

Parasiten

Ökologie VO 831.330

Otto Moog
BOKU, Institut für Hydrobiologie und
Gewässermanagement

Parasiten

Schwerpunkt:

Ökologische Betrachtungsweise,
weniger klinisch-medizinischer Ansatz
(z. B. trophische Sicht,
Parasiten als funktionelle Fresstypen)

Nominalbedeutung

- Seit 15. Jh. „gebuchtes“ Fachwort
 - Tischgenosse, Schmarotzer
- lateinisch: parasitus, i (Schmarotzer)
- griechisch: parasitos
(sitos: Speise)
 - neben, oder mit einem anderen essend

„Für den Ökologen ist es wichtig, in einer vollständigen Definition die engen Beziehungen zwischen Parasit und Wirt zu betonen“

(Begon-Harper-Townsend, 1991,
„Ökologie, Birkhäuser Verlag)

Definition: Parasit

- Parasiten sind Lebewesen, die
- in einem andern Organismus - dem Wirt - leben,
 - von diesem Nahrung beziehen (Nährstoffe von einem Wirtsorganismus erhalten)
 - dabei dem Wirt schaden können, aber normalerweise nicht direkt seinen Tod verursachen
 - bei **parasitischen Interaktionen** wird auf vorhersehbare Weise dem Wirt zumindest ein **gewisser Schaden** zugefügt.

Definition:

Wirt

Der von einem Parasit befallene Organismus
Organismus, in oder auf dem ein Parasit bzw.
Erreger schmarotzt.

Was kann zur Schädigung des Wirtes führen?

- Parasiten schädigen ihre Wirte durch
 - direkte Interaktionen
 - Zellinvasion,
 - Toxine
 - Nahrungsentzug
 - Folgeerscheinungen von Wirt-Parasiten-Interaktionen
 - Zellen und Moleküle des angeborenen und adaptiven Immunsystems
 - parasitäre Stoffwechselprodukte

Haupt-, Neben-, Zwischen-, und Endwirt

Hauptwirt: der hauptsächlich befallene Wirt, der optimale Verhältnisse zur Entwicklung und Vermehrung bietet

Nebenwirt: dient als Wirt, wenn der Hauptwirt nicht zur Verfügung steht; Gedeihung meist schlechter

Zwischenwirte: Bestimmte Parasiten können nach einander mehrere Zwischenwirte haben. Wirte, die nur bestimmte Entwicklungsstadien des Parasiten beherbergen, z.B. als Larve

Endwirt: Aufenthaltsort des Parasiten im geschlechtsreifen Zustand

z. B. Schweinebandwurm: Zwischenwirt Schwein, Endwirt Mensch

Haupt-, Neben-, Zwischen-, und Endwirt

- **Zufallswirt:** Durch zufällige (*akzidentelle*) Aufnahme des Parasiten kann es hier zu einer (kurzzeitigen) Entwicklung des Parasiten kommen, der Wirt ist jedoch nicht für eine Vermehrung geeignet, und die Entwicklung des Parasiten ist nicht vollständig.
- **Fehlwirt:** Wie beim Zufallswirt findet hier keine Entwicklung statt, da der Wirt nicht dazu geeignet ist. Im **Fehlwirt** gelingt es dem Parasiten **nicht**, sich normal zu entwickeln.
- **Gelegenheitswirt:** Der Parasit kann sich in diesem Wirt "normal" entwickeln, er wird jedoch nur äußerst selten befallen, da andere Wirte bevorzugt werden

Beispiele Mensch als Fehlwirt

- **Zerkariendermatitis** ("Badedermatitis") beim Menschen: Zerkarien von Vogeltrematodenarten sterben im Fehlwirt ab und führen zu Hautproblemen (Juckreiz, Pusteln)

Definitionen

• Endoparasit

Parasit lebt im Inneren des Wirtes

- oftmals artspezifisch
- oft auf spezielle Gewebe oder Organe beschränkt

Definitionen

• Exoparasit (Ectoparasit)

Parasit lebt an der Körperoberfläche seines Wirtes

- oftmals artspezifisch
- oft auf spezielle Körperregionen beschränkt (z. B. artspezifisch bei Branchiobdellidae)

Welche Rolle spielen Ektoparasiten als Krankheitsüberträger?

