

Biologie und Systematik der Tiere I – besprochene Gruppen ...

(Hier so grob wie möglich, so fein wie nötig in Übersicht aufgeführt!)

Abbildungen und Nachbesprechungsnotizen bitte zusätzlich anschauen!!!

Es sind meist nicht alle Familien, etc. z.B. einer Ordnung, usw. aufgeführt, sondern nur die, in irgendeiner Art und Weise erwähnten und ein paar weitere...!

Zoologischer Artbegriff: Eine Art enthält alle Individuen, die sich unter natürlichen Bedingungen freiwillig und fruchtbar fortpflanzen

Die Bedeutung von Linné für die systematische Forschung lag in der Einführung eines einheitlichen Systems der Namensgebung:

Unter „binominaler Nomenklatur“ versteht man Namen, die sich aus dem Gattungs- und dem Artnamen zusammensetzen.

Unter „trinominaler Nomenklatur“ versteht man Namen für Unterarten, diese setzen sich demnach aus Gattungs-, Art- und Unterartnamen zusammen. Bei der, für die Art charakteristische Unterart: Wiederholung des Artnamens: *Homo sapiens sapiens* (Linné, 1758)

Stamm: Mollusca (Weichtiere)

U-Stamm: Conchifera – Schalenweichtiere

Klasse: Gastropoda – Schnecken

Unsegmentierter Körper, bestehend aus: Kopf – Fuß – Eingeweidesack – Mantel

Kopf mit Gehirn (Cerebralganglion) und Mundöffnung mit Radula (Mund wie über die Nahrung gestülpt, die Radula zermalmt). z.B. speist so die einheimische Schnirkelschnecke (Helicidae): Pflanzenfresser (v.a. Blätter) mit der Radula ...

Fuß: muskulös, drüsenreich; ventrales Nervensystem mit Ganglienpaaren; Fortbewegung: Kontraktionswellen, Schleimfilm; Spindelmuskel

Eingeweidesack: enthält die meisten inneren Organe, wie Mitteldarmdrüse (sekretierend wie resorbierend), Herz im Herzbeutel, Kreislaufsystem offen mit kurzen Hauptarterien, Hämolymphe mit Hämocyanin, selten Hämoglobin, Gonaden mit Ausführungsgängen, Exkretionsorgane

Mantel: entstanden aus Hautduplikatur am Rande des Eingeweidesacks, bildet bei Vergrößerung Mantelhöhle, in der sich Kiemen (Prosobranchia), z. T. als „Lunge“ (Pulmonata) befinden und Darm, Geschlechts- und Exkretionsorgane münden.

Verdauungstrakt: Mundhöhle mit Oberkiefer und Radula ...; ursprünglich Pflanzenfresser, z. T. Räuber

Geschlechtsorgane meist oben im Eingeweidesack, bestehend aus Gonaden: getrenntgeschlechtlich (Prosobranchia → Kiemen, vorn) oder zwittrig (Pulmonata = Lungenschnecken).

Die Besonderheit von Sumpfschnecken (Viviparidae) ist, dass die Eier im Eileiter zurückgehalten werden → lebendgebärend! Schlamm- und Sumpfschnecken-Fortpflanzung: Obwohl sie Zwitter sind, findet Selbstbefruchtung nur bei ungünstigen Lebensbedingungen oder geringer Anzahl statt. Paarungskette. Legen bandförmigen Laich an Wasserpflanzen & Steinen ab (? Keine wechselseitige Begattung?)!

Schale gebildet vom Mantelrand; in organische Grundsubstanz wird Kalk eingelagert; dreischichtig (Periostracum [hornartig], Ostracum [Prismenschicht], Hypostracum [Perlmutschicht]); bei Nacktschnecken reduziert → Kalkschuppen; Schale verschleißbar bei Vorderkiemen mit Operculum (Als Operculum wird der Verschlussdeckel für das Schneckengehäuse bezeichnet. Er wird auf der Dorsalseite des Hinterfußes getragen. Er ist hornig oder verkalkt und ist in konzentrischen oder spiraligen Ringen gewachsen), bei Helicidae mit Epiphragma (Das Epiphragma ist eine kalkige Platte, die z.B. bei Winterruhe die Öffnung verschließt!)

Bau der Schale oft ausreichend zur Artbestimmung!

Apex → Gewinde mit Umgängen um Columella (= Röhre von Apex bis Nabel), unten Nabel (untere Öffnung der Spindel oft fehlend?)...

Mündungswand, Gaumenwand, Spindelwand, Lippe/Mundsaum mit Außenrand

linksgewunden: links die Mündung; rechtsgewunden: rechts die Mündung.

Deckelschnecken (Operculum) lebendgebärend (wenig Nachkommen) im Wasser; an Land sekundäre Lunge entwickelt.

Lungenschnecken: Wasserlungenschnecken haben immer Gehäuse (Luftvorrat), Landlungenschnecken.

Schnecken können von verschiedenen Parasiten befallen sein...

Skalare Gehäuse treten auch auf → Umgänge viel höher als normal, aber trotzdem gleiche Art.

Liebespfeil zum stimulieren des Partners.

Helizellen: bei Trockenheit: hoch gelegener Platz (Stängel/Stein) Mündung mit Schleimschicht versiegelt (Trockenstarre).

Steine, um die herum viele leere, kaputte Schneckenhäuser liegen bezeichnet man als Drosselschmiede.

Schnecken sind oft Zwischenwirte von Parasiten:

Bernsteinschnecke (*Succinea putris*): Leukochloridium marcostonum (Endwirte: Vögel)

Leberegel (Galba trunculata): Großer Leberegel (*Fasciola hepatica*)

Schnecken trockener Gebiete (*Helicella*, *Zebrina*): kleiner Leberegel (*Decrocoelium dentriticum*)

Menschen können von den Parasiten auch befallen werden (z.B. Bilharziose)

Klasse: Bivalvia – Muscheln

Körper unterteilt in Rumpf mit zentralem, keilförmigem Fuß, der meist getrenntgeschlechtliche Gonaden und Darmschlingen enthält, seitlichen Kiemen, Rumpf (mit Herz in Herzbeutel, Kreislaufsystem offen, Enddarm durch Herz führend mit Exkretionsorganen) und Mantel (kleidet innen die Schale aus, umhüllt Kiemen und Fuß); kein Kopf! Viel Detaillierter s. Blätter...

Da wo das Ligament ist, ist hinten (Ligament' → hint'), das Ligament liegt dorsal!; die dann rechts liegende Schale ist die rechte Schalenhälfte

Zähne zur Stabilisierung (Teichmuschel nicht) → Schloss (oder „Scharnier“) aus Haupt- und Seitenzähnen → die beiden Hälften sind nicht symmetrisch (!); auf der jeweiligen Gegenseite: Loch (oder Tasche); Schließmuskeleindrücke sind in den Schalenhälften auch zu finden!

Perlen entstehen durch Einschluss von Sandkörnern, etc. durch die Perlmutschicht im Inneren der Muschel.

Große Muscheln: getrennt-, kleine: gemischtgeschlechtlich (zwittrig). Getrenntgeschlechtliche: Eier in ♀ Muschel → Glochidien → beißen sich in vorbeischwimmende Fische, reifen ca. 4 Wochen; Treffwahrscheinlichkeit eines Fisches ist allerdings sehr gering → riesige Menge an Eiern. In Zwitterigen Muscheln riefen nur ca. 16 Junge.

Ernährung einheimischer Muscheln: Einstrudeln von Wasser ventral (Ingestionsöffnung) – Filtration im Innenraum – Auslass dorsal (Egestionsöffnung). Die Nahrung besteht aus tierischem und pflanzlichem Plankton, aus Schwebstoffen und Ablagerungen.

Stammgruppe Chordata:

Mit Chorda dorsalis: Zentralstruktur des Achsenskeletts.

Stamm Acrania

Stamm Tunicata – Manteltiere

Stamm: Vertebrata

Knöcherne oder knorpelige Wirbelsäule als zentrale Stützstruktur (Innenskelett!), die auch das Rückenmark umschließt
Schädelbildung, Kopfkapsel als Schutz für 5-teiliges Gehirn (→ Zentralisierung am Vorderende)

Ursprünglich ein, von Kiemenpalten durchbrochener Vorderdarm („Kiemendarm“).

Geschlossenes Blutgefäßsystem mit ventral liegendem Herzen; mehrschichtige Haut mit vielen speziellen Derivaten (Drüsen, Knochen- & Hornpanzer, Federn, Haare; [Folie Taxonomie]).

Überklassengruppe: Pisces

Viele wandern zum Laichen: anadrom (Neunauge, Lachs), katadrom (Aal, Flunder)

Fortpflanzung im Regelfall mit vielen Eiern → Schwärme, die aber dann stark dezimiert werden. Jungfischstadien mit Dottersack, der aber mit der Zeit verschwindet, leben in großen Schwärmen, um das Risiko für den einzelnen zu vermindern. Manche Arten kümmern sich um ihre Jungen → man braucht weniger Eier, weil die Wahrscheinlichkeit höher ist, dass mehr durchkommen („Verschleißquote“ geringer); Beispiele hierfür sind der Maulbrüter oder noch weniger und lebendgebärend...

Der einheimische Misgurus fossilis (Schlammpeizger) verkriecht sich beim Austrocknen seines Wohngewässers im Schlamm → Luft mit Darm resorbiert, verbrauchte Luft aus Darm ausscheidend...

Ü-Klasse: Agnatha (Kieferlose, z.B. Neunauge)

Ihnen fehlt als ursprüngliche Gruppe im GgStz. zu allen anderen Wirbeltieren ein Kieferapparat → Saugmund mit Ringknorpel, Hornzähnen und Raspelzunge: Parasiten und Räuber

Adulte Neunaugen (Flussneunaugen, das andere nicht!) sind Fischparasiten, sie saugen sich mit dem Mund an und raspeln mit Hornzähnen Gewebe!

Nur unpaare Flossen → schlängelnde Fortbewegung

Unpaare Nasenöffnung + Auge + 7 Kiemenöffnungen (ohne Kiemendeckel = Operculum) → Neunauge (Lampetra);

Knorpeliges Skelett.

Flussneunauge: Larve (sie heißt Ammocoetes, ist Filtrierer und ernährt sich von Detritus und Kleinorganismen) lebt mehrere Jahre im Fluss, als adultes Tier ins Meer, bei Geschlechtsreife → Fluss (= anadrom!), Geburtsort: Eiablage

Bachneunauge bleibt Zeit Lebens im Fluss/Bach.

Ü-Klasse: Gnathostomata

Klasse: Chondrichthyes – Knorpelfische

Haie, Rochen

Klasse: Osteichthyes – Knochenfische (25000 Arten)

Körperoberfläche mit +/- ausgedehntem Hautknochenpanzer, als Schuppen (cycloid: rund; ctenoid: kammförmig auslaufend), diese haben Zuwachsstreifen → Altersbestimmung!! Schuppenzahl ist Artsspezifisch

Seitenlinienorgan: Kanal unter der Haut (= Epidermiskanal) mit Öffnungen nach außen, im Kanal befinden sich versenkte Sinnesknospen (Rezeptoren für Strömung, Schall und Wasserdruck) mit Cupula; → der Seitenlinienkanal ist für die Orientierung des Fisches nötig!

Farbige Flecken (z.B. bei Forelle): Chromatophoren (wenn schwarz, also nicht bunt, dann Melanophoren) → Farbstoffzellen, die die Pigmente bewegen können (kontrahieren, dispergieren) → Farbanpassung; Plattfische nehmen diese Technik zum Anpassen...

Besonderes Organ: 2kammrige Schwimmblase, hydrostatisches Organ – Füllung vom Fisch beeinflussbar (Erhöhung des Gasdrucks → Fisch wird spezifisch leichter (Knorpelfische haben dies nicht))

Paarige Flossen: Bauch, Brust; Unpaare Flossen: Rücken, Fett, Schwanz, After.

U-Klasse: Sarcopterygii (... Tetrapoda)

U-Klasse: Actinopterygii

Ü-Ordnung: Chondrostei (z.B. Störe, urtümliche Form, ähnlich der der Haie...)

Ü-Ordnung: Teleostei (junge Gruppe der Knochenfische)

Ordnung: Anguilliformes, Fam. Anguillidae (Aale)

Aal hat vordere Brustflossen (zur Eindeutigen Unterscheidung von Neunaugen); er wandert, versammeln sich in der Karibik (katadrom!), Sargasso-See, Fadenförmige Larven mit Strömung zurückgespült, Umwandlung in gefärbte Aal-Larve ...

Ordnung: Salmoniformes

Familie: Esocidae (Hechtartige: → kl. Vorderflosse, steht im Wasser ← Lauerjäger)

Familie: Salmonidae (Forellen und Lachse: → Fettflossen!!)

Ordnung: Cypriniformes

Familie: Cyprinidae (Karpfenartige)

Bitterling (*Rhodeus sericeus amarus*) ist im Winter fortpflanzungsaktiv; ♀ verlängern Analpapille auf bis 5 cm; ♂ suchen Muscheln und verteidigen sie als Revier, ♀ legt Eier rein, also in Fluss- oder in Teichmuschel, ♂ gibt Amen drüber, Jungfische reifen geschützt in der Muschel heran → eher wenige Eier, da Brutfürsorge getroffen wurde sind nicht so viele nötig, Brutsymbiose, da Muschel (deren Larvenstadien Glochidien heißen, und die sich an Fische heften müssen ...) sich in der Sicherheit wiegen kann, dass die Glochidien auch an einen Fisch kommen, sie werden von den Jungfischen ja fast aktiv an ihre Haut aufgenommen...

Karpfen darf man in Monaten ohne „R“ essen. Hochrückig.

Familie: Cobitidae (Schmerlen)

Ordnung: Siluriformes, Fam. Siluridae (Welse)

Ordnung: Gasterosteiformes, Fam. Gasterosteidae (Stichlinge) Dreistachliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) in Küstenregion und Flüssen, ♂-Paarungskleid: roter Bauch, blaue Augen ...; Zickzack-Tanz ... Weibchen im Nest ... Schnauzentremolo ... usw.

Beliebtes Beispiel für Brutpflege: Nestbau – Fütterung – Frischwasserzufächelung

Ordnung: Perciformes

Familie: Percidae (Barsche: geteilte Rückenflosse, Bauchflosse brustständig, unter Brustflossen!)

Familie: Gobiidae (Grundeln)

Klasse: Amphibia

Larven mit Schwanz, i.d.R. im Süßwasser und noch mit Kiemen. Metamorphose zur amphibisch oder terrestrisch lebenden, luftatmenden Imago.

Skelett und Extremitäten sind an das Landleben angepasst: „Terapoden“, mit paarigen, ursprünglich fünf fingrigen Extremitäten; Verbindung der Extremitäten mit Wirbelsäule durch Becken- und Schultergürtel.

Haut nackt, mit zahlreichen Drüsen (u.a. auch Giftdrüsen) für Austrocknungs- und Infektionsschutz

Ordnung: Urodela – Schwanzlurche

Körper langgestreckt mit Schwanz. Hautatmer → feuchtigkeitsbedürftig. Bei uns Molche und Salamander
Partnerfindung durch optische Signale, Balztanz; sie haben kein Trommelfell → geben keine Laute ab, da sie nicht hören!

Neothäne Larven sind solch, bei denen die Metamorphose nicht vollständig abgelaufen ist (Thyroxinausschüttung gestört!) → keine Lungenatmung (Neotenie: Ausbleiben der Metamorphose)

Besonderheit der Salamanderartigen: lebendgebärend!

Ordnung: Anura – Froschlurche

Larven (Kaulquappen) erst mit äußeren Kiemenbüscheln, in älteren Stadien sind die Kiemen aber in Schlundtaschen mit kleinem Atemloch (Spiraculum) nach außen.

Imago Lungenatmer, schwanzlos, Hinterbeine größer als Vorderbeine

Bei uns: Frösche, Laubfrösche, Krötenfrösche, Kröten, Scheibenzüngler, Unken, etc.

Partnerfindung durch akustische Signale; sie können gut hören; Schallblase kann seitlich und dann paarig oder kehlständig sein!

