BIOLOGIE

Listspinne 2 cm lang

Vogelspinne (Südamerika) 10 cm lang

Hirschkäfer 6 cm lang

Herkuleskäfer (Südamerika) 15 cm lang

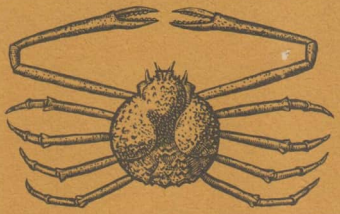
Gemeiner Regenwurm 30 cm lang

Riesenregenwurm (Tropenländer) 300 cm lan

Weinbergschnecke 4 cm ⌀

Achatschnecke (Afrika) 20 cm ⌀

Riesen unter den Wirbellosen



Riesenkrabbe (Tiefsee) 300 cm spannend

Waldskorpion (Afrika) 20 cm lang

Skolopender (Tropenländer) 30 cm lang

Riesentintenschnecke (Tiefsee) 1800 cm lang

Rieseneule (Amerika) 30 cm Spannweite

Venusfächer (Westindien) 100 cm hoch

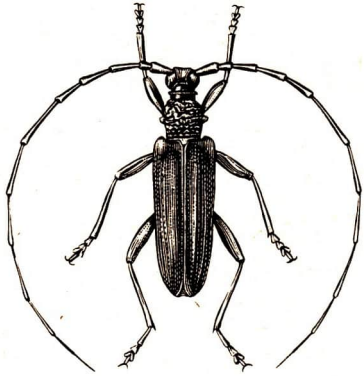
Tritonshorn (warme Meere) 40 cm hoch

Riesenmuschel (warme Meere) 130 cm ⌀

BIOLOGIE

Lehrbuch für die Klasse 6

Von Pflanzen und Tieren



Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin · 1970

Autoren: Wolfgang Crome, Zoologie; Johannes Müller, Botanik
Redaktion: Manfred Gemeinhardt, Gertrud Kummer
Vom Ministerium der Deutschen Demokratischen Republik als Schulbuch bestätigt.

4., durchgesehene Auflage
Lizenz-Nr. 203 · 1000/69 (UN)
ES-Nr. 11 H
Einband: Wieland/Wolff
Typografische Gestaltung: Karl-Heinz Wieland
Zeichnungen: Hans-Joachim Behrendt
Satz: Druckerei Fortschritt, Erfurt (V/4/59)
Druck und Binden:
Grafischer Großbetrieb Völkerfreundschaft Dresden
(III/9/1)
Gesetzt aus der Garamond
Redaktionsschluß: 14. August 1969
Bestell-Nr. 01 06 01 – 4 · Preis: 2,20

Inhaltsverzeichnis

Wichtige Familien der Samenpflanzen 7
Familie Kreuzblütengewächse 8
Unkräuter 10
Zierpflanzen 11
Gemüse- und Ölpflanzen 12
Wir bestimmen Kreuzblütengewächse 15
Familie Korbblütengewächse 20
Unkräuter 23
Heilkräuter 24
Zierpflanzen 26
Wir bestimmen Korbblütengewächse 28
Familie Kieferngewächse 32
Wir bestimmen Nadelhölzer 36

Merkmale der Samenpflanzen 39
Bau und Anordnung der Blüten 40
Vermehrung 42
Stellung des Fruchtknotens 43
Bestäubung 44
Wir bestimmen Samen und Früchte 45
Einteilung der Samenpflanzen 47

Wichtige Stämme der Tiere 49
Hohltiere 51
Die Ernährung des Süßwasserpolypen 52
Die Vermehrung des Süßwasserpolypen 53
Andere Hohltiere 54

Plattwürmer 57
Der Schweinefinnenbandwurm 58
Andere Bandwürmer 60
Der Große Leberegel 61
Maßnahmen gegen Plattwürmer 62

Rundwürmer 65
Die Entwicklung des Spulwurmes 66
Andere Rundwürmer 68

Ringelwürmer 69
Der innere Körperbau des Regenwurmes 70
Andere Ringelwürmer 74

Gliederfüßer 75
Wir bestimmen Gliederfüßer 76
Krebstiere 77
Die Häutung des Flußkrebses 78
Die Atmung des Flußkrebses 79
Die Vermehrung des Flußkrebses 80
Andere Krebse 81
Insekten 83
Der Kopf der Insekten 84
Die Brust der Insekten 86
Der Hinterleib der Insekten 88
Der innere Körperbau der Insekten 89
Die Entwicklung der Insekten 90
Die Honigbiene 92
Der Lebenslauf einer Arbeitsbiene 94
Wir bestimmen Insekten 96
Nützliche Insekten 97
Schädliche Insekten 99

Gliedertiere 102
Weichtiere 103
Der innere Körperbau der Schnecken 104
Gehäuseformen der Schnecken 105
Muscheln 106
Ausgestorbene Weichtiere 108

Merkmale der Wirbellosen und Wirbeltiere 109
Das Tier und sein Lebensraum 110
Tier und Mensch 113

Aufgaben und Fragen 115
Worterklärung 125
Register 127
Die Größe der genannten Tiere 128

Was die Zeichen bedeuten

♂ männlich

♀ weiblich

▼ diese Pflanze oder dieses Tier steht unter Naturschutz

① Aufgaben und Fragen

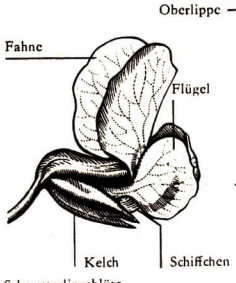
Wichtige Familien der Samenpflanzen

Eine Pflanzenfamilie umfaßt Arten, deren Blüten meist in folgenden Merkmalen übereinstimmen: Ausbildung der Blütenteile (Kronblätter, Kelchblätter, Staubblätter, Fruchtblätter); Anzahl der ausgebildeten Blütenteile, Form der Blütenteile und Stellung der Blütenteile zueinander.

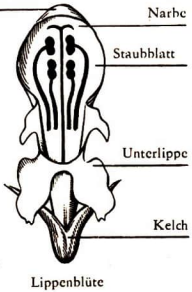
Familie Schmetterlingsblütengewächse. **Schmetterlingsblütengewächse haben eine fünfzählige, schmetterlingsförmige Blütenkrone (1 Fahne, 2 Flügel und 1 Schiffchen, das aus 2 verwachsenen Kronblättern besteht), 1 fünfzipfligen Kelch, 10 Staubblätter (davon sind oft nur 9 zu einer Röhre verwachsen). Die Frucht (Hülse) besteht aus einem Fruchtblatt ohne Mittelwand. Die Laubblätter sind meist gefiedert oder dreizählig und haben Nebenblätter. An den Wurzeln entstehen Knöllchen, in denen Stickstoff gespeichert wird.**

Familie Lippenblütengewächse. Lippenblütengewächse haben einen vierkantigen, hohlen Stengel und kreuzgegenständig angeordnete Blätter. Die miteinander verwachsenen Kronblätter sitzen über einem verwachsenblättrigen, fünfzipfligen Kelch.

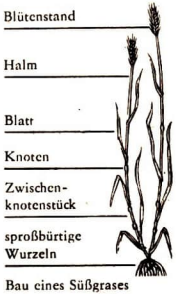
Familie Süßgräser. Süßgräser haben parallelnervige, schmale Blätter und einen stielrunden, unverzweigten, hohlen Stengel (Halm) mit auffälligen Knoten. Die Blütenstände bestehen aus vielen Ährchen. Nach der Stellung der Ährchen unterscheiden wir Ähren, Rispen und Ährenrispen. Ihr Blütenstaub wird durch den Wind übertragen. Alle Arten der Süßgräser sind einkeimblättrig.



Schmetterlingsblüte



Lippenblüte

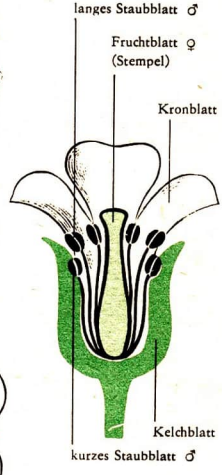


Bau eines Süßgrases

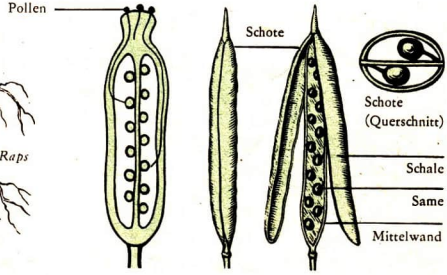
Raps

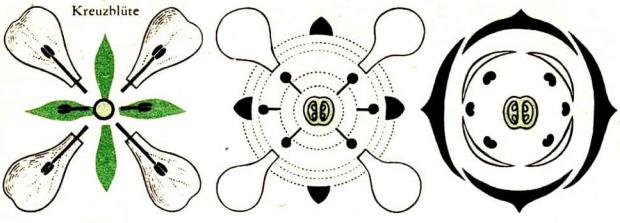
Blütenstand
(Traube)

Einzelblüte
(von oben)



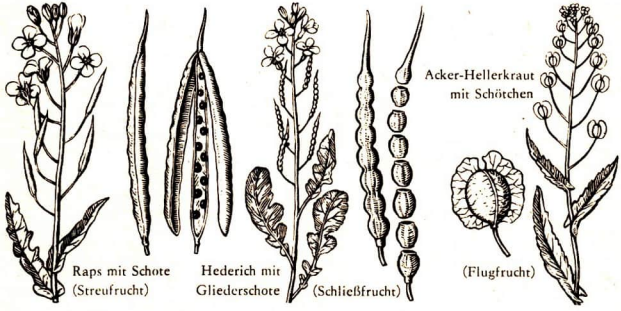
Einzelblüte
(Schnitt)





Alle Pflanzen aus der Familie der Kreuzblütengewächse erkennen wir an der Anzahl und der Anordnung der Blütenteile:
4 kreuzweise stehende Kelchblätter, 4 kreuzweise stehende Kronblätter, 4 lange kreuzweise stehende Staubblätter, 2 kurze Staubblätter (gegenständig stehend), 1 Stempel (2 Fruchtblätter).

Die Früchte der Kreuzblütengewächse entwickeln sich aus dem Fruchtknoten. Sie werden an den traubigen Blütenständen gebildet. Sind sie wenigstens dreimal so lang wie breit, heißen sie Schoten. Sind sie höchstens dreimal so lang wie breit, heißen sie Schötchen. Die Samen haften an einer Mittelwand, die von zwei Fruchtblättern eingeschlossen wird. Öffnen sich die reifen Früchte und streuen ihre Samen aus, so gehören sie zu den Streufrüchten. Bei manchen Arten, zum Beispiel beim Hederich, sind die Schoten gegliedert. Diese Gliederschoten verbreiten ihre Samen, indem sie in einsamige Glieder zerfallen. Gliederschoten bleiben bis zur Reife geschlossen. Sie gehören deshalb zu den Schließfrüchten.



Acker-Senf

0,30 bis 0,60 m hoch, Kronblätter gelb, Blühzeit: Juni bis Oktober; Kelchblätter fast waagerecht abstehend (Senf senkt die Kelchblätter); Blätter ungleich grob gezähnt; Schoten etwa 3 cm lang mit 1 cm langem Schnabel, kahl oder wenig behaart. Samen schwarz; einjährig; Äcker, Schutt.

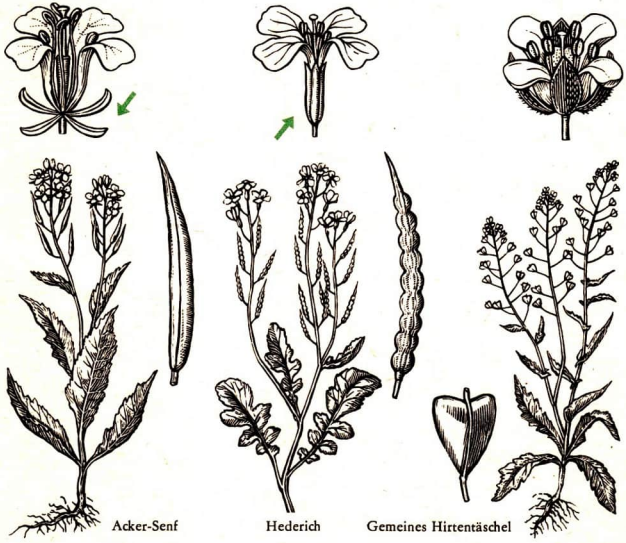
Hederich

0,30 bis 0,60 m hoch; Kronblätter hellgelb oder weiß mit violetten Adern, Blühzeit: Juni bis Oktober; Kelchblätter (Hederich hebt die Kelchblätter) aufrecht stehend; Schoten perlschnurförmig eingeschnürt; einjährig; Äcker, Schutt.

Gemeines Hirtentäschel

0,02 bis 0,40 m hoch, Kronblätter weiß, Blühzeit: Februar bis November; Blätter fiederspaltig, Grundblätter rosettig; Stengel beblättert. Schötchen verkehrt herzförmig; einjährig; Schutt, Wegränder, Mauern, Brachland.

Unkräuter



Acker-Senf Hederich Gemeines Hirtentäschel

Doldige Schleifenblume | Gold-Lack | Griechisches Blaukissen | Garten-Gänsekresse

Bittere Schleifenblume
0,10 bis 0,30 m hoch, weiße bis blaßviolette Kronblätter, Blühzeit: Mai bis August; Früchte sind Schötchen; Blätter länglich stumpf, beiderseitig 2- bis 3zähnig teils verwildert vorkommend in Äckern und Weinbergen; kalkliebend.

Gold-Lack
0,20 bis 0,60 m hoch, gelbe bis braune Kronblätter, Blühzeit: Mai, Juni; Früchte sind Schoten; Blätter lanzettlich spitz, verwildert vorkommend auf Felsen und Mauern; mehrjährig.

Blaukissen
0,10 bis 0,20 m hoch, Kronblätter violett, Blühzeit: April, Mai; Früchte sind Schötchen, Blätter grün, grau behaart; mehrjährig.

Garten-Gänsekresse
0,15 bis 0,30 m hoch, Kronblätter weiß oder lila, mit 9 bis 15 mm langen Kronblättern, Blühzeit: April, Mai; Früchte sind Gliederschoten; Pflanze grau bis weißfilzig behaart; mehrjährig.

Weißer Senf

0,30 bis 0,60 m hoch, Kronblätter gelb, Kelchblätter fast waagerecht abstehend; Blätter fiederspaltig; Blühzeit: Juni, Juli. Schoten mit Borsten, 3 cm lang; einjährig; Samen gelblich. Samen als Gewürz und zur Herstellung von Senf und Öl.

Raps

1,00 bis 1,50 m hoch, Kronblätter gelb; Blühzeit: April bis September, Kelchblätter nach oben abstehend. Blätter blaugrün, am Stengel verteilt (Winterraps mit Rosette); einjährig oder einjährig überwinternd. Samen zur Gewinnung von Öl.

Kohlrübe

0,50 bis 0,80 m hoch, zweijährig, im 2. Jahr Blütenstand wie Raps: Kronblätter goldgelb. Unterer Teil der Sproßachse und Wurzel verdickt, Gemüse- und Futterpflanze.

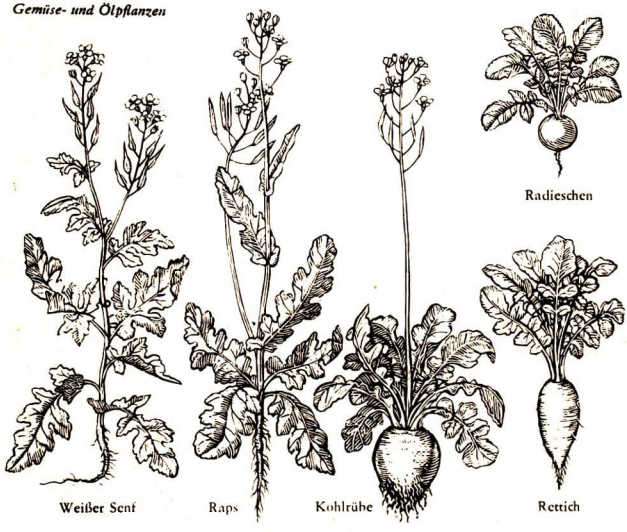
Radieschen

0,30 bis 0,90 m, hoher Blütenstand, Blüten violett oder weiß mit violetten Adern; Blühzeit: Mai, Juni; Schoten nicht eingeschnürt, schwammig verdickt; ein- und zweijährig; unterer Teil der Sproßachse verdickt – Gemüse.

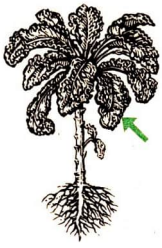
Rettich

Wie Radieschen. Unterer Teil der Sproßachse und der Wurzel verdickt – Gemüse.

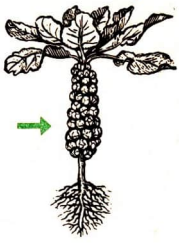
Gemüse- und Ölpflanzen



Wildkohl

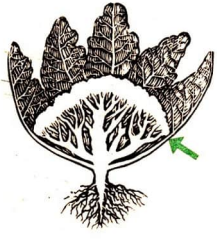


Grünkohl

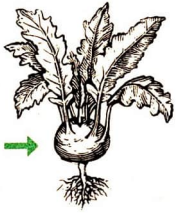


Rosenkohl

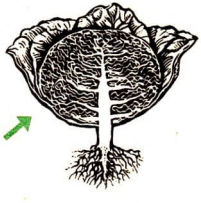
Blumenkohl



Kohlrabi



Kopfkohl



Alle Kohlsorten sind Kreuzblütengewächse. Sie sind aus einer einzigen Art, dem Wildkohl, hervorgegangen. Er wächst heute noch an den Küsten des Mittelmeeres und an der westeuropäischen Atlantikküste und ist einjährig. Alle Kohlsorten sind Abwandlungen (Formen) einer Pflanzenart.

Die verschiedenen Kohlsorten wurden im Verlaufe langer Zeiträume vom Menschen gezüchtet. Hierbei wurden Pflanzen mit verkürzter und verdickter Sproßachse, verändertem Blütenstand oder stark abgewandelten Blättern ausgewählt und vermehrt (Auslese). Die Lebensdauer unserer Kohlsorten ist unterschiedlich. Blumenkohl ist einjährig, die anderen Kohlsorten sind zweijährig. Der Grünkohl ist winterfest und kann bis zur Samengewinnung auf seinem Platz stehenbleiben. Alle anderen zweijährigen Kohlsorten müssen zur Samengewinnung mit Wurzeln in Mieten oder Kellerräumen frostgeschützt gelagert werden. Im Frühjahr pflanzt man sie aus. Sie bilden Blütensprosse, an deren Blüten nach der Befruchtung Früchte mit Samen entstehen. Die Früchte unserer Kohlsorten sind Schoten. Die Samen fast aller Kreuzblütengewächse enthalten Öl. Doch nur bei wenigen Arten wird das Öl in solcher Menge

8 9 10

in den Samen gespeichert, daß sich der Anbau dieser Pflanzen zur Ölgewinnung lohnt. Kreuzblütengewächse, die wir als Kulturpflanzen zur Ölgewinnung anbauen, gehören zu den Ölpflanzen.

(11) Unsere wichtigste einheimische Ölpflanze ist der Winterraps. Das Pflanzenöl wird in den Ölmühlen durch Zerkleinerung und Auspressen der Samen gewonnen. Die Rückstände (Trockenmasse) werden als Ölkuchen an die LPG geliefert. Ölkuchen sind ein wertvolles Futter für die Haustiere.

Das Öl wird im Haushalt zur Ernährung verwendet. Auch Margarine wird aus Pflanzenölen hergestellt. Pflanzenfette sind für den Menschen gesünder als tierische Fette.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die durchschnittlichen Erträge je Hektar der wichtigsten einheimischen Ölpflanzen aus der Familie der Kreuzblütengewächse:

Pflanzenart	Samen dt	Ölertrag aus den Samen dt
Winterraps	16	7
Winterrübsen	14	5
Sommerraps	10	4
Weißer Senf	12	3,5
Sommerrübsen	8	3

(12) **Kreuzblütengewächse sind Kräuter oder Stauden. Die Blüten stehen in traubigen Blütenständen. Die Einzelblüten haben kreuzweise stehende Blütenteile mit 4 Kronblättern, 4 Kelchblättern, 4 langen Staubblättern sowie 2 kürzeren gegenständigen Staubblättern und 1 Stempel. Die Laubblätter sind wechselständig. Die Früchte bestehen aus 2 Fruchtschalen und einer Mittelwand, an der die Samen sitzen. Wir unterscheiden Schoten und Schötchen. Zu den Kreuzblütengewächsen gehören zahlreiche Kulturpflanzen (Gemüse-, Öl- und Zierpflanzen) und viele wildwachsende Pflanzen (z. B. Unkräuter).**

Gruppe A: Früchte sind Schoten
(Frucht mindestens 3mal so lang wie breit)

1 Laubblätter stets ungeteilt 4
1* Laubblätter wenigstens am Grunde des Stengels geteilt oder tief eingeschnitten (obere Blätter manchmal ungeteilt) 2
2 Kelchblätter immer alle aufrecht stehend, Schoten perlschnurförmig gegliedert, Samen nicht kugelrund, Kronblätter hellgelb *Hederich*
2* Kelchblätter immer waagerecht abstehend, Schoten nicht perlschnurförmig gegliedert, aber deutlich geschnäbelt. Samen stets kugelrund, Kronblätter gelb, Laubblätter behaart 3
3 Samen schwarz, kugelrund, Schoten kahl oder wenig behaart, Laubblätter ungleich grob gezähnt, Kronblätter gelb, Unkraut *Acker-Senf*
3* Samen gelblich, kugelrund, Schoten meist steifborstig, Laubblätter leierförmig-fiederspaltig, Kronblätter gelb, Kulturpflanze *Weißer Senf*
4 Laubblätter nicht stengelumfassend, stets gestielt oder sitzend 6
4* Obere Laubblätter stets herzförmig oder pfeilförmig stengelumfassend, Kronblätter gelb 5
5 Alle Laubblätter blau-grün, geschlossene Blütenknospen überragen immer die geöffneten Blüten, Kelchblätter und die 2 kurzen Staubblätter seitlich abstehend, Schoten nicht gegliedert, Pflanze ohne rübenförmig verdickte Wurzel – Kulturpflanze *Raps*
5* Untere Laubblätter grasgrün, obere blaugrün, geschlossene Blütenknospen stehen unterhalb oder auf gleicher Höhe mit geöffneten Blüten und überragen diese nicht; Wurzel rübenförmig verdickt – Kulturpflanze *Rübsen*

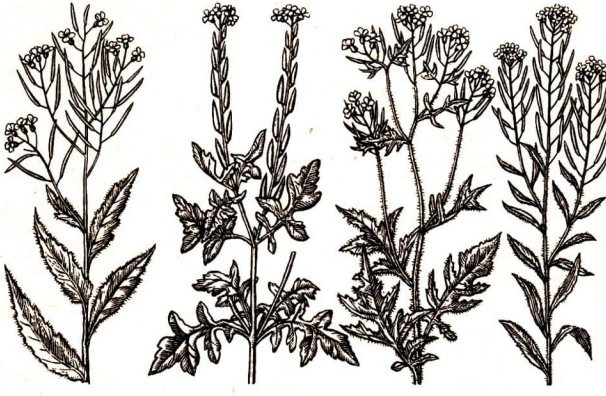
Knoblauchsrauke

Levkoje

Rübsen

Nachtviole

6 Kronblätter weiß, rot, violett, lila 7
6* Kronblätter gelb oder bräunlich 9
7 Alle Blätter herzförmig buchtig gekerbt oder gezähnt, Blüten weiß, Pflanze nach Knoblauch riechend *Knoblauchsrauke*
7* Blätter am Stengel rund, nicht herzförmig 8
8 Laubblätter grau, filzig, lanzettlich, Narbe der Fruchtblätter aus zwei nach innen gekrümmten, nicht zusammenhängenden Lappen bestehend, Oberseite der Narbenlappen verdickt *Levkoje*
8* Laubblätter grün, nicht filzig, eiförmig bis lanzettlich, Narbe aus zwei flach zusammenhängenden, aber nicht gekrümmten Platten bestehend *Nachtviole*



