

Pflichtvorlesung 1. Semester

Zoologie

Prof. Dr. Lutz Thilo Wasserthal

zusammengefasst von Susanne Duncker aus den Mitschriften von

Clara Dees
Susanne Duncker
Anja Hartmann
Kristin Hofmann

Inhaltsverzeichnis

Wichtige Hinweise in eigener Sache.....	5
Einführung.....	5
empfohlene Literatur.....	5
Entstehung tierischer Einzeller aus pflanzlichen Einzellern.....	5
Endosymbiontentheorie.....	5
Die drei Eukaryontenreiche.....	6
Unterreich Protozoa (Einzeller).....	6
Klasse Flagellata / Mastigophora (Geißeltierchen).....	6
Ordnung Euglenida.....	6
Euglena (Augentierchen).....	7
Astasia.....	7
Peranema.....	7
Ordnung Dinoflagellata (Panzergeißler).....	7
Peridinium.....	8
Ceratium.....	8
Gymnodium.....	8
Noctiluca militaris.....	8
Erythropsis.....	8
Ordnung Choanoflagellata (Kragengeißeltierchen).....	8
Salpingoeca.....	8
Codosiga.....	9
Proterospongia.....	9
Ordnung Kinetoplastida.....	9
Bodo saltans.....	9
Leptomonas.....	9
Phytomonas.....	9
Trypanosoma.....	9
Trypanosoma brucei gambiense und Trypanosoma rhodiense.....	10
Trypanosoma brucei brucei.....	10
Trypanosoma cruzi.....	10
Leishmania.....	11
Leishmania tropica.....	11
Leishmania donovani.....	11
Ordnung Diplomonadina.....	11
Giardia lamblia.....	11
Ordnung Trichomonadina.....	11
Trichomonas vaginalis.....	11
Ordnung Hypermastigina.....	11
Klasse Rhizopoda / Sarcodina (Wurzelfüßer).....	11
Entamoeba histolytica.....	12
Ordnung Schizopyrenida.....	12
Ordnung Testacea (Thekamöben).....	12
Arcella.....	12
Diffugia.....	13
Euglypha.....	13

Ordnung Acrasida.....	13
Acrasida.....	13
Dictyostelium.....	13
Ordnung Physarida.....	13
Physarum.....	13
Ordnung Foraminifera (Porentierchen).....	13
Globigerinidae.....	13
Nummulita (Münzlein).....	14
Heterophasischer Generationswechsel.....	14
Homophasischer Generationswechsel.....	14
Ordnung Radiolaria.....	14
Ordnung Heliozoa (Sonnentierchen).....	14
Actinosphaerium.....	15
Actinophrys sol.....	15
Klasse Sporozoa / Apicomplexa (Sporentierchen).....	15
Ordnung Gregarinida.....	15
Monocystis.....	16
Ordnung Coccidia.....	16
Plasmodium.....	17
Plasmodium vivax.....	17
Plasmodium falciparum.....	18
Klasse Microspora.....	18
Nosema.....	18
Klasse Myxozoa / Myxosporidia.....	18
Klasse Ciliata / Ciliophora (Wimperntierchen).....	18
Ordnung Spirotricha (Trompetentierchen).....	19
Entodinium.....	19
Stylonichia (Polypenlaus).....	19
Stentor (Trompetentierchen).....	19
Ordnung Holotricha.....	19
Nassula.....	19
Paramecium (Pantoffeltierchen).....	19
Didinium.....	20
Ordnung Peritricha.....	20
Vorticella (Glockentierchen).....	20
Carchesium.....	20
Ordnung Suctoria (Sauginfusorien).....	20
Dendrocometes.....	20
Acineta.....	20
Acinetopsis.....	20
Unterreich Metazoa (Mehrzeller).....	20
Stamm Porifera / Spongia (Schwämme).....	21
Klasse Demospongiae (gemeine Schwämme).....	22
Klasse Hexactinellida (Glasschwämme).....	22
Klasse Calcarea (Kalkschwämme).....	22
Stamm Placozoa (Plattentiere).....	23
Trichoplax adhaerens.....	23

Stamm Cnidaria.....	23
Klasse Hydrozoa.....	23
Ordnung Limnomedusa.....	24
Craspedacusta.....	24
Microhydra.....	24
Velella.....	24
Chondrophora.....	25
Ordnung Siphonophora (Staatsquallen).....	25
Unterordnung Cystonectida.....	25
Physalia (portugiesische Galeere).....	25
Unterordnung Calycophorae.....	25
Unterordnung Physophorae.....	25
Klasse Scyphozoa (Becherquallen).....	25
Semeaeostromeae (Fahnenquallen).....	25
Ordnung Rhizostomeae (Wurzelmundquallen).....	25
Cassiopeia (Mangrovenqualle).....	26
Klasse Cubazoa (Seewespen).....	26
Klasse Anthozoa (Blumentiere).....	26
Ordnung Alcyonaria (Weichkorallen, laut Buch: Lederkorallen).....	26
Ordnung Pennatularia (Seefedern).....	26
Gorgonaria (Hornkorallen).....	27
Ordnung Ceriantharia (Wachs-Zylinderrosen).....	27
Ordnung Actiniaria (Seerosen / Seeanemonen).....	27
Ordnung Zoantharia (Krustenanemonen).....	27
Ordnung Antipataria (Krönchenkorallen, Buch: Dornkorallen).....	27
Ordnung Coralliomorpharia.....	27
Ordnung Scleractinia / Madreporaria (Steinkorallen).....	28

Wichtige Hinweise in eigener Sache

Dieses Skript wurde nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt – aber dennoch übernehme ich natürlich keinerlei Garantie für dessen Richtigkeit! Wenn jemandem ein grober Fehler auffällt, so freue ich mich natürlich, wenn ich ihn mitgeteilt bekomme – schreibt eine Email an susanne.duncker@biologie.stud.uni-erlangen.de.

Des Weiteren ist wichtig zu sagen, dass die Systematik, die ich hier verwendet habe, nicht der von Professor Wasserthal entspricht, sondern der, die ich dem Buch „Systematische Zoologie“ von Volker Storch und Ulrich Welsch, fünfte Auflage, entnommen habe, das ich zum Lernen und Nachschlagen verwendet habe. Die Systematik von Professor Wasserthal war mir an manchen Stellen sowohl nicht klar als auch zu konfus – wer dennoch gerne die von ihm verwendeten Bezeichnungen wissen möchte, darf mir gerne eine Email schreiben und bekommt dann die Rohfassung dieses Skriptes zugeschickt, in der ich nur die Mitschriften zusammengefasst und daher Professor Wasserthals Systematik verwendet habe.