Paarungsablauf: Locken des Männchen → M umklammert Weibchen von hinten, macht Bewegungen mit den Beinen → aus Ovarien des W werden Eier herausgedrückt → W macht dabei plötzliche Hohlkreuzbewegung, die M dazu veranlasst, die Spermien abzugeben → Befruchtung der austretenden Eier!

Besonderheit: Paarung der Geburtshelferkröte nicht im Wasser; die Eier werden so lange an Land rumgetragen, bis kurz vor dem Schlüpfen der Kaulquappen

Klasse: Reptilia

Vollkommen unabhängig vom Wasser. Eier durch Amnion (Eihülle) und Schale geschützt! Keine Larven! Drüsenarme, verhornte, trockene Haut, oft in Schuppen, Schilder, etc. gegliedert;

Periodische Häutung: Abwerfen der obersten Hautschicht.

Extremitäten sind oft rückgebildet → Schleichen und Schlangen, etc.

Jacobson'sches Organ (= Vomeronasalorgan): Nebengeruchsorgane, die sich von der Nasenhöhle absondern und in die Mundhöhle einmünden (z.B. bei Hund, Schlangen); Das „Züngeln“ bei Reptilia: Geruchsstoffe werden mit Zunge zum Jacobson'schen Organ geführt → Beuteverfolgung!

Ordnung: Chelonia – Schildkröten

Körper in fester Knochenkapsel aus Rückenschild und Bauchschild; diese von Hornplatten (Schildpatt) überdeckt.
Zahnlose Kiefer

Bei uns nur Sumpfschildkröte

Ordnung: Squamata – Schuppenkriechtiere

U-Ordnung: Sauria – Echsen

Körper dicht beschuppt, meist mit Beinen, bei einigen Arten aber ähnlich den Schlangen reduziert. Körperteile, z.B. Bein oder Schwanz werden bei Gefahr oft abgeworfen: Autotomie

Bei uns: Eidechsen und Blindschleichen

U-Ordnung: Serpentes – Schlangen

Lang gestreckt, Beine immer reduziert, Fortbewegung schlängelnd. Am Bauch im Gegensatz zu den Echsen immer mit großen Schildern. Orientierung oft olfaktorisch über die Zunge

Unterkiefer durch sehnige Hautbänder verbunden, dadurch können große Beutetiere verschlungen werden.

Bei uns: Nattern, Vipern (Giftzähne)

Klasse: Aves – Vögel

Nur Vögel besitzen Federn, die sich von Reptilienschuppen ableiten. Vorderextremitäten sind zu Flügel umgebildet. Homoiotherm! Immer ovipar (legen im Gegensatz zu Viviparen Eier). Keine Zähne entlang des Kiefers, stattdessen Hornschnabel und Kaumagen.

Weltweit fast 9000 Arten, auch bei uns zahlreiche Gruppen.

Klasse: Mammalia – Säugetiere

Mit Ausnahme einiger ursprünglichen Gruppen sind Säuger lebendgebärend, mit einer Tragzeit zwischen 16 (Goldhamster) und 660 Tagen (Elefant)

Entwicklungsgrad ist bei Geburt unterschiedlich → Nesthocker, Nestflüchter

Junge werden mit Milch aus Milchdrüsen gesäugt → Name

Homoiotherm 36-38°C, Haarkleid. Thermoregulation nötig: Schweißdrüsen, Hecheln

Zahntypen im Säugegebiss: Incisivi, Canini, Praemolaren, Molaren.

Bei herbivoren Mammalia wird der Abrieb der Backenzähne gehemmt durch eine Erhöhung der Krone (hypsodont = hochkronig) und dadurch, dass sie eine harte Schmelzfalte besitzen, die mit Zement gefüllt ist → selbstschärfendes Profil!

Bau der Nagezähne: Dentin (weich), scharfe Kante, lebenslanges Wachstum → Schutz vor Abnutzung.

Stammgruppe Articulata

Acron: Prostomium (Vorderende); kein eigentliches Segment!

Telson: letzter Ring des Abdomens, dem Acron entsprechend, trägt den After und ist kein echtes Segment!

Segment: Teilstücke, die in der Organisation übereinstimmen und je ein Paar Organe enthalten.

Stamm: Annelida: Ringelwürmer

Wurmförmig, flüssigkeitsgefüllte sekundäre Leibeshöhle (Coelom), die den ganzen Körper durchzieht und in kammerartige Abschnitte unterteilt ist. Aus gleichartigen (homonomen) Segmenten aufgebaut: Metamere. Prostomium und Pharynx ohne Coelom.

Hautmuskelschlauch: einschichtige, meist drüsige Epidermis, Ring- und große Längsmuskulatur, funktioniert zusammen mit der Leibeshöhlenflüssigkeit (Aufrechterhaltung durch Turgor!) als hydrostatisches Skelett oder Hydroskelett: Fortbewegung durch Kontraktion.

Keine Extremitäten!! Typisch sind Borsten, die einzeln oder koordiniert durch Muskeln bewegt werden können.

Epidermis außen von einer dünnen, aus Proteinen gebildeten Kutikula bedeckt. Sinnesorgane je nach Lebensweise: Tast-, Chemo- und/oder Lichtrezeptoren.

Klasse: Polchaeta

„Vielborster“: v.a. Meeresbewohner, oft Räuber. Parapodien mit Borstensäumen

Klasse: Myzostomida

Marine Kommensalen und Parasiten

Klasse: Clitellata

Clitellum (Schleimabsondernder Drüsengürtel, der die Geschlechtspartner bei der Kopulation verbindet, die Hülle für Kokons abscheidet und die Nährflüssigkeit im Kokon hervorbringt!), Sekret dient der Bildung von Eikokons.

Zwitter mit wechselseitiger Begattung.

Ordnung: Oligochaeta

Wenigborster, oft Landbewohner, z.B. Regenwürmer (Lumbricidae)

Die Borsten sind mit Muskeln verbunden → Verankerung und Kriechen im Erdboden.

Eigelege: Clitellum bildet Sekrethülle, die die Partner direkt verbindet und die Kokonschale für die Eier darstellt; Sekret zur Ernährung der Eier.

Ordnung: Hirudinea

Egel, meist Wasserbewohner, z.B. Fischegel. Coelom durch Füllgewebe: Parenchym stark eingeengt. Fast immer mit Saugnapfen.

Da sie kein Hydroskelett haben, kriechen sie mit Saugnapfen!

Stamm: Arthropoda

¾ aller Arten der Welt! Sie leiten sich stammesgeschichtlich von den Anneliden ab. Artenreichste Gruppe.

Metamerie innerlich stark reduziert, aber Segmentierung ist äußerlich noch gut zu erkennen: heteronome Metamerie: Segmente sind gruppenweise verschieden, innerhalb der Gruppe aber +/- gleichartig; Tagmatabildung: Segmente vollständig verschmolzen (z.B. zu Kopf) oder noch gegliedert (z.B. Abdomen). Tagmata: Kopf, Prosoma, Cephalothorax, Thorax, Abdomen.

Körper ist von meist stabiler Kutikula umgeben, welche von der Epidermis abgeschieden wird. Kutikula ist oft durch Einlagerung von Chitin oder CaCO₃ sklerotisiert, zwischen den Segmenten oder an Gelenkstellen allerdings elastisch und biegsam: Exoskelett, in Sklerite gegliedert: Tergite, Sternite, Pleurite. Kutikula nur beschränkt dehnungsfähig, Wachstum erfordert Häutung.

Wichtiges Merkmal: gegliederte Extremitäten (→ Arthropoden!), als Beine (Fortbewegung), Mundwerkzeuge (Nahrungsaufnahme), Antennen (Träger von Sinnesorganen). Bildung von Komplexaugen, teilweise auch nur „Ocellen“ (Einzeldommatiden).

Exuvie: abgestoßene Haut bei der Häutung

Sklerit: verhärtete Cuticularflächen

Sklerotisation: Zugfeste, in Proteine eingebettete Fasern vernetzen sich und härten aus!

Spermatophore: Samenpaket, das durch bestimmte Sekrete zusammengehalten ist!

1. Abteilung: Amandibulata (Mandibellose) z.B. Spinnentiere

U-Stamm: Trilobitomorpha: † im Karbon - Perm

U-Stamm: Chelicerata (Chelicerenträger)

Extremitäten: erste Antennen reduziert, zweite Antennen zu Cheliceren, statt Mandibeln Laufbeine oder Taster oder Scheren oder Fangbeine, statt ersten und zweiten Maxillen Laufbeine, mit 4 (selten 5) Laufbeinpaaren.

Körpergliederung: Cephalothorax (= Prosoma) aus Kopf und weiteren 2 Segmenten; Abdomen mit bis zu 13 Segmenten wird auch Opisthosoma genannt.

Mundwerkzeuge: keine Mandibeln, keine Maxillen, (entsprechende Extremitäten bleiben ursprünglich); mit Cheliceren (2-3gliedrig, sie sind MWZ der Chelicerata, Giftklaue als distaler Teil, sie können labidognath und prognath sein...); „Maxillen“ (= Auswüchse der Coxen der Pedipalpa); „Labium“ (= abgetrennter Teil des Sternum).

Geschlechtsöffnung: im 2. Hinterleibssegment.

Innere Organisation: komplexes Arteriensystem, Fächerlunge ...

Ü-Klasse: Euchelicerata (mit wirklichen Zangen)

Klasse: Xiphosura (Pfeilschwanzkrebse) (nicht heimisch) → lebendes Fossil ... (Limulus)

Klasse: Arachnida → Spinnentiere (meist terrestrisch)

Der ganze Körper ist zusammengewachsen bei den Skorpionen, den Weberknechten und den Milben.

Älteste Landtiere, seit Devon, im Karbon alle rezenten Gruppen; viele Sonderbildungen → Anpassungen an das Landleben (z.B.

Fächerlungen und Röhrentracheen), Spinndrüsen, Giftstachel; rezent 11 Ordnungen ...

Alle mehr oder minder ausgeprägte Gifte.

Verdauung extraintestinal!

Begattungstypen: (hier mal in direktem Vergleich!)

- Spinnen: Samenübertragung mit Gonopoden, kompliziertes Vorspiel

- Pseudoskorpione: indirekt, Spermatophore auf Stiel am Boden

- Weberknechte: ♂ & ♀ stehen sich gegenüber, direkte Begattung (Einführung des Penis in die Geschlechtsöffnung), ohne Balz, Eiablage mittels Ovipositor in Boden.

5 Beispiele von Merkmalskomplexen (morphologisch und biologisch), in denen sich die Weberknechte von Spinnen unterscheiden:

Opiliones: 2 Augen, Eier im Bodden (Ovopositor), keine Balz, vielgliedrige Tarsen, direkte Begattung;

Araneae: 8 (oder 6) Augen, Eier im Kokon, Balz, normale Tarsen, indirekte Begattung.

Bei Arachnida hat das Extremitätenpaar unmittelbar vor den Laufbeinen verschiedene Aufgaben:

Gonopoden (♂), Taster (♀), Endscheren (bei Pseudoskorpionen).

Ordnung: Scorpionida (Skorpione)

Ordnung: Pseudoscorpionida

Die Giftdrüse sitzt bei den Pseudoskorpionen in den „Greiferchen“ (Pedipalpen). An den Cheliceren befinden sich auch „Galea“ mit Spinndrüse. Pedipalpus trägt Becherhaare. (Abb.)

Habitus: klein (< 1 cm), abgeflacht, große Scheren.

Körper: Pro- und Opisthosoma breit verbunden, z.T. Segmentgrenzen sichtbar.

Augen: 0, 2, 4; Medianaugen fehlen.

Cheliceren: zweigliedrig; beweglicher Finger mit Spinndrüse; beide Finger mit Fortsätzen (Serrulae).

Pedipalpen: sehr groß, scherenartig; einer oder beide Finger mit Giftdrüsenporen; Finger mit z.T. artspezifischen Sinnes(Becher-)haaren (Trichobothrien). Pedipalpen setzen an Gnathocoxa an.

Laufbeine: abweichende Gliederung Coxa – Trochanter – Femur 1 – Femur 2 – Tibia – Tarsus
Abdomen: 12 Segmente; Tergite z.T. median untergliedert; 2. Segment mit Genitalöffnung; weder Penis, noch Leg-
röhre; ♂ und ♀ kaum unterscheidbar.
Chelifer (Bücherskorpion)
Neobisium
Verbreitung durch Phoresie („sich-mit-tragen-lassen“, Schwarzfahrer) z.B. bei Fliegen.
Balz/Paarungstanz, da Geschlechtspartner ja giftig!
Fortpflanzungsverhalten: Balz, indirekte Begattung (Spermatophore auf Stiel am Boden, ♀ läuft darüber, Aufnahme
mit Pedipalpen...).

Ü-Familie: Cheliferoidea

Familie: Cheliferidae (Bücherskorpione)

Ü-Familie: Neobisioidea:

Familie: Neobisiidae (Mooskorpione)

Ordnung: Palpigradida

Ordnung: Araneida (Spinnen)

Körper in 2 große Teile getrennt, das Prosoma und das Opisthosoma; die Verbindung zwischen beiden Teilen heißt
Petiolus; genauer Detailaufbau s. Abb.!!! Bei Spinnen ist besonders die Augenstellung wichtig bei der Bestimmung;
die Stellung der Cheliceren kann orthognath (längs zur Körperlängsachse geöffnet) (z.B. Atypus, Vogelspinnen)
oder labidognath (quer zur Körperlängsachse geöffnet) (meiste Spinnen) sein. Die Taster (Pedipalpus) kann bei ♀
und ♂ variieren, kann bei ♂ evtl. Samentasche tragen, man spricht dann von Gonopoden (Taster); Epigyne ist De-
ckel über Geschlechtsöffnung. ♂ hat also verdickte Taster, längere Beine und kleineren Hinterleib!

Auch die (Lungen-/Tracheen-) Stigmen können variieren. (Abb.)

Spinwarzen können unterschiedlich angeordnet sein (Abb.).

Augen: 8 in 2 Reihen à 4, z.T. reduziert auf 6 (Sechsaugenspinnen); Tag-, Nachtaugen; Mittel-, Seitenaugen; Au-
genstellung (prokurv/rekurv, 2/3/4 Reihen, z.T. Augenhügel, variable Größe); Augenstellung, -größe oft charakte-
ristisch für Gattung, Familie (z.B. Wolf-, Springspinnen).

Cheliceren: zweigliedrig, Giftklaue, Chelizerenfalzrand oft mit charakteristischer Zahnung (z.B. bei Springspinnen),
orthognath/labidognath.

Mundwerkzeuge im Allgemeinen: Cheliceren + Giftklaue, dann „Maxillen“ + Pedipalpen, dann „Labium“.

Pedipalpen (als Laufbeine ausgebildet, schließen Mundraum nach hinten ab): bei ♀ Taster (auch bei Begattung)

und beim ♂ Gonopoden (= Pedipalpus, der der Begattung dient (→ Samenpaket wird mit ihm aufgenommen!))

(Schlüssel-Schloss-Prinzip mit dem Organ beim ♀, der Epigyne). Taster (♀): Coxa (mit „Maxille“) – Trochanter –
Femur – Patella – Tibia – Tarsus.

Laufbeine: Gliederung: Coxa – Trochanter – Femur – Patella – Tibia – Metatarsus – Tarsus; Klauen: ursprünglich
drei: 2 Hauptklauen, 1 Nebenklaue (Nebenklaue z.T. reduziert); Scopula (Haftsohle); Klauenbüschel; Webe...el; am
Tarsus und am Metatarsus können sich Becherhaare (Trichobothrien) befinden!

Abdomen: dorsal Zeichnungsmuster, o.ä.; ventral: ein, selten zwei Stigmenpaar(e) (zu Fächerlungen), ein Einzel-
stigma (zu Röhrentrachee).

Epigastralfurche: mit Geschlechtsöffnung; ♀ ohne Epigyne: Haplogynae, ♀ mit Epigyne: Entelegynae. (s.u.)