Steife Rauke | Wege-Rauke | Lösels Rauke | Acker-Schöterich

9 Narbe tief eingeschnitten, zweilappig, Lappen der Narbe voneinander weggebogen; Laubblätter lanzettlich spitz; Blüten stark duftend
9* Narbe nicht zweilappig, Blüten nicht stark duftend 10
10 Kelchblätter immer aufrecht stehend, Blütenstiele mindestens 2- bis 3mal so lang wie der Kelch, Schoten grün, kaum behaart, fast zweimal so lang wie ihre Stiele *Acker-Schöterich*
10* Kelchblätter älterer Blüten abstehend, Schoten länger als 2 cm; Laubblätter stets alle gezähnt *Rauke* (verschiedene Arten)

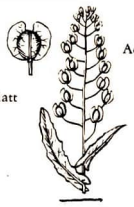
Gruppe B: Früchte sind Schötchen
(Frucht höchstens dreimal so lang wie breit)

1 Stengel aufrecht 2
1* Stengel kriechend, fadenförmig; Schötchen elliptisch, Kronblätter weiß, Laubblätter fleischig, gefiedert, nur auf Salzböden *Liegende Salzkresse*
2 Kronblätter gespalten, aus zwei Lappen bestehend 3
2* Kronblätter nicht in zwei Lappen gespalten, höchstens an der Spitze eingebuchtet oder gekerbt 4
3 Stengel ohne Blätter, 0,03 bis 0,15 m hoch, Laubblätter in grundständiger Rosette, Frühjahrsblüher, Kronblätter weiß *Frühlings-Hungerblümchen*

Frühlings-Hungerblümchen | Gemeine Graukresse | Liegende Salzkresse | Hohe Zackenschote

3* Stengel beblättert, 0,30 bis 0,65 m hoch, Laubblätter grau-grün, Schötchen elliptisch, Kronblätter weiß, Sommer- und Herbstblüher *Gemeine Graukresse*
4 Kronblätter ungleich groß, weiß, rosa oder violett, Blüten ansehnlich, Blätter am Stengel verteilt, Zierpflanze *Schleifenblume* (verschiedene Arten)
4* Kronblätter gleich groß 5
5 Stengel von drüsigen Höckern rauh, ästig, Schötchen eingliedrig, entweder schiefeiförmig und ungeflügelt mit 1 bis 2 Fächern oder elliptisch – vierkantig mit Flügeln und 4 Fächern, Rosettenblätter immer fiederspaltig *Hohe Zackenschote*
5* Stengel nicht mit drüsigen Höckern rauh besetzt 6
6 Blüten stets rötlich, violett oder purpur gefärbt 7
6* Blüten weiß, gelb, gelblich-weiß, selten rosa oder violett 9
7 Schötchen zwischen 2 und 3 cm breit, fast kreisrund, obere Laubblätter sitzend, untere gestielt, Pflanze 0,30 bis 1 m hoch, keine Polsterrasen bildend, Zierpflanze *Einjähriges Silberblatt*
7* Schötchen weniger als 15 mm breit 8

Einjähriges Silberblatt



Acker-Hellerkraut

Weißer Meerkohl

8 Obere Laubblätter gezähnt, grau behaart, nicht stengelumfassend, Pflanze Polsterrasen bildend, 0,06 bis 0,25 m hoch, Schötchen nicht geflügelt, Kronblätter groß – Zierpflanze *Griechisches Blaukissen*

8* Obere Laubblätter kahl, stengelumfassend, Pflanze keine Polsterrasen bildend, Schötchen flach, ringsherum breit geflügelt, tief ausgerandet *Acker-Hellerkraut*

9 Schötchen birnenförmig, zweigliedrig, Laubblätter rundlich, blau bereift, kahl, fleischig, Kronblätter weiß; nur Ostseeküste ▼ *Weißer Meerkohl*

9* Schötchen anders gebaut 10

10 Schötchen herzförmig zugespitzt oder dreieckig verkehrt-herzförmig 11

10* Schötchen anders gebaut 12

11 Schötchen vielsamig, dreieckig verkehrt-herzförmig, Stengel beblättert, Grundblätter rosettig, blüht während des ganzen Jahres *Gemeines Hirtentäschel*

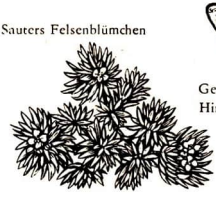
11* Schötchen einsamig, herzförmig zugespitzt, Pflanze gelbgrün, Blätter länglich pfeilförmig, stengelumfassend *Gemeine Pfeilkresse*

12 Schötchen flach, breit eiförmig oder elliptisch 13

12* Schötchen mehr kugelförmig oder völlig anders 14

13 Schötchen mit vielen Samen, elliptisch, nicht ausgerandet, mit Scheidewand, Stengelblätter sitzend, halb-stengelumfassend (verschiedene Arten) *Felsenblümchen*

Gemeine Pfeilkresse



Sauters Felsenblümchen

Gemeines Hirtentäschel

13* Schötchen höchstens 2 bis 4 Samen enthaltend, breit eiförmig zusammengedrückt, stets ausgerandet, immer ohne Scheidewand (verschiedene Arten) *Kresse*

14 Schötchen aus zwei kreisrunden Fächern bestehend, dadurch brillenähnlich *Glattes Brillenschötchen*

14* Schötchen anders 15

15 Schötchen flach keilförmig, hängend, geflügelt, Blätter kahl, länglich lanzettlich, blaugrün *Färber-Waid*

15* Schötchen kugelförmig oder eiförmig 16

16 Schötchen enthalten nur einen Samen, fast kugelrund mit kurzer Spitze, Blüten leuchtend gelb, Pflanze rauh behaart *Rispen-Finkensame*

17 Schötchen mit zwei Leisten besetzt, kugel- bis birnenförmig, aufrecht stehend *Wild-Dotter*

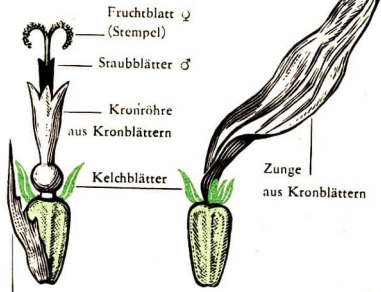
17* Schötchen nicht mit Leisten besetzt 18

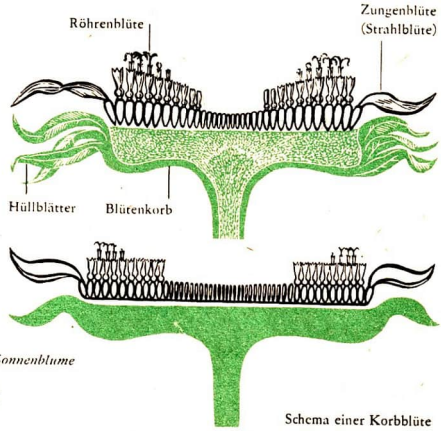
18 Blätter stets ungeteilt, spatelförmig bis linealisch, dicht grauhaarig, Schötchen rundlich-eiförmig (verschiedene Arten) ***Steinkraut***

18* Wenigstens die unteren Blätter geteilt oder tief eingeschnitten; Stengelblätter herzförmig oder mit Öhrchen; Schötchen kugelförmig-länglich (verschiedene Arten) *Sumpfkresse*

Familie Korbblütengewächse

Gemeine Sonnenblume





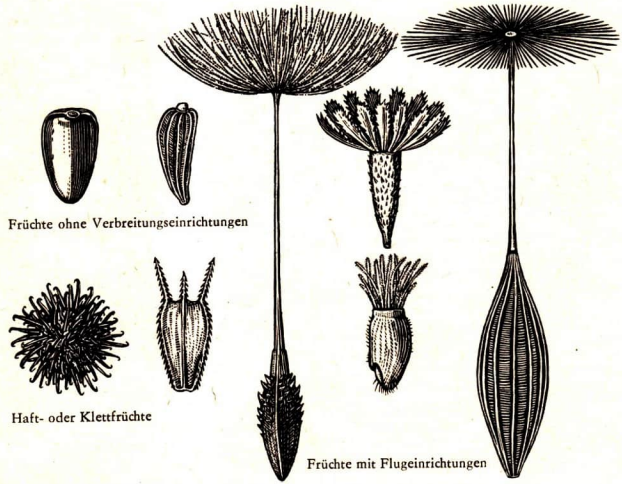
Schema einer Korbblüte

Bei den Korbblütengewächsen stehen viele Einzelblüten auf den verbreiterten oder verdickten Enden des Stengels sehr dicht beisammen. Ein solcher Blütenstand heißt Blütenkorb. (13)

Die Kronblätter der Einzelblüten sind stets verwachsen. Haben sie die Form einer Röhre, heißen sie Röhrenblüten. Bei anderen Blüten sind die Kronblätter zungenförmig langgestreckt. Man bezeichnet diese Blüten als Zungen- oder Strahlblüten. (14)

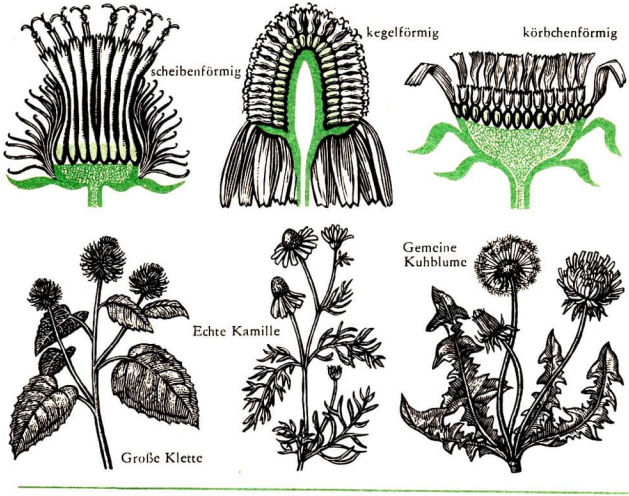
Alle Röhrenblüten enthalten Staubblätter und Fruchtblätter. Ihre fünf Staubblätter sind ebenfalls zu einer Röhre verwachsen. Bei den Zungenblüten fehlen bei manchen Arten die Staubblätter (z. B. Kamille), bei anderen Arten außerdem auch die Fruchtblätter (z. B. Sonnenblume). (15) (16) (17)

Der Fruchtknoten befindet sich unterhalb der Kelchblätter, der Kronröhre, der Staubblätter und des Griffels. Einen solchen Fruchtknoten bezeichnet man als unterständig. Die Früchte der Korbblütengewächse bestehen aus einem von einer trockenen Schale eingeschlossenen Samen. Es sind Nüsse oder Nußfrüchte. Sie enthalten oft Öl. Weil sie sich erst öffnen, wenn sie keimen, gehören sie zu den Schließfrüchten. Die Früchte fallen bei manchen Arten einfach aus (z. B. Sonnenblume, Knopfkraut). Bei anderen Arten besitzen sie besondere Verbreitungseinrichtungen. Ihre Früchte haben Haftorgane, mit denen sie an Tieren haften bleiben (z. B. Große Klette) oder Haarkelche, die als Flugorgane dienen (z. B. Kuhblume). (18) (19) (20)



Bei vielen Korbblütengewächsen stehen die Röhrenblüten in der Mitte des Blütenkorbes, während die Zungenblüten den strahligen Rand bilden (z. B. Sonnenblume).
(21) Es gibt auch Arten, bei denen nur Röhrenblüten (z. B. Große Klette) oder nur
(22) Zungenblüten (z. B. Kuhblume) ausgebildet werden.

Der Blütenkorb der verschiedenen Arten kann scheibenförmig, kegelförmig (einem Köpfchen ähnlich) oder körbchenförmig (nach unten gewölbt) sein.



Einige Korbblütengewächse sind Kulturpflanzen, die unserer Ernährung dienen (z. B. Sonnenblume, Salat) oder als Zierpflanze angebaut werden (z. B. Aster).
(23) Die meisten Pflanzenarten dieser Familie sind jedoch Wildpflanzen. Von diesen werden manche als Heilkräuter genutzt (z. B. Huflattich, Echte Kamille, Rainfarn, Wermut). Andere sind Unkräuter (z. B. Knopfkraut, viele Distelarten). Manche
(24) dieser Unkräuter bilden viele Samen aus, sie sind Samenunkräuter (z. B. Knopfkraut).
Andere Unkräuter vermehren sich sehr stark durch unterirdische Ausläufer, sie sind
(25) Wurzelunkräuter (z. B. Acker-Kratzdistel). Es gibt auch Samen- und Wurzelunkräuter, die sich sowohl durch starke Samenbildung als auch durch Wurzelausläufer vermehren (z. B. Acker-Kratzdistel).

Acker-Kratzdistel | Kleines Habichtskraut | Weiße Wucherblume | Korn-Flockenblume (Kornblume)

Acker-Kratzdistel
0,60 bis 1,20 m hoch, lila-rosa Röhrenblüten, Köpfe klein, zahlreich; Blätter welligkraus; mehrjähriges Samen- und Wurzelunkraut mit Ausläufern; Blühzeit: Juli bis September; Acker, Schutt.

Weiße Wucherblume
0,30 bis 0,60 m hoch, weiße Zungenblüten (Strahlblüten), Röhrenblüten gelb, Blütenkorb einzeln stehend, Blattränder gezähnt, mehrjähriges Samenunkraut; Blühzeit: Juni bis Oktober; Wiesen; Margariten aus Wucherblumen gezüchtet.

Kleines Habichtskraut
0,05 bis 0,50 m hoch, gelbe, meist langgestielte Blütenstände, Blätter grau-filzig behaart, drüsig; bilden unterirdische Ausläufer, mehrjähriges Samen- und Wurzelunkraut; Blühzeit: Mai bis Oktober; Wiesen, Heiden, Moore, Wegränder.

Korn-Flockenblume (Kornblume)
0,30 bis 0,60 m hoch, blaue langgestielte Blütenstände, Blätter linealisch bis lanzettlich, einjährig, Samenunkraut; Blühzeit: Juni bis Oktober; zwischen Hackfrüchten, Getreide und an Wegrändern.

Gemeine Wegwarte (Zichorie) | Gemeiner Rainfarn | Berg-Wohlverleih (Arnika) | Echter Alant

(26) Gemeine Wegwarte (Zichorie)

(27) 0,50 bis 1,50 m hoch, hellblaue, violette und weißliche Blüten, Blätter lanzettlich, unten stengelumfassend; Blühzeit: Juli bis Oktober; Wurzeln von April bis September sammeln; Wegränder, Äcker, Raine.

Gemeiner Rainfarn

0,60 bis 1,20 m hoch, goldgelbe Blütenkörbe nur aus Röhrenblüten, als Schirmtraube; Blätter fiederteilig; Blühzeit: Juli bis September; Blütenkörbe und Kraut von Juli bis August sammeln; Raine, Wege, Ufer.

Berg-Wohlverleih (Arnika)

0,20 bis 0,50 m hoch, gelber Blütenstand mit Röhren- und Zungenblüten, Blätter eiförmig in Rosetten; Blühzeit: Juni, Juli; Blüten dürfen nur mit Genehmigung im Juni zur Abgabe gesammelt werden.

Echter Alant

1,00 bis 1,50 m hoch, Strahlblüten 3zähnig, nur ♀, innere Blüten 5zähnig ♀, ♂, bräunlichgelb, innere Hüllblätter spatelförmig, Blütenkörbe 6 bis 7 cm Durchmesser, Blätter groß, lanzettlich bis eiförmig, unterseits filzig. Blühzeit: Juli, August.

Gemeiner Huflattich | Gemeine Schafgarbe | Echte Kamille | Wermut

Gemeiner Huflattich
0,07 bis 0,70 m hoch, Stengel tragen nur ein Blütenkörbchen; Blühzeit: März, April (Blütenkörbe sammeln!); herzförmig rundliche Blätter erscheinen erst im Mai (bis Juni sammeln); Acker, Ufer, Wegränder.
Gemeine Schafgarbe
0,15 bis 0,50 m hoch, weiß bis rötlich schimmernde Blütenkörbe in lockeren Ständen; Blätter gefiedert; Blühzeit: Juni bis Oktober (Blütenkörbe werden mit Kraut ab Juli gesammelt!); Wiesen, Wegränder, Raine
Echte Kamille
0,15 bis 0,40 m hoch, gelbe Scheibenblüte und weiße Zungenblüten; Blätter gefiedert; Blühzeit: Mai bis August (Blütenkörbe sammeln!), Blütenboden kegelförmig und hohl, stark riechend. Acker, Wegränder.
Wermut
0,60 bis 1,20 m hoch, kleine hängende gelb-grau-grüne Blütenkörbe. Windblütler; Blätter fiederteilig, Pflanze seidig-weiß-grau filzig. Blühzeit: Juli bis September (Blütenkörbe und Blätter Juli bis August sammeln!). Zäune, Mauern, Felshänge.

Garten-Ringelblume Weiden-Aster Schlitzblättriger Sonnenhut Riesen-Goldrute

Sonnenhut

(28) 1 bis 2 m hoch, gelbe bis bräunliche Blütenkörbe, Zungenblüten bis zu 20 cm lang, Blätter unten fiederteilig – in Pflanzenmitte 3teilig, oben eiförmig. Blühzeit: Juli bis September; teils verwildert vorkommend, Ufer, Auwälder, Gebüsche.

Weiden-Aster

0,80 bis 1,20 m hoch, gelbe Blütenscheibe mit weißlich-blauvioletten Zungenblüten; untere Blätter lanzettlich, Rand gesägt, obere glattrandig; Blühzeit: August bis Oktober; Wurzel kriechend; teils auch verwildert vorkommend, Ufer, Auwälder, Gebüsche.

Riesen-Goldrute

0,50 bis 2,60 m hoch, goldgelbe Blütenstände in rispiger Anordnung, Blätter elliptisch bis lanzettlich. Blühzeit: August, September; teils auch verwildert vorkommend, Ufer, Gebüsch.

Garten-Ringelblume

0,30 bis 0,45 m hoch, orange-hellgelbe Blütenstände, schließt sich vor dem Regen, Blätter lanzettlich, untere gestielt, obere stengelumfassend, Rand stachlig gezähnt. Blühzeit: Juni bis Oktober.

Maßliebchen
(Ausdauerndes Gänseblümchen)

Zweihäusiges Katzenpfötchen

Große Eberwurz (Silberdistel)

Maßliebchen (Tausendschönchen)
Weißlich-rötliche Strahlblüten, Pflanze bis 0,15 m hoch, Blätter verkehrt eiförmig als grundständige Rosette. Blühzeit: Februar bis November; Gärten oder wildwachsend, Wiesen, Grasplätze.

Katzenpfötchen
♂ Blüten meist weiß, ♀ Blüten meist rosa, zweihäusig, Pflanze 0,07 bis 0,20 m hoch, Blätter der grundständigen Rosette verkehrt eiförmig, am Stengel lanzettlich, oberirdische Ausläufer. Blühzeit: Mai bis Juni; Steingärten, Dünen, Heiden.

Große Eberwurz (Silberdistel) ▼
0,03 bis 0,30 m hoch, weiße oder strohgelbe Blütenkörbe (4,5 bis 7 cm breit), ohne Stengel: Blätter nur in grundständiger Rosette, alle fiederspaltig. Blühzeit: Juni bis September. Steinhänge, lichte Wälder, Heiden, Triften; kalkliebend.

Korbblütengewächse haben viele auf einem Blütenboden dicht beieinanderstehende Blüten. Der Blütenkorb kann scheiben-, kegel- oder körbchenförmig sein.
Die Blütenkronen der Einzelblüten sind entweder röhrenförmig (Röhrenblüten) oder zungenförmig (Zungenblüten). Manche Arten der Korbblütengewächse haben Röhrenblüten und Zungenblüten, andere nur Röhrenblüten oder nur Zungenblüten. Die Staubblätter und Kronblätter der Röhrenblüten sind zu einer Röhre verwachsen. Bei manchen Arten fehlen in den Zungenblüten die Staubblätter (♂) oder auch die Fruchtblätter (♀).
Der Fruchtknoten ist unterständig. Die Frucht ist eine Nuß (Nußfrucht).