- Ektoparasiten sind
 - Lästlinge und können die Körperoberfläche des Wirtes schädigen.
 - können sie auch wichtige Infektionskrankheiten übertragen.
- folgende Tabelle zeigt Beispiele wichtiger Krankheiten des Menschen, bei denen Arthropoden als Vektoren dienen.

	Krankheit	Vektor
Virale Infektionen	FSME (Frühsommermeningoenzephalitis) Dengue	Ixodes-Zecken Aedes-Mücken
Bakterielle Infektionen	Lyme-Disease (Borreliose) Pest	Ixodes-Zecken Flöhe
Protozoeninfektionen	Malaria spp. Leishmaniose	Anopheles-Mücken Versch. Schmetterlingsmücken
Helminthosen	Versch. Filariosen (Nematoden)	Stechmücken, Kriebelmücken, Bremsen

Parasit-Wirt-Beziehung

- Der Parasit ist wesentlich **kleiner** als der Wirt
- Der Parasit lebt in **enger** räumlicher **Assoziation** mit dem Wirt
- Der Wirt dient nicht nur als Energiequelle (**Biotop**)

Parasit-Wirt-Beziehung

- Parasiten beziehen "gratis" Wohnung und Nahrung im Wirt.
 - sie scheinen im Paradies zu leben.
 - das ausgeglichene Habitat und der Schutz vor Prädation sind weitere große Vorteile gegenüber freilebenden Organismen.
- Betrachtet man die Beziehungen zwischen Parasiten und ihren Wirten genauer, dann wird jedoch deutlich, dass die parasitische Lebensweise komplexe Anpassungen nötig macht.

Parasit-Wirt-Beziehung

Damit ein Parasit vom Wirt Nahrung beziehen kann, muss er in engem Kontakt zu ihm stehen.

- Welche Konsequenzen können sich daraus ergeben?
 - Der enge Kontakt mit dem Wirt löst **Abwehrreaktionen** aus (z. B. Einkapseln von Pilzhyphen (Krebspest/ Signalkrebs) oder Muschellarven (Flussperlmuschel/ Regenbogenforelle).
 - Um erfolgreich zu parasitieren, muss der "Gast" die Wirtsabwehr schwächen oder der Wirtsantwort seinerseits eine Strategie entgegensetzen.
 - Der Parasit ist außerdem gezwungen, rasch zu reagieren, um sich auf neue Gegebenheiten einzustellen

Parasit-Wirt-Beziehung

- das Wirtshabitat ist begrenzt
- der Wirt hat nur eine beschränkte Lebensdauer.
- diese Umstände erfordern Strategien zur **Habitatveränderung**, zum **Wirtswechsel**.
- Im Laufe der Evolution ändert sich der Wirt.
- Wie reagieren Parasiten darauf?

Parasit-Wirt-Beziehung

- Wie reagieren Parasiten darauf?
 - Die Parasiten werden zur **Koevolution** gezwungen: Eine Selektion von Wirten mit effizienterer Immunabwehr erfordert Anpassungen des Parasiten, wie beispielsweise eine erhöhte Virulenz.
 - Diese erhöhte Virulenz des Parasiten wiederum selektioniert Wirte mit niedriger Empfänglichkeit, d.h. einer besseren Wirtsabwehr.
 - Dieses **Wettrüsten** ("arms race") war entscheidend an der Entwicklung eines komplexen **Immunsystems** beteiligt.

Parasit-Wirt-Beziehung

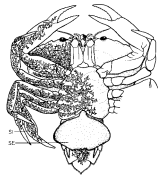
- Die meisten Parasiten sind stärker an ihre Wirtstiere fixiert als Räuber
- enge funktionelle Beziehung
- grundlegende Umstrukturierung des Bauplans

Parasit-Wirt-Beziehung

- Ganze taxonomische Einheiten, die zur parasitären Lebensweise übergangen erfahren gruppenspezifische Umwandlungen ihres Bauplanes
 - *Trematodes* - Saugwürmer
 - *Cestodes* - Bandwürmer