Spinwarzen: meist 3 (ursprünglich 4) Paar (je zwei Paar am 4. und am 5. Segment); zweigliedrig; mit Spinnfeld;
ursprüngliches erstes Paar meist reduziert: zu Colulus (meiste Spinnen) oder zu Cribellum (Kräuselfeld) (= Spinn-
platte = Umbildung der vorderen/mittleren Spinwarzen (Doppelfäden mit Fangwolle aus Sekret)) → bei cribellaten
Spinnen diese zusätzlich mit Calamistrum (Kräuselkamm) am Metatarsus der Hinterbeine; Cribellate Spinnen mit
Cribellum und Calamistrum, Ecribellate Spinnen (Fangfäden mit Klebesekret) ohne diese Strukturen.

Gespinnste haben unterschiedliche Funktionen: Beutefang, Wohnröhre, Kokon, Sicherheitsfäden.

Fortpflanzungsverhalten: ♂ muss ♀ beruhigen, um nicht gefressen zu werden! Gute Augen → Mitbringen von Beu-
tetieren, Balztanz; schlechte Augen: vorsichtiges Betasten; Begattung mit Gonopoden.

U-Ordnung: Mesothelae

Familie: Liphistiidae (Gliederspinnen)

U-Ordnung: Opisthohelae

Infraordnung: Mygalomorpha (= Orthognatha)

Cheliceren orthognath; 2 Paar Lungenstigmen (unterbrochene Linien vor Stigmen: Luftsäcke mit Lun-
genstigmen; übrige Stigmen führen in Röhrentracheen → Tracheenstigmen)

Familie: Atypidae (Tapezierspinnen)

Familie: Ctenizidae (Falltürspinnen)

Familie: Theraphosidae (Vogelspinnen)

Infraordnung: Araneomorpha (= Labidognatha)

Cheliceren labidognath; Stigmen: Dysdera (1P L-St, 1P T-St), meiste einheimische Spinnen (1P L-St, 1 T-
St), Nops (2P T-St), Pholcus (1P L-St).

[Haplogynae]

♀ ohne Epigyne

Ü-Familie: Dysderoidea:

Familie: Dysderidae (Sechsaugenspinnen)

Familie: Segestriidae (Sechsaugenspinnen)

Ü-Familie: „Scytoidea“:

Familie: Pholcidae (Zitterspinnen)

Familie: Scytididae (Speispinnen)

[Entelegynae]

♀ mit Epigyne

Ü-Familie: Eresoidea:

Familie: Eresidae (Röhrenspinnen)

Ü-Familie: Palpimanoidea:

Familie: Mimetidae (Spinnenfresser)

Ü-Familie: „Dictynoidea“:

Familie: Dictynidae (Kräuselspinnen)

Familie: Argyronetidae (Wasserspinn)

Argyroneta aquatica baut Netzhaube, Luftglocke in moorigen Gewässern

Ü-Familie: „Amaurobioidea“

Familie: Amaurobiidae (Finsterspinnen)

Familie: Agelenidae (Trichternetzspinnen)

Ü-Familie: „Dinycha“

Familie: Gnaphosidae (Plattbauchspinnen)

Familie: Clubionidae (Sackspinnen)

Familie: Salticidae (Springspinnen)

Vordere Mittelaugen groß (frei jagend (ohne Netz!)); Geschlechtsdimorphismus (Pedipalpus); auch Paarungstänze; Überwinterung in leeren Schneckengehäusen;

Salticus scenicus (Zebmusterung)

Myrmarachne formicaria (sieht aus wie Ameise)

Familie: Thomisidae (Krabbenspinnen)

Die ersten beiden Beinpaare sind stärker und ausgebreitet.

Veränderliche Krabbenspinne (Misumena vatia):

Weiß (Guanin) → Gelb (Carotinoide eingelagert)

Familie: Philodromidae (Laufspinnen)

Ü-Familie: Lycosoidea:

Familie: Ctenidae (Kammspinnen)

Familie: Pisauridae (Raub-, Jagdspinnen)

Auch unter Wasser!

Fortpflanzung von Pisaura mirabilis:

♂ bringt Beute mit → ♀ beruhigter; ♀ läuft auch mit Eikokon durch die Gegend → Spinnvermögen zum Herstellen von Eikokons weit verbreitet!

Familie: Lycosidae (Wolfspinnen)

♀ schleppen Eier und die ausschlüpfenden Jungen mit sich; dunkel; Waldboden

Familie: Oxioipidae (Scharfaugenspinnen)

Ü-Familie: Deinopoidea:

Familie: Uloboridae (Kräuselradnetzspinnen)

Ü-Familie: Araneoidea:

Familie: Araneidae (Radnetzspinnen)

Kreuzspinnen: ♀ baut Netz

Familie: Linyphiidae (Baldachin-, Zwergspinnen)

Familie: Theridiidae (Haubennetz-, Kugelspinnen)

Familie: Tetragnathidae (Kiefer-, Streckerspinnen)

Ordnung: Opiliona (Weberknechte)

Beinlänge kann stark variieren, so hat Phalangium z.B. sehr lange, Troglulus dagegen sehr kurze Beine. Cheliceren sind geschlechtsdimorph und können variieren (Abb.). Der Körper bildet auch eine Einheit aus Prosoma und Opisthosoma.

Habitus: sehr variabel

Körper: Pro- und Opisthosoma breit verbunden, Prosoma mit Stinkdrüsen.

Augen: 2, entsprechen den Medianaugen, auf Augenhügel

Cheliceren: dreigliedrig, 1. Glied z.T. ventral mit Auswuchs, z.T. sexualdimorph (Phalangium cornutum), z.T. sehr groß (Schneckenkanker).

Pedipalpen: klein, Tasterartig, Klaue meiste reduziert, z.T. sexualdimorph (bei ♂ z.T. mit Auswüchsen).

Laufbeine: normal gegliedert, z.T. sehr lang, Tarsus z.T. vielfach untergliedert.

Abdomen: maximal 10 Segmente, 2. Segment mit Genitaldeckel, reicht z.T. bis zu Coxen des 2. Laufbeinpaars, ♂ mit einziehbarem Penis, ♀ mit einziehbarer Legröhre, keine Spinnwarzen.

Opilio canestrinii

Augen auf Hügel, ♀ & ♂ können Geschlechtsorgane rüsselartig verlängern. Auch sie häuten sich → Spektakel mit den langen Beinen.

Brettkanker und Schneckenkanker (→ Schneckenfresser) haben kürzere und kräftigere Extremitäten.

Weberknechte lieben hohe Luftfeuchtigkeit → nachtaktiv (Tau!) & tagsüber unter Steinen (feuchter).

U-Ordnung: Cyphophthalmi

U-Ordnung: Laniatores

U-Ordnung: Palpatores

Ü-Familie: Troguloidea:

Familie: Trogulidae (Brettkanker)

Familie: Nemastomatidae (Fadenkanker)
Ü-Familie: Ischyropsalidoidea:
Familie: Ischyrosalididae (Schneckenkanker)
Ü-Familie: Phalangioida:
Familie: Phalangiidae (echte Weberknechte)

Ordnung: Acarina (Milben)

Milbenlarven haben 3 Paar Beine, erst bei letzter Häutung: 4. Paar
v.a. Pflanzenschädlinge (z.B. rote Spinne ist ein Blattsauger) → Citrusfrüchte zum Lagern gewachst!
Rote Samtmilbe (*Thrombidium spec.*) betreibt auch Phoresie (rote Bobbel, z.B. an Heuschrecken oder Aaskäfern)
Ixodes ricinus (Holzbock) Krankheitsübertragung:
- Nackenversteifung und Grippe-symptome (FSME)
- Boveliose (kann erst Jahre später ausbrechen) wenn erkannt aber behandelbar!

Ü-Klasse: Pantopoda (nur aus Beinen bestehend) (Asselspinnen, marin)

2. Abteilung: Mandibulata

U-Stamm: Diantennata (Brachiata, Kiemenatmer) z.B. Krebse

Klasse: Crustacea

Allgemeine Merkmale: primär aquatische Formen → Kiemen; Härtung der Cuticula durch Einlagerung von Kalk; 2 Paar Antennen; Komplexaugen, oft gestielt;

Furca: bei Nicht-Malacostraca = Anhänge des Telson, Sprunggabel ...

Uropoden: letztes (6.) Pleopodenpaar bei Malacostraca: ura- (griech.) = Schwanz → abgeplattet → Uropoden + Telson zu Schwanzfächer → Schwimmen.

Tagmata (= funktionelle Einheit): Kopf, Thorax (Pereion), Abdomen (Pleon); Arcon: Prostonium (Vorderende) ist kein eigentliches Segment, Telson: letzter Ring des Abdomens, dem Arcon entsprechend, trägt den After; Zahl der Segmente in Pleon und Pereion gruppenspezifisch (Malacostraca: Segmentkonstanz: 5, 8, 6); Telson als kein echtes Segment; Kopf + Thorax → Cephalothorax; viele Gruppen mit „Carapax“, einer mantel- oder schalenartigen Falte des hinteren Kopfrandes, die den Körper +/- stark einteilt. Extremitäten im Grundbauplan als „Spaltfuß“ (Abb., bestehend aus Protopodit (Stamm) und Exopodit (äußerer Ast) und Endopodit (innerer Ast)); Protopodit kann Anhänge haben: lateral: Exite, z.B. Epipodite (dünnhäutige Anhänge, z.B. mit Kiemenfunktion), medial dagegen spricht man von Enditen, die als Kauladen vorkommen, aber zahlreiche Abwandlungen (z.B. Spaltbein, Stabbein, Blattbein [weiche Extremitäten (Formgebung durch Turgor) → dienen der Nahrungsaufnahme (Nahrungspartikel heranbringen durch Erzeugung eines Wasserstromes) und der Bewegung im Wasser]). Extremitäten mit Kiemen. (... weiße Körperchen [äußere, der Atmung dienende Auswüchse (= Epipoditen) wurden nach innen verlagert] bei z.B. Landasseln → Blatt!!!)

Larve: „Nauplius“ mit unpaarem Auge. Entwicklungsvielfalt auf Blättern anschauen!

Häutung der Krebse zeit Lebens, je nach Nahrung, auch noch nach Geschlechtsreife!!!

U-Klasse: Anostraca (zu „Branchiopoda“ = Kiemenfüßer)

Artemia salina (Salinenkrebse): salztolerant, Eier werden abgefischt → Nauplius-Larve (kann angeblich Jahrhunderte überdauern); als Futterzusatz

Branchipus spec.

U-Klasse: Phyllopopoda

(Blattfußkrebse): Nostraca

Lepidurus apus, *Triops cancriformis* → selten bei uns

Plankton: Cladocera, Copepoda, Ostracoda → Plankton-Kurs

Ordnung: Notostraca (auch noch zu „Branchiopoda“)

Ordnung: Diplostraca (= Onychura)

U-Ordnung: Conchostraca

U-Ordnung: Cladocera (hier: Daphniidae [Wasserflöhe])

U-Klasse: Ostracoda (Muschelkrebse)

U-Klasse: Copepoda (Ruderfußkrebse)

Familie: Cyclopiidae

U-Klasse: Branchiura (Karpfenläuse)

Familie: Argulidae

Argulus foliaceus (Karpfenlaus)

- saugen Fischblut, haften außen am Fisch

- sind trotzdem gute Schwimmer, bleiben nicht immer am Fisch)

- getrenntgeschlechtlich

- Krankheitsüberträger von z.B. Bauchwassersucht

U-Klasse: Cirripedia („Seepocken“, Wurzelfußkrebse, marin)

Lebensraum Meer und Watt, Kalkknäpfchen auf Stein, aber Krebse drin!!

U-Klasse: Malacostraca

Ordnung: Isopoda (Asseln)

Porcellio spec. (Land)

Asellus aquaticus (Wasser)

Rollasseln (Armanillidiidae) weiße Körperchen am Hinterende

Isopoda häuten sich in 2 Schritten (erst Vorderende, dann Hinterende)

U-Ordnung: Asellota (Wasserasseln)

Familie: Aselidae

U-Ordnung: Oniscidea (Landasseln)

Kiemenatmung: Harn wird über Kiemen geleitet, „Wasser wird mit an Land genommen“, Harn als Verdunstungsschutz, da von Kopf an der Oberfläche nach hinten geleitet ... → als Landbewohner trotzdem Kiemenatmung.

Familie: Onescidae
Familie: Ligiidae
Familie: Porcellionidae
Familie: Armandillidiidae

Ordnung: Amphipoda (Flohkrebse)

Gammarus roeselii (Zacken, Dornen) schwimmen paarweise durch die Gegend, ♂ hängen sich präkopulativ an ♀, da Kopulation nur kurz nach Häutung des ♀ möglich ist.

Gammarus tigrinus (anspruchsvoller an Wasser) → ökologisch als Gewässerindikatoren wertvoll!!

Hier und bei Decapoda: Jungkrebse, keine Larven! → „Minikrebse“; sonst immer „Nauplius“!

Familie: Gammarida
Familie: Caprellidae

Ordnung: Decapoda (10füßige Krebse)

Astacus astacus (Flusskrebs, Edelkrebs) ist bei uns sehr selten geworden, da im 19. Jh. durch Krebspilz stark dezimiert.

Orconectus (Amerikanischer Flusskrebs) ist weniger empfindlich.

Familie: Astacidae
Familie: Crangonidae
Viele marine Gruppen ...

U-Stamm: Antennata (Tracheata, Röhrenatmer)

Klasse: Opisthogoneata

→ Geschlechtsorgane hinten

Ordnung: Chilopoda – Hundertfüßer

Typische Bildung: Kieferfuß = 1. Rumpfbeinpaar zu Greifklaue (Zähne, Krallen, Giftzahn) mit Giftdrüse (in der Spitze = Giftzahn) umgebildet: Räuber (Beute: Arthropoden)

Coxalporen am 13. und 14. Beinpaar zur Wasser- und Salzaufnahme; viele Spalten- und Bodenbewohner, Augen nur als „Ocellen“ (Einzelommatidien) ausgebildet; bis zu 170 Beinpaare; Genitalregion liegt in den letzten beiden Rumpfsegmenten vor dem Telson („Opisthogoneata“); beim Männchen ist letztes Beinpaar vor der Genitalregion als Tastorgan oder Waffe ausgebildet

z.B.: Familie: Lithobiidae = Steinläufer
Familie: Geophilidae = Erdläufer

Klasse: Progoneata

→ Geschlechtsorgane vorne

Ordnung: Symphyla – Zwergfüßer

Ordnung: Diplopoda – Doppelfüßer

Drehrund; ab dem 5. Rumpfsegment haben je 2 Segmente ein gemeinsames Tergit (oben), welches auch die Segmentseite umfasst: Diplosomite = Doppelsegmente (→ 2 Beinpaare unter einem Tergit!), die in Protozonit und Metazonit untergliedert werden; → stabiler beim Bohren im Boden (bzw. durch verwesendes Pflanzenmaterial), da schubfeste Ringe nach dem Kugelgelenkprinzip!

Das erste Rumpfsegment ist als Collum („Bohrstempel“) ausgebildet; vor dem Telson liegt ein beinloses Präanalsegment.

Wehrdrüsen zur Verteidigung (Blausäure, Chinone, etc.) münden zwischen Prozonit und Metazonit. Meist Bodenbewohner, Augen nur als Ocellen ausgebildet → sicher kein scharfes sehen!

Bis weit über 300 Beinpaare; Genitalregion in den vorderen (2.-4.) Rumpfsegmenten (Progoneata), am 7. Segment oft Gonopoden

z.B.: Familie: Glomeridae = Saftkugler
Familie: Julidae = Schnurfüßer

Ordnung: Paupoda – Wenigfüßer

Klasse: Insecta (Hexapoda [→ Thorax mit 3 Beinpaaren], Insekten)

Caput mit einem Antennenpaar, Komplexaugen, Clypeus (Kopfschild) und 3 Paar Mundwerkzeuge: Mandibel, Maxille, Labium; darüber: Labrum; Tagmatabildung: Kopf; Thorax aus 3 Segmenten: Pro-, Meso- und Metathorax, mit je einem Beinpaar: Lokomotion Rücken: ...-notum; Brust: ...-sternum.