29

A. ohne stechende Laub- oder Hüllblätter (keine Distelarten)
a *Blütenkorb mit Röhren- und Zungenblüten*

1 Reife Früchte ohne Haarschopf (als Flugapparat) 2
1* Reife Früchte mit Haarschopf als Flugapparat 9
2 Stengel ohne Laubblätter bis 0,15 m hoch, jeweils nur ein endständiger Blütenstand, Laubblätter in grundständiger Rosette, strahlenförmige Zungenblüten weiß bis violett, Hüllblätter zweireihig *Maßliebchen*
2* Stengel mit Laubblättern besetzt 3
3 Laubblätter gegenständig 4
3* Laubblätter mindestens am oberen Stengelende wechselständig 5
4 Strahlblüten immer gelb (Korbblüten klein), Laubblätter am ganzen Stengel gegenständig, Hüllblätter 2-reihig, eiförmige Früchte haben 2 bis 4 Grannen mit Widerhaken (verschiedene Arten) *Zweizahn*
4* Strahlblüten immer weiß 6
5 Strahlblüten gelb, Blütenkörbe sehr groß, 0,10 bis 0,40 m, Laubblätter immer wechselständig, Nußfrüchte bis 10 mm lang *Gemeine Sonnenblume*
5* Laubblätter unten gegenständig, oben wechselständig, Köpfe 3 bis 7 cm breit, Strahlblüten gelb, unterirdische kartoffelähnliche Knollen an der Pflanze *Topinambur-Sonnenblume (Erdbirne)*
6 Strahlblüten sehr klein, Hüllblätter einreihig, alle Blätter gegenständig *Kleinblütiges Knopfkraut*
6* Strahlblüten groß (weiße Zungenblüten, gelbe Scheibenblüten) 7
7 kegelförmiger, gelber Blütenkorb mit weißen Strahlblüten 8
7* scheibenförmiger gelber Blütenkorb, weiße Strahlblüten (Hüllblätter vielreihig) Korbboden mit Spreublättern) (verschiedene Arten) *Wucherblume*
8 kegelförmiger Blütenkorb, hohl, Pflanze würzig riechend, Korbboden ohne Spreublätter (verschiedene Arten) *Kamille*
8* kegelförmiger Blütenkorb, niemals hohl, Pflanze nicht oder unangenehm riechend, Korbboden mit Spreublättern (verschiedene Arten) *Hundskamille*

Kleinblütiges Knopfkraut

Dreiteiliger Zweizahn

Geruchlose Kamille

Echte Kamille

9 Blütenstengel ohne Laubblätter mit je 1 goldgelbem Blütenkorb, bis 0,20 m hoch *Gemeiner Huflattich*

9* Stengel mit Laubblättern (bis 1 m hoch); Hüllblätter sind einreihig, Körbchen am verästelten Stengel als Doldentraube stehend (Kreuzkraut; verschiedene Arten) *Greiskraut*

Stinkende Hundskamille

Acker-Hundskamille

Färber-Hundskamille

b *Korbblütengewächse, die vorwiegend nur Röhrenblüten haben*

1 Früchte oder Kelch mit Haarschopf 2

1* Früchte ohne Haarschopf 3

2 Blätter fiederspaltig, nicht filzig behaart, grüne Hüllblätter einreihig, am Grunde mit kurzer Außenhülle (Kreuzkraut; verschiedene Arten) *Greiskraut*

2* Blätter ungeteilt, Hüllblätter rosa, weiß oder bräunlich, Pflanze grau bis weißfilzig behaart, Korbblüten rundlich, gelblich-weiß bis orange und rot *Katzenpfötchen*

3 Blätter gegenständig, kurz gestielt, eiförmig mit gesägtem Rand, Blütenkörbe klein, bis 5 mm breit, oft zu zweien stehend, Korbboden kegelförmig, Pflanze bis 0,50 m hoch (verschiedene Arten) *Knopfkraut*

3* Blätter wechselseitig 4

4 Blüten rot und blau, Blütenstände immer einzeln an den Enden des verzweigten Stengels, Randblüten fiederförmig, unfruchtbar (verschiedene Arten) *Flockenblume*

4* Blüten nicht rot oder blau 5

5 Blütenkörbe in Schirmtraube, goldgelb, halbkugelförmig, Blätter doppelt fiederteilig, Zipfel gesägt *Gemeiner Rainfarn*

5* Blütenkörbe in Rispen oder Trauben oder Ähren, gelb bis rotbraun, länglich-eiförmig, Blätter fiederteilig, unterseits filzig, Stengel ist dunkelrot, bis 2 m hoch (verschiedene Arten) *Beifuß*

c *Korbblütengewächse, die vorwiegend nur Zungenblüten haben (fast immer mit Milchsaft)*

1 Früchte ohne Haare 2
1* Früchte mit Haaren als Flugeinrichtung 3
2 Blüten blau (Hüllblätter zweireihig, die äußeren 5 abstehend, Pflanze 0,30 bis 1,50 m hoch) *Gemeine Wegwarte (Zichorie)*
2* Blüten gelb (Hüllblätter einreihig, am Grunde der Hülle kurze Außenhülle, 0,30 bis 1 m hoch) *Rainkohl*
3 Stengel beblättert 4
3* Stengel nicht beblättert, hohl, bis 0,30 m hoch, Blätter in grundständiger Rosette, fiederförmig, Haarkelch an Früchten gestielt, Blüten goldgelb *Gemeine Kuhblume*
4 Haare an den Flugfrüchten durch Seitenhaare miteinander verflochten 5
4* Haare an den Flugfrüchten ohne Seitenhaare, somit nicht verflochten 6
5 Laubblätter ungeteilt, Hüllblätter ein- bis zweireihig, gleichlang am Grunde verwachsen (verschiedene Arten) *Bocksbart*
5* Laubblätter fast alle fiederteilig mit linealischen Zipfeln, Hüllblätter vielreihig, dachziegelartig am Grunde verwachsen *Schlitz-Stielsamenkraut*
6 Pflanze mit Milchsaft, Blätter buchtig bis fiederspaltig, Blütenköpfe gelb oder blau, etwa 15- bis 16blütig (vgl. Grünen Salat) *Lattich*
6* Pflanze ohne Milchsaft, Blätter nie fiederspaltig, Haare am Kelch bzw. an den Früchten brechen leicht durch (verschiedene Arten) *Habichtskraut*

B mit stachligen Laubblättern, Sproßachsen oder Hüllblättern (Distel- oder Kratzdistel-Arten)

1 Kelch gefiedert (Distel-Arten) 2
1* Kelch ungefiedert (Kratzdistel-Arten) 4
2 Hüllblätter mit stechender, zurückgeknickter Spitze; Blütenkörbe immer einzeln stehend, nickend, purpurrot, Blätter tief fiederspaltig, dornig bewimpert – Pflanze bis 1 m hoch, Stengel bis oben beblättert *Nickende Distel*
2* Hüllblätter ohne stechende Spitze, bogenförmig abstehend oder angedrückt, nie zurückgeknickt 3
3 Blütenkörbe meist gehäuft stehend, Blätter einlappig länglich, gebuchtet bis filzig, vorwiegend feuchte Standorte, Pflanze bis 1,50 m hoch *Krause Distel*
3* Blütenkörbe meist einzeln stehend, Blätter meist zweilappig tief fiederspaltig, Fiederblätter dornig bewimpert und gezähnt; Blattunterseite nicht wollig-filzig, vorwiegend trockenen Standort, Pflanze bis 1 m hoch *Stachel-Distel*
4 Blätter am Stengel herablaufend 5
4* Blätter nicht am Stengel herablaufend 7
5 Blätter an der Oberseite stachlig-kurzhaarig, tief fiederspaltig, Seitenzipfel zweispaltig, lanzettlich, mit starken Enddornen; Blütenkörbe einzeln stehend, eiförmig; Pflanze vorwiegend an trockenen Standorten *Lanzettliche Kratzdistel*
5* Blätter an der Oberseite nicht stachlig-kurzhaarig 6

6 Stengel bis oben beblättert und stark verästelt; Blütenkörbe zu mehreren traubenförmig geknäuelt an den Ästen sitzend. Blätter fiederspaltig mit zwei spaltigen, stachelspitzen Zipfeln, zerstreut behaart *Sumpf-Kratzdistel*

6* Stengel oben nicht beblättert und wenig verästelt; Blütenkörbe immer einzeln am Ende des Stengels oder an den Enden langer Zweige sitzend. Blätter länglich-lanzettlich, buchtig-gezähnt bis fiederspaltig – Blattunterseite grau spinnwebenartig, wollig; Pflanze auf moorigen Standorten *Graue Kratzdistel*

7 Blätter an der Oberseite stachlig-kurzhaarig, tief fiederspaltig stengelumfassend, Blattunterseite filzig, Blütenkörbe einzeln, groß, kugelförmig, spinnwebig-wollig *Wollköpfige Kratzdistel*

7* Blätter an der Oberseite glatt, nicht stachlig-kurzhaarig 8

8 Blütenkörbe purpurrot 9

8* Blütenkörbe gelblich weiß 12

9 Pflanze ohne oder mit sehr kurzem Stengel (bis etwa 0,30 m lang); Blätter lanzettlich, gebuchtet bis fiederspaltig, dornig bewimpert; Korbblüten einzeln oder zu 2 bis 3 auf der Wurzel sitzend, Pflanze auf trockenen Standorten *Stengellose Kratzdistel*

9* Pflanze mit Stengel 10

10 Stengel bis oben reich beblättert, Äste fast kahl, Blätter länglich-lanzettlich, dornig bewimpert, Blütenkörbe klein, eiförmig, rispenartig zusammenstehend,

10* Stengel oben ohne Blätter 11
Pflanze sehr verbreitet *Acker-Kratzdistel*

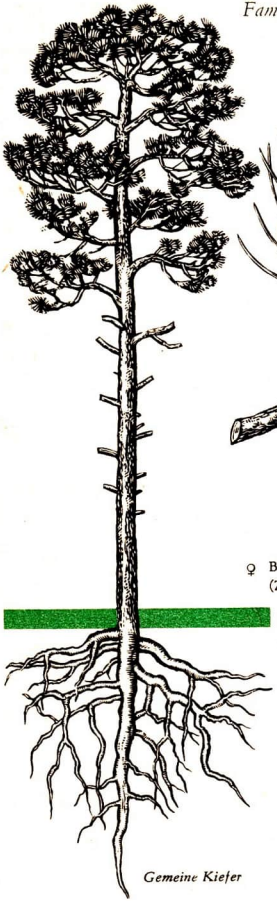
11 Stengel von der Mitte an ohne Blätter, Wurzeln in der Mitte knollenförmig verdickt, Blätter dornig bewimpert, tieffiederspaltig, Fiederblätter mit 2 bis 3 lanzettlichen Zipfeln; Pflanze an trockenen Standorten *Knollen-Kratzdistel*

11* Stengel nur im oberen Drittel ohne Blätter, Wurzeln nicht verdickt. Blätter leicht gezähnt, die untersten Blätter in einem geflügelten, gezähnten, verbreiterten Stiel zusammengezogen; Pflanze an feuchten Standorten *Bach-Kratzdistel*

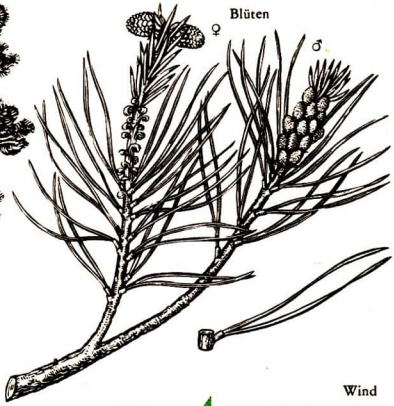
12 Blüten gelblich-weiß, selten purpurne Blütenkörbe, endständig, gehäuft stehend, Hüllblätter groß, breit-eiförmig, gelblich mit weicher dorniger Spitze; Laubblätter wenig behaart, stengelumfassend, untere fiederspaltig, obere ungeteilt, gezähnt; Pflanze an feuchten Standorten, häufig *Kohl-Kratzdistel*

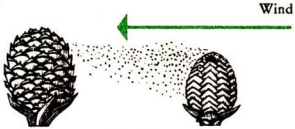
12* Es gibt noch andere Pflanzen, die distelartig aussehen, aber nicht zu den Gattungen Distel oder Kratzdistel gehören.
Suche unter Eselsdistel oder unter Mannstreu in einem anderen Bestimmungsbuch!

Familie Kieferngewächse



Gemeine Kiefer





♀ Blütenstand (Zapfen; vergr.)

♂ Einzelblüte mit vielen Staubblättern (vergr.)

fruchtender Zapfen nach 1 Jahr

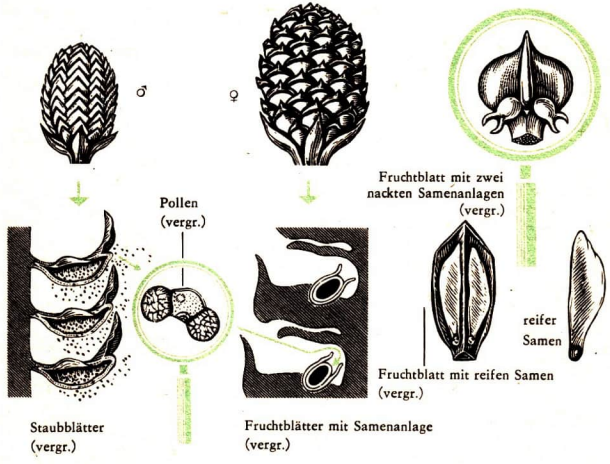
reifer Zapfen

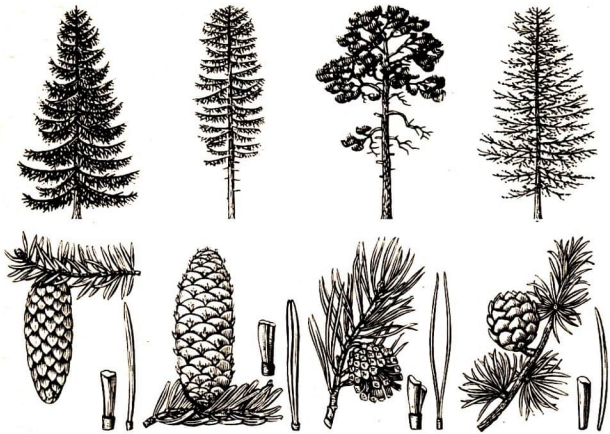
Samen

Die Familie Kieferngewächse gehört zu den Nadelhölzern. Sie haben nadelförmige Blätter (Nadeln). Die meisten Arten behalten ihre Nadeln über den Winter und über mehrere Jahre, bei einigen (z. B. Europäische Lärche) fallen sie im Herbst ab. Die zapfenförmigen weiblichen Blütenstände (Fruchtblätter) und die zapfenähnlich zusammenstehenden männlichen Einzelblüten (Staubblätter) stehen getrennt (getrenntgeschlechtig), aber auf dem gleichen Baum (einhäusig).

Die Zapfen entstehen aus einem weiblichen Blütenstand. Ein Zapfen setzt sich aus vielen einzelnen Zapfenschuppen zusammen. Die Zapfenschuppen sind Fruchtblätter. Auf jedem Fruchtblatt liegen zwei Samenanlagen. Sie sind nicht von Fruchtknoten umgeben. Der Blütenstaub (Pollen) kann direkt auf die Samenanlage gelangen, weil Narbe und Griffel fehlen. Pflanzen, bei denen der Fruchtknoten fehlt, die Samenanlage also „nackt" auf dem Fruchtblatt liegt, bezeichnen wir als Nacktsamer. Der Pollen ist sehr leicht, er besitzt Luftsäcke. Dadurch kann er lange in der Luft schweben und wird vom Wind verbreitet (Windblütler).

Der weibliche Blütenstand wächst nach der Bestäubung zum eigentlichen Zapfen heran. In diesem reifen die Samen. Nacktsamer bilden nur Samen und keine Früchte aus. Die reifen Samen besitzen Flügel und werden vom Wind verbreitet. Die Zapfen mit reifen Samen öffnen sich bei trockenem Wetter und schließen sich bei feuchtem Wetter. So ist die Gemeine Kiefer der Samenverbreitung durch den Wind angepaßt.





Gemeine Fichte (Rottanne) Weiß-Tanne Gemeine Kiefer Europäische Lärche

(40) Gemeine Fichte

(41) Bis 50 m hoch, Nadeln einzeln am Zweig, deutlich vierkantig, allseitig gleichfarbig grün, spitz, auf der Unterseite der Zweige gescheitelt; braune Nadelstiele beim Abfallen am Zweig zurückbleibend, entnadelte Zweige daher raspelartig rauh. Zapfen lang, hängend, im ganzen mit Schuppen abfallend; Blühzeit: Mai.

Weiß-Tanne

Nadeln einzeln am Zweig, stumpfe Spitze; mit scheibenartig verbreitertem Stiel, Unterseite mit zwei weißen Längsstreifen, Stiel löst sich beim Abfallen, entnadelte Zweige glatt. Rinde weißlich. Zapfen lang, aufrecht stehend, Schuppen einzeln abfallend; Blühzeit: Mai.

Gemeine Kiefer

Nadeln grau oder blaugrün, 4 bis 5 cm, höchstens 7 cm lang. Zu 2 in Kurztrieben stehend. Rinde rötlich-gelblich; Zapfen hängend, Zapfenschuppen mit rhombischem Schuppenschild; Blühzeit: Mai.

Europäische Lärche

Nadeln hellgrün, zu Büscheln von 15 und mehr an knopfigen Kurztrieben, weich, fallen im Herbst ab, Rinde grau bis braun. Kurzer aufrecht stehender Zapfen; Blühzeit: April, Mai.

Gemeine Kiefer, Gemeine Fichte (Rottanne), Weiß-Tanne und Europäische Lärche sind die bei uns am häufigsten vorkommenden Arten der Familie Kieferngewächse. Sie sind unsere wichtigsten Waldbäume. Fichten, Tannen und Lärchen sind Flachwurzler. Fichten und Tannen bilden die großen Nadelwälder der Mittelgebirge. Die Europäische Lärche ist besonders den Lebensbedingungen im Hochgebirge angepaßt. Sie gedeiht gut an Steilhängen und in Schluchten. Durch den jährlichen Nadelwechsel ist sie unempfindlich gegen Rauch und viele Abgase und wird immer mehr in unseren Mittelgebirgen angepflanzt.

In den Nadelwäldern des Flachlandes finden wir vor allem die Gemeine Kiefer. Etwa ein Drittel der Waldbestände der DDR sind Kiefernwälder. Mit ihrer langen Pfahlwurzel dringt die Kiefer tief in das Erdreich ein und kann auch auf sandigen Böden genügend Wasser und Nährstoffe aufnehmen.

Die einzelnen Arten der Familie Kieferngewächse kann man leicht an ihrer Wuchsform (Krone), ihren Nadeln und der Form und Stellung der Zapfen unterscheiden.

In der Deutschen Demokratischen Republik sind 2 956 000 ha Fläche von Wäldern bedeckt. Das ist mehr als ein Viertel der Gesamtfläche unserer Republik. Der Wald ist eine wichtige Rohstoffquelle für unsere Volkswirtschaft. Man schätzt, daß es gegenwärtig für Holz 10 000 Verwendungsarten gibt. Aus den heranwachsenden Nadelbäumen gewinnen wir Harz. Daraus wird Terpentinöl hergestellt. Größere Bedeutung hat das Holz. In der Industrie ist es ein wichtiger Ausgangsstoff für die Gewinnung von Papier, Zellwolle, Kunstseide und Baustoffen. Während es früher vor allem in der Bauindustrie verwendet wurde, stellt man heute hauptsächlich Span-, Faser- und Sperrholzplatten für die Bau- und Möbelindustrie daraus her.

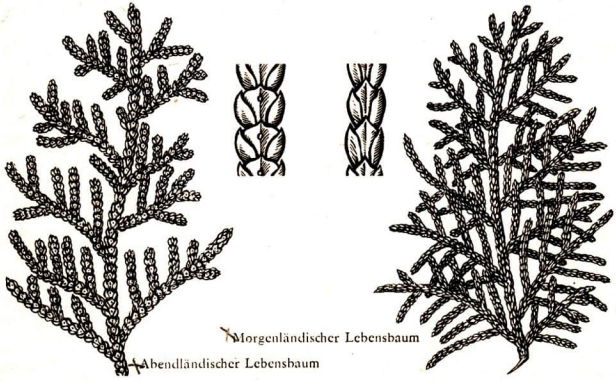
Eine Fichte kann bis 300 Jahre alt werden, schlagreif ist sie mit etwa 80 bis 100 Jahren. Wir nutzen also heute die Erträge der Arbeit, die unsere Urgroßeltern in den Wäldern geleistet haben. Wir müssen mit Holz sehr sparsam umgehen und unsere Wälder sehr sorgfältig pflegen. Wir betreten deshalb keine Schonungen, reißen keine jungen Bäume aus und beschädigen auch alte Bäume nicht. Auch das Sammeln nichtmetallischer Altstoffe hilft uns, Holz zu sparen.

Der Wald hat auch eine sehr große Bedeutung für die Volkserholung. Er ist außerdem die Heimat vieler nützlicher und wertvoller Tiere.

Die Kieferngewächse gehören zu den Nadelhölzern. Sie haben nadelförmige Blätter, sind einhäusig, getrenntgeschlechtig und windblütig.
Die weiblichen Blüten stehen in einem zapfenförmigen Blütenstand beisammen. Die zapfenähnlich zusammenstehenden männlichen Einzelblüten bestehen aus vielen Staubblättern.
Kieferngewächse sind Nacktsamer. Narbe, Griffel und Fruchtknoten fehlen, die Samenanlagen liegen frei auf den Fruchtblättern. Nacktsamer bilden Samen aus, jedoch keine Früchte.

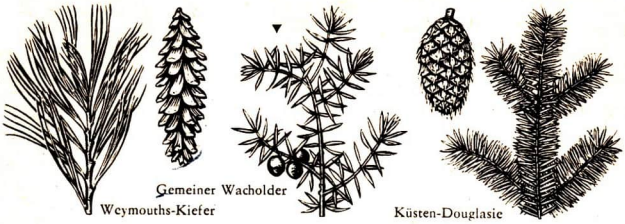
Wir bestimmen Nadelhölzer

1 Blätter nadelförmig (s. S. 38) 3
1* Blätter schuppenförmig (s. S. 38) 2
2 Schuppenblätter mit scharfer Spitze, Oberseite dunkelgrün, Unterseite blaßgrün, Zapfenschuppen ohne Dorn *Abendländischer Lebensbaum*
2* Schuppenblätter stumpf, Ober- und Unterseite gleichfarbig, Zapfenschuppen mit Dorn *Morgenländischer Lebensbaum*
3 Nadeln stehen immer einzeln am Zweig 4
3* Nadeln stehen zu zweien oder in Büscheln bis vielen am Zweig 6
4 Nadeln im Querschnitt vierkantig, dunkelgrüne Ober- und Unterseite, einzeln auf kleinen Rindenstielchen stehend *Gemeine Fichte*
4* Nadeln im Querschnitt flach, mit zwei weißen Streifen auf der Unterseite, in zwei Reihen am Zweig sitzend 5
5 Zapfen hängend, Stamm mit brauner Rinde, Nadeln mit stumpfer Spitze, Nadelquerschnitt in der Mitte flacher als an den Seiten *Douglasie*
5* Zapfen aufrecht stehend, Stamm mit grauweißer Rinde, Nadeln mit eingekerbter Spitze, Nadelquerschnitt in der Mitte dicker als an den Seiten *Weiß-Tanne*
6 Nadeln immer nur zu zweien stehend 7
6* Nadeln immer zu mehr als zu zweien zusammen stehend 9



Morgenländischer Lebensbaum

Abendländischer Lebensbaum



7 Nadeln wenigstens 7 cm, meist bis 15 cm lang, dunkelgrün mit auffallend gelber Spitze, Rinde schwarz bis grau *Schwarz-Kiefer*

7* Nadeln 4 cm bis höchstens 7 cm lang, etwas gedreht 8

8 Nadeln stachelig spitz, grau- bis blaugrün, Zapfen hängend, Rinde rötlich-gelblich *Gemeine Kiefer*

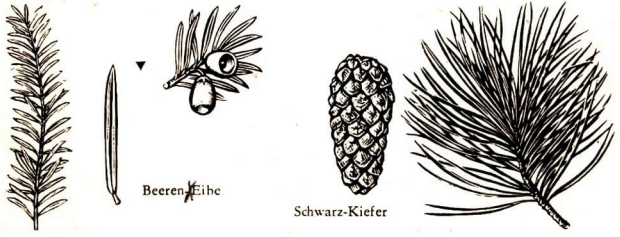
8* Nadeln mit stumpfer Spitze, Zapfen aufrecht stehend oder geneigt, aber nie hängend, Rinde graubraun *Berg-Kiefer*

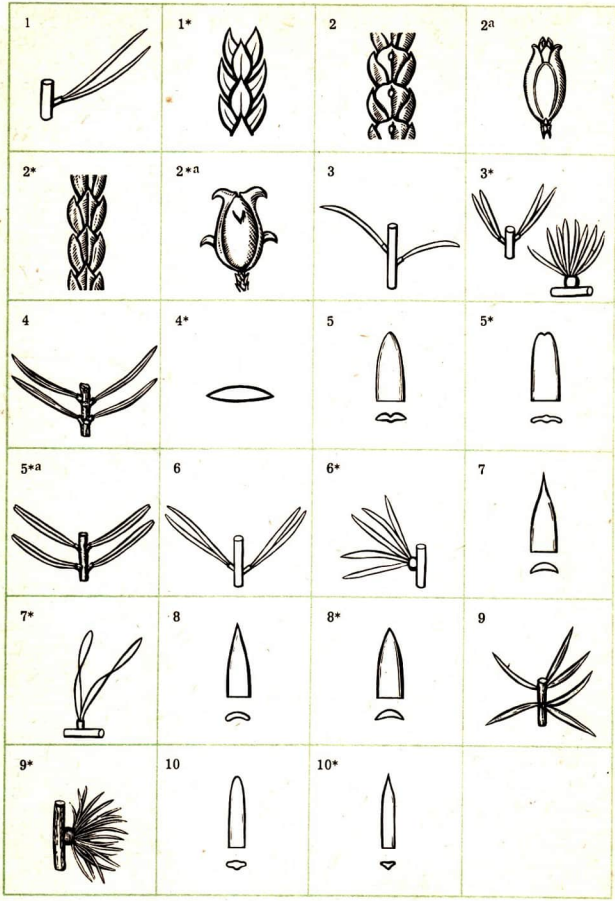
9 Nadeln stehend, jeweils zu dreien quirlförmig am Zweig, sind stachelförmig spitz, oberseits hell blaugrau mit grünen Seitenrändern ▼ *Gemeiner Wacholder*

9* Nadeln stehen mindestens zu fünf zusammen oder bilden vielzählige Büschel 10

10 Nadeln zu 15 bis vielen in Büscheln zusammen stehend – im Winter abgeworfen – hellgrün, flacher Querschnitt, stumpfe Spitze, Zapfen immer aufrecht stehend *Europäische Lärche*

10* Nadeln zu fünfen pinselig gehäuft stehend, blaugrün, Querschnitt dreikantig, Zapfen immer hängend *Weymouths-Kiefer*



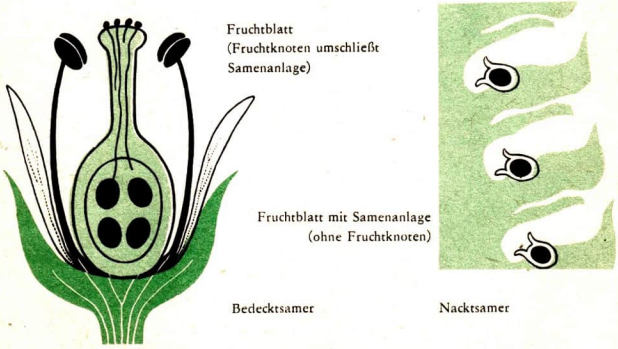

1
1*
2
2a
2*
2*a
3
3*
4
4*
5
5*
5*a
6
6*
7
7*
8
8*
9
9*
10
10*

Merkmale der Samenpflanzen

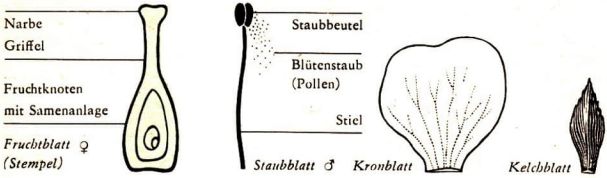
Alle Samenpflanzen bilden zur Vermehrung Blüten aus. Die Blüten sind unterschiedlich gebaut.