Parasit-Wirt-Beziehung

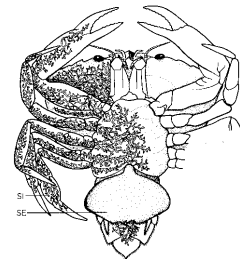
- Viele Parasiten so spezialisiert, daß sie nur noch anhand früher Entwicklungsstadien taxonomisch einordenbar sind
- Z. B. Wurzelkrebs
Sacculina carcini



Sacculina carcini

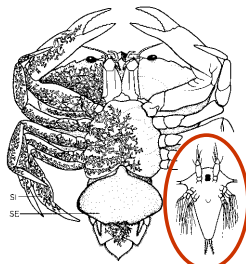
(Crustacea, Cirripedia, Rhizocephala)

- Lebt endoparasitisch in der Sandkrabbe (*Carcinus maenas*)
- besteht nur mehr aus einem verästelten Geflecht aus Schläuchen, das alle inneren Organe des Wirtskrebsses umspinnt



Sacculina carcini (Crustacea, Cirripedia, Rhizocephala)

- freischwimmende Naupliuslarve zeigt alle Merkmale eines Kleinkrebsses



Ernährungstypen

Eingliederung der Parasiten das Schema der Nahrungs/Ernährungsbeziehungen

Ernährungstypen

Biophage

- **Phytophage, Pflanzenfresser**
- **Zoophage, Tierfresser**

Nekrophage

phytophage funktionelle Fresstypen

- Weidegänger
- Raspler und Kratzer
- Blattminierer
- Zellstecher
- Phytoplankton-Filterierer
- Schnecken
- Hakenkäfer
- Miniermotte
- Moorwasserläufer
- Wasserfloh, Muschel

Weitere Fresstypen

- **Zerkleinerer**
- **Filterierer**
- **Detritusfresser**
- **Räuber**
- **Parasiten**
- Bachflohkrebse
- Muscheln, Schwämme
- Bachröhrenwürmer
- Libellen, Steinfliegenlarve

Ernährungstypen

Biophage

- **Phytophage Pflanzenfresser**
- Größenverhältnis zwischen Freßtier und Nahrungsorganismus
 - **Phytophag** (z. B. Reh frisst Triebe)

Ernährungstypen

Biophage

- **Phytophage Pflanzenfresser**
- Größenverhältnis zwischen Freßtier und Nahrungsorganismus
 - **Phytophag** (z. B. Reh frisst Triebe)
 - **Phyto-Episit**: großes Freßtier (z. B. Rind) nimmt kleine Pflanzen zur Gänze auf (vernichtet diese)

Ernährungstypen

Biophage

- **Phytophage Pflanzenfresser**
- Größenverhältnis zwischen Freßtier und Nahrungsorganismus
 - **Phytophag** (z. B. Reh frisst Triebe)
 - **Phyto-Episit**: großes Freßtier (z. B. Rind) nimmt kleine Pflanzen zur Gänze auf (vernichtet diese)
 - **Phyto-Parasit**

Definitionen

- **Phyto-Parasit**
Vergleichsweise kleiner Organismus, der auf oder in einer wesentlich größeren Pflanze lebt, ohne sie notwendigerweise zum Absterben zu bringen

Sonderform bei Phytoparasiten *Halbparasit (Hemiparasit)*

- Pflanzenparasiten die vorwiegend Wasser von ihren Wirten bekommen
 - Sind nicht vollständig auf den Wirt angewiesen
 - Blätter noch wohl entwickelt
 - Wurzelsystem verkümmert; Verkümmerte Wurzeln durch Saugwurzeln mit ihren Wirten verbunden (zapfen den Leitungsbahnen das Wasser ab)
 - heften sich mit kleinen knopfähnlichen Saugwarzen (Hastorien) an die Wurzeln anderer Pflanzen an

Hemiparasiten

- z.B. Augentrost
- Wachtelweizen
- Läusekraut
- Klappertopf

Ernährungstypen

Biophage

Nekrophage

- Phytophage,
Pflanzenfresser
- Zoophage,
Tierfresser

Zoophage

- Parasit-Wirt- Beziehung
- Räuber-Beute-Beziehung

Grenzziehung ist nicht immer klar

Wodurch unterscheiden sich „Räuber“
von „Parasiten“ ?

Von **Prädation** spricht man, wenn ein lebender Organismus von einem Prädator total oder partiell konsumiert wird.