Abdomen aus ursprünglich 11 Segmenten + Telson, Extremitäten und Telson meist reduziert. Reste der Extremitäten des letzten Abdominalsegments werden als Cerci bezeichnet. Andere Anhänge s. Abb.!!!

Chitin-Protein-Kutikula ohne Kalkeinlagerungen.

Aufbau eines Beins: Coxa, Trochanter, Femur, Knie, Tibia, Tarsus (+/- gegliedert) [Tarsenformel: Anzahl der Tarsenglieder vorne, mitte, hinten], Prätarsus (Krallenlied)

Johnstonsches Organ: Mechanorezeptor im Pedicellus (= Wendeglied) der Geißelantenne, der Bewegung wahrnimmt.

[Apterygota (Urinsekten): primär flügellose Insekten, ersten 5 Ordnungen]

Mundwerkzeuge beißend-kauend

[Monocondylia – ein Kiefergelenk]

nur vor und zurück als Bewegungsrichtung möglich → schaben...

U-Klasse: Entotropha/Entognatha (Mundwerkzeuge ins Kopffinnere verlagert)

Mundwerkzeuge in spezielle Kopftasche reinverlagert; Fühler sind Gliederantennen: jedes Glied mit Ausnahme des letzten mit Muskulatur.

Ordnung: Diplura – Doppelschwänze

Bis ca. 1cm. Blinde, meist pigmentlose Bodenbewohner. 11 AS, erste 7 AS mit Extremitätenresten (Styli). Am 11. AS lange oder zangenförmige Cerci.

[Ü-Ordnung: Ellipura]

Ordnung: Protura – Beintastler

Maximale Größe: 2,4mm! Antennen vollständig rückgebildet, das vordere Beinpaar übernimmt die Rolle als Tastorgan. 11 Abdominalsegmente + Telson; die letzten drei AS werden postembryonal gebildet → die Viecher wachsen noch. An den ersten drei AS sind noch Beinrudimente zu finden!

Ordnung: Collembola – Springschwänze

Nur wenige mm groß! Abdomen sekundär auf 6 Segmente verkürzt. Tibia und Tarsus zu „Titar“ verschmolzen. Extremitäten des ersten, dritten und vierten Abdominalsegments verschmolzen und spezialisiert:

Sprungeinrichtung: Sprunggabel (Furca) am 4.AS, Retinaculum am 3.AS → gewaltiges Sprungvermögen!

Ventraltubus am 1.AS zur Wasser- und Salzaufnahme, Haftorgan.

Körper oft von Schuppen (umgewandelten Haaren) besetzt. → Schutz

Coxalbläschen: ausstülpbare Blasenmembran am letzten Beinpaar; Flüssigkeits- & Gasaustausch; Aufnahme von Salzen aus Wasserfilm; Membran durch Muskulatur steuerbar.

U-Klasse: Ectotropha/Ectognatha (Mundwerkzeuge frei am Kopf)

Bessere Beweglichkeit der Mandibeln (nicht nur vor und zurück, sondern auch seitlich → stechen, beißen!

Ordnung: Archaeognatha – Felsenspringer

Leben auf Steinen und Bodenoberfläche! Körper von dunklen Schuppen bedeckt. Große Komplexaugen und 3 Ocellen. 2.-9. AS mit Styli (Extremitätenresten).

Am letzten AS ein paar geringelte Cerci und ein unpaares Terminalfilum. Geißelantenne, Maxillarpalpus!

[Dicondylia: Mandibel mit zwei Gelenkköpfen]

... können beißen

Ordnung: Zygentoma – Fischchen

Nachtaktiv, Augen weit rückgebildet, Körper von hellen Schuppen besetzt. AS 2-9 mit Styli, letztes AS, wie bei Archaeognatha mit Cerci und Terminalfilum.

z.B.: Familie: Lepismatidae, z.B. Lepisma: Silberfischchen

[Pterygota: geflügelte Insekten]

Grundbauplan des Flügels: Costa, Subcosta, Radius, Radialsektor, Media, Cubitus, Analis, Jugalis

Hier muss man auch den Grundbauplan des Hinterleibs, des Thorax und des Vorderflügels aufzeichnen können!

Elytren: sklerotisierte VF (Deckflügel) → Coleoptera (wenig geädert)

Hemelytren: nur basal verstärkte VF → Wanzen

Tegmina: (Deckflügel) von VF gebildet, pergamentartig fest, pigmentiert, nicht faltbar → Schaben, Heuschrecken, vollständig geädert.

[Palaeoptera: Starrflügler]

Flügel starr, nur auf- und abklappbar (nicht nach hinten zusammenklappbar!), nur 20 Ordnungen.

Ordnung: Ephemeroptera – Eintagsfliegen

Hinterflügel meist erheblich kleiner als Vorderflügel; Antennen sehr kurz.

Nur Eintagsfliegen besitzen eine Subimago: bereits geflügeltes, flugfähiges (Larven-) Entwicklungsstadium nach dem letzten Larvenstadium, welches sich noch mal zur Imago häutet und dieser sehr ähnlich ist; Dauer: 2min bis mehrere Tage. Unterschiede zwischen Subimago und Imago: Subimago hat Wassergefüllten Darm, kürzere Cerci und ist dunkel-trüb gefärbt.

Einige Arten vermehren sich bereits im Subimaginalstadium.

Das Körperende von Larven wie Imagines mit paarigen Cerci und meist einem Terminalfilum: 3 „Schwanzfäden“.

Die aquatischen Larven atmen mit Tracheenkiemen (Extremitätenreste) an den ersten sieben AS, diese können durch Muskeln bewegt werden.

Larven können drehrund (Arten stehender oder leicht fließender Gewässer) oder stark abgeplattet (Arten schnell fließender Flüsse und Bäche) sein. Mundwerkzeuge: beißend-kauend.

Bei den Imagines sind die Mundwerkzeuge reduziert, da die nur wenige Tage „fliegenden“ Fortpflanzungsstadien keine Nahrung mehr aufnehmen.

Der Mitteldarm wird durch Luftaufnahme zu einem aerostatischem Organ: Herabsetzung des Gewichts und Stabilisierung der weichen Kutikula.

Partnerfindung und Begattung meist im Flug → die Männchen dieser Arten besitzen oft:

- riesige, spezialisierte Augen (Turbanaugen), mit welchen sie während des Flugs, über ihnen fliegende Weibchen orten → Balztanz und Kopulation im Flug!
- verlängerte Vorderbeine zum ergreifen der Weibchen

→ starker Geschlechtsdimorphismus!!!

Starke Synchronisation der Geschlechter, Schwarmwolke ...

Ordnung: Odonata – Libellen

Exubien = letzte Hülle (Schlupfvorgang meist vormittags!)

Imagines sind exzellente Flieger: Räuber; Vorderflügel immer mit Pterostigma (= auffälliges farbiges Merkmal = Flügelmal). Beine sind meist stark beborstet und bilden einen Fangkorb, mit dem die Beute im Flug gefangen wird.

Beißend-kauende Mundwerkzeuge.

Das Männchen besitzt am 2.AS ein spezielles Kopulationsorgan, das durch umbiegen des Hinterleibs mit Sperma befüllt wird. Die beiden Cerci am Hinterleibsende bilden eine Greifzange, mit welcher das Weibchen zwischen Kopf und Thorax ergriffen wird.

Kopulation: Männchen und Weibchen in „Tandemstellung“ → Paarungsrade. M befüllt den Kopulationsapparat am 2.AS, anschließend biegt das W ihren Hinterleib mit der Geschlechtsöffnung zum Kopulationsapparat des Männchens: Begattung.

Larven: aquatisch und räuberisch, räuberische Lauerjäger: Laren leben am Gewässerboden, warten auf vorbeikommende Beute (Insekten, Kaulquappen, kleine Fische), Zuspinnen mit Fangmaske: 2klappiges Labium mit Scharniergelenk.

Beutefang mit spezieller „Fangmaske“: Labium zu vorschnellbarer Greifzange entwickelt, welche Beute ergreift und zu den Mandibeln führt.

U-Ordnung: Anisoptera: Großlibellen

Hinterflügel an der Basis verbreitert. Augen groß, meist stoßen sie aneinander oder sind nur schmal getrennt.

Larven: Atmung nur mit Tracheenkiemen im mit Wasser gefüllten Enddarm. „Rückstoßantrieb“

U-Ordnung: Zygoptera: Kleinlibellen

Vorder- und Hinterflügel etwa gleich groß, Augen immer weit getrennt, seitlich am Kopf stehend!

Larven: 3 blattförmige Tracheenkiemen aus Eiproct und Paraprocten: auch als Schwimmflosse genutzt.

Thorax so geformt, dass, wenn die Flügel hochgeschlagen, über Hinterteil → oft an Weihern mit viel Vertikaler Struktur!

[Neoptera: Flügel auf Abdomen zusammenlegbar]

Flügel können durch abgewandelte Flügelgelenke flach über das Abdomen gelegt werden! Vorteil: Tiere können sich besser verstecken, sind beweglicher. Alle weiteren Insektenordnungen gehören hierher!

Ordnung: Plecoptera – Steinfliegen

Imagines und Larven: 2 meist lange vielgliedrige Cerci, ohne Terminalfilum: 2 „Schwanzanhänge“.

Antennen meist lang. Beißend-kauende Mundwerkzeuge, die aber schwach entwickelt sind. Die Imagines nehmen kaum Nahrung auf, Lebensdauer nur kurz!

Partnerfindung über Sustraschall auf Pflanzen und Steinen per trommeln mit dem Hinterleib.

Überwiegend düster-braun gefärbt. Schlechte Flieger.

Larven: aquatisch, (meist) in Fließgewässern, z.B. klaren Gebirgsbächen, stark abgeplattet.

Tracheenkiemen: v.a. am Thorax in Form von Schlauchbüscheln, nicht aus Extremitäten entstanden. Schlupf an Land.

U-Ordnung: Filialpalpia: Detritusfresser

U-Ordnung: Setipalpia: Räuber

[Paurometabola]

Ordnung: Embioptera – Embien, Tarsenspinner

[Orthoptera, Ortopteromorpha, Geradflügler]

2 Paar Flügel; Vorderflügel verhärtet zu Tegmina (mit Geäder) oder Elytren (ohne Geäder, bei Dermaptera), daher nicht zusammenlegbar (→ gerade: Orthoptera), Schutzorgan für häutige Hinterflügel und Körper (vgl. Käfer)

Fühler: Geißelantenne, einfach, fadenförmig, z.T. am Ende verdickt.

Mundwerkzeuge: beißend-kauend (= orthopteroid); orthognath (bei „Saltatoria“), prognath (bei Dermaptera), hypognath (bei Blattodea)

Sonstiger Bauplan: gut mit Grundbauplan für geflügeltes Insekt übereinstimmend. (Caput, Thorax, Abdomen ...)

Ordnung: Notoptera – Grylloblattodea

Ordnung: Dermaptera – Ohrwürmer

Klein bis mittelgroß (5-25mm heimisch), selten sehr groß (5cm)

Habitus: Körper länglich, dorsoventral abgeflacht; Körperende mit art- und geschlechtsspezifischen eingliedrigen

Zangen (= Cerci); Kopf mit fädigen Fühlern, prognath (da räuberisch)

Pronotum flach, viereckig

Vorderflügel verkürzt zu geäderlosen Elytren, z.T. schuppenförmig

Hinterflügel unter Vorderflügeln, z.T. 3fach zusammenlegbar (bei Forficula), oft allerdings fehlend

Sie fressen alles, was ihnen genehm ist, Eier werden vom Weibchen bewacht, die Jungen fressen manchmal nach dem Schlüpfen die Mutter

[Blattopteroidea, Blattoidea]

Ordnung: Mantodea – Fangschrecken

Groß (Mantis-Weibchen > 7,5cm!)

Habitus: beweglicher Kopf mit kurzen Fühlern; Vorderbeine zu Fangbeinen

Dünnere Hals → Kopf allein drehbar, Raubbeine, bei Bedrohung: Tag-/Nachtpfauenaug, Begattungsorgane asymmetrisch, ♂ wird noch während der Begattung vom ♀ gefressen ...

Ordnung: Blattodea – Schaben

Klein bis sehr groß (bis 9,5cm mit 17cm Flügelspannweite)

Habitus: dorsoventral abgeflachter Körper, Kopf mit langen fädigen Fühlern, hypognathe MWZ

Mundwerkzeuge: beißend-kauend

Pronotum groß, schildförmig, z.T. Kopf verdeckend; Vorderflügel (verstärkte Flügel) z.T. körperlange, z.T. verkürzt

(besonders bei Weibchen); Laufbeine mit Sohlenlappen; Cerci mehrgliedrig; Männchen mit Cerci und Styli, Weibchen mit Cerci, kein Legeapparat (Eipaket = Oothek);

Hemimetabolie! Unvollkommene Entwicklung: Ei-Larve-Imago (ohne Puppe), Larve Imago (z.B. bei Wanzen, Heuschrecken, Libellen, Orthoptera, Heteroptera); durch Häutung nicht nur Größenzunahme, sondern auch stufenweise Annäherung an das Aussehen des Imago; die letzte Häutung führt direkt zur Imago, ohne Puppenstadium).

Sonderstrukturen: Subgenitalplatte z.T.: artspezifisch; Drüsengrube auf vorletztem Tergit bei ♂ von Ectobius

Gemischtköstler (tasten mit Sohlenlappen den Boden nach Nahrung ab!), eng an die Existenz des Menschen gebunden (synanthrop = sie kommen ohne den Menschen nicht aus, da an ihn angepasst!), Waldschabe: tagaktiv,

Küchenschabe: dämmerungsaktiv (→ guter Tastsinn: thigmotaktisch), (brauchen es warm ... Zentralheizung, davor schon in Bäckereien),

Beispiele für Kulturfolger (:= sie treten im Gefolge des Menschen auf): Schabe, für Kulturflüchter im Gegensatz:

Birkhuhn

Ordnung: Isoptera – Termiten

[Orthopteroidea]

„Saltatoria“

kleine bis sehr große Insekten (0,7-12cm)

Habitus: seitlich depress, Kopf mit fädigen Fühlern, orthognath; Pronotum groß, seitlich herabgezogen; Hinterbeine

zu Sprungbeinen, Tarsen mit Sohlenlappen; Flügel im Flug keine Einheit, Tendenz zur Flügelreduktion, bei Weibchen stärker reduziert als bei Männchen (Lauterzeugung);

Cerci eingliedrig, artspezifisch; Männchen mit Cerci und Styli, Weibchen mit Cerci und Legeapparat

Heuschrecken: Grashüpfer (Flügel nicht bis Ende), HS sind gute Bioindikatoren, da es euröke und stenöke Arten gibt (stenök: nur an bestimmte Lebensräume, dafür aber gut angepasst!)!, Ödlandschrecke (negativ gefärbter Begriff ...),

Sumpfschrecke, Dornschrecke, grünes Heupferd (lange Flügel → bis 500m Flug), über 600m Zwischerschrecke,

Warzenbeißer (Vollmond + Warze + Schrecke + Glaube), Rüsselbeißschrecke, Gebüschschrecke, Höhlenschrecke

(auch in Gewächshäusern), Feldgrille, Heimchen (im Block A), Waldgrille, Maulwurfsgrille; Essen: die meisten: Gräserfresser, Laubheuschrecken: Gemischtköstler
Fortbewegung: Sprungbeine, evtl. ein paar Meter fliegen; Wanderheuschrecken allerdings fliegen weiter → wenn man das vorhat, vor dem Losfliegen vernichten, da sie nachher nicht mehr zu stoppen sind.
Fortpflanzung: meist Lauterzeugung mit dem Schrillkammprinzip (allgemein: Leiste + Kante + Resonator) (LaubHS: Flügel gegen Flügel, FeldHS: Schenkel, Schnarrschrecke: beim Auffliegen: Schnarren der Flügel); Besamung mit Spermatophoren ... Eier in Boden,
Überwinterung meist als Ei (da kein Wasser drin ist, das gefrieren könnte → keine Eiskristalle → keine Sprengung des Gewebes!), manche allerdings als Larven (z.B. Dornschröcke), Heimchen ist z.B. ganzjährig.
Heuschrecken können schimmeln.