Einführung

empfohlene Literatur

- Neil A. Campbell und Jane B. Reece: Biologie, Spektrum wissenschaftlicher Verlag
- Wehner / Gehring: Zoologie
- Westheide und Rieger: Spezielle Zoologie – Einzeller und Wirbellose, Gustav Fischer-Verlag
- Siewing, R.: Lehrbuch der Zoologie (2 Bände)

Entstehung tierischer Einzeller aus pflanzlichen Einzellern

Bild gemalt, aber nicht eingefügt – sorry. Ist auch nicht so wichtig, bin ich überzeugt.

Endosymbiontentheorie

siehe andere Zusammenfassungen

Die drei Eukaryontenreiche

	Pflanzen	Tiere	Pilze
	photoautotroph	heterotroph	
einzellig	Protophyta*, z.B. Stamm Phytoflagellata Euglenida: Euglena → Dinoflagellata: Peridinium, Gymnodinium	Protozoa*, z.B. Stamm Zooflagellata Astasia, Peranema Noctiluca, Erythropsis z. B. Stamm Sarcodina ↔ soziale Amöben Acrasis Physarum Dictyostelium	z.B. Hefezellen Schleimpilze
mehrzellig	Algen Moose Gefäßpflanzen	Metazoa	mehrzellige Pilze

Tabelle 1 - die drei Eukaryontenreiche

* pflanzliche und tierische Einzeller fasst man unter dem Begriff Protista zusammen

Unterreich Protozoa (Einzeller)

früher: Protista = Einzeller

heute: Phytoflagellata = pflanzliche Einzeller

Zooflagellata = tierische Einzeller

Klasse Flagellata / Mastigophora (Geißeltierchen)

Durch die Klasse der Flagellata verläuft die Grenze zwischen Tieren und Pflanzen: Sind die Flagellaten photoautotroph, ordnet man sie den Pflanzen zu (Phytoflagellata), ernähren sie sich heterotroph, zählt man sie zu den Tieren (Zooflagellata). Diese Grenze verläuft jedoch nicht strikt, es gibt einige Linien, die beide Gebiete verbinden, wie z.B. *Euglena gracilis* und *Astasia*.

Ordnung Euglenida

- meist mit zwei Geißeln, die einer Einbuchtung am Vorderende entspringen
- eine Geißel kann sehr kurz sein
- lange Geißel: Zuggeißel, mit basaler Schwellung = Lichtsinnesorgan
- die Richtung des Lichts kann bestimmt werden, da sich gegenüber der Schwellung ein Pigmentfleck, das sogenannte Stigma („Auge“) befindet, der das Licht aus dieser Richtung vom Pigmentfleck fernhält → durch Drehung kann die Richtung der stärksten Lichtintensität und damit die Richtung des Lichtes bestimmt werden
- Zellhülle oft mit schraubig verlaufenden Profilen (siehe Bild aus Campell S. 654)
- vorwiegend limnisch
- oft mit Plastiden, aber nicht immer

Euglena (Augentierchen)

- „Paradebeispiel“ für Euglenidenart mit Plastiden
- gute Abbildung im Campbell/Reece, leider nicht gescannt
- „Augentierchen“, weil man das Stigma als roten Fleck deutlich erkennen kann – früher dachte man, das sei ein Auge, heute weiß man, dass es gerade das nicht ist, da es ja Licht abschirmt
- limnisch → mit kontraktile Vakuole, die das durch Osmose eindringende Wasser wieder aus der Zelle hinaus pumpt
- photoautotroph
- im Dunkeln fakultativ heterotroph
- hält man *Euglena* lange im Dunkeln, so verliert sie reversibel ihre Chloroplasten; nach sehr langer Dunkelheit und der Möglichkeit vieler Teilungen ist dieser Chloroplastenverlust irreversibel geworden → aus einer Pflanze (photoautotroph) ist ein Tier (heterotroph) geworden

Astasia

- „Paradebeispiel“ für Art ohne Plastiden
- *Astasia* ist quasi eine *Euglena* ohne Chloroplasten
- obligatorisch heterotroph

Peranema

- weitere Art aus der Ordnung der Euglenida
- makrophager Prädator

Ordnung Dinoflagellata (Panzergeißler)

- Zellulosepanzer aus Zelluloseplatten unter der Zellmembran
- Äquatorfurche mit rotierender Quergeißel (Lenken)
- Längsfurche enthält Längsgeißel (Schub)
- marin und limnisch
- Massenvermehrungen von u.a. *Gymnodinium* und *Ceratium* rufen die sog. Rote Tide (red tide) hervor, rötliche Wasserblüte, bei der es zu Fisch-, Krebs- und Muschelsterben kommen kann und sich mit vergifteten Meerestieren auch Menschen vergiften können

Peridinium

Ceratium

- heterotroph
- besitzt Schwebefortsätze, um im Wasser nicht einfach auf den Grund zu sinken
- Pseudopodien zur Nahrungsaufnahme
- Endosymbiont im Entoderm von Korallen
- rechtes Bild: schräge Zweiteilung

Gymnodinium

- besitzt Chloroplasten → photoautotroph
- Endosymbiont im Entoderm von Korallen (s.u.), dort keinen Bedarf an Zellulosepanzerung → „nackt“

Noctiluca militaris

- siehe Bild rechts
- kleine Geißel
- Cytostom = Zelmund, dient der Nahrungsaufnahme
- eine Tentakel zum Beutefang
- erzeugt das Meeresleuchten

Erythropsis

- siehe Bild rechts
- heterotroph
- Tentakel zum Beutefang
- lebt in der Tiefsee
- besitzt ein Linsenauge

Ordnung Choanoflagellata (Kragengeißeltierchen)

- planktisch und sessil
- limnisch und marin
- eine Geißel am Vorderende, die von einem Kragen aus engstehenden Mikrovilli umgeben ist
- Basalkörper = Ursprung einer Geißel
- heterotroph, fressen Bakterien und Detritus
- leben zum Teil als Einzelzellen, zum Teil in Kolonien

Salpingoeca

- Zellen leben einzeln
- Bild gemalt
- siehe Bild rechts

Codosiga

- Zellen leben einzeln oder in Kolonien an einem Stiel
- siehe Bild rechts
- irgendein seltsames Bild mit Skelettnadeln ... ?