Definition „Räuber“

Tiere, welche meist kleinere oder gleichgroße Tiere töten und sie, oder Teile von ihnen verzehren

(Schwerdtfeger 1978
Lehrbuch der Tierökologie
Pareys Studentexte 42).

Definition „Räuber“

- Synonyme
 - räuberische Tiere
 - Jäger
 - Beutegreifer
 - Prädatoren
 - Carnivora (Syst.: Raubtiere)
 - [Bären, Hunde, Marder, Katzen]
 - Episiten (Räuber-Beute-Verhältnis)

Episitische Nahrungskette

Primärproduzenten
Pflanzen- oder Detritusfresser
Räuber
Top-Räuber

Körpergrößen nehmen vom ersten zum letzten Glied **zu**

Episitische Nahrungskette im See

Primärproduzenten ALGEN

Pflanzenfresser WASSERFLOH

Räuber LAUBE

Top-Räuber HECHT

Statements

Der Räuber ist größer als die Beute?

Ein kräftiger und angriffslustiger Räuber kann auch größere Beutetiere überwältigen:

Sperber schlägt die bis zu 3 mal schwerere Ringeltaube

Geparde stellen Gnus etc.....

Statements

Der „Räuber“ bringt die Beute um

Bringt nur der Räuber seine „Nahrung“ um?

Parasitoid:

- Organismus, der seine Nährstoffe von einem Wirtstier erhält und dabei den Wirt tötet
- Parasitoid = Raubparasit

Ernährungstypen

Biophage

- **Phytophage, Pflanzenfresser**
- **Zoophage, Tierfresser**

Nekrophage

- Nahrung: unterschiedlichste organische Substanzen, die nicht mehr lebend sind

Ernährungstypen

Biophage

- **Phytophage, Pflanzenfresser**
- **Zoophage, Tierfresser**

Nekrophage

- frische Tier- und Pflanzenleichen (Kadaver, z. B. Schmeißfliegen)
- **Saprophage: faulende Kadaver**
- **Koprophage, Kotfresser**

Nekrophager Parasit

- Parasit tötet den Wirt (Teile) und kann auf dem toten Wirt weiterleben
- Für den nektotrophen Parasiten können die Ressourcen des Wirts manchmal besser verfügbar sein, wenn der Wirt tot ist

Biotropher Parasit

- Parasit tötet den Wirt, kann aber am toten Wirt nicht weiterleben
Für den biotrophen Parasiten bedeutet der Tod des Wirts das Ende seiner aktiven Lebensphase

Parasitische Nahrungskette

Primärproduzenten
Pflanzen- oder **Detritusfresser**
Parasit
Hyper-Parasit

Körpergrößen nehmen vom ersten zum letzten Glied **ab**

Spezialisierung

- Parasiten weisen hohe Spezialisierung auf
- Bindung an extreme ökologische Nischen
- kaum evolutive Möglichkeiten offen
- **keine** Parasitengruppe, aus der phylogenetisch wieder freilebende Arten hervorgehen

Evolution

- „Wirtsmilieu“ ändert sich stammesgeschichtlich langsamer als Umweltfaktoren der Wirte
- evolutive Entwicklung der Parasiten hinkt jener der Wirte nach

.Fahrenholzsche Regel (=Nitzsch-Kelloggsche Regel):

- Prinzipien der Wechselbeziehungen zw. Parasit und Wirt, die sich aus der Stammesgeschichte ergeben und für viele Parasitengruppen zutreffen.
- Infolge gleichlaufender stammesgeschichtlicher Entwicklung und Aufspaltung von Wirt und Parasit lassen sich aus den Verwandtschaftsverhältnissen vor allem bei permanenten Parasiten häufig Rückschlüsse auf die Verwandtschaftsverhältnisse ihrer Wirtstiere ziehen.
- Dadurch, dass vor allem die ständigen Parasiten eine hohe Wirtsspezifität besitzen, kann man an
 - ihrem Vorkommen Verwandtschaftsbeziehungen beweisen:
 - Läuse der Gattung *Pediculus* leben nur auf Menschen und Schimpansen und unterscheiden sich von denen anderer Säuger