Ordnung: Phasmatodea – Stab-/ Gespenstheuschrecken

[Ü-Ordnung: Saltatoria: Spring(heu)schrecken]

Ordnung: Ensifera – Langfühlerschrecken, Laubheuschrecken und Grillen

z.B. grünes Heupferd, Maulwurfsgrille ...

Fühler meist lang; Gehörorgane an der Basis der Vorderbeintibien (= Tympanalorgane, spaltförmige oder ovale Öffnung mit Trommelfell); Lauterzeugung nur bei Männchen, Apparat an der Basis der Vorderflügel (Reibung der Deckflügel gegeneinander);

Weibchen mit Legesäbel (→ Name!)

Vorderflügel verdeckt Hinterflügel.

Gemischtköstler

Ordnung: Caelifera – Feldheuschrecken, Kurzfühlerschrecken

z.B. gemeiner Grashüpfer

Fühler kurz, z.T. keulig verdickt; Gehörorgane an den Seiten des ersten Abdominalsegments;

Lauterzeugung bei Männchen, z.T. auch bei Weibchen, Apparat an Hinterbeininnenseite und Vorderflügel (Radialader bzw. Nebenader); Weibchen mit Legebohrer;

Pronotum kann körperlang sein bei Dornschröcken;

Bei Caelifera kommen z.T. Scheitelgrübchen vor, das Pronotum hat z.T. Mittel- und Seitenkiele, Einkerbungen, kann auch Sattelförmig sein.

Pflanzenfresser., fressen Gräser vom Rand her auf.

[Paraneoptera]

Ordnung: Zoraptera – Bodenläuse

[Acercaria: Cerci zurückgebildet]

Ordnung: Psycloptera – Staubläuse, Flechtlinge

Ordnung: Phthyraptera – Tierläuse i.w.S., Lauskerfe

[Ü-Ordnung: Condylognatha]

Ordnung: Thysanoptera – Blasenfüße, Fransenflügler

Ordnung: Rhynchota – Hemiptera, Schnabelkerfe

Die Nahrung Pflanzensaft saugender Rhynchota ist insofern einseitig, als sie keine Eiweiße und Vitamine enthält.

Lösung des Problems: Mycetome = Darmausstülpungen, in denen Mikroorganismen in Symbiose leben (bilden Vitamine und Eiweiße) und Wanzen Eier infizieren ...

[Holometabola]

[Neuropteroidea – Netzflügler i.w.S.]

Holometabol, also mit Puppenstadium [vollständige Verwandlung: Larve (Fressmaschine) → (auch beim Übergang schon Metamorphose) → Puppe → adultes Tier]. Larven immer carnivor. Beißend-kauende Mundwerkzeuge, vielgliedrige Antennen. Imago mit Netzartigen (viele Querverbindungen zwischen den Adern!), meist ungekoppelten Flügeln, die in Ruhe dachartig über dem Hinterleib zusammengelegt werden.

Ordnung: Megaloptera – Schlammfliegen (3)

Imagines: dunkel; große braune Flügel, aber schlechte Flieger

Larven: aquatisch am Gewässergrund mit gegliederten Tracheenkiemen an den ersten sieben bis acht Abdominalsegmenten und einem Terminalfilum eindeutig zu erkennen!

Familie: Sialidae

Ordnung: Raphidioptera – Kamelhalsfliegen (11)

Imagines: Prothorax stark verlängert, was ein Vorschnellen des Kopfes zum Ergreifen der Beute erlaubt. Weibchen mit langem, biegsamen Ovipositor zur Eiablage in Rindenritzen.

Larven: terrestrisch, heimische Arten leben räuberisch unter Rinden abgestorbener Bäume, Körper entsprechend dorsoventral abgeplattet und sehr gut beweglich. → können sogar rückwärts kriechen!!!

Familie: Raphididae

Familie: Inocellidae

Ordnung: Planipennia – Netzflügler i.e.S., -hafte (ca. 100)

Größte Gruppe der Neuropteroidea, viele Familien, Arten von sehr klein bis sehr groß.

Imagines: Flügel sehr stark geädert, Flug meist träge.

Larven: meist terrestrisch, sie ernähren sich wie folgt: Fang- und Saugzangen ergreifen die Beute → Einleitung von Verdauungssäften → Aussaugen.

Mundwerkzeuge sind zu Saugzangen oder Saugstiletten umgebildet: Mandibel und Maxille sind miteinander ver-

falzt und bilden einen Kanal, der im Mundbereich endet. Angestochene Beute wird durch Gift getötet und

EXTRAINTestinal verdaut (Erbrechen der Verdauungssäfte ... Aufsaugen des Verdauungsergebnisses!)

Puppenkokon aus Spinnseide aus Malpighischen Gefäßen. (Sekret aus malpighischen Schläuchen, Faden aus After, Kugelgestalt des Gespinnstes durch Drehung des Tieres um sich selbst.)

Familie: Ascalaphidae = Schmetterlingshafte

Familie: Myrmeleonidae = Ameisenjungfern

Von Libellen durch die langen Fühler gut unterscheidbar!!!

Beutefang der Larven der Ameisenjungfern (*Myrmeleon formicarius*):
Eingraben im Sand, Ruckartige Kopfbewegungen → Trichter, Ameisen rutschen rein, extraintestinale Verdauung.

Familie: *Osmylidae* = Bachhafte

Familie: *Chrysopidae* = Florfliegen

Ernährung von Blattläusen, Eier in Kolonie der Blattläuse.

Familie: *Hemerobiidae* = Blattlauslöwen

Familie: *Mantispidae* = Fanghafte

Familie: *Conyopterygidae* = Staubhafte

[*Coleopteroidea*]

Ordnung: Coleoptera – Käfer

Die Käfer kann man aufgrund mehrerer Fakten als eine sehr erfolgreiche Insektenordnung bezeichnen: kompakt, wenig angreifbar (Gula: Kehle, Postmentum mit benachbarten Teilen der Kopfkapsel und des Halsschildes fest verwachsen), beweglich (fliegen, laufen, graben, schwimmen, klettern). Elytren = zu festen Decken umgebildete Oberflügel.

Sie sind holometabol mit Puppenstadium, viele sind polyphag (Allesfresser).

Holometabol: Larve und Imago u.U. in diversen aber auch in gleichen Lebensräumen, bzw. mit gleichen aber auch anderen Lebensweisen. Larvenstadien (meist 3, z.T. mehr) – Puppe (meist freie) – Imago

„Erfindung“ **Elytre:**

- kompakt, geschützt, und doch beweglich (laufen, fliegen, schwimmen, graben, klettern), zum Schutz sich tot stellend.

- in diversen Lebensräumen:

auch im Boden: (nicht nur als Larve!) auch Wasser durchtränktem Boden, Schlamm, Mist, Aas ..., trotzdem befähigt zu fliegen! Vgl. dagegen: Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera → oft flügellos

auch im Wasser, als Larve, wie auch als Imago: vgl. dagegen Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera, sowie Spezialisten wie Trichoptera, Odonata.

Variation des Typs **beißend-kauender MWZ:** Allesfresser, Räuber, Pflanzenfresser, Bohrer (Haselnuss, Eichel), Saftlecker (Hirschkäfer); vgl. dagegen Lepidoptera, bei denen es auch viele verschiedene gibt, wo allerdings alle die gleichen MWZ haben.

Entwicklung an, bzw. auf verschiedensten Substraten: Holz – Bockkäfer, Blatt – Blatt-, manche Rüsselkäfer, Samen – div. Rüsselkäfer, Beeren – Himbeerkäfer, tierische Haare – Museums-, Speckkäfer, Pilze – div. Pilzkäfer, darunter Pilzkäfer i.e.S., Schwammkäfer, Totholz – div. Totholzkäfer, u.a. Bock-, Pracht-, Rinden- Klopfkäfer, Mist – Dung-, Mistkäfer, Aas – Aaskäfer.

Morphologie:

Größe:

Riesen: Bockkäfer: 16cm

Zwerg: Federflügler: 0,25mm

Habitus:

Typische Käferform, vgl. aber Wanzen, Verwechslung z.T. auch mit Schaben, Zikaden, Ohrwürmern!

Typisch: 11gliedrige Antenne, beißend-kauende MWZ, Elytren, vergrößerte Hinterflügel, Körperrand schaut seitlich nicht unter den Elytren hervor, 4-5 Tarsen, wenn im Wasser: Luftvorrat: Körperoberseite. Im Vergleich dazu die Wanzen: Heteroptera: 4-5gliedrige Antenne, stechend-saugende MWZ (Stech- und Saugrüssel), Hemie-lytren, funktionelle Zweiflügligkeit durch Druckknopffunktion, Körperrand steht seitlich hervor, 2-3 Tarsen, Luftvorrat: Körperunterseite.

Körper meist kompakt! Ausnahme: Ölkäfer, Kurzflügler, Leuchtkäferweibchen

Körperform sehr variabel

Körpergliederung dreiteilig: **Kopf + Prothorax + Rest (unter Elytren)**

Kopf:

Kopfkapsel ventral geschlossen (**Gula** = Kehle), meist prognath, z.T. Rüssel- Hals- Hornbildung!

Augen: normal, nierenförmig ausgebuchtet (für Fühler), z.T. bis zu Augenbrücke (Lamiinae), z.T. zweigeteilt (Gyrinus), z.T. vergrößert (z.B. Sandlaufkäfer), z.T. klein (Carabus), teilweise sogar reduziert (Höhlenkäfer), Ocellen meist fehlend!

Fühler: meist 10-11-, z.T. bis 12gliedrig, faden-, schnurförmig, gesägt, gekämmt, keulig verdickt, mit Endknopf, mit Blattkeule (Blatthornkäfer), z.T. gekniet (Rüsselkäfer), z.T. sexualdimorph (z.B. Maikäfer – Lamellenzahl...), Fühlerfurchen.

MWZ: normal beißend-kauend, selten reduziert, abgewandelt, je nach Ernährungsweise Mandibeln z.T. gezähnt, z.T. Sexualdimorph z.B. Hirschkäfer), Maxillen und Labium mit Tastern (Kiefer-, bzw. Lippentaster), meist 5- bzw. 3gliedrig, Endglieder spindelförmig, abgestutzt, beilförmig;

Bei Carabidae z.T. charakteristische Borstenzahl auf 2. Lippentasterglied

Bei Hydrophiliden Kiefertaster länger als Fühler (diese z.T. zu Atmungshilfsorganen)

Paraglossen das Labium zu Ligula („Kinn“)

Labium vorschnellbar bei Stenus → „Leimrute“

Thorax:

Prothorax (Halsschild), offene, bzw. geschlossene Gelenkhöhlen, Cryptopleurie (Adephaga ↔ Polyphaga): Sternum, Epipleure, Episterna, Epimera.

Mesothorax mit Scutellum (Schildchen), keine Flügelmuskulatur, da Vf. nicht zum Flug!

Metathorax größer als Mesothorax wegen der Flugmuskulatur der Hinterflügel!!!

Abdomen:

Erstes Abdominalsternit fehlt, alle, auf das 8. Segment folgende Segmente in Abdomen eingezogen (bei Adephaga auch 8., z.T. auch 7. Sternit)

Keine Cerci, Männchen z.T. mit artspezifischem Begattungsorgan (Problem: Artbestimmung), Weibchen mit teleskopartig ausfahrbarer Legeröhre, keine ursprünglichen Legeapparate, sekundär Legebohrer, z.B. bei Dytiscus Große Sternite, kleine Tergite → Stigmen dorsal (→ Luftvorrat bei Dytiscidae = Schwimmkäfer); Analsternit z.T. sexualdimorph (z.B. bei Carabidae = Laufkäfer)

Beine:

Laufbeine, z.T. Grabbeine (→ Vorderbeintibien, z.B. Maikäfer), Kletterbeine, Sprungbeine (Erdflöhe), Schwimmbeine (Schwimm- & Taumelkäfer)

Tarsen bis 5gliedrig; 2, selten 1 Klaue(n)

Tarsenformel!: 555, 333, 554; teilweise alle Tarsenglieder erweitert mit Haftpolster; bei Adephaga Vorder- und z.T. auch Mittelbeintarsen außer Klauenglied beim ♂ erweitert und mit Haftborsten (z.B. Carabus, Harpalus, Dytiscus mit Saugnäpfen) → Sexualdimorphismus

Besonderheiten: Putzscharte – Ausschnitt in vorderbeintibia vieler Carabidae; großer Schenkelring bei Carabidae; Hinterbeinhüften z.T. zu Schenkeldecken (bei Haliphilidae, Elateridae).

Flügel:

Vorderflügel zu Elytren (Deckflügel) → Schutz der Hinterflügel, des Abdomens (, das, wenn Elytren nicht verkürzt sind, nur das letzte und vorletzte Tergit verhärtet haben, sonst weichhäutig!); keine Flugorgane!

Elytren mit besonderer Färbung, Struktur, Zeichnung, Beborstung, Beschuppung (Rüsselkäfer!), Behaarung; Naht, Nahtstreif, Punktstreif, Punktgruben; Schulter, Epipleure der Elytre; Elytre eist gemeinsam abgerundet, z.T. aber auch abgestutzt (aber dann deutlich!), klaffend (können unten nicht zur Deckung gebracht werden!), z.T. verkürzt, z.T. verwachsen (Abax);

Hinterflügel (Alae) häutig, vergrößert, zusammenlegbar und daher abweichende Änderung, besonders bei Kurzflüglern; teilweise reduziert (Flügeldimorphismus bei div. Carabidae), dann flugunfähig, hauptsächliche Flugorgane.

Sexualdimorphismus:

(aufgrund sekundärer Geschlechtsmerkmale)

Größe (viele Rüsselkäfer, Hirschkäfer), Färbung, (z.B. Leptura rubra: ein Bockkäfer), Hornbildung, Kopfform (Nashornkäfer, Riesenkäfer (Dynastinae)), Mandibelform (Hirschkäfer, der die Mandibel allerdings nicht zum Aufnehmen von Nahrung, sondern lediglich zum bekämpfen von Rivalen gebraucht), Fühlerform, -länge (z.B. Blattkeule beim Maikäfer: 6 bzw. 7 Lamellen; gekämmte Fühler bei div. Schnellkäfern; unterschiedliche Fühlerlänge bei div. Bockkäfern), Tarsenform (z.B. Hafthaare an verbreiterten Vorderbeintarsen bei Laufkäfern, Schwimmkäfern).

Fortpflanzung:

Ausprobieren ist bei den Käfern angesagt!

Schutz- und Wehrmechanismen:

Thanatose: Sich-tot-stellen; Beißen; weglaufen, wegfliegen; chemische Flüssigkeiten (Pygidialdrüse (= Abwehrdrüse), spritzen mit Abdomen, je nach Käfergruppe unterschiedliche Stoffe (sauer, aromatisch), z.B. H₂O₂ beim Bombardierkäfer).

Vorderflügel = Deckflügel, hart, Schutz (Elytren); Hinterflügel: groß, faltbar, weich → Fliegen

U-Ordnung: Adephaga

Unvollständige Cryptopleurie (Pleurum nicht ganz verborgen!) und Coxa 3 so groß, dass sie Sternit 1 vollständig durchsetzt.

Ü-Familie: Caraboidea

Laufkäfer und Sandlaufkäfer sind noch bessere Bioindikatoren als Heuschrecken (Pflanzenfresser, Gemischtköstler), da es sich hier um Räuber handelt (→ keine Pflanzenfresser → Pflanzen spielen sekundäre Rolle → abiotische Faktoren sind hier die gewichtigeren!!!), stenök (gut angepasst, eng begrenzte Lebensmöglichkeiten).

Bioindikatoren zeigen den Status quo eines Lebensraums auf!

Familie: Cicindelidae – Sandlaufkäfer

Trockene, sandige Bereiche: (Truppenübungsplatz), Küstenbereich, tagaktiv (große Augen), Räuber → Beute wird gesehen, gefangen, extraintestinale Verdauung → Verdauungssaft wird auf/in das gefangene Opfer gespuckt...

Viele stehen unter Schutz, da die Lebensräume zunehmend vernichtet werden; hier: stenök, sandiger Untergrund → Larve im Loch fängt Beute.