Proterospongia

- Arbeitsteilung
- frei schwimmende Kolonien
- Zusammenhalt der Einzelzellen durch Gallerte
- siehe Bild rechts

Ordnung Kinetoplastida

- Gruppe wird definiert über den Besitz eines Kinetoplasten, eines an der Geißelbasis liegenden Mitochondrienteils, der ein umfangreiches DNA-Netzwerk enthält, das aus unterschiedlich großen, ringförmigen Molekülen besteht
- diese Ordnung enthält zwei Familien, die Bodonidae und die Trypanosomatidae
- **Bodonidae**: leben im Boden, Gewässern, aber auch in Darm und Blut; einziger besprochener Vertreter:

Bodo saltans

- saprophag (frisst bereits in Zersetzung begriffene Organismen)
- **Trypanosomatidae**
 - Parasiten
 - wichtige Parasiten des Menschen mit Stadien in Insekten sind Trypanosoma und Leishmania, die durch **Polymorphismus** ausgezeichnet sind und in folgenden Modifikationen auftreten können:
 - *amastigotes Stadium (kryptomastigotes Stadium, a)*: geißellos bzw. mit sehr kurzer, versenkter Geißel; Zelle kugelig; meist in Wirbeltieren intrazellulär
 - *promastigotes Stadium (b)*: Geißel am Vorderende entspringend; Zelle lang gestreckt; meist in Wirbellosen
 - *epimastigotes Stadium (c)*: Geißel entspringt in der Zellmitte, ist aber bis zum Vorderende über eine Membran mit dem Zellkörper verbunden; Zelle lang gestreckt; meist in Wirbellosen
 - *trypomastigotes Stadium (d)*: Geißel entspringt am Hinterende und ist bis zum Vorderende mit dem Zellkörper verbunden; Zelle lang gestreckt; meist in Wirbeltieren

Leptomonas

- Parasit im Darm von Insekten

Phytomonas

- Endoparasit, lebt im Milchsaft tropischer Pflanzen
- tritt im promastigoten Stadium (mit Zuggeißel) auf

Trypanosoma

- Parasiten mit Wirtswechsel
 - trypomastigotes Stadium im Blut eines Wirbeltiers, z.B. Mensch → bei uns: Blutparasiten
 - promastigotes und epimastigotes Stadium im Darm eines Insekts
 - Entwicklung im hinteren Bereich des Insektendarmes → Ausscheidung → Infektion durch z.B. Einkratzen in Wunden, z.B. *Trypanosoma cruzi*
 - Entwicklung in Vorderdarm und Speicheldrüsen → Infektion über Stich

Trypanosoma brucei gambiense* und *Trypanosoma rhodiense

- Erreger der Schlafkrankheit

Trypanosoma brucei brucei

- Erreger der Nagana, der Schlafkrankheit der Rinder
- Reservoir-Wirte sind Antilopen
- Wirtswechsel findet statt zwischen Reservoir-Wirt Warmblüter und Transportwirt Insekt
- Transportwirt ist die Tse-Tse-Fliege (*Glossina morsitans*)
 - oxidativer Stoffwechsel
 - Mitochondrien mit vielen Cristae
 - Fliege bleibt trotz Befalls gesund
 - Vermehrung der Trypanosomen in Darm und Speicheldrüsen
 - Tse-Tse-Fliege ist der Endwirt¹

¹ Endwirt = Wirt, in dem die sexuelle Vermehrung stattfindet

- Mensch ist nur Zwischenwirt
- Wanderung der Trypanosomen in der Fliege: (Erreger ändert je nach Aufenthaltsort seine Form!)
 1. Kropf hypomastigote Form
 physiologische Anpassung
 2. Darm epimastigote Form
 Vermehrung
 3. Speicheldrüse epimastigote Form
 Vermehrung und Sexualprozesse, dann Bildung neuer hypomastigoter Formen → beim Saugakt gelangen sie in die Zwischenwirte wie z.B. den Menschen (Wirtswechsel)
- beim Menschen: glycolytischer Stoffwechsel, Mitochondrien
- Trypanosomen im Blut des Zwischenwirts → Antigen an der Trypanosomoberfläche → Antikörper lagern sich an → Makrophagen fressen Trypanosomen, toxische Abbauprodukte; leider vermehren sich die Trypanosomen sehr schnell → Makrophagen kommen nicht nach → Immunsystem überfordert (Lymphknoten schwellen an, Nackenschmerzen, hohes Schlafbedürfnis) → Trypanosomen schädigen Nervensystem → Schlafkrankheit → keine Prophylaxe möglich

Trypanosoma cruzi

- Erreger der Chagas-Krankheit
- Raubwanzen (Reduviidae, Endwirte) übertragen Erreger: Saugakt → hypomastigote Form vermehrt sich im Darm → gelangen über Kot nach draußen → Schmierinfektion über den Kot, wenn Kot an der Saugstelle abgegeben wird oder über Kratzen in die Wunde gelangt
- hypomastigote Form befällt Muskelzellen, besonders gerne das Herz → darin amastigote Form → Vermehrung → Umwandlung zur hypomastigoten Form im Blut
- Besonderheit: die Erreger sind primär extrazelluläre Parasiten, werden aber in einigen Zwischenwirten (z.B. Mensch) zu intrazellulären Parasiten

Leishmania

Leishmania tropica

- Erreger der Haut-Leishmaniose oder Orientbeule
- lebt in den Endothelzellen der Hautkapillaren

Leishmania donovani

- Erreger der Eingeweide-Leishmaniose oder Kala-Azar, tropische Milzvergrößerung
- Schmetterlingsmücke Phlebotomus (Endwirt) nimmt beim Saugen begeißelte promastigote Formen des Erregers auf → gelangen in den Darm der Mücke → Vermehrung → durch Mückenstich Infektion des Menschen (Zwischenwirt), promastigote Form gelangt ins Blut → angreifende Makrophagen werden befallen → amastigote Form im Makrophagensystem, zerstören die Zellen bei ihrer Vermehrung → kurzbegeißelte Formen befallen dann die Milz → Milzvergrößerung

Ordnung Diplomonadina

- bilateralsymmetrische Doppelindividuen → Geißelapparat, selbst Kerne in Zweizahl
- zwei haploide Kerne → eigentlich Archaezoa, man ist sich aber nicht sicher (sagt Wasserthal)

Giardia lamblia

- siehe Bild rechts
- Darmflagellat, weltweit verbreitet

Ordnung Trichomonadina

Trichomonas vaginalis

- leben vorwiegend in Vagina, seltener in Urethra und Prostata
- Trichomoniasis ist eine Geschlechtskrankheit → Trichomonas wird durch Geschlechtsverkehr übertragen
- haben besondere Geißel zur besseren Fortbewegung im Vaginalschleim
- besitzt einen Achsenstab (Axostyl), eine den Körper längs durchziehende Stützorganelle

Ordnung Hypermastigina

- vielgeißlig
- Achtung Widerspruch!
 - Wasserthal:
 - Kommensalen im Darm von Schaben und Termiten
 - fressen Bakterien, die die Zellulose aufschließen und abbauen und damit in sich tragen
 - Beispiel: Spirotrichonympha, SW, S. 14, Abb 8j
 - Buch:
 - Symbionten im Darm von Schaben und Termiten
 - nehmen Holz über Phagocytose auf und machen es für den Wirt verwertbar

Klasse Rhizopoda / Sarcodina (Wurzelfüßer)