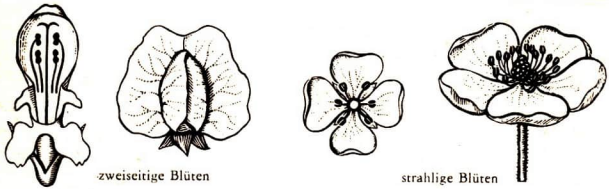
Bei den meisten Arten der Samenpflanzen wird die Samenanlage von einem Fruchtknoten eingeschlossen. Diese Pflanzenarten gehören zu den Bedecktsamern. Sie bilden nach der Befruchtung Samen und aus dem Fruchtknoten oder dem Blütenboden Früchte. Die Staubblätter (♂) und die Fruchtblätter (♀) der Bedecktsamer stehen in einer Blüte (zwittrig; z. B. Mohn, Kirsche, Tomate, Sonnenblume) oder in verschiedenen Blüten (getrenntgeschlechtig; z. B. Haselnuß, Birke).

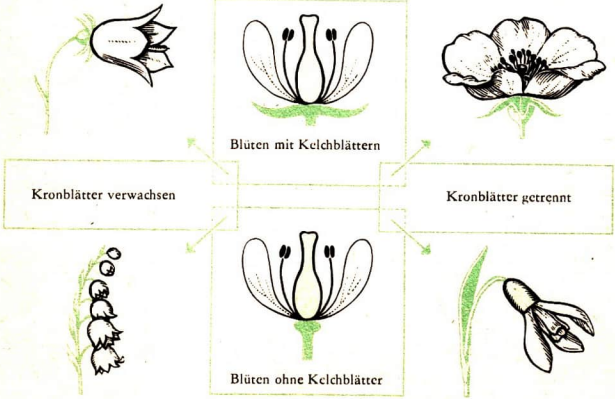
Bei einigen Samenpflanzen (Nadelhölzer, Ginkgobäume) liegt die Samenanlage frei auf der Innenseite der Fruchtblätter. Fruchtknoten, Griffel und Narbe sind nicht vorhanden. Diese Samenpflanzen gehören zu den Nacktsamern und bilden nur Samen und niemals Früchte aus. Die Staubblätter (♂) und die Fruchtblätter (♀) der Nacktsamer stehen stets in getrennten Blütenständen (getrenntgeschlechtig; z. B. Gemeine Kiefer, Gemeine Fichte).

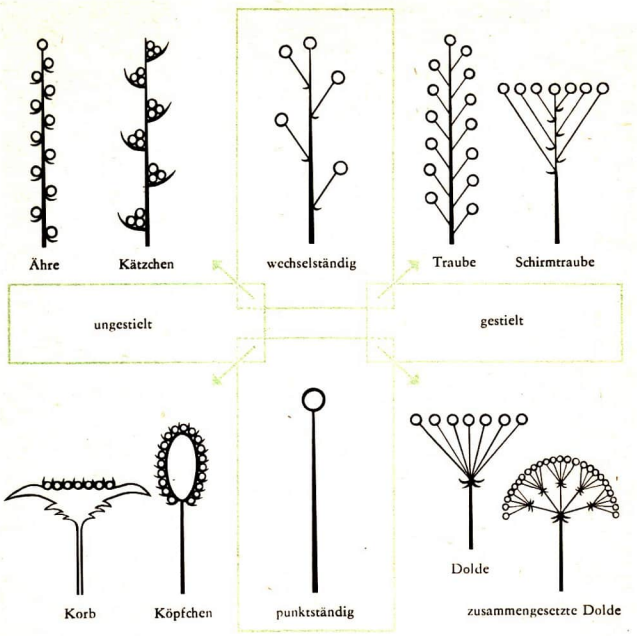


Bau und Anordnung der Blüten



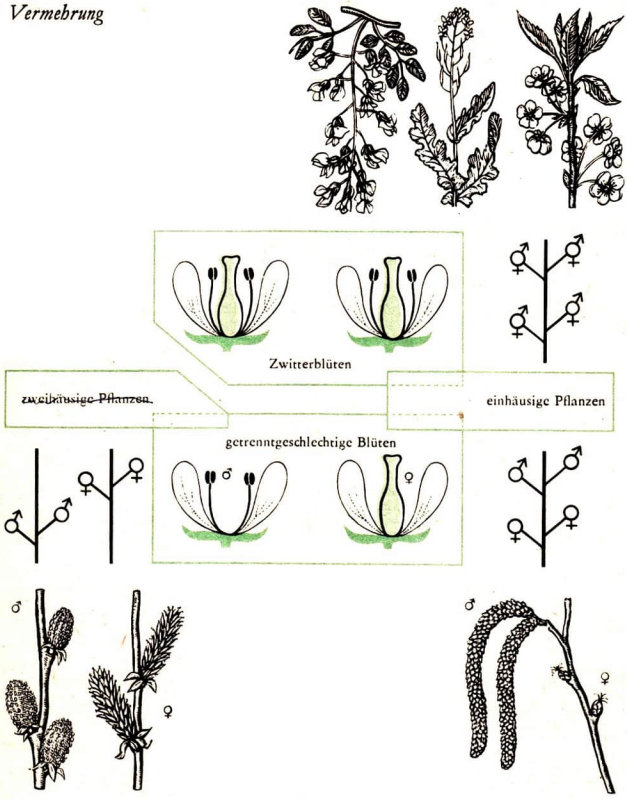






Eine vollständige Blüte besteht aus Fruchtblättern (Stempel ♀), Staubblättern (♂), Kronblättern und Kelchblättern. Manche Arten haben Einzelblüten mit Kelchblättern, bei anderen fehlen die Kelchblätter. Kelch- und Kronblätter stehen bei den einzelnen Arten getrennt oder sind miteinander verwachsen. Die Blütenteile sind meist zweiseitig oder strahlig angeordnet.

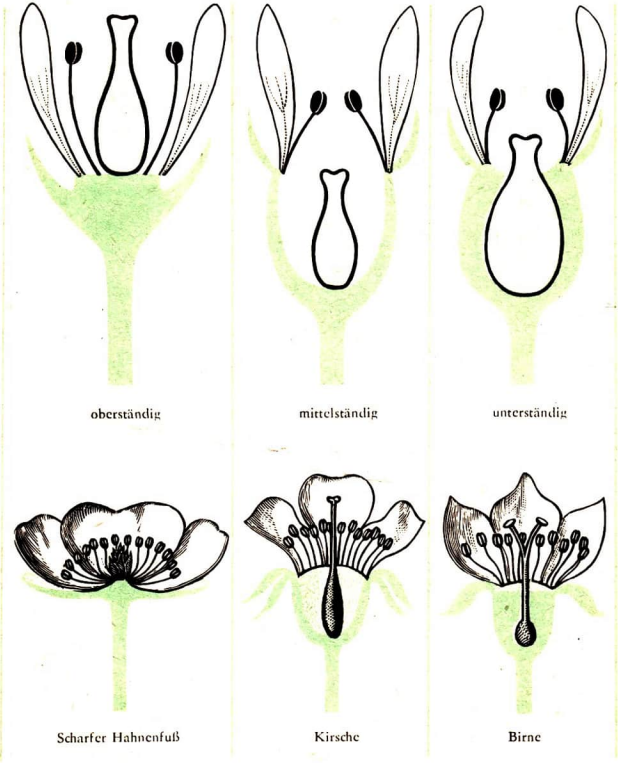
Die Blütenteile einer Pflanzenfamilie sind ähnlich gebaut, die Blütenteile einer Pflanzenart gleichen sich. Viele Pflanzenfamilien und Pflanzenarten können wir deshalb nach dem Bau ihrer Blüten bestimmen. Die Blüten stehen einzeln (Einzelblüten) oder in Blütenständen. Die Blüten der Blütenstände können wechselständig oder punktständig angeordnet sein. Sie sind durch einen Blütenstiel mit der Blütenachse verbunden oder stehen ungestielt auf der Blütenachse.



(10) Zwitterblüten enthalten Staubblätter (♂) und auch Fruchtblätter (♀). Getrenntgeschlechtige Blüten enthalten entweder nur Staubblätter (♂) oder nur Fruchtblätter (♀). Wachsen männliche und weibliche Blüten auf der gleichen Pflanze, ist sie einhäusig. Wachsen ♂ und ♀ Blüten auf verschiedenen Pflanzen, ist sie zweihäusig.

Stellung des Fruchtknotens

Der Fruchtknoten kann oberständig (auf dem Blütenboden stehend), mittelständig (z. T. in den Blütenboden eingesenkt) oder unterständig (in den Blütenboden eingesenkt und mit ihm verwachsen) angeordnet sein.



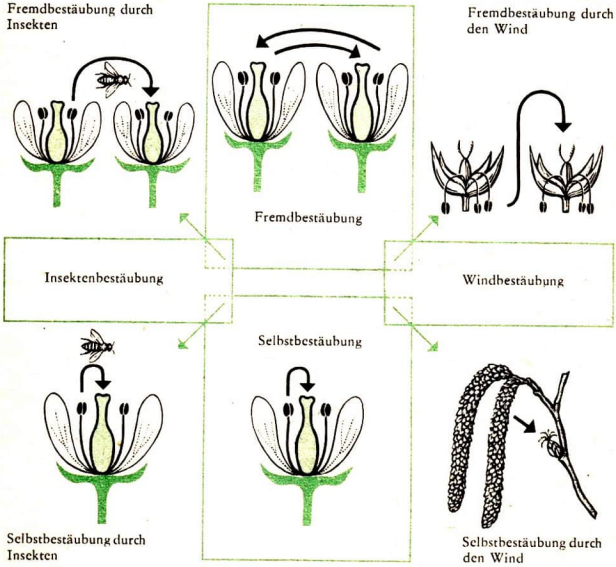
Bestäubung

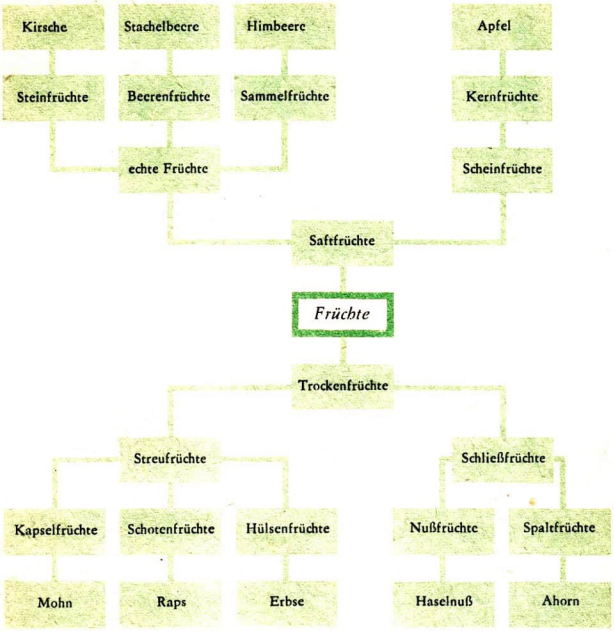
Nach der Herkunft des Pollens unterscheiden wir Fremdbestäubung und Selbstbestäubung.

Bei der Fremdbestäubung stammt der Pollen von der Blüte einer anderen Pflanze der gleichen Art, bei der Selbstbestäubung von der gleichen Blüte oder Pflanze. Der Pollen wird durch den Wind oder durch Insekten übertragen.

Der Bau der Blüte und der Bau des Pollens sind der Art der Übertragung (Wind- oder Insektenbestäubung) angepaßt.

Pflanzen mit Windbestäubung bezeichnet man als windblütig (z. B. Haselnuß, Birke, Pappel, alle Gräser, alle Nadelbäume), Pflanzen mit Insektenbestäubung als insektenblütig (z. B. Apfel, Raps, Sonnenblume, Taubnessel, Kuhblume, Acker-Senf, Pfeffer-Minze).



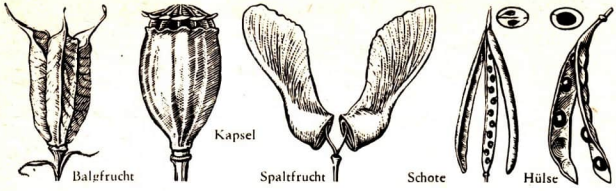


1 Früchte mit trockener, oft auch harter Fruchtwand (alle Trockenfrüchte) 2

1* Früchte mit saftiger weicher Fruchtwand (alle Saftfrüchte) 7

2 Reife Früchte bleiben geschlossen und lösen sich ganz von der Pflanze. Sie streuen die Samen nicht aus (alle Schließfrüchte) 3

2* Reife Früchte öffnen sich an der Pflanze und lösen sich nicht ab. Sie streuen die Samen aus (alle Streufrüchte) 4



3 Die Frucht enthält immer nur einen Samen. Die Fruchtwand ist steinhart. Früchte sind nicht von saftigem Fruchtfleisch umgeben.
(z. B. Haselnuß, Sonnenblume) *Nußfrüchte*

3* Die Frucht enthält mehr als einen Samen. Sie kann in einsamige Teilstücke gespalten werden (z. B. Ahorn) *Spaltfrüchte*

4 Samen bestehen aus zwei gleichen Teilstücken, die sich beim Zerschneiden der Samenschale voneinander lösen lassen 6

4* Samen bestehen nicht aus Teilstücken (z. B. Mohn) 5

5 Sehr viele Samen liegen in trockenen Fruchtkapseln. Diese bleiben an der Pflanze, öffnen sich bei der Reife an mehreren Nähten und streuen die Samen aus (z. B. Mohn) *Kapselfrüchte*

5* Sehr viele Samen liegen in trockenen Früchten. Die Frucht springt nur an der Bauchnaht auf (z. B. Pfingstrose) *Balgfrüchte*

6 Früchte bestehen aus zwei Klappen, an denen die Samen in Reihen geordnet sind (z. B. Erbse, Bohne, Wicke, Lupine) *Hülsenfrüchte*

6* Früchte bestehen wie bei 6 aus zwei Klappen. Aber zwischen diesen liegt ein dünnes Häutchen. Die Samen sitzen nicht an den Klappen, sondern am Mittelhäutchen (z. B. Raps, Senf, Kohl, Radies, Hederich) *Schotenfrüchte*

7 Früchte enthalten im saftigen Fruchtfleisch nur einen Samen. Dieser ist von einer steinharten Schale umgeben (z. B. Kirsche, Pflaume, Pfirsich, Walnuß, Kokosnuß) *Steinfrüchte*

7* Früchte enthalten im saftigen Fruchtfleisch mehrere Samen 8

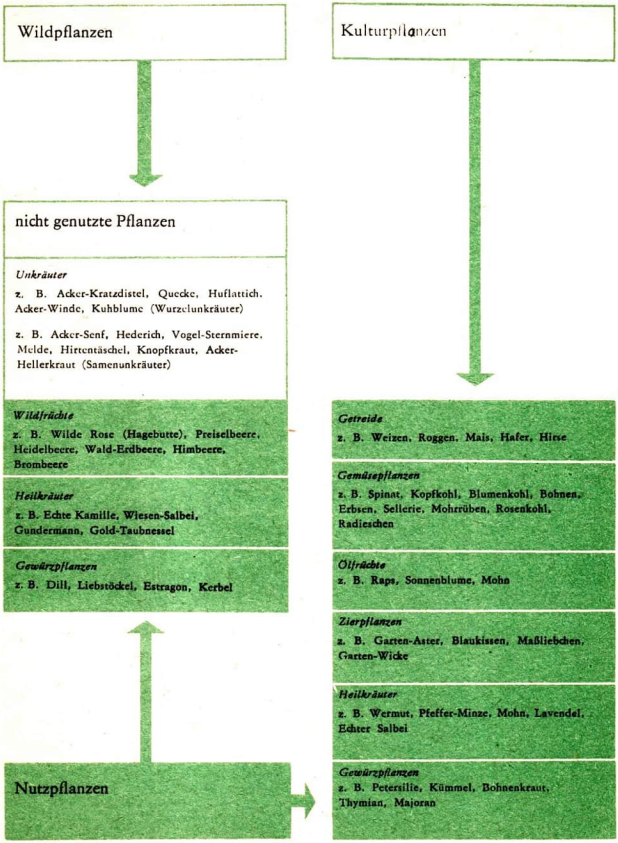
8 Samen liegen in einem Kerngehäuse im Inneren des Fruchtfleisches (z. B. Apfel, Birne, Quitte) *Kernfrüchte* (Scheinfrüchte)

8* Samen liegen nicht im Kerngehäuse 9

9 Samen liegen gruppiert im Innern saftiger Früchte in Kammern aus Fruchtfleisch. Frucht ist nicht aus Einzelfrüchten zusammengesetzt (z. B. Tomate, Gurke, Stachelbeere, Johannisbeere, Heidelbeere) *Beerenfrüchte*

9* Samen liegen verstreut im saftigen Fruchtfleisch. Sie sind nicht gruppiert. Frucht ist aus vielen Einzelfrüchten zusammengesetzt
(z. B. Himbeere Erdbeere, Hagebutte) *Sammelfrüchte*

Einteilung der Samenpflanzen



Samenpflanzen vermehren sich durch Samen. Sie bilden Blüten aus, die einzeln stehen oder in Blütenständen angeordnet sind. Wir unterscheiden Nacktsamer (die Samenanlage liegt frei auf dem Fruchtblatt) und Bedecktsamer (die Samenanlage ist von den verwachsenen Fruchtblättern, dem Fruchtknoten, eingeschlossen). Bei den Bedecktsamern unterscheiden wir Einkeimblättrige und Zweikeimblättrige.

Die Blüten der meisten Bedecktsamer bestehen aus Kronblättern, Kelchblättern, Staubblättern und Fruchtblättern (Stempel). Sie sind strahlenförmig oder zweiseitig angeordnet. Die Blüten der Bedecktsamer können zwittrig oder getrenntgeschlechtig sein. Nach der Anordnung der Blüten unterscheiden wir einhäusige und zweihäusige Samenpflanzen. Der Blütenstaub (Pollen) wird durch den Wind (Windbestäubung) oder durch Insekten (Insektenbestäubung) übertragen. Wir unterscheiden bei der Bestäubung Selbst- und Fremdbestäubung.

Bestäubung ist die Übertragung von Blütenstaub auf die Narbe. Befruchtung ist die Verschmelzung der Samenzelle des Pollens mit der Eizelle der Samenanlage. Samenpflanzen sind einjährige Kräuter, einjährige überwinternde Kräuter, zweijährige Kräuter, mehrjährige Kräuter (Stauden) oder Holzgewächse.

Wichtige Stämme der Tiere

Im Biologieunterricht der 5. Klasse haben wir den Tierstamm der Wirbeltiere kennengelernt. Wirbeltiere sind Wasserbewohner, Feuchtlufttiere oder Trockenlufttiere.

Sie haben stets eine Wirbelsäule und besitzen paarige Vorder- und Hintergliedmaßen, die als Flossen oder Beine ausgebildet sind und an einen Schulter- bzw. Beckengürtel ansetzen. Die paarigen Gliedmaßen der Vierfüßer zeigen immer den gleichen Skelettaufbau. Wirbeltiere sind mit einer mehrschichtigen Haut bedeckt, die nackt sein kann, aber auch Schuppen, Federn oder Haare trägt und außerdem drüsenreich oder drüsenarm ist.

Wirbeltiere sind wechselwarm oder gleichwarm. Sie atmen entweder zeitlebens durch Kiemen, gehen in einer Metamorphose von der Kiemen- zur Lungenatmung über oder atmen von der Jugend an nur durch die Lungen.

Wirbeltiere vermehren sich nur geschlechtlich. Nach äußerer oder innerer Befruchtung der Eier entwickeln sich die Jungen aus abgelegten Eiern oder im Mutterkörper. Die Entwicklung kann eine direkte oder indirekte sein. Zum Tierstamm der Wirbeltiere gehören die Klassen Fische, Lurche, Kriechtiere, Vögel und Säugetiere.

Fische leben ständig im Wasser. Sie haben paarige und unpaarige Flossen und sind fast immer mit Schuppen bedeckt, die unter einer schleimigen Oberhaut liegen. Ihr Knochenskelett besteht aus dem Schädel, einer Wirbelsäule und Knochen für die Flossen. Fische atmen zeitlebens durch Kiemen. Sie legen meist Eier, die im Wasser befruchtet werden.

Lurche leben im Wasser oder in feuchter Umgebung auf dem Lande (Feuchtlufttiere). Sie haben eine feuchte, schleimige Haut und besitzen ein Innenskelett, an dem die vier Beine mit der Wirbelsäule durch einen Schultergürtel und einen Beckengürtel verbunden sind. Lurche atmen in der Jugend durch Kiemen, als Erwachsene durch Lungen und durch die Haut.

Lurche legen ihre Eier ins Wasser ab; dort werden sie befruchtet. Aus ihnen entwickelt sich eine fischförmige Larve (Kaulquappe), die im Wasser lebt und sich später in einen Schwanzlurch oder Froschlurch verwandelt (Metamorphose).

Kriechtiere leben hauptsächlich auf dem Lande und können auch sehr trockene Räume bewohnen (Trockenlufttiere). Sie haben eine trockene Haut, die an der Oberfläche Hornschuppen bildet.

Kriechtiere besitzen eine deutlich gegliederte Wirbelsäule, an der alle Wirbel mit Ausnahme der Schwanzwirbel Rippen tragen können. Sie haben vier Beine oder sind beinlos.

Kriechtiere atmen zeitlebens nur durch Lungen. Sie legen nach innerer Befruchtung pergamentschalige Eier ab, aus denen fertigentwickelte Jungtiere schlüpfen.

Alle Kriechtiere stehen unter Naturschutz.

Vögel sind Trockenlufttiere. Sie haben eine trockene Haut, die am ganzen Körper Federn trägt.

Vögel besitzen eine Wirbelsäule, die mit dem Schultergürtel, dem Beckengürtel und dem Brustbein ziemlich starr verbunden ist. Die Vordergliedmaßen sind zu Flügeln umgebildet, die Hintergliedmaßen dienen als Laufbeine. Zahlreiche Knochen sind hohl.

Vögel atmen zeitlebens durch Lungen, von denen Luftsäcke abzweigen, die zwischen den Eingeweiden liegen und auch in manche hohle Knochen hineinziehen.

Vögel legen nach innerer Befruchtung kalkschalige Eier, die ausgebrütet werden. Aus diesen Eiern schlüpfen Junge, die Nesthocker oder Nestflüchter sind.