Auch Heidesandläufer sind selten geworden, da die Wege mit Kalkschotter befestigt worden sind.

Wehren: tot stellen, weglaufen, -fliegen, beißen, chem. Flüssigkeit aus Pygidialdrüsen.

Familie: Carabidae – Laufkäfer

Kleine Augen, viele sind dämmerungs- bis nachtaktiv → stoßen zufällig auf Beute.

Große Carabusarten sind stenök und leiden sehr unter intensiver Bodenbewirtschaftung, ersetzt durch kleinere, euröke Arten.

Verteidigung durch: Tot stellen, weglaufen, -fliegen, beißen, Pygidialdrüsen am Hinterleibsende:

Abwehrsekret (= chem. Flüssigkeit)

Uferkäfer auch gefährdet, da der Lebensraum schwindet

Puppenkäfer sehr bedroht.

Ernährung meist räuberisch, z.T. Opportunisten (fressen nach Saison, z.B. Erdbeersamenjäger), selten Pflanzenfresser; Extraintestinale Verdauung.

Bombardierkäfer...

Vermehrung: ♂ sucht alles, was in sein Schema passt, auch ♀ und ♂ anderer Arten → testen, ob was läuft. Wenn ♀ keine Lust hat, strampelt sie das ♂ ab → ♂ muss sich gut festhalten (Vordertarsen entsprechend geformt!)

Familie: Haliplidae – Wassertreter

Familie: Dytiscidae – Schwimmkäfer

Gelbrand (Dytiscus marginalis): ♀ geriefte Elytren, beim ♂ dagegen sind sie glatt. Luftvorrat zwischen Flügeldecken und Hinterleib (= unter den Elytren); Schwimmbeine (bei normalen Insekten bewegen sich immer drei Beine gleichzeitig → 2 auf der einen, einer auf der anderen Seite; da das allerdings beim Schwimmen schon hilflos aussähe, hat sich bei den Gelbrandkäfern durchgesetzt, dass die hinteren Beine extra schlagen → leider können sie so schlecht laufen, müssen, wenn dann, bald fliegen, was sie noch hervorragend können.

Alles Räuber mit extraintestinaler Verdauung!

Winter meist an Land, sehr gute Flieger (landen da, wo's glitzert...), Gesundheitspolizei, z.B. in Fischteichen, allerdings nicht so toll in Brutteichen...!

Lebensraum: stehende und extrem langsam fließende Gewässer. Biotopwechsel durch fliegen...

Larven besitzen durchgezogenen Mandibelkanal in zangenartigen Mandibeln → Lähmung und extraintestinal verdaut, mit Mandibelkanal auch gleich aufgesaugt → kann Beute immer festhalten, muss sie nicht loslassen... Die Larven sind extrem gefräßig.

Wehren gegen potentielle Feinde:

(Lähmende Prothoraxdrüsen (gegen Fische), weißes Auslaufen des Prothorax), in Pygidialdrüsen am Hinterleibsende Konservierungsstoffe (Oberflächenverdauer) → Schutz gegen Algenbewuchs

Familie: Gyridae – Taumel-, Kreiselkäfer

Sind als schwarze Punkte auf der Wasseroberfläche zu sehen; scheiden Konservierungsmittel auf der Körperoberfläche aus, gegen Mikroorganismen (Pygidialdrüse); hormonähnliche Stoffe → gegen Fressfeinde! (Hecht...)

U-Ordnung: Myxophaga

Familie: Microsporidae – Kugelkäfer

U-Ordnung: Polyphaga

Vollständige Cryptopleurie → Pleurum vollständig verborgen! Coxa 3 ist klein!

Series: Staphyliniformia

Ü-Familie: Hydrophiloidea (Palpicornia):

Familie: Hydrophilidae – Wasserfreunde

Familie: Hydraenidae – Langtasterwasserkäfer

Ü-Familie: Histeroidea:

Familie: Histeridae – Stutzkäfer

Ü-Familie: Staphylinoidea:

Familie: Silphidae – Aaskäfer

Brutpflege: Junge werden gefüttert, ♀ bleibt da! Aas wird immer wieder teils gegessen, teils eingegraben, irgendwann Aaskugel, Eier...

Aasvertilger finden das Aas über den Geruch!

Fortpflanzungsverhalten eines Totengräbers (Necrophorus):

Das Paar scharrt einen Kadaver als Larvennahrung ein, nachdem andere Käfer verjagt sind (nach der Paarung wird auch das ♂ verjagt). Dabei erhält die Beute einen kugeligen Mantel aus Erde, an dessen oberen Ende vom Weibchen ein Loch eingefressen wird + Verdauungsssekret dazugegeben, über welches die jungen Larven gefüttert werden (Brutpflege), bis sie dann selbst fressen können.

Lebensraum: Erde

Abwehr gegen Feinde: Feindabwehr-Geräusche

Familie: Cholevidae – Nestkäfer

Familie: Ptiliidae – Federflügler, Zwergkäfer

Familie: Staphylinidae – Kurzflügler, Raubkäfer

Räuber; kleinste sind 0,5mm groß → Pilzmyzellen

Series: Scarabaeiformia

Ü-Familie: Scarabaeoidea, Lamellicornia:

Familie: Geotrupidae – Roß-, Mistkäfer

Mistkäfer in Biochorium (Lebensraum, der nur wenige Zeit da ist), z.B. Kuhfladen → wegen Gefahr durch Vögel kommen Käfer von unten, schneiden sich was raus. (Pillendreher schneidet sich was ab und rollt es weg, vergräbt es, Eier dazu, ♀ bleibt nicht bei der Brut → man spricht von Brutfürsorge. Nematoden betreiben am Pillendreher Phoresie.)

Familie: Scarabaeidae – Blatthornkäfer

U-Familie: Coprinae

U-Familie: Melolonthinae

Maikäfer: Entwicklung von 3-4 Jahren (Engerlinge gebogen, Schwarzes Ende (Blinddarm mit Bakterien)), bei uns meist Schaltjahre. Im Herbst sind sie schon ganz fertig entwickelt; sie schlüpfen dann bei ca. 20°C (in der Regel Mai). Schlüpfen, Flug zu Eichen an Waldrändern → Fressen → Schwärmen, Paarung, Eier verbuddeln (bis zu drei mal das ganze ab Schwärmen).

Der arme Maikäfer muss kräftig pumpen, bevor er losfliegen kann. → ungeschickter Flieger

Lebensweise: unterirdische Larve (Engerling; 3-4 Jahre) frisst Wurzeln → Ausschlüpfen, Paarung,

♀ vergräbt sich im Boden → Ablage der Eier.

Nahrung: Blattwerk, Lebensraum: Bäume, Wiesen

Rosenkäfer...

U-Familie: Cetoniinae

Familie: Lucanidae – Hirschkäfer, Schröter

Sie ernähren sich von Baumsaft, bei uns liegt die Grenze des Verbreitungsgebietes.

Series: Dascilliformia

Ü-Familie: Byrrhoidea:

Familie: Byrrhidae – Pillenkäfer

Ü-Familie: Dryopoidea:

Familie: Elmidae – Hakenkäfer

Ü-Familie: Buprestoidea:

Familie: Buprestidae – Prachtkäfer

Ü-Familie: Elateroidea:

Familie: Elateridae – Schnellkäfer, Schmiede

Ü-Familie: Cantharoidea:
Familie: Lycidae – Rotdeckenkäfer
Familie: Lampyridae – Leuchtkäfer
Familie: Cantharidae – Weich-, Soldatenkäfer

Series: Bostrychiformia

Ü-Familie: Dermestoidea:
Familie: Dermestidae – Speckkäfer
Ü-Familie: Bostrychoidea:
Familie: Anobiidae – Klopff-, Pochkäfer
Familie: Ptinidae – Diebskäfer

Series: Cucujiformia

Ü-Familie: Cleroidea:
Familie: Malachiidae – Zipfelkäfer
Familie: Cleridae – Buntkäfer
Ü-Familie: Cucujoidea – Clavicornia + Heteromera:
Familie: Nitidulidae – Glanzkäfer
Familie: Coccinellidae – Marienkäfer
Lebensweise (z.B. Siebenpunkt):
Sie sind räuberisch, fressen v.a. Blattläuse (bis zu 1500 im Laufe ihres Lebens). Eiablage bevorzugt dort, wo auch Blattläuse vorkommen, da die Larven ebenfalls Blattläuse fressen. Austreten von Hämolymphe und Totstellen bei Gefahr.
Familie: Mordellidae – Stachelkäfer
Familie: Tenebrionidae – Schwarzkäfer
Familie: Meloidae – Ölkäfer
Familie: Oedemeridae – Scheinbockkäfer
Ü-Familie: Chrysomeloidea (Phytophaga):
Familie: Cereambycidae – Bockkäfer
Familie: Chrysomelidae – Blattkäfer
Familie: Bruchidae – Samenkäfer
Ü-Familie: Curculionoidea (Rhynchophora):
Familie: Anthribidae – Breitrüssler
Familie: Scolytidae – Ipsidae, Borkenkäfer
Familie: Curculionidae – Rüsselkäfer

[Hymenopteroidea]

Ordnung: Hymenoptera – Hautflügler

Arten von 2-50mm Körpergröße.

Holometabolie: madenartiges Larvenstadium, Puppenstadium (Puppenkokon aus Seidensekret aus Labialdrüsen), Imago: Flügelanlagen bei Larven ins Körperinnere eingestülpt (endopterygot), ab Puppenstadium außen (exopterygot).

2 Paar häutige (Name!!) Flügel, manchmal sekundär reduziert (z.B. bei Ameisen). Vorderflügel i.d.R. größer als Hinterflügel. Flügelgeäder mit charakteristischen Zellen, wie z.B. Cubital-, Discoidal-, Medial- und Radialzelle. Funktionelle Einflügligkeit: Vorder- und Hinterflügel mit Häkchen verkoppelt. Häkchen am Vorderrand (Hamuli) des Hinterflügels greifen hinter den nach unten umgeschlagenen Hinterrand des Vorderflügels.

Vorderflügelbasis durch Flügelschuppe (= Tegula) geschützt. Vorderflügel hier auch mit Pterostigma!

Hohe Flügelschlagfrequenz: bis 1000Hz.

Vorderbeine mit Fühler-Putzscharfe am ersten Fußglied.

Mundwerkzeuge: Mandibeln beißend-kauend (Zerkleinerung, Verteidigung, Brutpflege, etc.), Maxillen und Labium leckend-saugend (z.B. bei Honigbiene hochspezialisiert als langes Saugrohr (Labiomaxillarkomplex) ausgebildet: Aufnahme flüssiger Nahrung)

♀ besitzen einen Legeapparat (Ovipositor) vom „Heuschreckentyp“ (orthopteroid, aus Extremitätenderivaten des 8. & 9. Abdominalsegments), der bei vielen Gruppen sekundär zum Stechapparat umgebildet ist (♂ können also nicht stechen!).

Kopf mit Komplexaugen und drei Ocellen, Fühler mit sehr unterschiedlicher Gliederzahl und unterschiedlichem Aufbau: gekniet, gekämmt, gekault, fadenförmig, etc.... (Abb.)

Spezielle Strukturen und Eigenschaften:

Bienen: viele Arten mit langem Saugrüssel, der in Ruhe nach hinten geklappt wird, meist viel „Fell“, außer den parasitischen Bienen, die fast nackt sind. ♀ pollensammelnder Arten mit vergrößertem ersten Hintertarsenglied und speziellen Sammeleinrichtungen: *Kropfsammler: Pollen wird in Kropf zu Nest transportiert. *Bauchsammler: Bauchbürste (schräg nach hinten gerichtete Haare) auf Unterseite des Hinterleibs. *Beinsammler: starke Behaarung der Hinterbeine, Transport des Pollens dort an Schiene (Schiensammler), Schenkel (Schenkelsammler) oder wie bei der Honigbiene an speziellen Schienenkörbchen.

Ameisen: für die Bestimmung sind Kopfstrukturen von Bedeutung (Abb.)! der Hinterleib (hinter Petiolus) wird hier Gaster genannt.

Faltenwespen: Vorderflügel ist der Länge nach gefaltet.

Bienen, Ameisen und Wespen: oft hoch entwickelte Sozialsysteme mit Geschlechtsdimorphismen und Ausbildung unterschiedlicher Kasten, v.a. Arbeiterinnen, Soldaten.

Voraussetzungen, die die Staatenentwicklung bei den Hymenopteren ermöglicht haben:

Brutpflege, Spezialisierung, Arbeitsteilung, Kommunikation, Nestbau, Orientierungsvermögen.
Solitär heißt, es gibt keine Überlappung von Generationen!

U-Ordnung: Symphyta – Pflanzenwespen

Hinterleib bei Imagines breit an die Hinterbrust angeschlossen. Legeapparat der ♀ vom Grundtyp, oft gezähnt zur Eiablage in Pflanzenteile.

Larven leben phytophag in oder an Pflanzen; bei frei lebenden Gruppen (z.B. Blattwespen) sind Larven oft den Schmetterlingsraupen ähnlich. Unterschied: 6-8 Bauchfußpaare (statt 5 bei Raupen): „Afterraupen“.

Familie: Tenthredinidae = Blattwespen

Legebohrer, freilebende, raupenartige Larven (Afterraupen), Lebensraum häufig Laubgehölze, Larven fressen in Gruppen vom Blattrand her (bei Bedrohung halten sich die rings um das Blatt/Blattrest angeordneten Larven vorne fest und bewegen sich heftig, was Vögel verwirrt!)

Größere Formen, da wegen der Blattverdauung ein größerer Darm nötig ist!!!

Gespinstblattwespen bauen Gespinste, um sich vor Fressfeinden zu schützen!

U-Familie: Tenthredininae

Familie: Diprionidae = Buschhornblattwespen

Familie: Cimbicidae: Keulhornblattwespen

Freilebende Larven, Verpuppung im Boden.

(Larven seilen sich ab, Kokon überwintert im Boden, Schlüpfen im Frühjahr)

Familie: Cephidae = Halmwespen

Familie: Siricidae = Holzwespen

(Uroceras gigans) Legebohrer mindestens 1cm tief ins (absterbende) Holz, sie bekommen den Stachel dann logischerweise aber nicht mehr so schnell heraus, wenn Gefahr droht → Gefahrtarnung (gelbe Wangen → Schein-Augen!!!), so dass Vögel sie sich nicht wegpicken trauen.

Larven leben in und fressen Holz (Symbionten im Verdauungstrakt), Verpuppung im Holz, rausfressen → kreisrundes Loch!

U-Ordnung: Apocrita

Hinterleib durch „Wespentaille“ (→ Beweglichkeit d. Abdomens → gezielter Einsatz des Stechapparates) vom Brustbereich abgesetzt: Sternit des 1. Hinterleibsegments reduziert, der Tergit als „Mittelsegment“ = Propodeum der Hinterbrust angegliedert. Zweites Hinterleibssegment stielartig als „Petiolus“ (wenn sehr dünn, sind die Imagines recht kurzlebig, weil sie nicht zu viel Nahrung zu sich nehmen können) ausgebildet, eigentlicher Hinterleib ab Abdominalsegment 3.

Legestachel (funktional mehrteilig!! → Abb.) der ♀ teils noch als Legeapparat (z.B. Schlupfwespen), oft aber als verkürzter Gift- und/oder Wehrstachel (bei „Aculeata“).

Larven madenartig, oft parasitisch in oder an Wirtstieren, ohne Augen und i.d.R. ohne Beine.

Wespentaille ermöglicht große Beweglichkeit des Hinterleibs. Mögliche Vorteile: besserer Einsatz des Gift- und Wehrstachels, flexiblere, schnellere und genauere Positionierung bei Eiablage in Wirtstieren.