- Rhizopoden haben enge Beziehungen zu Flagellaten, Entwicklungsstadien mancher Formen besitzen Geißeln
- Wasserthal: Eigentlich ist die Unterscheidung zwischen Flagellaten und Amöben eher schwierig, doch aus Tradition wird sie beibehalten
- Rhizopoden sind durch Pseudopodien gekennzeichnet
- es gibt keine festgelegte Zellform, es findet ein ständiger Übergang von Ekto- in Endoplasma und umgekehrt statt
- können sich, wenn genügend Zeit bleibt, durch Cystenbildung vor Austrocknung schützen
- können an der Luft nur in Cysten überleben
- Vorlesungsmitschrift: Minuta-Form wird zur Cyste kann werden zur Magna-Form
- meine Interpretation: gemeint ist ein heterophasischer Generationswechsel, bei dem sich ein mikrosphärischer Agamont (diploid, ungeschlechtlich) mit einem makrosphärischen Gameten (haploid, sich geschlechtlich reproduzierend) abwechselt

Entamoeba histolytica

- Ruhramöbe, löst Amöbenruhr aus (blutiger Stuhl etc.)
- lebt im Darm von Tieren
- Infektion durch Aufnahme von Cysten
- Schutz: Hygiene
- Minuta-Form (Agamont? siehe oben) harmlos, Magna-Form (Gamont? siehe oben) greift

- Darmzellen an
- „Ent...“ von „Entero...“

Laut Professor Wasserthal verläuft hier vielleicht die Grenzlinie zwischen Amöben und Flagellaten

Ordnung Schizopyrenida

- gibt es im Buch nicht – alles, was hier steht, ist reine Vorlesungsmitschrift
- lebt im feuchten Boden
- Übergang zwischen zwei Formen:
 - wenig Wasser, viel Nahrung: Amöbe Tetramitus
 - viel Wasser, wenig Nahrung: Naegleria mit Geißeln
 - Tetramitus
 - Naegleria
 - zu Naegleria habe ich im Buch die folgenden zwei Punkte gefunden:
 - freilebende Amöbe
 - kann fakultativ parasitisch werden und beim Menschen eine tödlich verlaufende Erkrankung des Gehirns hervorrufen

Ordnung Testacea (Thekamöben)

- beschalte Amöben
- Exoskelett aus organischem Material (kann mit anorganischem Material verbunden sein, hat Wasserthal aber nicht erwähnt)

Arcella

- wohnt auf Moos
- Bilder rechts:
 - links Schnitt
 - rechts Aufsicht

Diffugia

Euglypha

Ordnung Acrasida

- im Buch keine Ordnung, bestenfalls eine Unterordnung
- kollektive Amöben / Schleimpilze
- kommen zwar meist als solitäre Zellen vor, bilden aber bei schlechten Umweltbedingungen mehrzellige Aggregate aus Sporenträgern (somatische Zellen, Stiel) und Sporen (Cysten) → Arbeitsteilung der Zellen, um optimale Sporenverbreitung zu erreichen

Acrasida

- zelluläre Form einer kollektiven Amöbe
- kommt im Buch nicht vor

Dictyostelium

- rechts Bildung von Aggregaten dargestellt
- zelluläre Form einer kollektiven Amöbe

Ordnung Physarida

- kommt im Buch nicht vor

Physarum

- kommt im Buch nicht vor – alles was nun folgt, ist reine Vorlesungsmitschrift
- plasmodische Form
- zwei Zellen bilden etwas wie Spermien, die sich zu einer Zelle vereinigen; nach Karyogamie teilt sich der Kern quasi unablässig und bildet ein Plasmodium²
- bis ca. 100 Millionen Kerne pro Zelle → Riesenplasmodium
- Syncytium³

Ordnung Foraminifera (Porentierchen)

- Schale von Poren durchsetzt
- aus den Schalen treten Reticulopodien (Rhizopodien) heraus und bilden ein Netz für den Beutefang

Globigerinidae

- planktische Schweber
- ihre Gehäuse sind sedimentbildend: nach dem Tod sinkt die Schale auf den Grund (Nummulitenkalke wurden zum Bau ägyptischer Pyramiden verwendet)

Nummulita (Münzlein)

- gekammerte (vielkammerige / polythalamie) Einzeller
- mehrere (bis über 10) cm großer Durchmesser
- sehen fast aus wie Ammoniten
- wurden früher als Münzen verwendet (→ Münzlein)

Heterophasischer Generationswechsel

- Generationswechsel, bei dem die Kernphase wechselt ($n / 2n / n / 2n / \dots$)
- genauer in Anjas Zusammenfassungen

Homophasischer Generationswechsel

- Generationswechsel, bei dem die Kernphase gleich bleibt
- genauer in Anjas Zusammenfassungen

Ordnung Radiolaria

- kugelige Plankter
- marin
- besitzen in alle Richtungen ausgestreckte, schlanke Axopodien

2 Plasmodium: Mehrere Kerne ohne Zellteilung

3 Ein Syncytium bezeichnet eine große, mehrkernige Zelle, die aus der Vereinigung mehrerer Zellen hervorgegangen ist

- Endoskelette
- bildet Reticulopodien aus (das sind dünne, fadenförmige, untereinander durch zahlreiche, Anastomosen genannte Verbindungen, netzartig verbundene Pseudopodien; sie werden auch Rhizopodien genannt)
- in der Vorlesung haben wir noch die Ordnung „Acantharia“ besprochen, die im Buch so nicht vorkommt: im Buch handelt es sich bei Acantharia um eine bestimmte Form der Radiolarien, die sich durch ein Skelett aus Strontiumsulfat auszeichnet, das aus ca. 20 Stacheln besteht; Arten: Acanthometra und Hexacantium (Bild im SW, S. 22, Abb. 14 a)

Ordnung Heliozoa (Sonnentierchen)

- liegen dem Boden auf, treiben im Wasser in Bodennähe oder sind mit einem Stiel am Substrat befestigt
- können mit Artgenossen fusionieren und gemeinsam große Beuteobjekte überwältigen und verdauen; anschließend trennen sie sich wieder

Actinosphaerium

Actinophrys sol

- Autogamie: Was passiert, wenn die Gameten des gleichen Gamonten aufeinander treffen? → Autogamie, d.h. Selbstbefruchtung, häufig bei *Actinophrys sol*
- Man weiß nicht wie, aber durch gezielte Auswahl, welches Genom viel Plasma enthält und somit überlebt, kann dieses Tier sein Genom bereinigen und Mutationen ausmerzen

Klasse Sporozoa / Apicomplexa (Sporentierchen)