Viele Vögel ernähren sich von Fliegen, Mücken, Käfern und Raupen. Sie sind für den Menschen sehr nützlich. Alle nichtjagdbaren Vögel stehen unter Naturschutz.

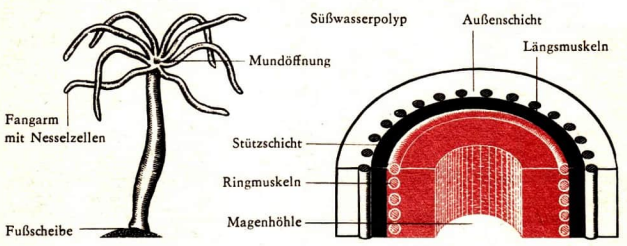
Säugetiere sind Trockenlufttiere. Sie haben meist eine drüsenreiche Haut, die am ganzen Körper Haare trägt.

Ihre deutlich gegliederte Wirbelsäule hat im Halsabschnitt stets 7 Wirbel. Die vier Beine sind vielfach in Anpassung an besondere Lebensweise umgestaltet.

Säugetiere atmen zeitlebens durch Lungen. Sie bringen nach innerer Befruchtung der Eier lebende Junge zur Welt, die von der Mutter gesäugt werden.

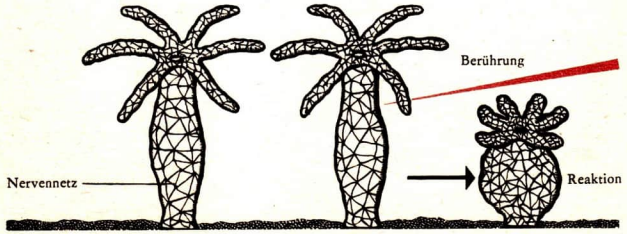
Gegenwärtig sind 60 000 Arten Wirbeltiere bekannt. Insgesamt aber kennt man 1,2 Millionen Tierarten. Es gibt also weitaus mehr Tiere, die nicht die wesentlichen Merkmale der Wirbeltiere aufweisen. Viele davon leben auch bei uns. Wir haben sie schon oft gesehen. Jeder kennt einen Maikäfer, die Stubenfliege, den Regenwurm, die verschiedensten Schnecken. Mancher hat auch schon Krebse gesehen oder Wasserflöhe für sein Aquarium gefangen. Sicher habt ihr im Schulgarten beim Umgraben auch schon Engerlinge gefunden und Raupen von den Kohlpflanzen abgelesen. Alle diese Tiere besitzen keine Wirbelsäule. Wenn sie überhaupt Beine haben, so sind das stets mehr als vier. Weder die Beine noch die Flügel werden durch Knochen gestützt. Obwohl die meisten dieser Tiere klein und unscheinbar sind, verdienen sie unser besonderes Interesse. Sie haben zum Teil große wirtschaftliche Bedeutung. Manche fügen uns großen Schaden zu, weil sie Vorräte vernichten oder Krankheiten übertragen. Andere nützen uns, weil sie, wie beispielsweise die Biene Blüten bestäuben oder Honig sammeln. Deshalb ist es wichtig, über ihren Körperbau und ihre Lebensweise gut Bescheid zu wissen, damit man Schädlinge erfolgreich bekämpfen und Nützlinge schützen kann.

Hohltiere

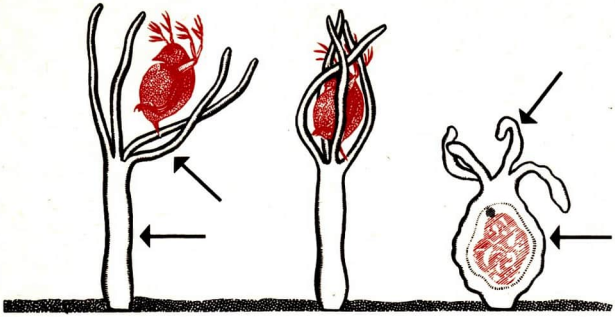


In Tümpeln und am flachen Ufer von Teichen kann man an Steinen, Wasserpflanzen und Holz kleine, festsitzende Lebewesen finden. Das sind Süßwasserpolypen. Ihr etwa 1 cm langer, schlauchförmiger Körper besteht aus einer Außenschicht (Haut) und einer Innenschicht (Magenwand). Dazwischen befindet sich noch eine dünne, feste Stützschicht, die dem Polypen die Gestalt gibt. In der Außenschicht verlaufen Längsmuskeln und in der Innenschicht Ringmuskeln. Mit der Fußscheibe sitzt der Polyp der Unterlage auf. Um die Mundöffnung stehen Fangarme. Aus der Außenschicht ragen winzige Zapfen heraus, die empfindlich gegen Berührungen sind. Diese Zapfen sind miteinander durch netzartige Nerven verbunden. Deshalb zieht sich ein Polyp sofort zusammen, wenn wir seinen Körper mit einer Nadel berühren.

1
2
3



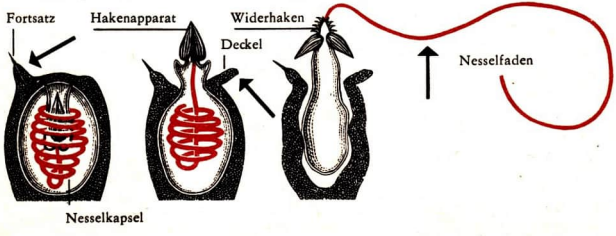
Die Ernährung des Süßwasserpolypen



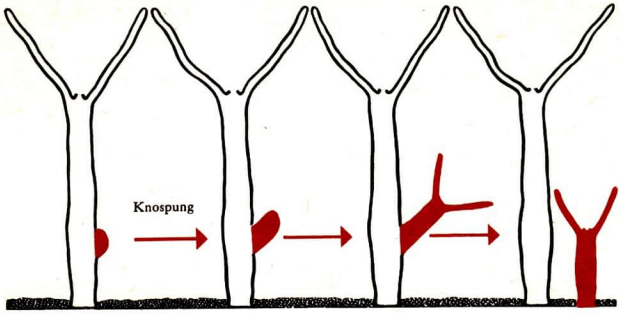
④ Süßwasserpolypen fressen kleine Wassertiere. Die Beute wird mit den Fangarmen ergriffen, in die Mundöffnung gestopft und in der Magenhöhle verdaut. Alle Nahrungsreste werden später durch die Mundöffnung nach außen befördert.

Befindet sich Fischbrut im Aquarium, dürfen keine Polypen darin sein. Sie fressen die Jungfische. Oft ist das Beutetier ebenso groß oder sogar größer als der Polyp. Zu seiner Überwältigung dienen Nesselkapseln. Daran befinden sich winzige Fortsätze. Wird solch ein Fortsatz berührt, so öffnet sich die Kapsel. Im gleichen Augenblick schnellt ein Hakenapparat vor, und ein giftiger Faden stülpt sich aus. Die Haken durchschlagen die Haut des Beutetieres, und der giftige Faden lähmt das Opfer.

Viele solcher Nesselkapseln stehen dicht gedrängt auf den Fangarmen. Sie sind aber so winzig, daß man sie nicht einmal mit der Lupe sehen kann, deshalb kann man das Ausstülpen des Fadens beim Beutefang des Polypen nicht beobachten.



Die Vermehrung des Süßwasserpolypen

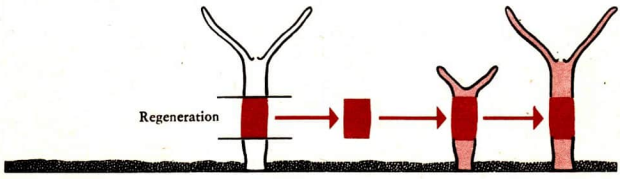


Viele Polypen tragen an ihrem schlauchförmigen Körper winzige, knospenartige Vorwölbungen. Daraus entwickeln sich junge Polypen, die Tochterpolypen. Diese Form einer ungeschlechtlichen Vermehrung heißt Knospung. Beim Süßwasserpolypen lösen sich diese Knospen vom Mutterpolypen ab.

Mit Ausnahme der Fangarme können alle Teile des Polypenkörpers Knospen und somit neue Polypen bilden.

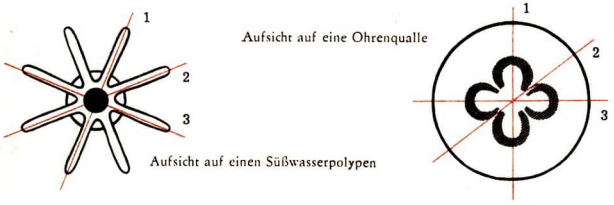
Ebenso kann aber auch nach Verletzungen das erhalten gebliebene Stück Körperschlauch die verlorengegangenen Teile neubilden. Eine solche Neubildung von Körperteilen nennt man Regeneration.

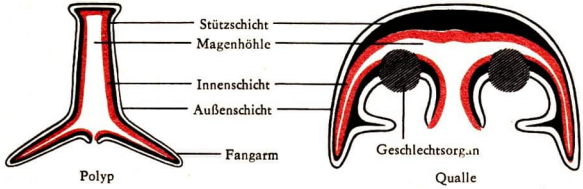
Durch die Knospung vermehrt sich der Süßwasserpolyp auf ungeschlechtliche Weise. Bei der Regeneration dagegen ersetzt ein und derselbe Süßwasserpolyp verlorengegangene Körperteile.



Andere Hohltiere

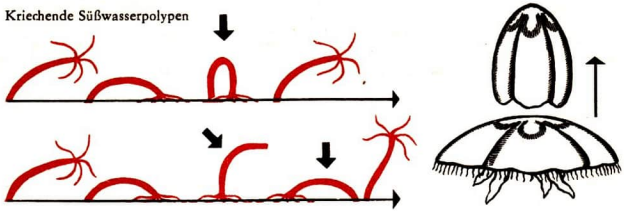
Es gibt mehr als 9000 Arten Hohltiere, die fast alle im Meer leben. Zu ihnen gehört die Ohrenqualle, die man überall an der Ostseeküste beobachten kann. Durch ihren Körper lassen sich – wie beim Süßwasserpolypen auch – beliebig viele Längsschnitte legen, die genau in der Mittelachse verlaufen und die Mundöffnung halbieren. Sie zerlegen das Tier jeweils in spiegelbildlich gleiche Teile. Tiere, die so zerlegt werden können, sind radiärsymmetrisch gebaut. Alle Hohltiere haben einen Körper mit radiärer Symmetrie.

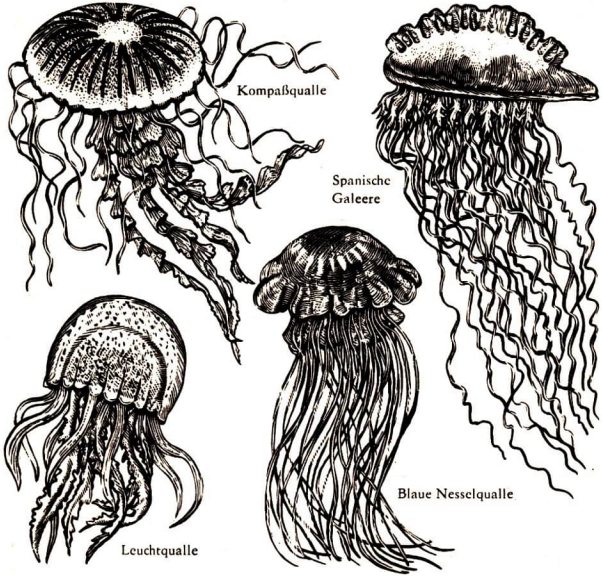




Trotz ihres unterschiedlichen Aussehens haben Polypen und Quallen den gleichen Körperbau. Das sieht man am besten, wenn man die Längsschnitte eines auf den Kopf gestellten Polypen und einer Qualle vergleicht. Bei der Qualle ist nur die Stützschicht viel dicker. Sie bildet hier eine Gallerte, die zu $^9/_{10}$ aus Wasser besteht.

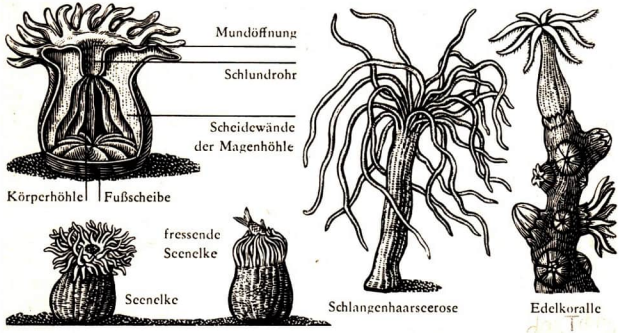
In ihrer Fortbewegung unterscheiden sich Süßwasserpolypen und Ohrenquallen erheblich. Der Süßwasserpolyp kann nur auf einem Untergrund kriechen. Die Ohrenqualle dagegen schwimmt durch ruckartiges Zusammenziehen ihres schirmförmigen Körpers durch Rückstoß. Alle Polypen sind festsitzend oder kriechen nur kurze Strecken. Alle Quallen schwimmen frei im Wasser.


Kriechende Süßwasserpolypen
Schwimmende Ohrenqualle


Kompaßqualle
Spanische Galeere
Blaue Nesselqualle
Leuchtqualle

Zu den Hohltieren gehören auch die oft bunt gefärbten Blumentiere oder Korallen, die hauptsächlich in warmen Meeren zu Hause sind. Sie sind ebenfalls festsitzend und vermehren sich durch Knospung. Im Gegensatz zum Süßwasserpolypen bleiben die Tochtertiere am Muttertier. Es entsteht ein Tierstock. Die Korallen sondern an ihren Fußscheiben ständig reichlich Kalk ab. Dadurch entstehen die bekannten Inseln, Riffe und Atolle, von denen oft in Reisebeschreibungen berichtet wird. Auch manche heutigen Gebirge, die aus Kalk bestehen, sind vor vielen Jahrmillionen Korallenriffe gewesen.

Bei den Korallen ist die Magenhöhle stets durch senkrechte Trennwände in Kammern geteilt. Dadurch ähnelt ein Querschnitt durch ihren Körper demjenigen durch eine Mohnkapsel.



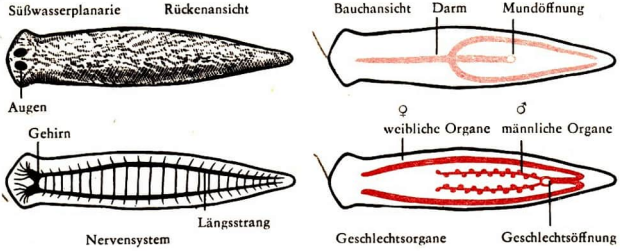
Hohltiere sind radiärsymmetrische Wasserbewohner, deren Körperwand (Außenschicht, Stützschicht, Innenschicht) eine geräumige Magenhöhle umgibt, die nur durch eine Mundöffnung nach außen mündet.
Hohltiere treten als festsitzende, schlauchförmige Polypen und als frei im Wasser durch Rückstoß schwimmende, glockenförmige Quallen auf.
Polypen vermehren sich ungeschlechtlich durch Knospung. Sie können fehlende Körperabschnitte durch Regeneration ersetzen. Alle Hohltiere leben räuberisch, sie überwältigen ihre Beutetiere mit Hilfe von Nesselkapseln.
Die Hohltiere bilden einen Tierstamm.

Plattwürmer

Im flachen Uferwasser findet man an toten Fischen, Pflanzenstengeln oder Steinen oft unzählige durchsichtige oder bunt gefärbte, höchstens wenige Zentimeter lange Planarien.

Der abgeplattete Körper dieser Tiere läßt sich – anders als bei den Hohltieren – nur durch einen einzigen Längsschnitt in spiegelbildliche Hälften zerlegen. Er ist zweiseitig-symmetrisch. An ihm gibt es vorn und hinten, oben und unten, rechts und links.

Das Vorderende ist meist als Kopf abgesetzt und trägt auf der Rückenseite Augen. An der Bauchseite befinden sich zwei Öffnungen, die vordere ist der Mund und die hintere die Geschlechtsöffnung. Die Mundöffnung kann sowohl fast am Vorderende als auch in der hinteren Körperhälfte liegen. Ein After fehlt.

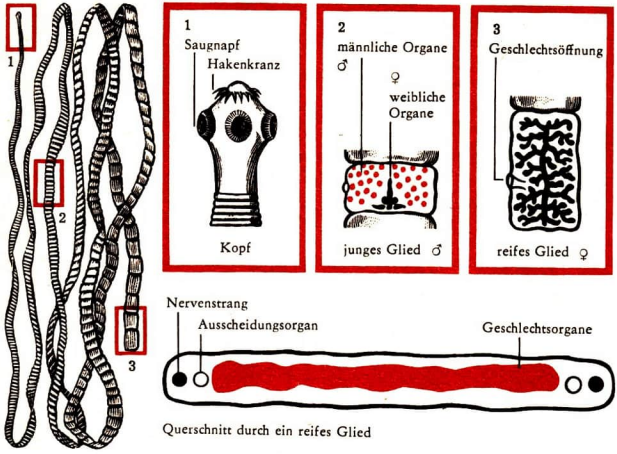


Das Nervensystem befindet sich im Inneren des Körpers. Es besteht aus einem Gehirn und daran anschließenden, paarigen Bauchsträngen, die durch Querstränge der Nerven verbunden sind. Wir sprechen hier von einem zentralen Nervensystem, im Gegensatz zum netzförmigen Nervensystem der Hohltiere.

Jede Planarie besitzt sowohl männliche als auch weibliche Geschlechtsorgane. Solche Lebewesen bezeichnet man als Zwitter. Alle Plattwürmer sind Zwitter.

Die Planarien können sich auch ungeschlechtlich vermehren. Sie teilen sich quer, und jede Hälfte wächst wieder zu einem vollständigen Wurm heran. Diese Tiere ersetzen auch verlorengegangene Körperteile durch Regeneration.

Der Schweinefinnenbandwurm

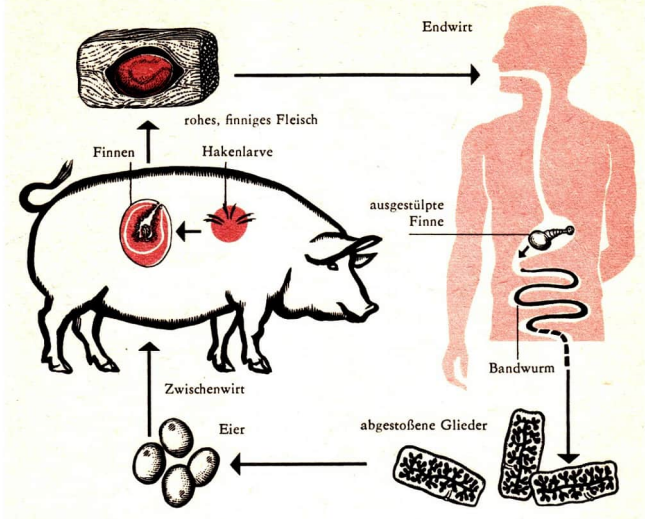
① 

Alle Bandwürmer leben als Parasiten in den Därmen von Wirbeltieren. Sie sind dauernd von schon verdauter Nahrung umgeben und nehmen die Nahrung durch die Haut auf. Sie besitzen keine Mundöffnung und keinen Darm.

Die Haut des Bandwurms ist mit einer Schutzhülle überzogen. Dadurch wird verhindert, daß der Bandwurm selbst verdaut wird. Am Vorderende befinden sich Haftorgane, mit denen sich die Bandwürmer an der Darmwand festhalten, so daß sie mit dem Kot nicht nach außen befördert werden. Sie besitzen keine Sinnesorgane. Das ist eine Anpassung an das Leben im Inneren von Wirtstieren. Bandwürmer sind Innenparasiten.

Der Körper besteht aus einem nur stecknadelkopfgroßen Kopf und einer Kette von Gliedern. Hinter dem Kopf werden ständig neue Glieder gebildet, während am Körperende dauernd welche abgestoßen werden. Der Schweinefinnenbandwurm wird bis 6 m lang und kann 900 Glieder haben.

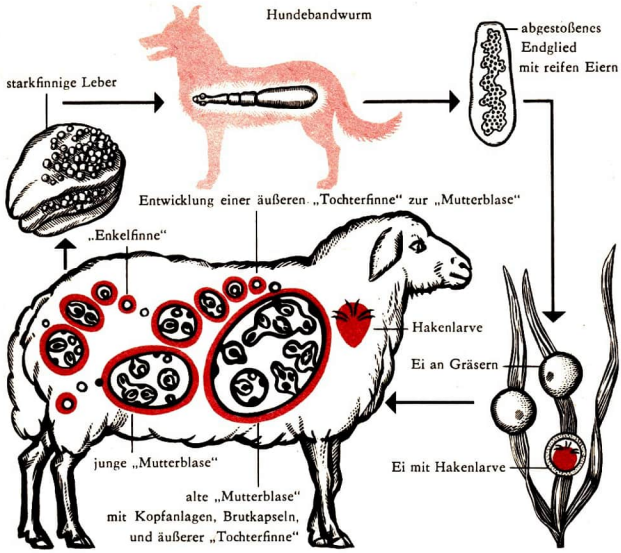
Alle Bandwürmer sind Zwitter. Jedes Glied enthält männliche und weibliche Geschlechtsorgane. Diese reifen aber unterschiedlich. In den jungen (kopfnahen) Gliedern entwickeln sich zuerst die männlichen Geschlechtsorgane, während später die Endglieder mit den reifen Eiern der weiblichen Geschlechtsorgane angefüllt sind.



Jedes reife Glied enthält bis zu 30 000 Eier. Ein Schweinefinnenbandwurm kann 14 Jahre leben. In dieser Zeit bildet er mehrere Millionen Eier. Mit dem Kot des Wirtes gelangen diese Eier nach außen. In ihnen entwickelt sich eine winzige Hakenlarve. Diese Hakenlarve kann sich nur weiterentwickeln, wenn sie mit dem Futter in den Körper eines Schweines gelangt. Sie bohrt sich in einen Muskel ein und wandelt sich in etwa zwei Monaten zu einer bohnengroßen Blase (Finne genannt) um, in die der Kopf des zukünftigen Bandwurmes eingestülpt ist. Diese Finne kann mit rohem Schweinefleisch von einem Menschen gegessen werden. Dann löst sich ihre Wand auf, und sie stülpt ihren Kopf aus. Mit ihm bohrt sie sich in die Darmwand ein. Am Kopf sind 4 Saugnäpfe und ein Hakenkranz ausgebildet. Diese Haftorgane erleichtern das Einbohren in die Darmwand. Schon kurze Zeit nach dem Festsetzen werden hinter dem Kopf die ersten Glieder gebildet. Nach etwa drei Monaten ist der Bandwurm ausgewachsen.

Der Schweinefinnenbandwurm hat eine indirekte Entwicklung (Metamorphose). Es treten Larvenstadien auf. Die Entwicklung ist zugleich mit einem Wirtswechsel verbunden. Die erwachsenen Bandwürmer leben in anderen Wirten als die Larven. Endwirt ist der Mensch, Zwischenwirt das Schwein.

Andere Bandwürmer



Der Rinderfinnenbandwurm lebt ähnlich wie der Schweinefinnenbandwurm. Sein Zwischenwirt ist das Hausrind. Der Bandwurm besitzt am Kopf nur Saugnäpfe. Er kann bis zu 10 m lang werden und dann aus etwa 2000 Gliedern bestehen. Außerdem können die reifen Glieder kriechen und dadurch auch ohne Kotentleerung den Wirt verlassen.

Viel gefährlicher als die beiden genannten Arten ist der Hundebandwurm. Er wird nur 6 mm lang und lebt im Hund. Seine Zwischenwirte können Schafe, Rinder und Schweine, aber auch Menschen sein. Die Finnen führen oft den Tod des Zwischenwirtes herbei. Sie wachsen fast zur Größe eines Kohlkopfes heran und bilden ungeschlechtlich ständig neue Tochter-, Enkel-, Urenkel-Finnen, die sich in der Lunge und Leber festsetzen und zum Tod führen können.