1. Gruppe: Terebrantia/Parasitica = Schlupf- und Gallwespen („Legimmen“ – eine paraphyletische Gruppe!)

Ü-Familie: Trigonaloidea

Familie: Trigonalidae

Ü-Familie: Ichneumonoidea

Familie: Braconidae

Familie: Ichneumonidae = Schlupfwespen

Wespentaille, lange Fühler, Vorderflügel mit fusionierter Zelle, ♀ mit langem Legebohrer, töten ihren Wirt, in den die Eier gelegt werden → Parasitoide (und extrem wirtsspezifisch)

Sucht mit Legebohrer im Holz nach Wirtslarven → Eier rein

U-Familie: Ichneumoninae

U-Familie: Ophioninae

Ü-Familie: Cynipoidea

Familie: Cynipidae = Gallwespen

Gallbildende Gruppe; Wucherung von pflanzlichem Gewebe, in dem sich die Larven entwickeln, ohne Kot abzugeben. Wucherung des Gewebes durch Larvengift.

2. Gruppe: Aculeata = Stechimmen

Entwicklung des Wehrstachels aus Ovipositor (Legeapparat) → Verteidigung. Veränderung: Bildung der Wespentaille → höhere Beweglichkeit + Einstülpung einschl. d. 8. Abdominalsegments...

Familie: Sphecidae = Grab- und Sandwespen

Grabwespen: Fortsatz am Pronotum, graben synchron, ohne nervöses Flügelzittern, fangen mehr als ein Beutetier → müssen das Nest immer wieder finden, Brutfürsorge, Brutpflege.

Ammophila (Grabwespen);

Sie haben auffallend gutes Vorstellungsvermögen, sie können sich Steinchenarrangements merken ... (Pompilidae und Sphecidae haben die gleiche Konservierungsmethode der Beute, in die sie ihre Eier ablegen: die Beute wird lediglich gelähmt, d.h. sie bleibt am Leben und vergammelt so nicht!)

Podalonia (Grabwespen): Sie treffen Brutfürsorge:

Graben einer Sandhöhle mit anschließendem Verschließen, Jagd auf Schmetterlingsraupe, Lähmung derselben, Schleppen der Raupe zur Höhle, Öffnen und inspizieren der Höhle, Einbringen der Raupe, Eiablage, Verschließen der Höhle.

Crabro cribrarius (Grabwespen), sie hat Sexualdimorphismus

Philantus, der Bienenwolf tötet Bienen, hängt sie sich an den Bauch, fliegt weg, Biene ins Loch, Ei drauf, Deckel zu.

Familie: Vespidae = Faltenwespen

Sie können Flügel seitlich zusammenfalten.

Waben aus Papier! (Holz zernagen, mit Speichel versetzen und trocknen lassen.)

U-Familie: Polistinae (Feldwespen)

Sie bauen offene Papiernester, frei an Pflanzenstängeln oder Steinen → bis zu 20 Tiere

U-Familie: Vespinae

Papierwespen *Vespula* mit geschlossenem Papiernest und bis zu 7000 Tieren, die als Arbeiterinnen geboren werden; gegen Herbst, wenn es dem Volk besser geht, entstehen fruchtbare Weibchen, die unbefruchtete Eier legen, aus denen dann ♂ entstehen (haploid) → Verpaarung ... Winter
Hornisse *Vespa crabro* hat starke Bindung an hohle Bäume

Familie: Formicidae = Ameisen

2 Glieder dazwischen → kleine können noch stechen

1 Glied dazwischen → große

Lasius fuliginosus → Jungköniginnen im Herbst, meist abhängige Nestgründung bei Gelber Schattenameise (*Lasius umbratus*) und die bei Schwarzgrauer Wegameise (*Lasius niger*).

Puppen: weißlich, Larven: transparent-bläulich.

Formica sauginea, die blutrote Raubameise raubt andere Larven/Puppen → großziehen, diese arbeiten für sie ...

Bei Ameisen gibt es sehr viele Kasten...

U-Familie: Myrmicinae

U-Familie: Formicinae

Drüsenameisen; Gift (Ameisensäure = Formiat) wird verspritzt, kein Giftstachel, da Wehrstachel hier durch Drüse (→ Name) ersetzt worden ist.

Ü-Familie: Apoidea = Bienen

Beschreibung, etc. s.o.!

Waben aus Wachs, das von ventralen Drüsen produziert wird.

Wildbienen sind Sammler bis Parasiten;

Bombus: Hummeln fliegen auch bei kühlerem Wetter (Körpertemperatur durch Muskelzittern erhöht). Bei den Humeln überleben den Winter nur begattete ♀, die im Frühjahr dann wieder ein neues Volk bilden; Heranwachsen und Geschlechtsreife im Herbst.

Familie: Melittidae

Familie: Halictidae

Familie: Colletidae = Seidenbiene

im Lockersand

Familie: Apidae

Apis mellifera Staat hoch entwickelt mit Kommunikation → Tanz, s. Abb.

Waben aus Wachs!

Honigbienen überdauern den Winter durch Traubenbildung. Zur Aufrechterhaltung der Temperatur (nicht unter 6°C): Kältezittern und Schichtdienst (Ablösen der Bienen von außen nach innen); als Winternahrung dient der Honig.

Hier Musterbeispiel für den Begriff „Synonym“: *Apis mellifera* (L., 1758) und *Apis mellifica* (L., 1761) bezeichnen beide das gleiche Tier; nach der Prioritätsregel (Genfer Nomenklaturregel) hat der zuerst genannte Name Gültigkeit, egal, ob spätere treffender sind!

Familie: Andrenidae = Sandbienen

Andrena - Kolonie

Familie: Megachilidae

Osmia Bauchsammlerbiene (Löcher...), Mauerbienen *Osmia aurulenta* (Schneckenhaus-Mauerbienen), Lebensräume z.B. in der Fränkischen

Familie: Anthophoridae - Pelzbienen

Anthopoda - Pelzbindung

Ü-Familie: Scolioidea

Familie: Mutillidae = Bienenameisen

(Spinnennameisen? oder hab ich mich verhöhrt?)

♀ ohne Flügel, da abgeworfen...

Familie: Sapygidae = Kantenwespen

Ü-Familie: Chrysidoidea:

Familie: Chrysididae = Goldwespen

Dringen in Bruthöhlen anderer Insekten ein und legen ihre Eier dazu, ihre Larve frisst dann alle anderen! Larven sind Larven- oder Futterparasiten bei solitären Hymenopteren. Schutzstellung der Imagines: Abdomen wird unter Thorax eingeschlagen → abkugeln des Körpers → Abdomen im Querschnitt Sichelmondförmig, da ventral ausgehöhlt. (Brohmer, S.461 ...)

Ü-Familie: Pompiloidea

Familie: Pompilidae

Anoplius viaticus (Wegwespen) sind Spinnenjäger, sie fangen und töten (Wolfs-) Spinne, legt ein Ei rein und verbuddelt den Spinnenkörper mit dem Ei oder: tragen diese in ein Loch, legt Eier dazu ...

Sie haben maximal 13 Fühlerglieder und sind deutlich daran zu erkennen, dass sie mit den Flügeln aufgeregt zittern.

[*Mecopteroidea*]

[Ü-Ordnung: *Amphiesmenoptera*]

Ordnung: Trichoptera – Köcherfliegen (ca. 300)

Imagines: kurze Lebensdauer, dunkle schwärzliche Tiere, bilden Paarungsschwärme. Mandibeln reduziert und funktionslos, Labium und Hypopharynx zu „Haustellum“ = Leckorgan umgebildet.

Flügel +/- behaart (→ Verwandtschaft mit Schmetterlingen, Schuppen nur abgeflachte Haare), mit Fensterfleck (Thyridium) auf Media. Nur wenige Queradern.

Tibien (neben Grundbehaarung) oft mit beweglichen Spornen: charakteristische Sporn-/Dornformel (Vorder- Mittel- und Hinterbein mit Spornbesatz)!!!

Larven: fast (s.u.) ausschließlich aquatisch, ohne Stigmen, aber meist mit Kiemenschläuchen (Tracheenkiemen).

Beißen-kauende Mundwerkzeuge, Labialdrüse zur Herstellung von Spinnseide zum Köcher- und Netzbau für Puppenkokon. Meist 2 Krallen am Körperende zum Festhalten. Verpuppung im Wasser, Kokon aus Labialdrüsen, die Larve verpuppt sich in ein Gespinst innerhalb des Köchers, der an einer festen Unterlage im Wasser befestigt wird. Durch umgebildete Mandibel kann die Puppe den Kokon verlassen. Die Puppe arbeitet sich dann aus dem Kokon, begibt sich an die Wasseroberfläche und schlüpft.

2 Bautypen:

*campodeiform: Kopf prognath, freilebend, ab und zu aber Fangnetze (nur Familie Rhyacophilidae) oder in stationärer Wohnröhre (alle Annulipalpa), räuberisch, prognath.

*eruciform: raupenförmig, orthognath, leben in einem aus Fremdkörpern gebildeten transportablen Köcher (→ Name!). Hierher alle restlichen Integripalpia. Detritusfresser.

Köchertragende Larven (Tarnung, Schutz) halten diesen mit den Krallen am Abdomenende und 3 Stemmzapfen am 1. AS fest. Der Teil, der aus dem Köcher herauschaut, ist stark sklerotisiert, wehrhafter.

Die Haut wird irgendwann hydrophob → an Wasseroberfläche, von der aus gestartet wird.

Die Wasserschlupfwespe ist parasitoid (kein richtiger Parasit ...) → legt Eier in Köcherfliegenlarve!

U-Ordnung: Annulipalpia

Endglied des Maxillarpalpus verlängert, durch Ringelung biegsam.

Gespinsthöhle als Fangeinrichtung, räuberisch.

Familie: Hydropsychidae

Familie: Rhyacophilidae

U-Ordnung: Integripalpia

Endglied des Maxillarpalpus ungeteilt.

Gespinstköcher beweglich, Pflanzen- und Detritusfresser.

Familie: Limnephilidae

Nur hier eine Gattung (Enoicyta) lebt in Wäldern (bemooste Stämme, Laubstreu); Sandköcher unter Steinen.

Familie: Leptoceridae

Familie: Molannidae

Ordnung: Lepidoptera – Schmetterlinge (Schuppenflügler) (ca. 3000)

Imagines: (ohne Micropteryx, da die noch Mandibeln zum Zerkauen der Blütenpollen haben!)

Flügel mit abgeflachten Schuppen bedeckt, entstanden aus Haaren. Schuppen unterscheiden sich von den anderen cuticularen Haargebilden der Insekten: breit, flach, Färbung, nicht mit Körper verwachsen → optische Tarnung, Schutz vor Feinden und Klebesekret. Oft bunt, durch Pigment- oder Strukturfarben: Tarn-, Warn-, Scheinwarn-, Schrecktrachten (Mimikry → Augenmuster), Partnererkennung etc. und mit typischen Zeichnungselementen. Schuppen haben auch andere Funktionen: Schutz vor Klebrigkeit der Spinnnetze & thermisch Isolation. Nur einzelne Flügelqueradern!

Flügel oft durch (8 verschiedene!) Kopplungsmechanismen zu funktioneller Einheit verbunden: jugat, jugo-frenat, frenat (Flügelkopplung durch: Jugum (jugate Flügelkopplung: lappenförmiges Jugum der VF fasst unter den Vorder- rand der HF) oder durch Verbindung von Haftborsten mit Retinaculum (frenate Flügelkopplung: ein aus einer oder mehreren Borsten des Hinterflügelrandes bestehendes Frenulum greift in ein retinaculum des VF, das aus Haaren oder einem gerollten Hautlappen besteht.)), z.T. geschlechtsspezifisch modifiziert; bei Tagfaltern ohne KM, stattdessen ist die Hinterflügelbasis verbreitert.

Bei Tagfaltern werden die Flügel in Ruhe aneinandergelappt, andere Gruppen tragen sie meist flach oder dachförmig auf dem Hinterleib.

Sie sind Blütenbesucher:

Mandibeln reduziert, Maxillen verlängert, bilden Saugrüssel für Nektaraufnahme (= Glossa = Rollzunge; gelegentlich reduziert), der in Ruhe elastisch aufgerollt wird und durch Muskeln entrollt wird. → leckend-saugend, große Labialtaster, Maxillartaster fehlen.

Chaetosema: Erhebung am Kopf mit Haarbüscheln (Sinnesorgan?)

Tagfalter: keulig verdickte Fühler, erstes Beinpaar meist „Putzpfote“

Nachfalter: oft Tympanalorgan an Abdomenbasis: gegen Fledermäuse

Eier mit typischer Oberflächenstruktur.

Larven: 3 Thoraxbeinpaare, 2 AS ohne alles, die folgenden vier AS mit Scheinfüßen (haben viele Häkchen unten ...) dann 2 beinlose AS, dann „Nachschieber“. Larven: Raupen, v.a. terrestrisch, beißen-kauend.

Verpuppung ursprünglich in Seidenkokon, aber auch Mumienpuppen: Sturzpuppe, Gürtelpuppe; Puppenkokon aus Sekret aus Labialdrüse (Seidenfaden).

Abbildungen, Habitusbilder einprägen, charakteristisches!!!

Bei Arten mit 2-3 Generationen im Jahr spricht man von bi- oder gar polyvoltinen Arten; Arten mit nur einer Generation pro Jahr bezeichnet man demnach als monovoltin.

Hier bei den Schmetterlingen ist es passend, auf die Färbung von Insekten, ihren Zweck, sowie auf die wichtigsten Pigmente einzugehen:

Gelbe Fettkörperchen (Carotinoide drin)

Grüne Hämolymphe

Eventuelle Oberflächenfärbung

Pigmente:

- Melanine: braun-schwarz

- Ommochrome gelb-rot Augen/Schuppen

- Pteridine weiß-gelb-rot

- Carotinoide gelb-rot

- Biline blau

Cuticula

Epidermis

Epidermis

Cuticula

Epidermis

Mimese (Färbung des Tieres → optisch eins mit dem Untergrund)

Mimikry (Nachahmung wehrhafter Tiere)

Aposematische Färbung (Signalfärbung)

Beim Landkärtchen gibt es z.B. eine Lang- und eine Kurztagsform. → Polyphemismus, z.B. Saisondimorphismus

Nachtaktive: M mit Molekularfilter, W mit Pheromondüse

Tagaktive: weit: optisch, nah: Pheromone

Der „Wurm“ im Apfel: Larve des Apfelwicklers (kleiner Schmetterling) → Bekämpfung: Überflutung mit weibl. Pheromonen → Verwirrung der M → keine Befruchtung!

Polyembryonie: Ein Ei wird eingelegt → viele Klone

3 Parasitengruppen:

Tabaniden (Raupefliegen), Ichneumoniden (Schlupfwespen), Braconidae (Brackwespen)

U-Ordnung: Zeugloptera

Familie: Micropterigidae

U-Ordnung: Glossata (hier diverse Überfamilien ...)

Familie: Tineidae = echte Motten

Familie: Cossidae = Holzbohrer

Familie: Tortricidae = Wickler

Familie: Yponomeutidae = Gespinstmotten

Familie: Pterophoridae = Federgeistchen

Familie: Pyralidae = Zünsler

Familie: Geometridae = Spinner

Hier fehlen die ersten drei Abdominalsegmentscheinfüße → andere Bewegung der Larve!

Familie: Sphingidae = Schwärmer

Larve mit Sphingidenhorn ...

Familie: Noctuidae = Eulen

Familie: Arctiidae = Bärenspinner

Familie: Zygaenidae = Widderchen

Ü-Familie: Papilionoidea („Tagfalter“)

Familie: Hesperidae = Dickkopffalter

Familie: Papilionidae = Ritterfalter

Familie: Pieridae = Weißlinge

Familie: Lycaenidae = Bläulinge

Familie: Nymphalidae = Fleckenfalter (Nymphalinae) und Augenfalter (Satyrinae)

[Ü-Ordnung: Antliophora]

Ordnung: Mecoptera – Panorpatae, Schnabelfliegen (470ww, 10 heimisch)

Klein bis mittelgroß, größte Art (Harpobittacus australis) mit 5,4cm Spannweite

Kopf: schnauzenartig verlängert → Name (!!), Augen normal, z.T. mit Ocellen, Mundwerkzeuge (Abb.) orthognath beißend bis stechend, z.T. saugend (Nahrungsbrei aufgesaugt)

Thorax: Prothorax klein, Meso- und Metathorax gleich groß

Abdomen: Weibchen z.T. mit freier Legeröhre mit zwei Cerci (Panorpidae), mit Legeapparat (Boreidae), Männchen mit Begattungsapparat, besonders groß bei Panorpidae (→ Name Skorpionsfliegen) (Abb.).