- sehr klein
- ausschließlich Endoparasiten von Tieren
- besitzen ein Conoid, ein vermutlich der Penetration dienendes Organell
- Generationswechsel, bei dem sich geschlechtliche Fortpflanzung durch Gametogonie und Zygotenbildung und vegetative Vermehrung durch Vielteilung abwechseln
- vorwiegend haploid, Meiose findet direkt nach Zygotenbildung statt
- teilweise sehr harte Cysten als Dauerstadien
- die Cysten werden auf einen anderen Wirt übertragen
- in der Vorlesung behandelten wir die Apicomplexa als Unterstamm; hier das dazu notierte:
 - Sporozoen, die monophytisch zusammenhängen, z.B. Malaria
 - Cytosom (Zellmund?) bzw. Mikrosporen
 - Conoid, gebildet aus Mikrotubuli
 - Rhoptrium = Enzym-Organelle (Buch: helfen beim Eindringen in die Zelle)
 - Conoid, Rhoptrien und Mikrotubuli bilden zusammen den Apikalkomplex
 - Endodyogenie: Form der Zweiteilung (innere Knospung)

Ordnung Gregarinida

- Kommensalen oder extrazelluläre Parasiten in Wirbellosen (Buch: Anneliden und Arthropoden), z.B. Regenwürmer, Insekten
- relativ groß
- einheitlich (einzellig) oder zweiteilig (zweizellig) aufgebaut, dann mit vorderem (Protomerit) und hinterem (Deutomerit) Abschnitt

- auch dreiteilige Formen; das Protomerit kann zum Epimerit verlängert sein, einer Haftstruktur, mit der eine Verankerung an Zellen möglich ist
- Gamontogamie; legen sich prägamal (vor der Gametenbildung) zusammen
- die Gamonten bringen durch Vielteilung männliche und weibliche Gameten hervor; siehe Bild rechts

Monocystis

- siehe Bild bei Infos über Ordnung über Gregarinida
- lebt in Samenblasen der Regenwürmer
- Heterogamie (weibliche Gameten sind größer als männliche)
- Gamontogamie → Gamontencyste → Gametogonie → Zygote, daraus entsteht eine Pseudonavicelle, die im Freien als Dauerstadium dient
- Pseudonavicellen im Freien als Dauerstadium → Reduktionsteilungen und Mitotische Teilung (8 Sporozoite entsprechen den Sporen) → öffnet sich im Regenwurm und gibt Sporozoite frei → Wachstum → Gamonten

Ordnung Coccidia

- intrazelluläre Parasiten
- männlicher Gamont (Mikrogamont) führt Vielteilung durch, die meist zu begeißelten Mikrogameten führt
- weiblicher Gamont (Makrogamont) wandelt sich in unbeweglichen Makrogameten um
- zu dieser Ordnung gehören wichtige Parasiten der Haustiere und des Menschen, wir haben zwei Arten der Gattung Plasmodium besprochen, die wir in die Unterordnung der Haemosporidia einordneten:

Plasmodium

Plasmodium vivax

- Erreger der Malaria tertiana (nach 48 Stunden Fieber)
- die komplette Entwicklung von Plasmodium vivax hat Professor Wasserthal nach eigener Aussage bereits mehrfach im Vordiplom als Frage gestellt!!!
- Bild von der Entwicklung in Anopheles und Homo sapiens in Campbell/Reece, leider nicht gescannt

Plasmodium falciparum

- Erreger der Malaria tropica (nach 72 Stunden Fieber)

Klasse Microspora

- in der Vorlesung behandelten wir dies als Stamm Microsporidia
- mitochondrienlose, intrazelluläre Parasiten, vorwiegend in Arthropoden und Wirbeltieren (wir besprachen in der Vorlesung nur ihr Vorkommen in Insektenepithelien)

Nosema

- im Buch vollständiger Name: Nosema apis
- Erreger der Bienenruhr (Durchfallkrankheit, führt zum Tod)

Klasse Myxozoa / Myxosporidia

- in der Vorlesung behandelten wir dies als Stamm Myxozoa
- ausschließlich parasitische Formen
- werden durch mehrzellige Sporen übertragen, die 1 – 6 Polkapseln besitzen
- jede Polkapsel entspricht einer Zelle mit einem Kern und einem Polfaden
- die Polkapseln werden im Darm des Wirtes ausgeschiedert und dienen zur Verankerung → Wasserthal meinte, dies sei vielleicht ein parasitisch gewordenes Nesseltier, man wisse es aber nicht (Zitat aus „Systematische Zoologie“: „Wegen der Ausbildung von Polfäden hat man früher Microspora und Mysozoa unter dem Begriff Cnidosporidia zusammengefasst. Die Unsicherheit der Beurteilung wird besonders dadurch dokumentiert, daß auch eine Einordnung der Myxozoa in die Cnidaria erwogen wird. Eine enge genealogische Verbindung von Polkapseln und Cniden war schon vor Jahrzehnten geäußert worden. Molekularbiologische Daten weisen darauf hin, dass Myxozoa wohl Metazoa sind.“)
- aus den Sporen schlüpft der Amöboidkeim (das Sporenplasma) und dringt in das Wirtsgewebe ein
- Schalenkerne (dazu leider nichts gefunden)
- leben z.B. in der Epidermis von Fischen (Myxobolus pfeifferi)

Klasse Ciliata / Ciliophora (Wimperntierchen)

- in der Vorlesung behandelten wir die Ciliata und die Ciliophora als zwei getrennte Gruppen, ich habe sie hier entsprechend der Systematik des Buches als eine behandelt – die Merkmale gelten auch jeweils für beide Gruppen
- zwei spezielle Besonderheiten:
 - Kerndualismus: zwei Zellkernarten, den somatischen Makronukleus mit erhöhtem DNA-Gehalt (genamplifiziert) und den generativen Mikronukleus, der diploid ist
 - Konjugation: Befruchtung nicht durch Gameten, sondern durch Wanderkerne (der Mikronukleus teilt sich, eine Kopie wandert in die Partnerzelle – beide Mikronuklei verschmelzen; genaueres siehe Zusammenfassung „Biologie 1 – Teil 3: Entwicklungsbiologie und Genetik“ von Anja Hartmann)
- asexuelle Fortpflanzung durch Querteilung und Durchschnürung
- die Sexualität dient fast nur der Genombereinigung, kommt sehr selten vor
- Mundöffnung ist besonders differenziert
- Wimpernformen:
 - einzelne Wimpern
 - flächenhafte Membranellen = „verklebte“ Wimpern, funktionieren als Einheit
 - büschelförmiger Cirrus → ermöglicht Laufen und Springen
- Süßwasserformen haben eine pulsierende Vakuole, um Osmose entgegenzuwirken
- Extrusome⁴: Trichocysten (ausschleuderbare fadenförmige Mechanismen der Ciliaten und mancher Flagellaten, teils Angriffswaffen, teils unbekannte Funktion)
- Toxicysten (Dichineum, Räuber, frisst z.B. Paramecium)
- Pellicula⁵ zur Verteidigung
- Pfeilspitze hängt an Proteinfaden, dieser erlaubt achtfache Verlängerung
- Vielfalt der Ciliaten: sessile Formen und Zellkolonien (?)