Auch der Hundebandwurm hat eine indirekte Entwicklung, die mit einem Wirtswechsel verbunden ist.

Der Große Leberegel

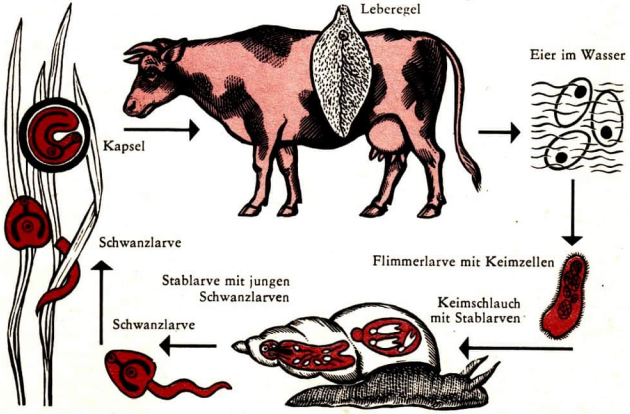
Zu den Plattwürmern gehört auch der Große Leberegel. Er lebt in der Leber und in den Gallengängen von Schafen, Rindern und Ziegen und ruft hier die „Leberfäule" hervor. Die betroffenen Tiere sind matt, magern ab, geben weniger Milch oder sterben bei starkem Befall. Man fand schon mehr als 1500 Leberegel in einer einzigen Leber. Sie ist dann natürlich für den Menschen nicht mehr genießbar. Eine Bekämpfung des Parasiten ist dringend erforderlich.

Auch die Leberegel sind Zwitter. Jedes Tier legt bis zu 45 000 Eier ab, die sich nur im Wasser weiterentwickeln. Dort schlüpfen Larven, die sich in Schnecken einbohren. Mehr als 30 einheimische Schneckenarten können Zwischenwirte für die Leberegel sein.

In der Schnecke vermehren sich die Flimmerlarven in einen Keimschlauch. Jeder Keimschlauch vermehrt sich ungeschlechtlich. So gehen aus jedem Ei Hunderte von Nachkommen hervor. Zuletzt entstehen Schwanzlarven.

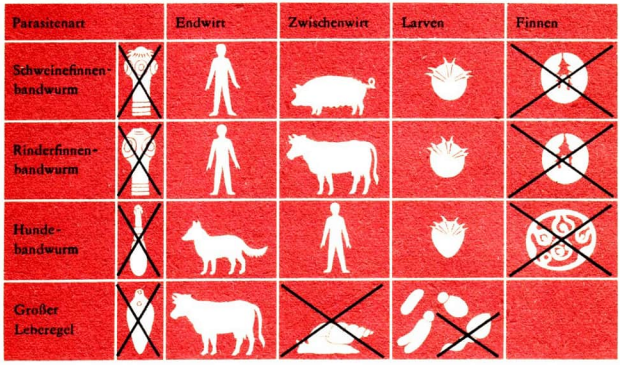
Die Schwanzlarven verlassen die Schnecke, heften sich an Pflanzen an, verlieren ihren Ruderschwanz und kapseln sich ein. So bleiben sie wochenlang lebensfähig. Sie werden mit dem Gras feuchter Wiesen oder mit schlecht getrocknetem Heu von einem Endwirt gefressen. Die Larven verlassen nun ihre Hüllen und verwandeln sich innerhalb von zwei bis drei Monaten in fortpflanzungsfähige Leberegel.

Der Große Leberegel hat also ebenfalls eine indirekte Entwicklung, die mit einem Wirtswechsel verbunden ist.



Maßnahmen gegen Plattwürmer

Man muß die Lebensweise der parasitischen Plattwürmer genau kennen, wenn man die Tiere wirksam bekämpfen will. Zu bekämpfen sind nicht nur die Parasiten selbst, sondern auch ihre Entwicklungsstadien.



Bekämpfung und Vorbeugung greifen eng ineinander. Gegen die beiden im Menschen lebenden Bandwürmer beginnt die Vorbeugung bereits auf den Schlachthöfen. Eine gesetzlich vorgeschriebene Fleischbeschau verhindert, daß finniges Fleisch in den Handel kommt. Durch diese Fleischbeschau wurde der Schweinefinnenbandwurm nahezu ausgerottet. Wenn das Fleisch beim Kochen oder Braten auf mindestens + 60° C erhitzt wird, sterben darin enthaltene Finnen ab. Wir verhindern, daß Finnen in unseren Körper gelangen, indem wir möglichst kein rohes Fleisch essen. Erwachsene Bandwürmer verursachen zeitweilige Übelkeit und gelegentliche Darmstörungen. Wenn sie in unserem Körper absterben und nicht ausgeschieden werden, kommt es zu Vergiftungserscheinungen. Vom Arzt verordnete Medikamente beseitigen die Parasiten.

Weitaus schwieriger ist die Bekämpfung des winzigen Hundebandwurmes, für den der Mensch Zwischenwirt sein kann. Deshalb ist einer Infektion mit Bandwurmeiern unbedingt vorzubeugen.

Bandwurmeier sind höchstens 0,06 mm groß. Sie können leicht mit dem Wind oder durch Fliegen verschleppt werden.

Die Eier der Schweine- und Rinderfinnenbandwürmer können sich auch in unserem Körper weiterentwickeln und Schädigungen hervorrufen. Besonders gefährlich sind

die Finnen des Hundebandwurmes, die auch durch eine Operation nur schwer zu beseitigen sind.

Es ist also unerläßlich, alle gesetzlichen Bestimmungen genau zu beachten, die das Mitnehmen von Hunden in Lebensmittelgeschäfte, Gaststätten und Freibäder untersagen. Wir selbst schützen uns, indem wir niemals Hunde küssen, uns nicht von Hunden belecken lassen und nicht mit ihnen zusammen baden. Auch waschen wir uns stets gründlich die Hände, wenn wir einen Hund gestreichelt haben.

Der Große Leberegel muß bekämpft werden, weil er unsere Haustiere und damit die Fleisch- und Milcherträge schädigt. Eine Bekämpfung der erwachsenen Parasiten im Endwirt ist nur vom Tierarzt an jedem einzelnen Haustier durchzuführen und deshalb sehr kostspielig.

Viel billiger und wirksamer sind vorbeugende Maßnahmen, die eine Neuinfektion verhindern helfen. Im einfachsten Fall läßt man Haustiere nicht auf verseuchten Wiesen grasen. Das Gras dieser Wiesen jedoch ist als gut getrocknetes Heu durchaus zu verwenden. In schlecht getrocknetem Heu dagegen bleiben die Schwanzlarven des Leberegels bis zu 6 Wochen lebensfähig und können so in den Wirt gelangen.

Noch wirkungsvoller sind Kulturmaßnahmen an den verseuchten Weiden selbst. Wenn die Entwässerungsgräben saubergehalten oder gar die Wiesen trockengelegt werden, finden die als Zwischenwirt dienenden Schneckenarten keine ausreichenden Lebensbedingungen mehr. Ihre Zahl geht zurück. Damit können sich nicht mehr so viele Leberegel entwickeln, und folglich werden auch weniger Haustiere befallen.

Parasitenart	Vorbeugungsmittel oder Bekämpfungsmittel	beabsichtigter Erfolg
Schweinefinnenbandwurm und Rinderfinnenbandwurm	gesetzliche Fleischbeschau	Verhinderung einer Infektion mit Finnen
	kein rohes Fleisch essen	Verhinderung einer Infektion mit Finnen
	Medikamente	Beseitigung der Bandwürmer
Hundebandwurm	hygienische Maßnahmen	Verhinderung einer Infektion mit Bandwürmern
	tierärztliche Untersuchung des Hundes oder Medikamente	Beseitigung der Bandwürmer
Großer Leberegel	Kulturmaßnahmen auf den Weiden und gutes Trocknen des Heues	Verhinderung einer Infektion der Haustiere mit eingekapselten Schwanzlarven
	Bekämpfung der Schnecken als Zwischenwirte	Unterbrechung der Entwicklung des Parasiten
	tierärztliche Behandlung befallener Haustiere	Beseitigung der Leberegel

Die Schnecken können auch mit chemischen Mitteln bekämpft werden. Das ist aber nur sinnvoll, wenn die Bekämpfung auf vielen benachbarten Weiden zugleich durchgeführt wird. Sonst sind die behandelten Wiesen nach der nächsten Überschwemmung erneut verseucht.

(3)
(4)

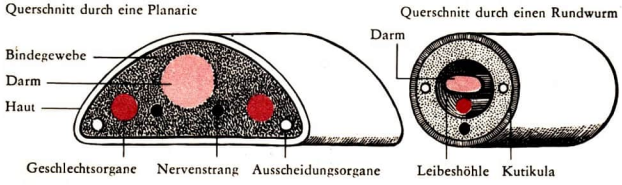
Plattwürmer sind abgeplattete, zweiseitig-symmetrische Tiere mit überwiegend schmarotzender Lebensweise an und in Wirbeltieren. Bei den meisten Parasiten sind einzelne Organe rückgebildet, und deshalb haben sie einen einfacheren Körperbau als freilebende Arten.
Plattwürmer sind Zwitter. Die Parasiten unter ihnen erzeugen viel mehr Eier als die freilebenden Arten. Die indirekte Entwicklung ist mit einem Wirtswechsel verbunden.

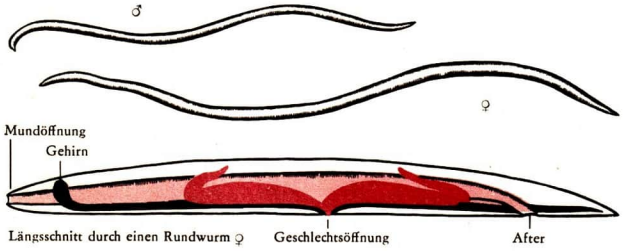
Rundwürmer

Rundwürmer haben eine mit Körperflüssigkeit angefüllte Leibeshöhle. Ihr Körperquerschnitt ist kreisrund. Außen ist der langgestreckte und an beiden Enden zugespitzte Körper mit einer derben, lederartigen Hülle (Kutikula) umgeben. (1)

Bei den Planarien dagegen ist das Körperinnere zwischen dem Darm und der Außenhaut mit einem schwammartigen, lockeren Bindegewebe ausgefüllt.

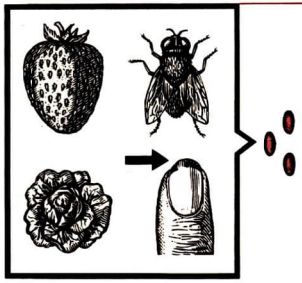
Rundwürmer sind getrenntgeschlechtig. Es gibt Männchen (♂) und Weibchen (♀). Meist sind die Männchen bedeutend kleiner als die Weibchen. Viele Rundwürmer sind Parasiten, die im Darm von Säugetieren oder in und an Pflanzen leben.



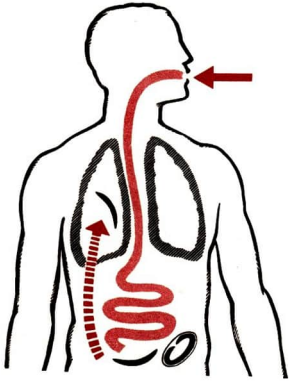


Die Entwicklung des Spulwurmes

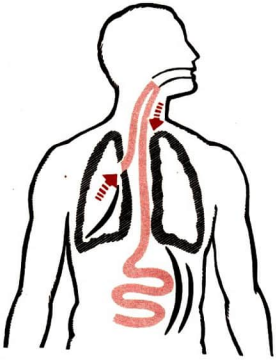
Im Dünndarm des Menschen lebt der Spulwurm. Man hat schon bis zu 2000 Spulwürmer im Darm eines einzigen Menschen gefunden. Nur bei Massenbefall kann es zu Krankheitserscheinungen kommen. Die Spulwürmer durchlaufen ihre gesamte Entwicklung im Menschen.



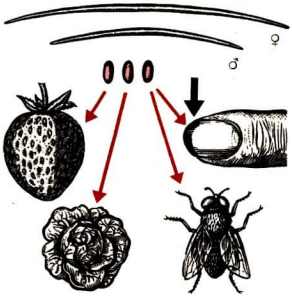
Die Eier des Spulwurmes sind nur 0,07 mm lang. Sie gelangen mit dem Kot nach außen und mit der Jauche auf den Komposthaufen, aber auch auf Gemüse und Obst. Fliegen können sie auch auf Nahrungsmittel übertragen. Durch verschmutzte Fingernägel können wir unseren Körper ebenfalls infizieren. Die Eier bleiben in feuchter Umgebung bis zu 2 Jahren lebensfähig.



Werden die Eier verschluckt (z. B. mit ungewaschenen Erdbeeren), lösen sich im Darm ihre sehr widerstandsfähigen Schalen auf. Die schlüpfende Larve ist etwa 0,2 mm lang. Sie bohrt sich durch die Darmwand und wandert im Körper des Menschen zur Lunge. Für diesen Weg benötigt sie bis zu 2 Wochen, ist dann bereits 2 mm lang und bohrt sich nun in ein Lungenbläschen ein. Dadurch werden gelegentlich Krankheitserscheinungen hervorgerufen, die an eine Lungenentzündung erinnern.



Der Aufenthalt in der Lunge dauert höchstens 2 Wochen. Danach wandern die Larven durch die Luftröhre in den Rachen, werden ein zweites Mal verschluckt und gelangen wieder in den Dünndarm. Hier siedeln sie sich nun frühestens 3 Wochen nach der Infektion an. Einen Monat später sind die Spulwürmer bereits 8 cm lang und nach weiteren 6 Wochen fortpflanzungsfähig.



Erwachsene Weibchen leben durchschnittlich noch 9 Monate. Sie erzeugen täglich etwa 200 000 Eier (im Verlaufe ihres Lebens insgesamt rund 60 Millionen). Die Eier gelangen mit dem Kot des Wirtes nach außen. In einem Komposthaufen entwickeln sich in ihnen innerhalb eines Monats Larven.

(2)

Die Weibchen des Spulwurmes werden bis 40 cm, die Männchen bis 25 cm lang. Damit sie nicht mit dem Kot nach außen befördert werden, krümmen die Würmer ihren Körper hakenförmig ein und stemmen die zugespitzten Körperenden gegen die Darmwand des Wirtes.

Madenwurm	Trichine	Kartoffelnematode
♀ reichlich 1 cm ♂ bis 0,5 cm	♀ bis 0,4 cm ♂ bis 0,15 cm	♀ bis 0,1 cm ♂ wenig größer

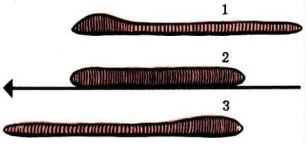
(3) Rundwürmer kann man bekämpfen. Zu einer Infektion mit den Eiern von Spul- und Madenwürmern braucht es nicht zu kommen, wenn wir auf peinliche Sauberkeit achten. Wir essen niemals ungewaschene Feld- und Gartenfrüchte und kauen nicht an abgerissenen Grashalmen. Vor jeder Mahlzeit sowie nach Benutzung der Toilette waschen wir uns die Hände und reinigen regelmäßig unsere Fingernägel. Stellen wir bei uns doch Spul- oder Madenwürmer fest, so verschreibt der Arzt Medikamente.

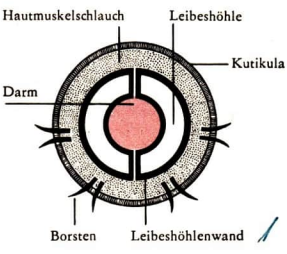
Die gefährliche Muskeltrichine ist nicht mit Medikamenten zu bekämpfen. Hier können nur umfangreiche Schutzmaßnahmen vorbeugen. Dazu gehört auch die intensive Rattenbekämpfung, denn Ratten übertragen Trichinen auf Schweine. Alle Schlachttiere unterliegen der gesetzlich vorgeschriebenen Fleischbeschau. Trichinöses Fleisch darf weder in den Handel gebracht noch verfüttert werden. Es wird stets vernichtet. Auch viele jagdbare Wildtiere können Trichinen haben.

Die Älchen (z. B. Kartoffelnematode) mindern den Ertrag der Kulturpflanzen erheblich und müssen mit Pflanzenschutzmitteln bekämpft werden. Ebenso wichtig ist eine Bekämpfung der Feldmäuse und Sperlinge, weil diese Älchen verschleppen. Auch mit Erdresten an Schuhen, Traktoren, Ackergeräten, Saatgut oder mit Futterresten werden Älchen verschleppt. Da sie außerdem im Boden mehrere Jahre lebensfähig bleiben, ist in verseuchten Gebieten unbedingt eine bestimmte Fruchtfolge einzuhalten. Heute versucht man, gegen Älchen widerstandsfähige Pflanzensorten zu züchten.

(4) **Rundwürmer leben im Freien oder als Schmarotzer in anderen Tieren und Pflanzen. Sie sind drehrunde, zweiseitig-symmetrische Tiere mit Mund und After. Sie haben eine Leibeshöhle, die mit Körperflüssigkeit angefüllt ist. Rundwürmer sind getrenntgeschlechtig. Die Männchen sind meist kleiner als die Weibchen. Parasiten bringen mehr Nachkommen hervor als freilebende Arten. Die Entwicklung ist weniger kompliziert als bei den Plattwürmern, bei einigen Arten ist sie mit einem Wirtswechsel (z. B. Trichine) oder wenigstens Organwechsel (z. B. Spulwurm) verbunden.**

Ringelwürmer

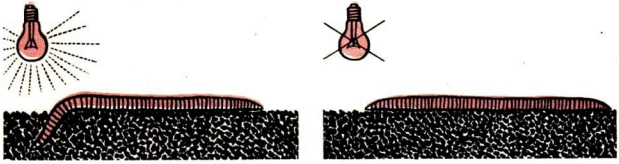




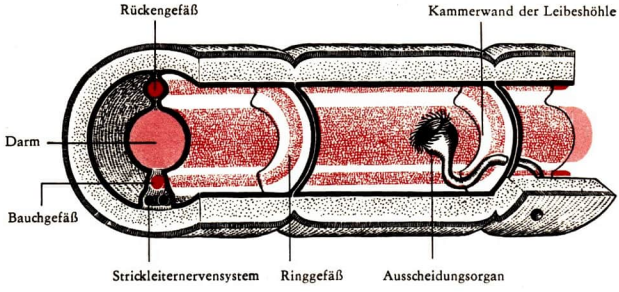
Zu den Ringelwürmern gehören die Regenwürmer. Sie haben einen äußerlich und innerlich in Segmente gegliederten Körper und bewegen sich durch Zusammenziehen und Strecken des Körpers kriechend fort. Diese Bewegungen führt eine starke Muskulatur aus. Vier Paar Borsten an jedem Segment helfen bei der Fortbewegung. (1)

Regenwürmer haben keine Atmungsorgane. Sie nehmen den Sauerstoff direkt durch die Haut auf. Die Kutikula ist sehr dünn und wird durch Schleim ständig feucht gehalten. (2) (3)

Sie haben keine Augen. Trotzdem sind sie lichtempfindlich. Die Lichtsinneszellen sind über die ganze Haut verstreut. Das gleiche gilt für die Tastsinneszellen. (4)



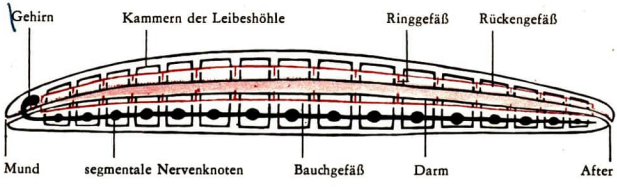
Der innere Körperbau des Regenwurmes

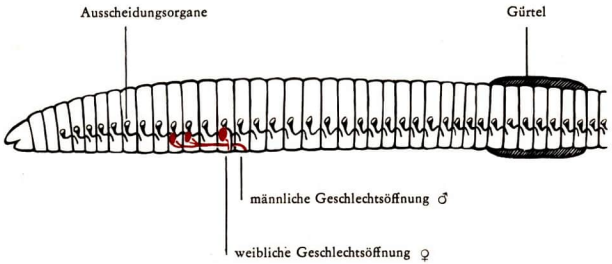


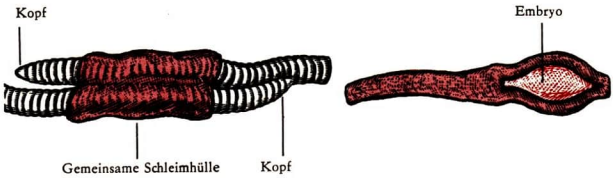
Die Wände der Leibeshöhle teilen das Körperinnere in hintereinanderliegende Kammern und jede Segmentkammer in zwei Hälften. Zwischen den Kammerwänden liegen Blutgefäße. Alle Adern stehen untereinander in Verbindung. Rücken- und Bauchgefäß sind durch Ringgefäße verbunden.

(5) (6) Zwischen den Trennwänden der Leibeshöhlenkammern liegen außer den Blutgefäßen noch der Darm und das Zentralnervensystem. Hinter dem Gehirn ist in jedem Segment ein Paar Nervenknoten vorhanden. Alle Nervenknotenpaare sind untereinander durch Längs- und Quernerven verbunden. Ein so gestaltetes Zentralnervensystem nennt man Strickleiternervensystem.

(7) (8) Außer einem Ringgefäß und einem Paar Nervenknoten enthält jedes Segment auch ein Paar trichterförmige Ausscheidungsorgane. Weil aber alle lebenswichtigen Organe in jedem Segment ausgebildet sind, kann beispielsweise das Vorderende eines durchgetrennten Regenwurmes das verlorengegangene Hinterende regenerieren.







Regenwurm Paarung

Kokon des Gemeinen Regenwurmes

Regeneration ist nur ein Ersetzen verlorengegangener Teile und keine ungeschlechtliche Vermehrung. Regenwürmer vermehren sich nur geschlechtlich. Sie sind Zwitter. Im Gegensatz zu den ebenfalls zwittrigen Bandwürmern jedoch befruchtet das einzelne Tier seine Eier nicht selbst. Es findet eine Paarung statt. Zuerst reifen die männlichen Geschlechtsorgane. Zwei Regenwürmer legen ihre Vorderenden aneinander, sondern aus dem Gürtel reichlich Schleim ab und tauschen unter diesem Schleimmantel ihre Samen aus. Danach reifen in beiden Tieren die Eier.

Bei der Eiablage sondert der Gürtel ebenfalls Schleim ab. Dieser Schleim umgibt die Eier und erstarrt wenig später zu einem Kokon. Beim bis zu 30 cm langen Gemeinen Regenwurm entwickelt sich in dem Kokon immer nur ein Junges, das beim Verlassen des Kokons gerade 1 cm lang ist. Beim nicht einmal halb so langen Mistwurm dagegen schlüpfen aus einem Kokon bis zu fünf Junge.

Die Entwicklung der Eier bis zum Schlüpfen der Jungen dauert etwa 3 bis 4 Wochen. Regenwürmer können bis zu 10 Jahre alt werden.

Der Nutzen der Regenwürmer

(9) (10) (11)

Tätigkeit der Regenwürmer	Ergebnis	hervorgerufener Nutzen
Graben	Lockerung des Bodens	Regenwasser und Luft können leichter und tiefer in den Boden eindringen. Dadurch wird das Gedeihen der Bodenbakterien gefördert, und diese beschleunigen die Verwesungsvorgänge im Boden.
Fressen und Absetzen der Kotballen an anderer Stelle	Durchmischung des Bodens	Kommt einer Düngung gleich.
Verdauungsvorgang im Darm	Änderung der Bodenstruktur und Bodenbeschaffenheit	Der Boden nimmt mehr Wasser auf, denn die Kotballen der Regenwürmer speichern 40 bis 110 Prozent mehr Wasser als das umgebende Erdreich. Außerdem werden die Bodenbakterien angereichert, denn die Kotballen enthalten mindestens ein Drittel mehr Bakterien als das umgebende Erdreich.