Evolution

- Auf Robben lebende Läuse (*Echinophthiriidae*) kaum verändert seit ihre Wirte
- ursprünglich terrestrische Raubtiere - vom Landleben zum Wasserleben übergangen

Evolution

- Wale verloren ihre terrestrischen Parasiten, da im Gegensatz zu Robben
 - kein Haarkleid
 - zur Fortpflanzung nicht an Land
- freiwerdende ök. Nische von *Amphipoden* (*Cyamidae*) besetzt
 - Anpassung an Lebensformtyp der Läuse
 - einzige Krebse ohne freischwimmende Larvenstadien

Evolution

- Da nur kleine Evolutionsschritte bei Parasiten möglich - Indizien für Verwandtschaft der Wirte
- Flamingos (Reiher oder Enten-Verwandte ?)
- Antwort
 - haben alle *Mallophagen* mit mit jenen der Entenvögel gemein.
 - jene der Reiher fehlen
- Bei Dromedar und Lama weisen Parasiten auf gemeinsame Ausgangsformen hin

Exkurs Mallophaga (Haarlinge, Federlinge)

- UO, werden mit den Anoplura (Echte Läuse) in der Ordnung der *Phthiraptera* (Tierläuse) zusammengefaßt
- leben ektoparasitisch auf Vögeln und Säugetieren. Ihr Name bedeutet Wollfresser (gr. *mallos*=Wolle, *phagein*=fressen)
- 2000 Arten weltweit

Selektionsdruck, Koevolution

- Meistens können Parasiten sich nur solange von ihrem Wirten ernähren als dieser lebt.
- Tötet eine besonders virulente Parasitenpopulation ihren Wirt sehr schnell, so kann diese Population nur dann weiter existieren, wenn es gelingt, einen anderen Wirt zu finden (infizieren)

Selektionsdruck

- Deshalb sind **weniger mobile Parasiten** einem Selektionsdruck zur **Verminderung ihrer Virulenz** ausgesetzt
- Gleichzeitig steht die Wirtspopulation unter dem Selektionsdruck abnehmender Empfindlichkeit
- **Koevolution** von Wirt und Parasit

Koevolution

- Durch Koevolution resultiert geringere Schädigung des Wirts
- Ergebnis: Vielzahl „schonender“ Parasitismen
 - Läuse
 - Bandwürmer
 - Spulwürmer

Parasitismus bedingt Schädigung

- Auch der schonendste Parasitismus
 - verbraucht Energie und Material des Wirts
 - verursacht Verminderung des Körper- oder Populationswachstums

Weitere Definitionen

- **Multiparasitismus**
verschiedene Parasitenarten befallen einen Wirt
- **Hyperparasit**
Parasit eines Parasiten
z.B. parasitiert auf der Laus die Fleckfieber-Bakterie, welche das Läusefleckfieber auslöst durch Kratzen kann die Übertragung von Krankheiten von der Laus auf den Mensch begünstigt werden

Definitionen

- Mikroparasiten
(May & Anderson, 1979
Nature, 280: 455-461)
- Vermehrung findet innerhalb der **Wirtszelle** statt

Definitionen

- Makroparasiten
- wachsen in Wirt heran (meist in **Körperhöhlen**)
 - Vermehrung durch Produktion infektiöser Stadien
 - diese werden aus dem Wirt entlassen, um neue Wirte zu infizieren

Welche Organismen zählen zu den Mikroparasiten ?

- Bakterien
- Phagen
- Viren
- Pilze
- Einzeller

Wirtspräferenz von Mikroparasiten

- Tierische Wirte
 - Bakterien
 - Protozoa
- Pflanzliche Wirte
 - Viren
 - Phagen
 - Pilze

Direkte Übertragung von Mikroparasiten

- aktiv bewegliche Stadien
- direkter Körperkontakt (z. B. Geschlechtskrankheiten)
- Infektionskrankheiten (z. B. Tröpfcheninfektion)
- direkte Aufnahme
 - z. B. durch Nahrung und Wasser
 - z. B. Amöbenruhr: „*Entamoeba histolytica*“
- tw. Dauerstadien (bis zu Jahrzehnten)

Übertragung von Mikroparasiten

Vektorenübertragung

- indirekte Übertragung durch eine andere Art (Vektor)
- z. B. Schlafkrankheit
- z. B. Malaria

Definition

- **Vektor** - jeder Träger, welcher einen pathogenen Organismus auf einen geeigneten Wirt überträgt



- entspricht **Zwischenwirt**

Vektoren ?