Beine: normale Laufbeine bei Panorpidae, Beine lang und Hinterbeintarsen zu Subchela (Fangbein) bei Bittacidae, Mittel- und Hinterbeine zu Sprungbeinen bei Boreidae.

Flügel: Vorder- und Hinterflügel gleichartig, relativ reich geädert (Abb.), z.T. verkrümmt bzw. hakenartig (bei Boreidae-Weibchen bzw. –Männchen → Ergreifen des Partners) (Abb.)

Fortpflanzung einheimischer Schnabelfliegen: ♂ formen zur Paarungszeit Schleimknödel, die von ♀ gefressen werden, wenn diese paarungsbereit sind. Während sie dann den Knödel essen, werden sie begattet.

Nach Kopulation legt ♀ Eier im Gebüsch oder am Boden ab → Larven

Familie: Panorpidae (Skorpionsfliegen)

Familie: Bittacidae (Mückenhafte)

♂ bringen Geschenk mit, das das ♀ frisst; währenddessen findet die Kopulation statt.

Familie: Boreidae (Winterhafte)

Wie der Name schon sagt, ist er im Winter anzutreffen, er wird auch Gletscherfloh genannt.

Ordnung: Diptera – Zweiflügler (10000ww, ca. 7000ME)

Winzig bis mittelgroß, größte Art (Mydas heros) mit 6cm Körperlänge und 10cm Flügelspannweite

Abbildungen mit Beschriftungen sind hier nötig!!! → anschauen ...

Charakteristisch: Vorderflügel wenigadrig, Hinterflügel zu Halteren, da Flug nur mit Vorderflügeln → sehr großer Mesothorax; Mundwerkzeuge stechend-saugend oder leckend-saugend oder reduziert

U-Ordnung: Nematocera (Mücken, „Fadenhörner“)

Wohl heterogene Gruppe mit mehr ursprünglichen Merkmalen (z.B. reichere Flügeladerung, vielgliedrige Fühler, „fädig“)

Habitus: meist schlank, „mückenartig“, z.T. „fliegenartig“ (Märzfliegen bei Bibionidae)

Kopf: Augen (Abb.) normal, z.T. Augenbrücke, z.B. bei Sciaridae, z.T. sexualdimorph (Bibionidae: z.B. Männchen mit großen, Weibchen mit kleinen Augen (bei Bibio) oder Männchen mit zweigeteilten großen, Weibchen mit normalen Augen (bei Dilophus)); z.T. mit bis zu 3 Ocellen.

Fühler: meist lang, fadenförmig mit vielgliedriger Geißel, z.T. auch verdickt (z.B. Bibionidae); z.T. sexualdimorph: bei ♂ z.B. buschig behaart (Chironomidae, Culicidae); Pedicellus stark verdickt: Johnstonsches Organ („Gehör“) (→ Abb....2 Basalglieder (Scapus + Pedicellus) + vielgliedrige Fühlergeißel)

Mundwerkzeuge: z.T. leckend, reduziert (ohne Mandibeln) mit noch langen Tastern (z.B.: Tipulidae) oder

stechend-saugend mit z.T. langem „Rüssel“ (z.B. Culicidae, Ceratopogonidae): (Abb.)
Labrum, Mandibeln, Maxillen und Hypopharynx zu Stechborsten, Labium zu Gleitschiene (= Führungsrinne) bzw. Rüssel, Labrum allein (Culicidae) oder zusammen mit einer Mandibelborste (z.B. Ceratopogonidae) bilden Nahrungsrohr, Hypopharynx enthält Speichelgang;
Maxillarpalpen 4-5gliedrig, z.T. sexualdimorph (z.B. Culiidae) (Abb.)

Abdomen: ♀ mit Legeröhre, z.T. stark chitinisiert (Tipulidae), ♂ mit z.T. sehr großem Begattungsapparat
Thorax: großer Mesothorax, z.T. von U- oder V-förmiger Quernaht unterteilt.

Beine: normale, oft sehr lange und dünne Laufbeine; Tarsus 5gliedrig, z.T. mit Pulvillen oder Arolium (Tipulidae)
Flügel: noch stärker geädert, wenig Zellen ausgebildet (Abb.), Adern z.T. beborstet, z.T. beschuppt (Culicidae)

Ü-Familie: Tipuloidea

Familie: Tipulidae (Wiesenschnaken)

→ Larven in Boden

Ü-Familie: Bibionoidea

Familie: Bibionidae (Haarmücken, Märzfliegen)

Fühler vielgliedrig aber verdickt.

Familie: Mycetophilidae (Pilzmücken)

Fühler vielgliedrig, dünn-lang

Familie: Sciaridae (Trauermücken)

Familie: Cecidomyidae (Gallmücken)

Ü-Familie: Culicoidea

Familie: Chaoboridae (Büschelmücken)

Familie: Culicidae (Stechmücken)

Entwicklung: Holometabol (Ei (aq) – Larve (aq) – Puppe (aq) – Imago)

Im Wasser schwimmendes Eipaket – Pflanzen fressende Larve mit Atmenrohr – Puppe mit 2 Atemhöhlen; 3 ½ Wochen Entwicklungszeit.

Familie: Simuliidae (Kriebelmücken)

Familie: Ceratopogonidae (Bartmücken, Genitzen)

Familie: Chironomidae (Zuckmücken)

Ü-U-Ordnung: Brachycera (Fliegen, „Kurzhörner“)

Ebenfalls recht vielgestaltig ...

Habitus: meist kompakt, „fliegenartig“, aber z.T. auch „mückenartig“ (Stelzliegen)

Kopf: mit z.T. charakteristischen Borsten, Vibrissen (Abb.)

Augen meist groß, oft sexualdimorph (z.B. Tabanidae, Syrphidae), oft 3 Ocellen

Fühler: (Abb.) dreigliedrig, mit z.T. geringeltem oder gegliedertem Endgriffel (Brachycera, Orthorrhapha) oder dreigliedrig mit dorsal- oder endständiger, z.T. gefiederter Borste (Arista → Luftströmung) (Cyclorhapha)

Mundwerkzeuge: Maxillartaster 1-2gliedrig

a) **primär stechend-saugend** (z.B. Tabanidae, Asilidae): (Abb.)

Bau vergleichbarer Culicidae, allerdings kürzer, Nahrungsrohr von Labrum und Mandibeln gebildet

b) **leckend-saugend** (z.B. calyptrate Fliegen: Muscidae, Calliphoridae): (Abb.)

Unterlippe zu Saugstempel (Haustellum mit Labellen), Labrum bildet mit Hypopharynx Nahrungsrohr, Hypopharynx durchbohrt von Speichelgang.

c) **sekundär stechend-saugend** (Stomoxys (Abb.), Glossina, Pupipara):

Labellen zugespitzt, stark sklerotisiert, mit Zähnchen am zu Stechrüssel umgebildeten Saugstempel, sonst wie unter b).

d) **reduziert** (z.B. Oestridae, Gastrophilidae)

Thorax: (Abbn. Dorsal und ventral) Prothorax klein (hierzu auch Humerus),

vorderes Stigma Mesothorax sehr groß, durch Nähte dorsal wie lateral in einzelne Schilder zerlegt, diese mit charakteristischen Borsten bzw. Borstenreihen, z.T. nach Schildern benannt, wichtig: Hypopleuralborsten
Metathorax klein, Ansatz der Halteren, hinteres Stigma

Abdomen: große Tergite, kleine Sternite, ♀ mit eingezogener Legeröhre (z.B. Muscidae) (Abb.)

Beine: meist einfache Schreitbeine, 5 Tarsalglieder, z.T. sehr kräftig, mit starken Borsten an Schienen und Schenkeln (Raubbeine: z.B. Asilidae), zwischen Tarsen z.T. Pulvillen, z.T. mit borsten- oder lappenförmigem Empodium (Abb.)

Flügel: Vorderflügel leicht gespreizt, z.T. überdeckend getragen, z.T. reduziert (Fledermausfliegen, Bienenlaus, Buckelfliegen), z.T. abgeworfen (Hirschlausfliege);

Flügelgeäder spezifisch und für Bestimmung sehr wichtig: stark vom Grundbauplan abgewandelt durch Verschmalzung oder Reduktion von Adern, Ausbildung von Zellen, usw. (Abb.)

Besonderheiten: Alula, Flügel-, Thorakalschüppchen (Muscidae) (Abb.), Scheinader zwischen Radius und Media (Syrphidae) (Abb.), Anzelle verschieden groß, oft fehlend (Abb.), Costa z.T. unterbrochen (Abb.), Flügel meist glasartig klar, z.T. gefärbt (Tephritidae, Tabanidae, Bombyliidae)

U-Ordnung: Brachycera – Orthorrhapha (niedere Fliegen)

Ü-Familie: Tabanoidea

Familie: Stratiomyidae (Waffenfliegen)

Familie: Rhagionidae (Schnepfenfliegen)

Fühler: 3 Glieder und Borste

Familie: Tabanidae (Bremsen)

Fühler mit 3 Gliedern und Endgriffel; das 3. Glied hat charakteristische Form (Abb.)

Die Hälfte der zugehörigen Arten stehen auf den roten Listen, was daher kommt, dass die Larven sich im Boden befinden → Bodenverdichtung; viele Arten haben bunt irisierende Augen

Ü-Familie: Asiloidea

Familie: Asilidae (Raubfliegen)

Sie sind die Libellen unter den Fliegen → Beine auch wie Fangkorb, auch Bewegungsjäger (wie Libellen: sehen schneller ... will man sie als Biologe fangen: sehr langsam gehen, ca. 2m in 15 min, dann mit flacher Hand schnell ...) auch Schwingkölbchen ...

Familie: Therevidae (Stiletfliegen)

Familie: Bombyliidae (Woll-, Trauerschweber)

Fühler dreigliedrig, 3. Glied länger als 2.; nach dem 3. folgt ein Endgriffel

Sie schlagen beim Saugen mit den Flügeln

Ü-Familie: Empidoidea

Familie: Empididae (Tanzfliegen)

Fühler mit 3 Gliedern und Endgriffel; 3. Glied „Tropfenförmig“ ... (Abb.)

Rüssel, ♀ bilden Schwärme zu elft, ♂ fliegen mit Brautgeschenk hinein ...

Familie: Dolichopodidae (Langbeinfliegen)

U-Ordnung: Brachycera – Cyclorrhapha (höhere Fliegen)

Arista: Teil der Antene bei höheren Fliegen; Antennen sind kurz und borstenförmig; Arista ist ein Borstenaufsatz auf dem 3. Glied der 3gliedrigen Antenne bei höheren Fliegen.

Series Aschiza

Ohne Bogennaht (Abb.)

Ü-Familie: Phoroidea:

Familie: Phoridae (Buckelfliegen)

Ü-Familie: Syrphoidea:

Familie: Syrphidae (Schwebfliegen)

Die Larven fressen Blattläuse; adultes Tier mit Wespenmimikry; Schwebfliegen stehen in der Luft.

Teunostoma: holzlebende Larven im Erlenbruch

Voluella: Hummelmimikry → leben parasitisch unter Hummeln

Conopidae sehen ähnlich aus wie Schwebfliegen ...

Series Schizophora

Mit Bogennaht (auf Stirnblase → Schlüpfen zurückführbar) (Abb.)

Sektion Acalyptrata

2. Fühlrglied ohne Spalt – Quernaht des Mesothorax unterbrochen – keine hinteren Calli

Drosophiloidea: Drosophilidae (Taufliegen)

Sciomyzoidea: Sciomyzidae (Netzfliegen)

Chloropoidea: Chloropidae (Halmfliegen)

Tephritoidea: Tephritidae (Fruchtfliegen)

Brauloidea: Braulidae (Bienenläuse)

Sektion Calyptrata

2. Fühlrglied mit Spalt – Quernaht des Mesothorax durchgehend – mit hinteren Calli

Muscoidea:

Familie: Gastrophilidae (Magendasseln)

Familie: Oestridae (Biesfliegen)

Familie: Scatophagidae (Dungfliegen)

Familie: Anthomyidae (Blumenfliegen)

Familie: Muscidae (echte Fliegen)

Musca domesticus (große Stubenfliege)

MWZ: Haustellum: leckend-saugend; Maxille/Labium: Stempel; Mandibel fehlt (= Saugstempel aus Hypopharynx und Labium)

Familie: Tachinidae (Raupenfliegen)

Eier werden in Schmetterlingslarven gelegt; Bogennaht bleibt ...

Familie: Sarcophagidae (Fleischfliegen)

Fühler aus 3 Gliedern, wobei das 3. Glied charakteristisch geformt ist; am 3. Glied: Arista (Abb.)

Hygienepolizei! Alles, was vergammelt ist → Eier rein → Larven schlüpfen verhältnismäßig schnell, da wenig Zeit bleibt

Familie: Calliphoridae (Schmeißfliegen)

Allseits bekannt ... ?!

Lebenszyklus: (Holometabolie)

1.Tag: Eiablage, Maden entstehen (Larve); 5.Tag: max. Larvengröße, Made ist ausgewachsen; 9.Tag:

Made verwandelt sich in Puppe; 10 Ruhetage; 19.Tag: Schlüpfen des Imagos.

Familie: Hippoboscidae (Lausfliegen)

[*incertae sedis (unsicher Stellung im System)*]

Ordnung: Siphonaptera – Aphaniptera, Flöhe (>2000ww, 67 heimisch)

In vielem einzigartige Insektengruppe unklarer systematischer Stellung, sehr klein bis klein (1-4,5mm, selten 6mm); sie ist eine eher stenöke Gruppe (viele Vertreter sind nur an ein Lebewesen gebunden, z.B. Menschen- & Hundefloh).

Habitus: seitlich abgeflacht, flügellos, Körper bildet eine „Einheit“ (→ Lebensräume) (Abb.)

Kopf: Augen: keine Ocellen, nur atypische Einzelaugen („Ocellen“) bzw. augenlos; Fühler: keulig, sexualdimorph, in Fühlergruben seitlich oberhalb der „Ocellen“;

Mundwerkzeuge: orthognath, stechend-saugend nach eigenem Bauplan mit Nahrungsrohr und Speichelgang.

Thorax: alle Segmente gleich groß – flügellos!

Abdomen: ♀ mit Trichobothrien besetzter Pygidalplatte vor dem Analkegel, ♂ mit großem Begattungsapparat (Abb.)

Beine: kräftig, starke Borsten und Klauen (Lebensraum!), mit große Hüften, Hinterbeine zu Sprungbeinen.

Charakteristisch: Bostenkämme (Ctenidien) an Kopfunter-, -hinterseite, Pronotumhinterrand, z.T. auch an Hinterleibssegmenten, z.T. auch völlig fehlend (Menschenfloh) (Abb.)

Larven: madenartiger Habitus, kauend-beißende Mundwerkzeuge

Imagines: Flohstiche befinden sich in der Regel auf einer Linie; Augen z.T. rückgebildet, Tastsinn wichtiger!

♀ legen Eier auf Wirt ab bzw. im Nest des Wirtes; manche Kokons öffnen sich erst nach Erschütterung → Anwesenheit des Wirtes!

Parthenogenese: Entwicklung von Eiern ohne Befruchtung (eingeschlechtliche Fortpflanzung) (Blattläuse, Wasserflöhe (= Siphonoptera)).

Ü-Familie: Pulicoidea

Familie: Pulicidae

Ü-Familie: Ceratophylloidea

Familie: Ceratophyllidae

Familie: Hystrichopsyllidae

Ordnung: Strapsiptera - Fächerflügler

01. Ausgabe: 12/2002

02. Ausgabe: 01/2003 (korrigiert)

03. Ausgabe: 01/2003 (durchgesehen und mit Klausurfragen ergänzt und korrigiert)

04. Ausgabe: 01/2003 (ergänzt)

Autor: Bernhard Schnepf

Ausgangsmaterial: Vorlesungsskripten, usw.