Auf einem einzigen Quadratmeter einer guten humusreichen Wiese ziehen in 30 cm Tiefe 400 Wohnröhren von Regenwürmern bis 2 m tief senkrecht hinab. Darin leben mindestens 550 Regenwürmer, vor allem in den waagerecht verlaufenden Röhren.

Auf einer guten Wiese erzeugen die Regenwürmer jährlich je Hektar 800 dt Kotballen. Das entspricht fast genau einer Düngung mit Stallmist.

Viel weniger Regenwürmer finden wir im nahrungsarmen Boden von Fichtenwäldern. Immerhin erzeugen sie auch hier noch je Jahr und Hektar 560 dt Kotballen.

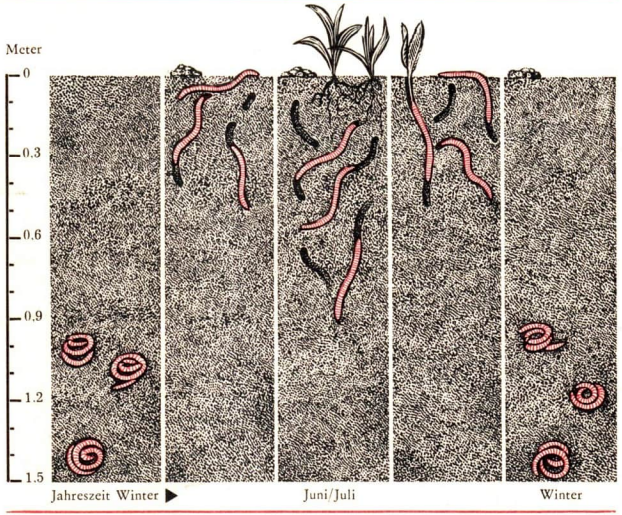
Auf Wiesen und in Wäldern haben Regenwürmer überhaupt den größten Anteil an der Bodenverbesserung, weil hier keine maschinelle Bodenbearbeitung möglich ist.

Ackerböden werden regelmäßig gepflügt. Außerdem liegen sie lange Zeit (zwischen Ernte und Aussaat) kahl. Deshalb leben hier nur sehr wenige Regenwürmer. Das ist eigentlich zu bedauern, denn auch hier würden Regenwürmer zu einem höheren Ertrag beitragen.

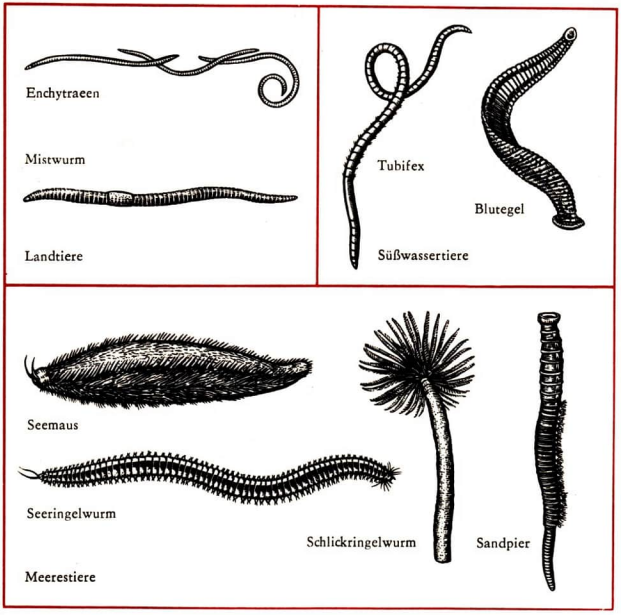
In Versuchen hat man auf regenwurmreichem Boden fast dreiviertel mehr Weizen und annähernd die dreifache Menge Bohnen geerntet als auf regenwurmlosen Vergleichsflächen.

In Mitteleuropa leben 35 Arten Regenwürmer. Die meisten davon halten sich aber nur an ganz bestimmten Stellen auf (z. B. in Komposthaufen, in Buchenwäldern und auf feuchten Wiesen). Außerdem bevorzugen die einzelnen Arten verschiedene Bodentiefen. Am dichtesten besiedelt ist die oberste Schicht. Deshalb spielen die Regenwürmer auch eine so große Rolle als Humusbilder.

Im Ablauf des Jahres wechseln die Regenwürmer ihren Aufenthaltsort ebenfalls. Am tiefsten unten halten sie sich im Winter auf. Dann liegen sie zusammengeknäuelt in kleinen Erdkammern, die innen mit Kot ausgekleidet sind. In der heißesten Jahreszeit aber gehen sie auch tiefer in den Boden als sonst.



Andere Ringelwürmer



Ringelwürmer sind wurmförmige Tiere ohne Beine oder höchstens mit Stummelfüßen. Sie sind Wasserbewohner oder auf dem Lande lebende Feuchtlufttiere und atmen durch die Haut (Hautatmung) oder mit Kiemen (Kiemenatmung). Alle Ringelwürmer besitzen einen geschlossenen Blutkreislauf. Alle Adern sind miteinander verbunden.
Sie sind getrenntgeschlechtig oder Zwitter. Die Zwitter befruchten sich nicht selbst, sondern paaren sich und tauschen dabei ihren Samen aus.

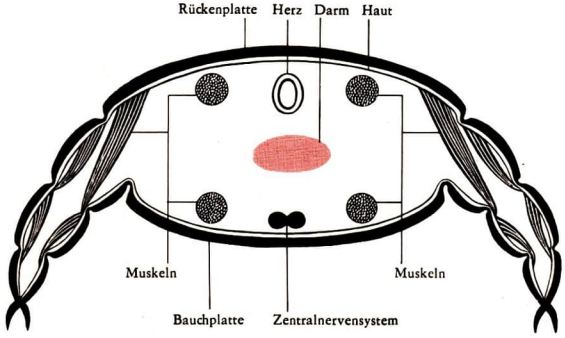
Gliederfüßer

Ihren Namen verdanken diese Tiere den aus mehreren Gliedern bestehenden Beinen. Solche Beine sind mindestens an den vorderen Segmenten des Rumpfes ausgebildet. Bewegt werden sie durch kräftige Muskeln.

Als Ansatz für die Muskeln dient die an der Rücken- und an der Bauchseite zu Panzerplatten verdickte Kutikula. Sie besteht aus Chitin. Die festen Beinglieder sind aus dem gleichen Stoff. Das Chitin wird von der darunterliegenden Haut abgeschieden. Es wächst aber nicht mit dem Körper mit. Deshalb müssen sich wachsende Gliederfüßer häuten. Sie streifen dann den Panzer ab, es bildet sich ein neuer, größerer. (1)

Der Panzer dient nicht nur als Außenskelett. Er schützt das Tier auch vor dem Austrocknen. Deshalb sind Gliederfüßer nicht auf eine feuchte Umgebung angewiesen. Sie können sich auch im prallen Sonnenschein aufhalten und sogar in Wüsten leben. Unter dem Panzer liegen die Muskeln. Sie sind vollständig von der Haut getrennt. Die Leibeshöhle hat bei den erwachsenen Tieren keine eigene Wand.

Die Adern bilden kein geschlossenes Röhrensystem, sondern enden offen zwischen den Organen. Ein röhrenförmiges Herz liegt unter der Rückendecke und sorgt für eine ständige Bewegung des Blutes.



Wir bestimmen Gliederfüßer

Die Gliederfüßer teilt man in mehrere Klassen. Nach einfachen Merkmalen kann man die Zugehörigkeit eines Tieres zu einer dieser Klassen ermitteln.

1 Am Vorderende des Körpers befinden sich zwei Paar Fühler. *Krebstiere*

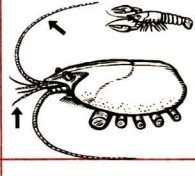
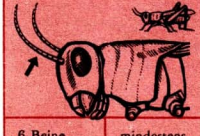
1* Am Vorderende des Körpers befinden sich keine Fühler oder nur ein Paar Fühler 2

2 Am Vorderende des Körpers befinden sich keine Fühler. Es sind acht Laufbeine ausgebildet. *Spinnentiere*

2* Am Vorderende des Körpers befindet sich ein Paar Fühler 3

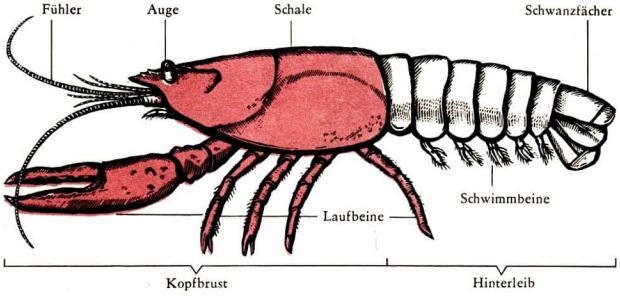
3 Es sind sechs Laufbeine ausgebildet.
Flügel sind oft vorhanden.
Der Körper ist in Kopf, Brust und Hinterleib gegliedert. *Insekten*

3* Es sind mindestens 18, häufig sogar mehrere hundert Laufbeine ausgebildet. Flügel fehlen. Der Körper ist wurmförmig, nur der Kopf ist deutlich abgesetzt. *Vielfüßer*

<table>
<tr><td>keine Fühler</td><td>2 Paar Fühler</td><td colspan="2">1 Paar Fühler</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>6 Beine</td><td>mindestens 18 Beine</td></tr>
<tr><td>Klasse Spinnentiere</td><td>Klasse Krebstiere</td><td>Klasse Insekten</td><td>Klasse Vielfüßer</td></tr>
</table>

Gliederfüßer haben gegliederte Beine.
Sie besitzen einen Panzer aus Chitin, der als Außenskelett und als Verdunstungsschutz dient.
Während ihres Wachstums häuten sich die Gliederfüßer mehrmals und bilden dabei jeweils einen neuen, größeren Panzer.
Gliederfüßer haben keinen Hautmuskelschlauch, einen offenen Blutkreislauf und als erwachsene Tiere keine ausgekleidete Leibeshöhle mehr.

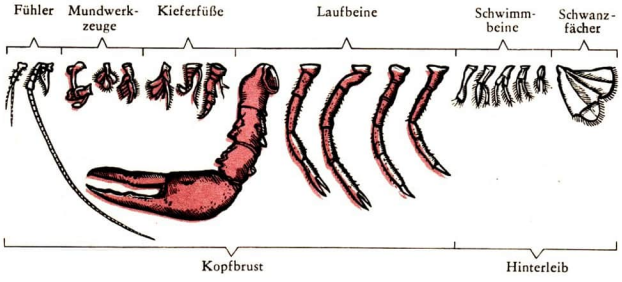
Krebstiere



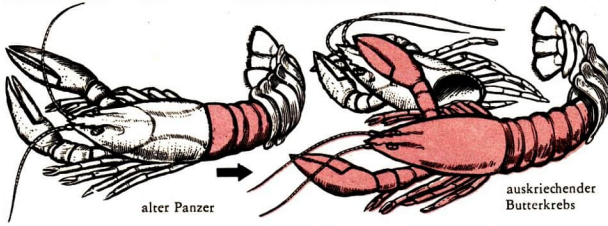
Der Körper des Flußkrebses ist ungleichmäßig gegliedert. Die Kopfbrust ist von einer einheitlichen Panzerplatte überdeckt. Daß sich aber unter dieser Schale ein gegliederter Vorderkörper verbirgt, sehen wir an der Bauchseite des Tieres. (2) (3)

Die Kopfbrust trägt alle wichtigen Sinnesorgane, Mundwerkzeuge und Laufbeine. Am deutlich gegliederten Hinterleib sitzen kleinere Schwimmbeine, und am Körperende befindet sich ein Schwanzfächer.

Die Fühler dienen als Tast- und als Geruchssinnesorgane. Mit ihnen wird die Nahrung erkannt. Haben sie eine Beute berührt, so packen die Scheren des vordersten Laufbeinpaares blitzschnell zu und reichen sie an die Kieferfüße weiter. Diese halten (4) die Nahrung fest, während die Mundwerkzeuge davon kleine Stückchen abreißen und (5) in die Mundöffnung stopfen.



Die Häutung des Flußkrebses

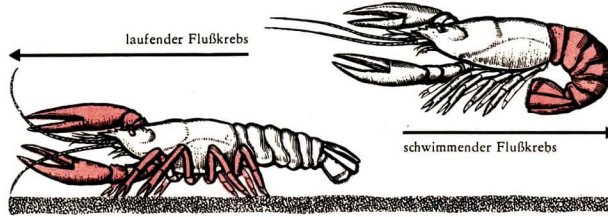


Vor jeder Häutung stellen Flußkrebse die Nahrungsaufnahme ein. Dann wird ihr Panzer grau, und sie verbergen sich in einem Versteck. Hier legen sie sich auf die Seite, der Panzer platzt hinter der Schale auf und wird abgestreift. (6)

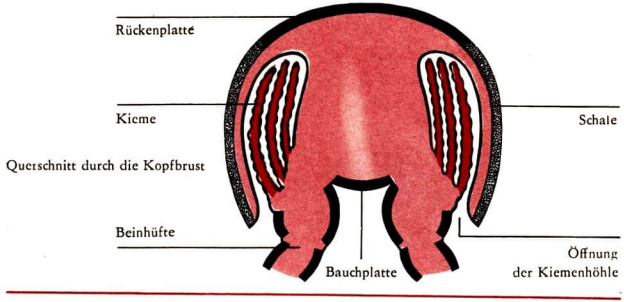
Der frisch gehäutete Butterkrebs verbleibt noch eine Zeitlang im Versteck. Sein Panzer muß erst wieder fest werden. Das geschieht durch Einlagerung von Kalk. Dieser Kalk wird dem Wasser entnommen. Flußkrebse häuten sich ihr ganzes Leben lang mindestens einmal jährlich. (7)

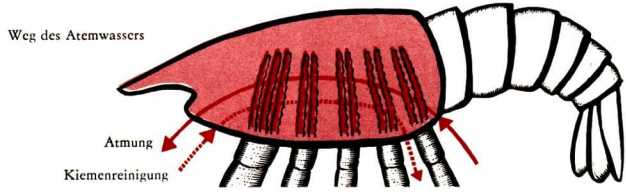
Viele Flußkrebse haben unterschiedlich große Scheren oder unterschiedlich lange Beine. Solche kleineren Gliedmaßen sind immer nach einem Verlust neu gebildet worden. Auch Fühler, Augenstiele und Schwanzfächer können regeneriert werden.

Junge Flußkrebse ersetzen Beine, Scheren und andere Körperteile schnell und vollständig. Alte Krebse benötigen zum Ersatz einer Schere mehrere Jahre. Flußkrebse bewegen sich durch Laufen auf den vier hinteren Laufbeinpaaren fort. Bedrohte Flußkrebse schwimmen auch. Dabei schlagen sie plötzlich den Hinterleib mit ausgebreitetem Schwanzfächer bauchwärts ein und schnellen so sprungartig rückwärts.



Die Atmung des Flußkrebses





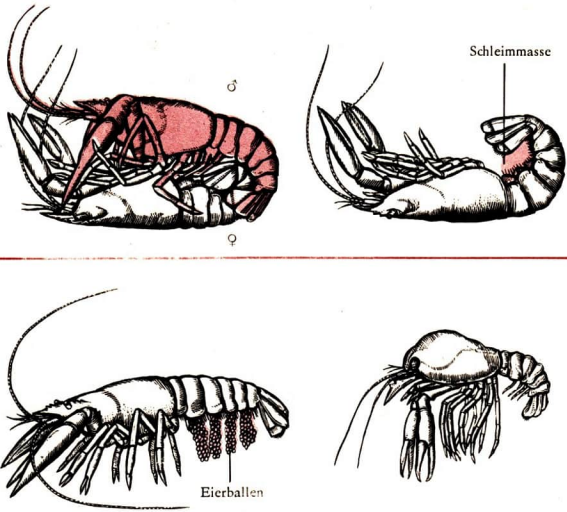
Flußkrebse sind Kiemenatmer. Sie nehmen als Wassertiere den Sauerstoff aus dem Wasser auf. Die Kiemen liegen unter den Seitenteilen des schalenförmigen Panzers. Es sind fadenförmige Fortsätze des oberen Teils der Beine und der Körperwand. (8) (9)

Beim Atmen strömt Atemwasser zwischen den Beinen in die Kiemenhöhle, fließt an den Kiemen vorbei und durch eine Öffnung neben dem Mund wieder heraus.

Von Zeit zu Zeit aber kehrt der Flußkrebs den Wasserstrom durch die Kiemenhöhle um. Das Wasser fließt dann am Kopfe in die Kiemenhöhle ein und an den Hüften wieder heraus. Dadurch werden die Kiemen gereinigt.

Wenn wir einen Krebs genau von vorn betrachten, so sehen wir, wie sich zwei kleine, längliche Platten in der Nähe des Mundes drei- bis viermal in der Sekunde auf und nieder bewegen. Sie erzeugen den Wasserstrom.

Die meisten Krebse atmen durch Kiemen. Manche Kleinkrebse aber nehmen den Sauerstoff durch die ganze Körperoberfläche auf. Die auf dem Lande lebenden Asseln atmen den in der Luft enthaltenen Sauerstoff. Ihre Atmungsorgane aber sind nicht viel anders gebaut als die Kiemen der Wasserbewohner. Nur sind die Kiemenfäden hier nach innen, in den Körper, eingestülpt.

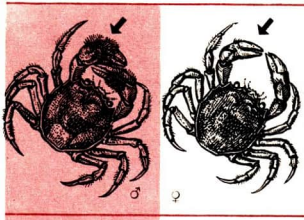


Flußkrebse sind getrenntgeschlechtig. Sie paaren sich im September oder Oktober. Dabei wird die männliche Samenflüssigkeit in besonderen Höhlungen am weiblichen Panzer untergebracht. Darin wird sie mit einer Kittmasse eingeschlossen und monatelang aufbewahrt.

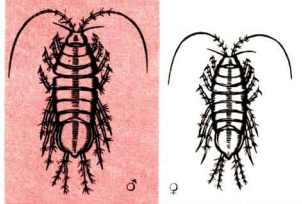
Zur Eiablage legt das Weibchen sich auf den Rücken und krümmt seinen Hinterleib bauchseitig um. In den entstehenden Hohlraum wird reichlich Schleim abgesondert. In diesen Schleim gelangen die Eier. Gleichzeitig löst er die Samenkapsel auf.

Die befruchteten Eier haften ballenförmig an den Hinterleibsbeinen und an der Bauchhaut. Sie werden bis zum Schlüpfen der Jungen von den Muttertieren mit umhergetragen (Brutpflege).

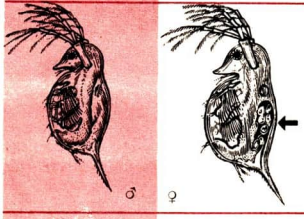
Die Jungen schlüpfen im Mai oder Juni und sehen dann bereits den erwachsenen Krebsen sehr ähnlich. Sie bleiben noch eine Zeitlang an der Mutter und wachsen durch rasch aufeinanderfolgende Häutungen ziemlich schnell heran.



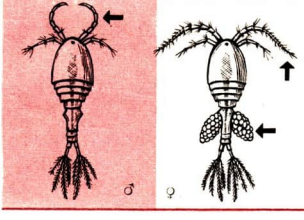
Wollhandkrabbe (bis 7,5 cm lang)
Die Wollhandkrabbe ist eigentlich in Ostasien heimisch. Sie wurde 1910 nach Europa verschleppt. Hier wird sie in allen großen Flüssen sehr schädlich. Sie plündert und zerstört Fischnetze und gräbt viele Wohnröhren in Deiche und Uferböschungen, was oft zu Überschwemmungen führt. Zur Eiablage wandern die Tiere ins Meer. Süßwasserbewohner.



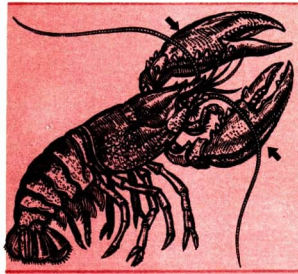
Wasserassel (bis 1 cm lang)
Die Wasserassel lebt in stehenden und langsam fließenden Binnengewässern und an der Meeresküste im Brackwasser. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus zarten Wasserpflanzen und aus faulenden Pflanzenstoffen. Deshalb klettert sie auch zwischen Wasserpflanzen umher oder läuft auf dem Boden. Sie kann aber auch kurze Strecken schwimmen.



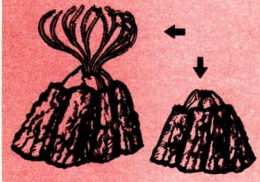
Wasserflöhe (meist kleiner als 0,2 cm)
Wasserflöhe ist eine Sammelbezeichnung für über 80 einheimische Arten, die eine große Rolle als Fischfutter spielen. Sie bewegen sich hüpfend mit den Fühlern vorwärts. Männchen gibt es nur im Herbst. Die übrigen Monate legen die Weibchen Eier, die sich in einer Bruttasche unter dem Rücken ohne Befruchtung zu neuen Weibchen entwickeln. Teichbewohner.



Hüpferlinge (meist kleiner als 0,5 cm)
Hüpferlinge ist eine Sammelbezeichnung für etwa 150 einheimische Arten, die ebenfalls als Fischfutter große Bedeutung haben. Die Fühler dienen hier höchstens zum Steuern und Schweben. Die Fortbewegung besorgen die Beine. Männchen gibt es das ganze Jahr, denn Junge entwickeln sich nur aus befruchteten Eiern, die vom Weibchen mit herumgetragen werden. Meist Süßwasserbewohner.



Hummer (selten über 35 cm lang)
Der Hummer lebt auf steinigem oder felsigem Meeresgrund. Er frißt fast nur nachts. Die Nahrung besteht aus Schnecken, Muscheln, Seesternen und anderen Krebsen. Mit der dickeren Knackschere wird die Beute zerquetscht, während die schlankere Greifschere Stücke davon losreißt. Der Hummer ist frühestens mit 9 Jahren ausgewachsen. Meeresbewohner.



Seepocken (Gehäusedurchmesser bis 2 cm)
Seepocken sitzen fest an Schiffswänden, Treibholz oder Steinen und sind äußerlich kaum als Krebse zu erkennen. Sie sind in ein Gehäuse aus Kalkplatten eingeschlossen. Daraus strecken sie nur stark gegliederte und mit Borsten besetzte Rankenfüße hervor. Mit ihnen strudeln sie winzige Meerestierchen herbei, die ihnen als Nahrung dienen. Meeresbewohner.

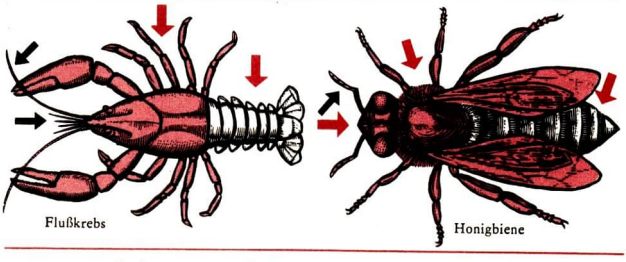
Kellerassel (bis 1,5 cm lang)
Im Gegensatz zur Wasserassel besitzt die Kellerassel Atmungsorgane, die in das Körperinnere eingestülpt sind. Damit nimmt sie Sauerstoff aus der Luft auf. Im Süßwasser kann sie höchstens einen Tag lang leben. Sie ist die häufigste einheimische Assel und beinahe über die ganze Erde verbreitet. Wir finden sie in Kellern, Gewächshäusern, in Gärten oder unter Schutthaufen. Landbewohner.

Krebstiere sind meist kiemenatmende Wassertiere mit zwei Paar Fühlern.
Sie haben eine Kopfbrust, die mit einer einheitlichen Schale umgeben ist, und einen gegliederten Hinterleib.
Krebstiere können an allen Segmenten Gliedmaßen tragen.