Ordnung Spirotricha (Trompetentierchen)

- können auch sessil werden
- die rechtsgewundene Wimpernspirale zieht zum Cytostom

4 Extrusome: Sachen, die nach außen abgegeben werden können

5 feste, formbeständige plasmatische Zellmembran, meist dreischichtig

Entodinium

- gehört zu den Entodiniomorpha (Panseninfusoren) → lebt im Pansen von Wiederkäuern
- Bewimperung stark reduziert

Stylonichia (Polypenlaus)

- Körper abgeflacht
- Fortbewegung mit Cirren auf der abgeflachten Seite
- limnisch und marin

Stentor (Trompetentierchen)

- gesamte Körperoberfläche bewimpert
- festsitzend, kann aber auch schwimmen

Ordnung Holotricha

- holotriche Ciliaten sind vollständig und gleichmäßig bewimpert

Nassula

- Pseudomicrothorax (was auch immer das ist)
- frisst Fadenalgen, indem es sie einsaugt und gleichzeitig verdaut
- gehört laut Buch zu den Holotricha, in der Vorlesung kam es noch vor den Spirotricha

Paramecium (Pantoffeltierchen)

- vielleicht der bekannteste Einzeller und verbreitetes Untersuchungsobjekt
- die limnische Gattung lebt von Bakterien, die eingestrudelt werden
- siehe Bild rechts

Didinium

Ordnung Peritricha

- Wimpernring
- linksgewundene Wimpernspirale
- Vorderende zu einem Peristom erweitert
- sessile Formen (z.B. *Carchesium*) können Kolonien bilden
- Spasmonem

Vorticella (Glockentierchen)

- vielleicht bekanntester peritricher Ciliat
- der glockenförmige Körper sitzt an einem langen Stiel, in den ein Spasmonem hineinzieht
- Nahrungspartikel werden über Cilien des Mundapparats eingestrudelt
- siehe Bild rechts

Carchesium

- sessil, bildet Kolonien
- mit kontraktilen Stiel

Ordnung Suctoria (Sauginfusorien)

- als adulte Tiere ohne Cilien, sessil
- adulte Tiere besitzen keine Mundöffnung mehr, die Nahrungsaufnahme erfolgt über Tentakel und Sauginfusorien

Dendrocometes

- limnisch
- starre Tentakel

Acineta

- marin
- lange Fangtentakel
- kurze Saugtentakel
- kein Darmsystem, keine Vakuole → Nahrungsaufnahme durch Einsaugen von Cytoplasma
- Nahrung: Ciliaten, junge, noch nicht sessile Suctoria

Acinetopsis

- spezialisiert auf Ephelota als Beute
- reißt Ephelota vom Stängel ab (geht ziemlich leicht)
- nur ein Tentakel einziehbar

Unterreich Metazoa (Mehrzeller)

- in der Vorlesung kamen die Schwämme unter dem Überstamm der Parazoa vor, Mehrzellern mit einigen Einzellereigenschaften; das Gegenteil hiervon wären die Eumetazoa, die echten Mehrzeller.
- Bemerkung: Im Buch wurden die im Folgenden als Stamm bezeichneten Gruppen ohne Bezeichnung, also Stamm, Gruppe, Überklasse o.ä., geführt. Ich halte mich hier an Professor Wasserthal und nenne sie „Stamm“.

Stamm Porifera / Spongia (Schwämme)

- sessil
- meist marin, wenige Arten limnisch
- im Unterschied zu anderen Metazoen haben Schwämme keine Organe ausgebildet
- mikrophag → Suspensionsfresser: Strudler und Filtrierer
- tausende Poren in der Körperoberfläche führen in ein Kanalsystem, das Funktionen bei Atmung, Ernährung, Exkretion und z.T. auch bei der Fortpflanzung übernimmt
- Kragengeißelzellen bewirken einen beständigen Wasserstrom durch das Kanalsystem
- das Wasser wird durch eine große Öffnung, die Ausströmöffnung (Oscula), ausgeleitet
- vor der Einstromöffnung ist eine Art Gitter, das verhindert, dass die Kanäle im Inneren des Schwammes durch zu große eingestrudelte Partikel verstopft werden
- Gewebe
 - Epidermis / Ectoderm / Pinakoderm (Deckschicht)
 - flache, meist unbewimperte Zellen (Pinakocyten)
 - bei limnischen Arten besitzen sie oft hunderte von kontraktile Vakuolen, die sonst ausschließlich von Protozoen bekannt sind
 - die Pinakocyten sind zur Nahrungsaufnahme befähigt, die sie zusammen mit auswandernden Zellen aus der Mesogloea bewerkstelligen

- in der Epidermis liegen die Poren des Kanalsystems, die von einer oder mehreren ringförmigen, kontraktile Zellen (Porocyten) umgeben werden
- Gastrodermis / Entoderm / Choanoderm (Gastrallager)
 - Kragengeißelzellen (Choanocyten)
 - sie ähneln den Choanoflagellaten, sind zur Phago- und Pinocytose befähigt und können sich fortbewegen
 - sie tragen eine lange Geißel mit besonderen, breitflügeligen Anhängen, und um deren Basis einen Kragen von Mikrovilli
- Mesogloea / Mesohyl
 - bindegewebige Mittelschicht zwischen den Epithelien
 - sie nimmt meist die Hauptmasse des Körpers ein
 - in einer an Glykoproteinen reichen Grundsubstanz, die auch Kollagenfasern enthält, liegen und wandern verschiedene Zellen, deren Klassifikation und Genese nicht ganz geklärt sind
 - in der Mesogloea wird das Skelett gebildet, das aus Hartkörpern besteht, die hauptsächlich aus Calcit oder amorphem Siliciumdioxid aufgebaut sind; die Gestalt der Hartkörper ist wichtig für die Systematik (einige Beispiele für Hartkörperstrukturen finden sich im Bild weiter oben, Abb. 25)
 - Schwämme haben Gerüst- oder Stütznadeln (Megaskleren), die das Primärskelett bilden; die Stiche dieser Nadeln können bei Menschen Hautentzündungen hervorrufen (vermutlich wegen der den Nadeln anhaftenden Proteine)
- die Bauform der Schwämme ist sehr variabel, da sie sich an Untergrund und Lage anpassen müssen; es gibt drei verschiedene Bautypen, die wir in der Vorlesung besprochen haben:
 - Ascon-Typ
 - der Suboscularraum (der Raum unter der Ausströmöffnung) ist bisweilen einheitlich, dann erreicht der Körper nur einige Millimeter Durchmesser
 - kommt nur bei Kalkschwämmen vor
 - Sycon-Typ
 - wenige cm lang
 - der zentrale Hohlraum wird von Pinakocyten (betreiben Pinocytose, Aufnahme von Flüssigkeiten) begrenzt
 - besitzt zahlreiche Taschen (Radialtuben), deren Wand von Choanocyten (Kragengeißelzellen) ausgekleidet wird
 - kommt nur bei Kalkschwämmen vor
 - Leucon-Typ
 - Darmhohlraum in zahlreiche Geißelkammern zerlegt (bis zu Milliarden)
 - bis zu 2 m Durchmesser
 - über 95 % aller Schwämme gehören diesem Typ an
- Vermehrung
 - Schwämme sind getrenntgeschlechtlich oder zwittrig
 - die Befruchtung der Eizellen erfolgt im Körper; die Spermien sind begeißelt
 - verbreitet ist die Gastrula-Larve, die sich später festheftet und gastruliert; siedeln mehrere Jungschwämme dicht beieinander, können sie zu einem Schwammkörper zusammenwachsen
 - besonders Süßwasserformen haben die Fähigkeit, Dauerstadien zu bilden, um ungünstige Perioden zu überdauern und das nachher leer stehende Skelett wieder besiedeln zu können
 - früher wurden die Schwämme in Kalk- (Calcarea) und Kieselschwämme (Silicea) eingeteilt, heute wird eine Unterteilung in die drei Klassen Calcarea, Hexactinellida und Demospongiae bevorzugt; in der Vorlesung besprachen wir statt den Calcarea die Sclerospongiae (Krustenschwämme), die ich