- Schlafkrankheit
 - *Trypanosoma*-Arten
 - **Tsetse-Fliege**
- Malaria
 - *Plasmodium*-Arten
 - **Anopheles-Mücke**

Bedeutende Makroparasiten ?

- Parasitische Eingeweidewürmer
- Läuse
- Flöhe
- Zecken
- Milben
- Pilze
- u. a. m.

Bedeutende Makroparasiten ?

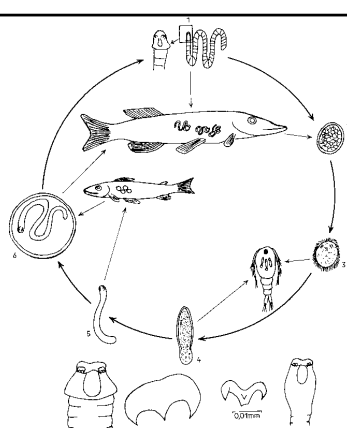
- Parasitische Eingeweidewürmer
 - *Plathelminthes* (alte Bezeichnung)
 - **Cestodes** (Bandwürmer)

Exkurs Bandwürmer

- Die **Bandwürmer** (Cestoda) sind eine Klasse der Plattwürmer (Plathelminthes). Weltweit etwa 3.500 Arten bekannt
- leben als Parasiten im Darm von verschiedenen Wirbeltieren und haben eine Außenhülle aus verschmolzenen Zellen (**Syncytium**) ausgebildet (dient der Nahrungsaufnahme und dem Schutz vor der Verdauung durch den Wirt).
- Bei fast allen Arten der Bandwürmer gibt es einen Wirtswechsel im Verlauf der Ontogenese
- Die Larven bilden im Regelfall **Cysten**, also Dauerstadien im Gewebe eines Zwischenwirts
- Die ausgewachsenen Würmer haften sich im Normalfall durch Saugnäpfe oder einen Hakenkranz im Darm des Endwirts fest und nehmen hier die bereits durch die Verdauungsenzyme des Wirts freigesetzten Nährstoffe direkt durch die Haut auf.

Kreislauf von Triacanthophor

- 1 geschlechtsreifer Wurm
 - 2 Ei
 - 3 Flimmerlarve (Oncosphaere)
 - 4 Procercoïd
 - 5 Plerocercoid
- Scolex + Haken
u.li.: *T. crassus*
u.re.: *T. lucii*



Bedeutende Makroparasiten ?

- Parasitische Eingeweidewürmer
 - *Plathelminthes* (alte Bezeichnung)
 - **Cestodes** (Bandwürmer)
 - **Trematodes** (Saugwürmer)
 - (Schistosomen, Leberegel)

Exkurs Saugwürmer

- Die **Saugwürmer** (Trematoda) bilden eine **Klasse** von parasitär lebenden Plattwürmern (Platyhelminthes) (etwa 6000 Arten).
- Die Körperform ist meist blattförmig, manchmal aber auch walzenförmig, zwischen 0,2 und 165 Millimeter lang
- Auf der Bauchseite befinden sich Haftorgane (Saugnapfe). Der Darm ist in der Regel gabelig gespalten und blind geschlossen.
- Die Mehrzahl der Arten ist durch ein frei lebendes Stadium gekennzeichnet. Hinweis auf eine größere evolutionäre Nähe zu den frei lebenden Plattwürmern als zu den schmarotzenden Bandwürmern.

Bedeutende Makroparasiten ?

- Parasitische Eingeweidewürmer
 - *Plathelminthes* (alte Bezeichnung)
 - *Cestodes* (Bandwürmer)
 - *Trematodes* (Saugwürmer)
 - (Schistosomen, Leberegel)
 - ***Acanthocephala*** (Kratzwürmer)

Exkurs Kratzwürmer

- Die **Kratzwürmer** sind Parasiten, die wirbellose Tiere, Fische, Amphibien, Vögel und Säugetiere befallen.
- *Acanthocephala*:
Acanthus - Dorn, Cephalus - Kopf
- Ungefähr 850 Arten sind beschrieben worden.

