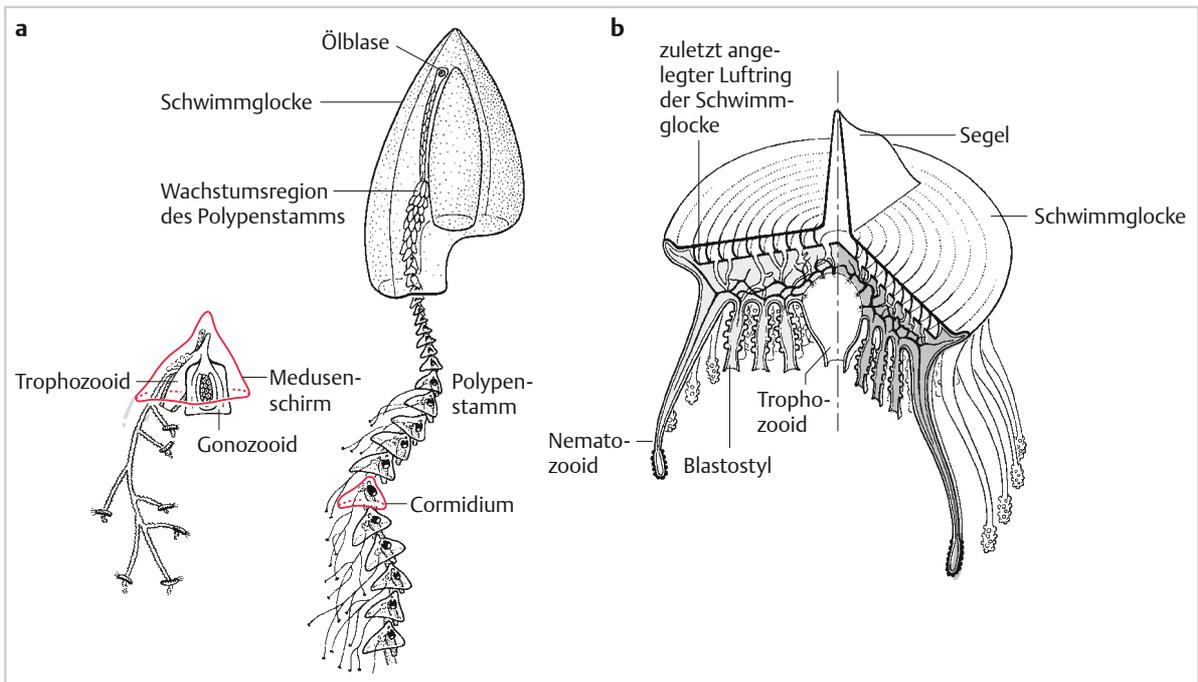


Abb. 12.37 Staatsquallen (Siphonophora) (nach Hyman, Delage, Herouard).
a *Muggiaea*, Gesamtorganismus und einzelnes Cormidium. Der Trophozoid besitzt einen langen Fangfaden (Tentakel).
b *Velella*. Ein herausgeschnittener 120°-Sektor zeigt die Innenarchitektur. Die Blastostyle (mit Mundöffnung) tragen mundlose Gonozoide. Die Nematozoide sind distal mit einem Wulst aus Nesselkapseln besetzt.

den, die zwischen den Mesenterien (den weichen Septen = Sarkosepten, ► **Abb. 12.31**) in die Höhe wachsen und durch einen sich ebenfalls fortlaufend erhöhenden Ringwall verbunden werden (Exoskelett). So entstehen die Kalksockel mit den aufgesetzten gekammerten Kalkkelchen der Steinkorallen. Zusätzlich zu diesem Außenskelett stützen Kalkabscheidungen als Sklerite das Mesenchym und bilden damit Ansätze auch eines Innenskeletts.

Im **System** der Cnidarier werden die medusenlosen Anthozoa häufig als die ursprünglichste Gruppe angesehen. Das Fehlen des Medusenstadiums erschien dann als primär und nicht als sekundärer Verlust. Hier sei dagegen die Hypothese favorisiert, dass die pelagischen Formen primär sind und sich Sessilität erst sekundär herausgebildet hat. Medusen zeigen z. B. mit ihrer quergestreiften Muskulatur, die aus einer Mesoderm-ähnlichen Zelllage hervorgeht und an deren Bildung ähnliche molekulare Vorgänge beteiligt sind wie bei den Bilateriern, dass pelagische Cnidarier der Wurzel triploblastischer Formen nahe gestanden haben dürften.

12.5 Ctenophora (Rippenquallen)

Die Rippenquallen besitzen kein Polypenstadium. Ihr birnenförmiger, fast ganz von Mesogloea erfüllter Körper wird von 8 längs verlaufenden Gastrovaskularkanälen

durchzogen (► **Abb. 12.38**). Die Anordnung dieser Kanäle, v. a. die Ausrichtung des elliptisch abgeplatteten Schlundrohrs und der beiden langen Tentakel, verleihen dem Körper eine disymmetrische Struktur: In der Vertikalen (oral-aboralen) Achse stehen 2 Symmetrieebenen – die Schlund- und die Tentakelenebene – senkrecht aufeinander.

In der Epidermis verlaufen über den Längskanälen 8 Reihen von **Wimpernplatten (Membranellen)** aus kammartig nebeneinander stehenden und miteinander ver kitteten Cilien. Sie bilden die „Rippen“ der Rippenquallen. Anders als die Medusen der Cnidarier bewegen sich die Rippenquallen nicht nach dem Rückstoßprinzip durch Ausstoßen von Wasser, sondern durch den metachronen Schlag dieser in Reihen stehenden Membranellen. Die von Nerven- und glatten Muskelzellen durchzogenen **Tentakel** sind äußerst beweglich und können vollständig in die Tentakeltaschen zurückgezogen werden. Klebzellen (Collocyten, die den Nematocyten der Cnidarier nicht homolog sind) dienen dem Fang der Beute, die die Tentakel dann der Schlundöffnung zuführen. Nur *Haeckelia* verfügt über echte, allerdings nicht eigenständige Cniden. Sie entnimmt sie ihrer Beute, kleinen Hydrozoen-Medusen, und baut sie als „Kleptocniden“ in ihre Tentakel ein. Am unteren Ende der Meduse liegt die Öffnung des Schlundrohrs, am oberen ein Schweresinnesorgan (**Statocyste**, ► **Abb. 12.39**), das der Lagestabilisierung der Qualle dient.