allerdings leider nirgends gefunden habe – vermutlich meinte Professor Wasserthal die Calcarea (Kalkschwämme)

Klasse Demospongiae (gemeine Schwämme)

- 95 % der rezenten Schwammarten gehören dieser Klasse an
- stets nach dem Leucon-Typ gebaut
- wenige cm bis 2 m Durchmesser
- hierher gehören auch die drei Familien der Süßwasserschwämme

Klasse Hexactinellida (Glasschwämme)

- leben in mindestens 30 Metern bis in die Tiefsee
- vornehmlich aus Syncytien aufgebaut
- SiO₂-Nadeln fadenförmig und vernetzt → Gitter
- Skelette oft sehr formschön

Klasse Calcarea (Kalkschwämme)

- leben im Flachwasser der Meere
- meist klein
- nur hier kommen Ascon- und Sycon-Typ vor
- Hinweis: Im Buch gehört *Trichoplax adhaerens* nicht zu den Eumetazoa, sondern zu den Parazoa, so wie die Schwämme, in der Vorlesung haben wir *Trichoplax* allerdings als Eumetazoen behandelt

Stamm Placozoa (Plattentiere)

- nur ein einziger Vertreter: *Trichoplax adhaerens*

Trichoplax adhaerens

- Repräsentant des Übergangsfeldes zwischen Ein- und Vielzellern
- das am wenigsten differenzierte Metazoon
- das Metazoon mit dem geringsten DNA-Gehalt in den Zellkernen
- lebt in der Küstenzone warmer Meere
- Platte von 2 – 3 mm Durchmesser, an der keine Symmetrie erkennbar ist
- besteht aus einem dorsalen (Ectoderm) und ventralen (Entoderm) Epithel ohne Basallamina
- Besonderheit: große Lipidkugeln (Glanzkugeln) im dorsalen Epithel
- das dorsale Epithel besteht nur aus einem einzigen Zelltyp mit einer Geißel und versenktem Perikaryon
- das ventrale Epithel besteht aus begeißelten Zylinderzellen, die der Fortbewegung dienen, und zwei Arten von Sekretzellen (produzieren vermutlich Verdauungsenzyme)
- am Rand des Tieres grenzen die beiden Epithelien direkt aufeinander
- zwischen den Epithelien liegen eine amorphe Matrix mit Kollagenfibrillen und ein Netzwerk von sternförmigen, kontraktilen Faserzellen
- Ernährung erfolgt über Phagocytose durch das ventrale Epithel, gefressen werden Cyanobakterien, Protozoen und Algen; zur Nahrungsaufnahme verformt sich der plattenförmige Körper halbkugelförmig
- Fortbewegung erfolgt gleitend oder amöbenartig
- Fortpflanzung durch Zweiteilung oder Knospen (werden zu Schwärmern); sexuelle Vorgänge sind noch nicht vollständig aufgeklärt
- hier beginnt nun der Überstamm der Eumetazoa; des weiteren kam in der Vorlesung hier die Überschrift „Diploblastica –

Stamm Cnidaria

- meist marin, nur wenige limnisch (z.B. Hydra)

Klasse Hydrozoa

- Radiärsymmetrie
- Generationswechsel (Metagenese⁶):
 - asexuelle Vermehrung über sessilen Polypen
 - entsteht aus den Planula-Larven, die aus den Meduseneiern schlüpfen
 - sexuelle Vermehrung über vagile Medusen (Quallen)
 - der Polyp erzeugt vegetativ über Knospung die Medusen
 - die Meduse legt Eier

In der Vorlesung besprachen wir an dieser Stelle die Ordnung Limnomedusa, die ich allerdings in meinem Buch nicht finden kann. Ich verwende die dortige Nomenklatur und beschreibe die Arten, die wir unter Limnomedusae drannahmen, unter ihrer dortigen Ordnung.

Ordnung Limnomedusa

- im Buch nicht gefunden → alles Vorlesungsmitschrift
- den Polypen hielt man früher für eine eigene Gattung: Microhydra
- Mesogloea → Gallerte der Exumbrelle = Antagonist zu Muskeln
- Ringmuskel
- Velum / Craspedon
- Radiärfurchung (8-Zell-Stadium) → Coeloblastula
- Zweischichtigkeit = Gastrulation
- Gastrula = zweischichtiger Keim
 - 2 Möglichkeiten, zweischichtig zu werden:
 - multipolare Immigration oder Delamination
 - Invagination (z.B. Seeigel)

Craspedacusta

- Ordnung Trachylina
- limnische Meduse
- bis 2 mm groß
- bei uns häufig in stehenden Binnengewässern mit langsam fließenden Abschnitten
- Tentakel am Glockenrand, Gonaden an den Radiärkanälen

Microhydra

- Polyp von Craspedacusta

Velella

- Ordnung Hydroidea
- in der Ordnung der Hydroidea sind die Medusen normalerweise reduziert, Velella hat jedoch welche

6 Metagenese: Generationswechsel, bei dem sich sexuelle mit asexueller Vermehrung abwechselt

Chondrophora

- leider nichts gefunden

Ordnung Siphonophora (Staatsquallen)

- freischwimmende Stöcke mit starker Differenzierung der Einzeltiere in Schwimmglocken, Deckstücke, Taster, Magenschläuche etc.