Bedeutende Makroparasiten ?

- Parasitische Eingeweidewürmer
 - *Plathelminthes* (alte Bezeichnung)
 - *Cestodes* (Bandwürmer)
 - *Trematodes* (Saugwürmer)
 - (Schistosomen, Leberegel)
 - *Acanthocephala* (Kratzwürmer)
 - Rundwürmer (alte Bezeichnung)
 - ***Nematoda*** (*Ascaris*, *Filaria*, *Mermithoidea*)

Exkurs Nematoda

- Die **Fadenwürmer** (Nematoda) sind einer der artenreichsten Stämme des Tierreichs.
- wurmförmige Gestalt, lang und im Querschnitt rund. Eine Segmentierung fehlt.
- Die Nematoden kommen fast überall vor, im Meer, Süßwasser und in terrestrischen Biotopen.
- Es gibt eine erhebliche Anzahl parasitischer Arten, sowohl in Pflanzen (siehe etwa **Rübenälchen**) als auch in Tieren (Menschen).
- Beispiele:
 - Spulwurm (*Ascaris lumbricoides*),
 - Mikrofilarien *Wuchereria bancrofti* und *Brugia malayi*,
 - Madenwurm (*Enterobius vermicularis*) oder der
 - Zwergfadenwurm (*Strongyloides stercoralis*)

Bedeutende Makroparasiten ?

- Parasitische Eingeweidewürmer
 - *Plathelminthes* (alte Bezeichnung)
 - *Cestodes* (Bandwürmer)
 - *Trematodes* (Saugwürmer)
 - (Schistosomen, Leberegel)
 - *Acanthocephala* (Kratzwürmer)
 - Rundwürmer (alte Bezeichnung)
 - *Nematoda* (*Ascaris*, *Filaria*, *Mermithoidea*)
 - ***Nematomorpha*** (*Gordioidea*)

Exkurs Wasserkälber

- Langgestreckte Würmer (80 cm bis 1,5 m)
- kreisrunder Körperquerschnitt „roßhaardünn“ (bis 1,5 mm)
- Darm stark zurückgebildet; Blutgefäß- und Exkretionssystem fehlen
- Eier müssen im Wasser abgelegt werden
- Freilebende Larven sind kurzlebig
- Larven parasitisch:
 - vorstülper Rüssel mit 3 Stiletten bewehrt
 - dringen in den Körper von Wasserinsekten ein und entwickeln sich zum fertigen Wurm
 - Vollendung der Entwicklung, wenn Wirt von größerem Räuber gefressen wird
 - inkapseln auf Grashalmen, warten auf Wirtsfraß (z. B. Heuschrecken); bis 1 Monat lebensfähig

direkte Übertragung

- ektoparasitische Plathelminthes
Trematodes - **Monogenea**
 - Haut/Kiemen von Fischen (Amphibien, Reptilien, Wale, Tintenfische)
 - spezialisierte Haftorgane
 - neue Wirte durch freischwimmende Larven oder Adulti **selbst aktiv aufgesucht**

direkte Übertragung

- Eingeweidenematoden
 - Übertragung durch z. B. Verschlucken
 - Nematoden des Darmtraktes sind i. b. auf Potential und Gesundheitsschäden die wichtigsten menschlichen Darmparasiten
 - perkutanes Eindringen: Beispiel **Hakenwurm**

direkte Übertragung

- Läuse und Flöhe
 - Läuse (Säugetiere und Vögel)
 - verbringen gesamten Lebenszyklus auf Wirt
 - Übertragung: direkter Körperkontakt
 - Flöhe (Säugetiere und Vögel)
 - legen Eier in das Nest des Wirts
 - dort Larvalzeit
 - nach Adultschlupf neuer Wirt gesucht (oft erhebliche Entfernungen zurückgelegt)

direkte Übertragung - Pflanzen

- Misteln
 - Hemiparasiten auf Zweigen von Bäumen
 - große Samen (Vogelverbreitung)

Übertragung von Makroparasiten

- Direkte Übertragung
 - Z. B. Bandwürmer
 - Übertragung durch ungenügend gekochtes Fleisch
- **Vektorenübertragung**
= indirekte Übertragung