Unterordnung Cystonectida

- besitzt Pneumatophor, ein Luftbehälter, eine Art gasgefüllte Schwimmboje (siehe Bild rechts)

Physalia (portugiesische Galeere)

- mit großen Pneumatophor an der Oberfläche treibend
- kommt in den Tropen oft in riesigen Schwärmen vor
- ihr Nesselgift ist für Menschen gefährlich
- das „Floß“ kann bis zu 20 cm lang werden, die Tentakeln 10 m
- siehe Bild links

Unterordnung Calycophorae

- ohne Pneumatophor
- meist mit Schwimmglocken

Unterordnung Physophorae

- mit Pneumatophor
- meist mit Schwimmglocken
- bilden Planularlarven mit einer Schwimmglocke und einer Tentakel

Klasse Scyphozoa (Becherquallen)

- Metagenese, kleiner solitärer Polyp, große Meduse
- hierher gehören die großen Medusen (Quallen) unserer Erde
- Medusen entstehen durch Strobilation (Abschnürung des obersten Teils des Polypen, der medusenbildend ist; kann auch mehrfach geschehen, so dass Medusen in unterschiedlichen Entwicklungsstadien am Ende des Polypen sitzen und noch miteinander verbunden sind (polydiske Strobilation) – die letzte wird jeweils abgeschnürt, wenn sie reif ist)

Semeaeostromeae (Fahnenquallen)

- die vier Zipfel des Mundrohres der Meduse in lange, faltenreiche „Fahnen“ ausgezogen
- oft große Formen mit bis zu über 2 m Durchmesser
- hierher gehört die Feuerqualle der Nord- und Ostsee

Ordnung Rhizostomeae (Wurzelmundquallen)

- Polyp schalenförmig mit Stiel
- monodiske Strobila (es wird jeweils nur eine Meduse abgeschnürt)
- neue Technik: mikrophag statt makrophag, filtrieren also statt mit Tentakeln Fische etc. zu fangen → Meduse tentakellos, Mundlappen zu wurzelstockähnlichem Gebilde verwachsen

- keine zentrale Mundöffnung, diese wird durch zahlreiche Poren ersetzt
- Rhizostoma auch in der Nordsee, Durchmesser bis 60 cm
- einige Arten werden in Ost- und Südostasien gegessen

Cassiopeia (Mangrovenqualle)

- schwimmt in der Jugendzeit umher, später legt sie sich in Lagunen auf die Exumbrella → liegt auf dem „Rücken“, damit symbiontische Algen auf Mundlappen die Arbeit tun können

Klasse Cubazoa (Seewespen)

- Polyp wandelt sich vollständig und direkt in Meduse um, nachdem er sich vegetativ vermehrt hat
- Pedilium
- nur an den Tentakelspitzen befinden sich die Nesselzellen
- Velarium: in den Subumbrellaraum der Meduse springt eine velumartige Struktur vor
- einige dieser Arten, die im Indopazifik leben, gehören zu den gefährlichsten Meerestieren, z.B. *Chironex fleckeri*, der wohl giftigste Meeresorganismus; das ist die Qualle, die vor Australien in den Gewässern schwimmt und wegen der sie die Netze vor den Stränden aufspannen

Klasse Anthozoa (Blumentiere)

- nur Polypen
- Septen bilateralsymmetrisch angelegt
- ectodermales Schlundrohr
- Gonaden in den Septen

Unterklasse Octocorallia

- 8 Septen
- 8 gefiederte Tentakel
- nicht radiärsymmetrisch, sondern bilateralsymmetrisch
- Koloniebildende, die Gastralräume der Einzeltiere durch Röhren (Solenia) miteinander verbunden
- nachtaktiv
- mesogloeaes Innenskelett
- können sogar im Meerwasser gelöste Aminosäuren aufnehmen

Ordnung Alcyonaria (Weichkorallen, laut Buch: Lederkorallen)

- Sklerita aus CaCO_3
- Beispiel: *Alcyonium* (Tote Mannshand)
- können sich zusammenfallen lassen: nehmen ständig Wasser auf und geben es wieder ab
- Buch: wachsen auf Steinen oder Muschelschalen fest
- Vorlesung: leben auf weichem Untergrund, wo sie sich eingraben können
- meist nachtaktiv
- Primär- und Sekundärpolypen

Ordnung Pennatularia (Seefedern)

- hemisessil (festsitzend, aber mit der Fähigkeit, den angestammten Platz zu verlassen): Hauptachse in den Boden eingepfählt (entspricht einem größeren Gründungspolypen), am Ende eines Stiels ein bis mehrere Polypenköpfe

- 2 Bilder

Gorgonaria (Hornkorallen)

- verzweigte Stöcke, vor allem in warmen Gewässern des indowestpazifischen Raums
- außer Einzelsklerien eine feste Achse im Innern, die bisweilen als Schmuckgegenstand verwendet wird
- z.B. *Corallium rubrum* (Edelkoralle), 20 – 40 cm hoch; Bestände im Mittelmeer stark übernutzt
- Bild rechts: *Corallium rubrum*; E = Endoskelett
- Skelett aus Kalk und viel Protein → biegsam und dauerhaft

Unterklasse Hexacorallia

- Binnenfach
- Zwischenfach
- Metasepten entstehen im Zwischenfach

Ordnung Ceriantharia (Wachs-Zylinderrosen)

- solitär
- nachtaktiv
- häufigste Gattung: *Cerianthus*, 20 – 30 cm, auf Weichboden
- siehe Bild ganz rechts

Ordnung Actiniaria (Seerosen / Seeanemonen)

- solitär, halbsessil (festsitzend, aber mit der Fähigkeit, den angestammten Platz zu verlassen)
- ohne Skelett
- carnivor (gehen mit Cnidengift auf Beutejagd)
- in Brandungszonen (viel O₂)
- häufig: *Achinia equina* in rot und schwarz
- siehe Bild rechts

Ordnung Zoantharia (Krustenanemonen)

- abb 47 b
- solitär oder koloniebildend
- Einlagerung von Fremdkörpern in die stark entwickelte Mesogloea
- oft an den Kanten von Korallenriffen

Ordnung Antipatharia (Krönchenkorallen, Buch: Dornkorallen)

- schwarzes, hornartiges, nicht verkalktes Skelett mit typischem Dörnchenbesatz
- abb. 47a

Ordnung Coralliimorpharia

- besonders ursprüngliche Ordnung

Ordnung Scleractinia / Madreporaria (Steinkorallen)

- wachsen dem Licht entgegen
- symbiotische Algen (Gymnodinium) → Beschleunigung der Kalkbildung: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$

- Gymnodium verbraucht CO_2 → das Gleichgewicht verschiebt sich nach links, CaCO_3 fällt aus → oft Wachstum an submeerischen Vulkanen → Atollbildung
- im Wasser gelöste organische Substanzen können direkt vom Polypen aufgenommen werden
- Mesenterialfilamente = Acontie = „Wurfspeiß“
- Cinclide
- Sarcoseptum
- Skleroseptum, CaCO_3 , Kalksockel: Exoskelett
- in Entodermzellen: Symbiont Gymnodinium
- siehe Bild rechts