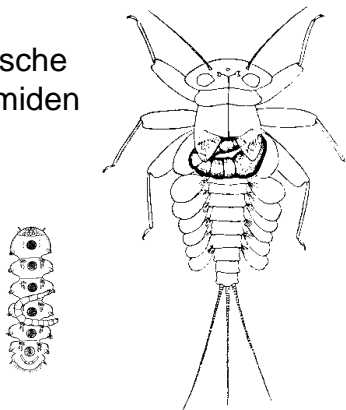
indirekte Übertragung - Makroparasiten

- Trematoda - Schistosomen
 - Verursacher der Bilharziose
 - Lebenszyklus:
 - sexuelle Fortpflanzung in einem terrestrischen Wirbeltier
 - vegetative Vermehrung in einer Schnecke

Indirekte Übertragung - Makroparasiten

- Fadenwürmer - Filarien
 - Filarien sind langlebige Parasiten des Menschen
 - *Onchocerca volvulus* - Flußblindheit
 - *Wuchereria bancrofti* - Filariasis
 - Alle benötigen während Larvalentwicklung eine gewisse Zeit in einem blutsaugenden Insekt

Parasitische Chironomiden



Entwicklung der Flußperlmuschel

- Kiemen zu Marsupien umgebildet
- Eier in Marsupien gehalten
- Spermien durch Atemwasser aufgenommen
- Eier befruchtet
 - pro Muttertier bis 10 Millionen Eier pro Jahr

Entwicklung der Flußperlmuschel

- Juni/Juli Abgabe der Eier aus den Keimdrüsen
Einlagerung in den Marsupien, Befruchtung
- ev. Geschlechts-Umwandlung in Männchen und Selbstbefruchtung
 - Embryonalentwicklung 4-6 Wochen
- August Embryonalentwicklung, Ausstoß der Glochidien (40-70 Mikrometer)
Suche nach Wirtsfisch, Festheften an Kiemen
- April/Mai Verlassen des Wirtsfisches
- 2 Jahre Leben im Bettsediment?
- 2-100 Jahre freies Muschelleben

Schutzstatus

- Zählt zu den am meisten gefährdeten Tierarten in A
- „Rote Liste“ D & A: „vom Aussterben bedroht“
- „Rote Liste“ IUCN
- Berner Konvention: vom Europarat auf die Liste im Anhang 2 der „besonders geschützten“ Arten gesetzt; eigene Resolution (1991)
- Washingtoner Artenschutzabkommen 1973 : im gesamten Verbreitungsgebiet gefährdet

Wassermilben - Hydrachnellae

- klein
- sackförmiger Körper
- ungegliedert
- 8 Beine
- 2 Mundzangen (Cheliceren)

Hydrachnellae (=Hydracarina) Systematik

- 2 große Gruppen

Anactinotrichida
(Parasitiformes)

Opilioacarida
Tetrastigmata
Gamasida
Mesostigmata
Ixodides

Actinotrichida
(Acariformes)

Trombidiformes
Tarsonemini
Protostigmata
Hydrachnellae
Eriophyoidea
80-270µ

Wassermilben

- Nahrung
 - **Imagines:** Räuber - Beute wird mit Palpen ergriffen, angestochen und ausgesaugt.
 - Körpersäfte kleinerer Tiere, z.B. planktische oder benthische Kleinkrebse (Cyclopiden).
 - **Larven:** Parasiten; „Blut“ von Beutetieren

Wassermilben

- Viele frei lebenden Wassermilben durchlaufen eine ektoparasitische Phase an Wasserinsekten
- Wirte:
 - Muscheln
 - Chironomidae (Orthocladiinae und Tanytarsini)
 - Hemiptera
 - Simuliidae
 - seltener andere Ordnungen

Schwammfliegen - Systematik

- Familie ***Sisyridae*** Handlirsch, 1908
- weltweite Verbreitung
- 3 Gattungen
- 50 Arten
- Gattung ***Sisyra*** Burmeister, 1839
- 5 Arten in EU
- 3 Arten in A

Schwamm- fliegen Larve

- Grünlich
- 5 - 6 mm
Körperlänge
- **haardünne,
gerade
Saugrohre**