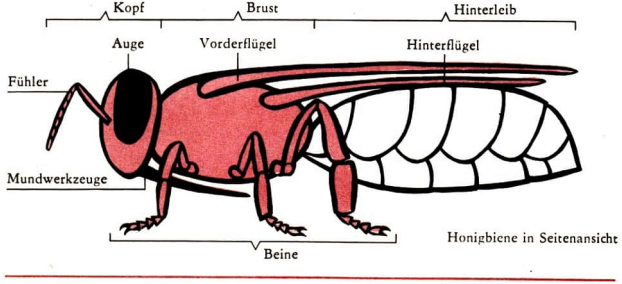
Insekten

Über 750 000 Tierarten sind Insekten. Käfer, Bienen, Schmetterlinge und Fliegen sind bekannte Vertreter dieser Tiergruppe. Insekten leben auf dem Lande, im Erdboden, im Wasser und in der Luft. Sie ernähren sich räuberisch oder sind Pflanzenfresser. Viele Arten sind nützlich (Blütenbestäubung, Honiglieferanten); andere richten großen Schaden an (Krankheitsüberträger, Pflanzenschädlinge).

(10)



(11)

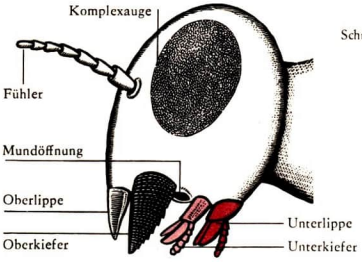


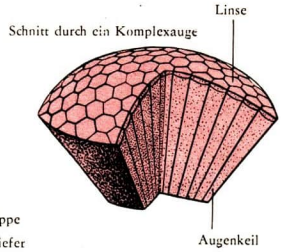
Honigbiene in Seitenansicht

Auch die Insekten haben einen Chitinpanzer als Außenskelett. Ihr Körper ist ebenfalls ungleichmäßig gegliedert. Er besteht aus drei Abschnitten: Kopf, Brust und Hinterleib. Beine sind immer nur an den Brustsegmenten ausgebildet. Alle Insekten besitzen drei Paar Beine.

Die meisten Insekten können fliegen. Sie besitzen ein oder zwei Paar Flügel. Die Flügel bestehen aus Chitin. Sie setzen am Rücken der beiden hinteren Brustsegmente an.

Der Kopf der Insekten





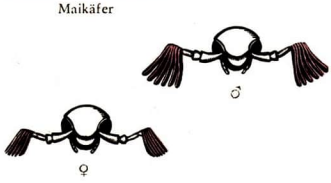
Der Kopf der Insekten ist eine Chitinkapsel, die durch eine Öffnung in der Hinterwand mit der Brust in Verbindung steht. Umgeben ist diese Öffnung von einer Gelenkhaut. Sie ermöglicht das Drehen des Kopfes nach allen Seiten.

Der Kopf trägt die wichtigsten Sinnesorgane und die Mundwerkzeuge. Deshalb dient er vor allem zur Orientierung im Raum und zur Nahrungsaufnahme.

Die halbkugeligen Augen sind aus einzelnen Augenkeilen zusammengesetzt. Jeder Augenkeil trägt eine Linse. An der Oberfläche des Auges stoßen die Linsen aneinander und bilden ein Sechseckmuster. Man nennt solche zusammengesetzten Augen Komplexaugen.

Mit ihren Komplexaugen können die Insekten Gegenstände und Farben erkennen. Beim Sehen bildet jeder Augenkeil einen Punkt des betreffenden Gegenstandes ab. Im Auge werden die vielen Einzelpunkte zu einem mosaikähnlichen Bild zusammengesetzt.

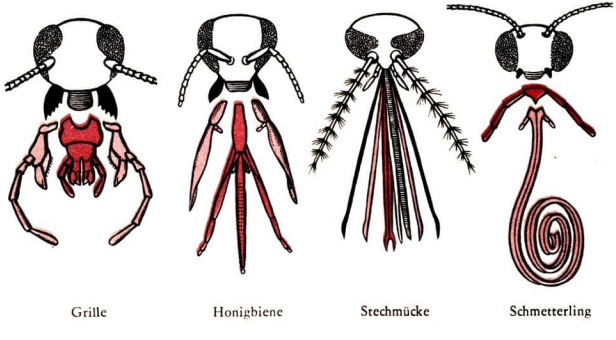
Zwischen den Komplexaugen sind auf der Stirn meist noch mehrere punktförmige Einzelaugen vorhanden.



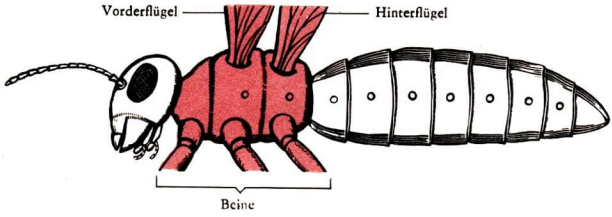
Vor den Komplexaugen setzen die Fühler an. Sie dienen als Tast- und Geruchssinnesorgane. Die Männchen besitzen meist längere oder stärker verzweigte Fühler. Außerdem haben die Fühler auch bei den einzelnen Arten, Familien und Ordnungen eine verschiedene Form

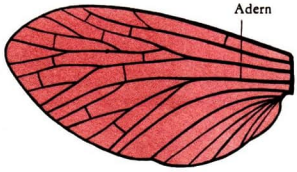
Die drei Paar Mundwerkzeuge sind in den einzelnen Ordnungen ebenfalls unterschiedlich gebaut. Man kann an ihnen erkennen, wie sich die Insekten ernähren.

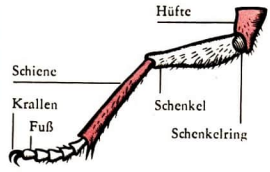
(12)
(13)
(14)



Die Brust der Insekten



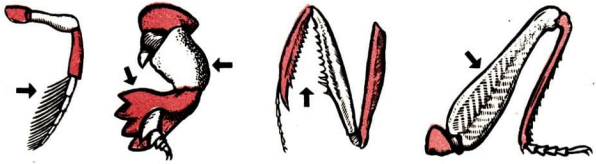




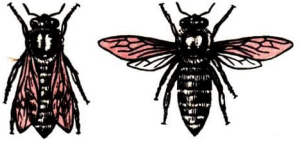
Die Brustsegmente sind starre Chitinringe. Sie sind am Rücken fest miteinander verwachsen. An ihnen befinden sich sämtliche Fortbewegungsorgane. Alle drei Segmente tragen je ein Paar Beine. Bei fliegenden Arten setzen am Rücken der beiden hinteren Brustsegmente je ein Paar Flügel an. Das Innere der Brust ist zum größten Teil mit den Muskeln für die Fortbewegungsorgane angefüllt.

Die Beine bestehen aus ring- oder röhrenförmigen Gliedern. Sie sind ursprünglich als Laufbeine ausgebildet. Oft sind sie abgewandelt und an bestimmte Bewegungsweisen oder besondere Tätigkeiten angepaßt.

(15)

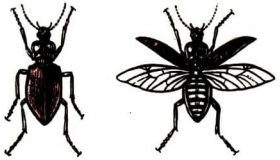


Schwimmbein (z. B. Wasserwanze) | Grabbein (z. B. Maulwurfsgrille) | Raubbein (z. B. Gottesanbeterin) | Sprungbein (z. B. Heuschrecke)

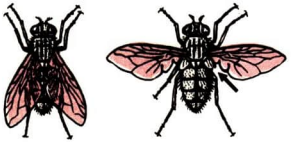


Ordnung Hautflügler (Honigbiene)
Vorderflügel und Hinterflügel sind ähnlich gebaut und glasklar durchsichtig. Beide Flügelpaare dienen zum Fliegen.

Ordnung Schmetterlinge
Vorderflügel und Hinterflügel sind ähnlich gebaut, meist bunt gefärbt und mit feinen Schuppen besetzt. Beide Flügelpaare dienen zum Fliegen.

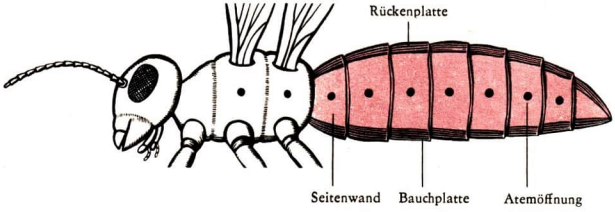


Ordnung Käfer (Laufkäfer)
Die Vorderflügel sind vollständig hart (Flügeldecken aus Chitin). Sie dienen nicht mehr zum Fliegen.



Ordnung Zweiflügler (Stubenfliege)
Die Vorderflügel dienen allein zum Fliegen. Die Hinterflügel sind zu Sinnesorganen (Schwingkölbchen) umgebildet.

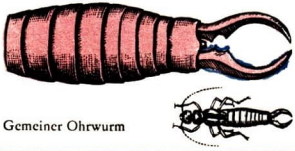
Der Hinterleib der Insekten



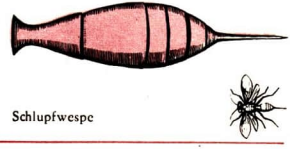
Der Hinterleib besteht aus deutlich gegeneinander abgesetzten Segmenten. Weiche Gelenkhäute verbinden die Segmente untereinander. Jedes Segment trägt eine feste Rückenplatte aus Chitin und eine ebenso beschaffene Bauchplatte. Die Seitenwände der Segmente sind weichhäutig und dehnbar. In den Seitenwänden befinden sich häufig Atemöffnungen.

Im letzten Hinterleibssegment liegt der After. Davor münden die Geschlechtsorgane nach außen. Oft sind besondere Begattungsorgane (♂) oder Legeröhren für die Eiablage (♀) ausgebildet.

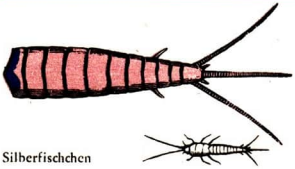
Die Segmente des Hinterleibes tragen niemals Gliedmaßen. Vielfach aber stehen auf dem letzten Segment Schwanzanhänge von verschiedener Gestalt.



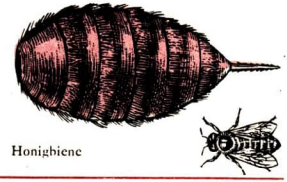
Gemeiner Ohrwurm



Schlupfwespe



Silberfischchen



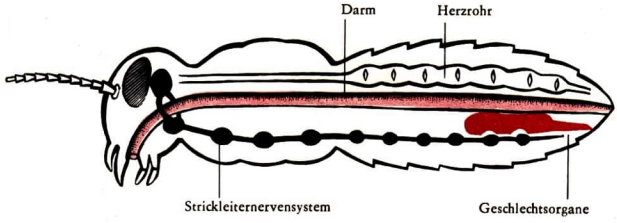
Honigbiene

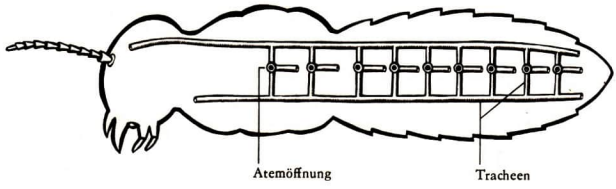
Der innere Körperbau der Insekten

Die Lage vieler innerer Organe stimmt mit der äußeren Gliederung nicht überein. Nur die paarigen Nervenknoten des Strickleiternervensystems, die paarigen Einströmöffnungen des Herzrohres, die Atmungsorgane und die wichtigsten Muskeln des Hinterleibes sind in den einzelnen Segmenten gleichartig angeordnet.

Die paarigen Nervenknoten sind bei manchen Insekten zu einer einzigen Nervenmasse zusammengerückt, die nach ihrer Lage als Unterschlundknoten bezeichnet wird. Die Atmungsorgane sind Tracheen. Das sind Chitinröhren, die durch die Atemöffnungen nach außen münden und sich im Innern stark verästeln. Auch die Adern der Flügel sind Tracheen. Alle Tracheen werden bei jeder Häutung erneuert.

Durch die Tracheen gelangt der Sauerstoff an alle inneren Organe. Das Blut transportiert keinen Sauerstoff. Die Blutgefäße sind stark zurückgebildet. Meist ist nur ein Herzrohr vorhanden, das an beiden Enden in je ein Rückengefäß übergeht, welches offen mündet. Die meisten Insekten sind Trockenlufttiere und besitzen einen offenen Blutkreislauf.



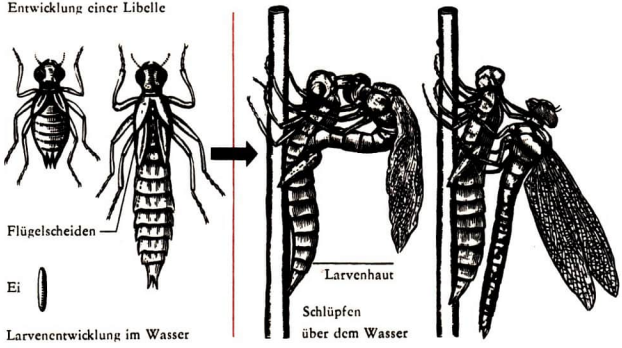


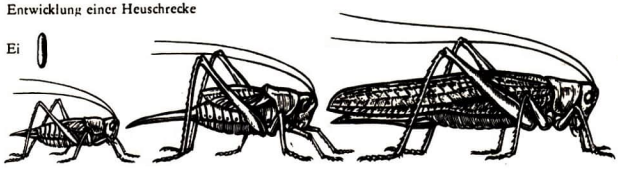
Die Entwicklung der Insekten

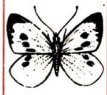
Bei den Insekten findet eine innere Befruchtung der Eier statt. Dieser Befruchtung geht eine Paarung voraus.

(16) Bei zahlreichen Arten sehen die aus den Eiern schlüpfenden Jungen den Eltern sehr
(17) ähnlich. Es fehlen ihnen aber noch die Flügel, die zunächst als Flügelscheiden angelegt werden und in den aufeinanderfolgenden Häutungen allmählich auswachsen. Bei vielen anderen Arten schlüpfen aus den Eiern Larven, die anders aussehen als die Eltern und oft auch anders leben. Später tritt dann ein unbewegliches Ruhestadium auf, die Puppe. In der Puppe erfolgt die Umwandlung der Larve zum Vollinsekt.

Nach dem Aufreten oder Fehlen einer Metamorphose unterscheiden wir Insekten mit direkter Entwicklung und mit indirekter Entwicklung. Die direkte Entwicklung führt vom Ei zum Insekt. Bei indirekter Entwicklung (Metamorphose) entwickeln sich aus den Eiern nacheinander Larven, Puppen und Insekten.

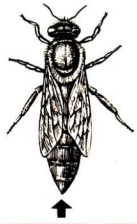




Vollinsekt	Ei	Larve	Puppe	Vollinsekt
Maikäfer		Engerling lebt über 3 Jahre im Boden und frißt Wurzeln	Gliederpuppe Puppenruhe im Boden; dauert 2 Monate. Käfer überwintern aber noch im Boden	Maikäfer
Laufkäfer		Larve lebt mehrere Wochen am Boden und frißt andere Insekten, Würmer und Schnecken	Gliederpuppe Puppenruhe im Boden; dauert 2 bis 3 Wochen	Laufkäfer
Stubenfliege		Made lebt und frißt 5 bis 6 Tage in Abfällen	Tönnchenpuppe Puppenruhe an gleicher Stelle 5 bis 6 Tage	Stubenfliege
Honigbiene (Arbeitsbiene)		Made lebt 1 Woche im Bienenstock und wird gefüttert	Gliederpuppe Puppenruhe an gleicher Stelle 2 Wochen	Honigbiene
Kohlweißling		Raupe lebt und frißt 4 Wochen an Kohlblättern	Mumienpuppe Puppenruhe an Hauswänden und Baumstämmen; dauert im Sommer 3 bis 4 Wochen	Kohlweißling 

Die Honigbiene

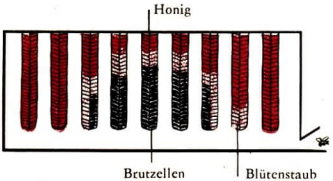
Von den 50 000 bis 70 000 Bewohnern eines Bienenstockes sind

ständig vorhandene Weibchen:		nur zu Beginn der warmen Jahreszeit auftretende Männchen:
eine einzige eierlegende Königin (Weisel)	99% fortpflanzungsunfähige Arbeitsbienen	mehrere hundert Drohnen
		
Eierstöcke gut entwickelt. Sammeleinrichtungen und Rüssel verkümmert. Wird gefüttert.	Eierstöcke verkümmert. Sammeleinrichtungen, Rüssel und Stachel gut entwickelt.	Rüssel verkürzt. Sammeleinrichtungen und Stachel fehlen gänzlich.

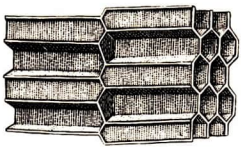
Die Königin kann vier bis fünf Jahre alt werden. Sie legt täglich bis zu 1000 Eier ab. Aus den unbefruchteten Eiern entwickeln sich Drohnen. Aus befruchteten Eiern gehen Weibchen hervor. Ob diese Weibchen später Arbeitsbienen oder Königinnen werden, hängt einzig von einer unterschiedlichen Ernährung der Maden ab.

Anfang Juni verläßt die Königin mit etwa der Hälfte der Arbeitsbienen den Stock. Dieser Schwarm ist die Gründung eines neuen Bienenstaates. Der Imker siedelt ihn in einem bereitstehenden, leeren Bienenkasten an.

Eine Woche nach dem Ausschwärmen schlüpft beim zurückbleibenden halben Volk eine neue Königin. Diese fliegt innerhalb der nächsten zwei Wochen zum Hochzeitsflug aus. Hoch in der Luft findet dann die Paarung statt. Jede Königin wird im Verlaufe ihres Lebens nur dieses eine Mal begattet. Nach der Paarung kehrt sie zum Stock zurück.

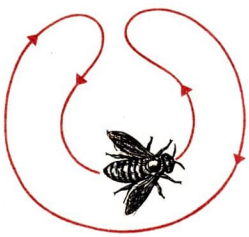


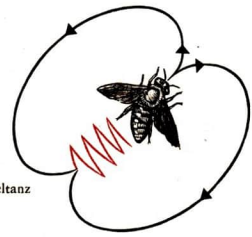
Längsschnitt durch einen Bienenkasten


Aufbau einer Wabe

Im Innern eines Bienenkastens hängen senkrechte Waben aus Wachs. Diese Waben bauen die Bienen selbst. Das Wachs sondern sie an der Bauchseite des Hinterleibes ab. Jede Wabe besteht aus mehreren tausend sechseckigen Zellen, die in Doppelreihen angeordnet sind. In diesen Zellen wird die Brut aufgezogen und Nahrung gespeichert. Die Nahrung besteht aus Blütenstaub und Honig. Honig ist stark eingedickter Nektar. 20 000 heimkehrende Bienen tragen 1 Liter Nektar in den Stock ein. Das ergibt 150 g Honig. Ein gutes Bienenvolk aber speichert an einem Tage 1 kg Honig.

Über reichhaltige Nahrungsquellen verständigen sich die Bienen untereinander. Ihrem Haarkleid haftet der Duft der Blüten an. Außerdem speien sie Kostproben des mitgebrachten Nektars aus. Aus beiden erfahren die daheimgebliebenen Bienen, an welchen Blüten gesammelt wurde. Sie erfahren aber auch, wohin sie zu fliegen haben. Die heimkehrenden Bienen führen auf den Waben zwei verschiedene Tänze auf. Mit dem Rundtanz bringen sie zum Ausdruck, daß die betreffenden Blüten in Nähe des Stockes zu finden sind. Die alarmierten Bienen schwärmen nach allen Richtungen aus und suchen die Umgebung bis etwa 75 m Umkreis ab. Der Schwänzeltanz dagegen gibt Auskunft über weiter entfernte Futterquellen. Durch ihn erfahren die ausschwärmenden Bienen, in welche Himmelsrichtung und wie weit sie zu fliegen haben.


Rundtanz

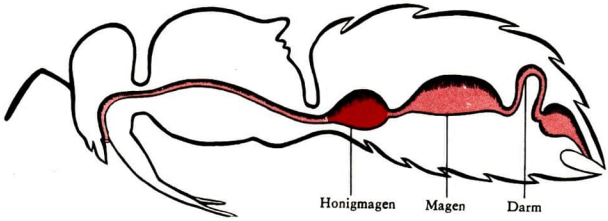

Schwänzeltanz

Der Lebenslauf einer Arbeitsbiene

Im Sommer wird eine Arbeitsbiene vier bis fünf Wochen alt. Während ihres Lebens verrichtet sie eine Zeitlang in strenger Aufeinanderfolge jede im Stock anfallende Arbeit. Bienen, die an Blüten sammeln, sind stets mindestens drei Wochen alt. Im Herbst schlüpfende Arbeitsbienen werden mehrere Monate alt und haben einen etwas anderen Lebenslauf.

Alter	Tätigkeit
1. bis 3. Lebenstag	Reinigen leerer Brutzellen. Die Wände der gesäuberten Zellen werden mit Speichel eingestrichen.
3. bis 5. Lebenstag	Fütterung alter Maden mit Blütenstaub und Honig.
6. bis 10. Lebenstag	Fütterung junger Maden und der Königin mit einem besonderen Futtersaft, den die Speicheldrüsen absondern.
10. bis 18. Lebenstag	Wabenbau und Futterabnahme. Den heimkehrenden Arbeitsbienen wird der Nektar und Blütenstaub abgenommen. Gefüllte Honigzellen werden verdeckelt. Der Blütenstaub wird fest in die Zellen eingestampft. Außerdem reinigen die Bienen dieses Alters den Stock und entfernen daraus allen Unrat.
18. bis 20. Lebenstag	Wächterdienst am Flugloch. Nur Bienen mit dem stockeigenen Geruch werden eingelassen und alle Fremdlinge abgewehrt.
vom 20. Lebenstag an	Sammeln von Nektar und Blütenstaub.

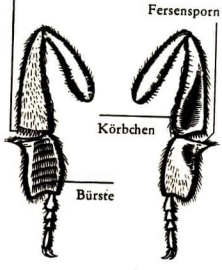
Bienen orientieren sich allein mit den Augen. Bevor sie zum ersten Male zum Sammeln von Nahrung ausfliegen, prägen sie sich die Umgebung des Stockes genau ein. Dazu unternehmen sie vom 6. Lebenstag an gelegentliche Orientierungsflüge, bei denen sie oft rückwärts fliegen, mit dem Gesicht zum Stock. Nahrung wird bei diesen Orientierungsflügen nicht gesammelt.



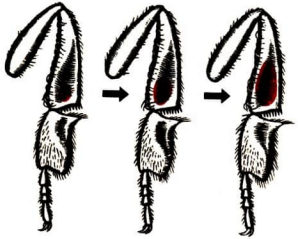
Zum Sammeln der Nahrung verfügt die Arbeitsbiene über zwei besondere Einrichtungen. Der Nektar wird im Honigmagen zum Stock transportiert und dort wieder ausgespien. Ein gefüllter Honigmagen enthält 50 mm^3 Nektar. Um ihn einmal zu füllen, muß die Arbeitsbiene 1000 bis 1500 Kleeblüten besuchen.

Zum Sammeln von Blütenstaub dienen die Hinterbeine. Die Innenflächen ihrer Füße tragen Bürsten zur Aufnahme des Blütenstaubes. Sind die Bürsten gefüllt, werden die Hinterbeine aneinander abgestreift. Dabei kämmen Borsten den Blütenstaub aus den Bürsten heraus, und ein Fersensporn drückt ihn in die Körbchen an den Außenseiten der Hinterbeine. Diese Körbchen sind muldenartige Vertiefungen, die von langen, gebogenen Borsten umstanden sind.

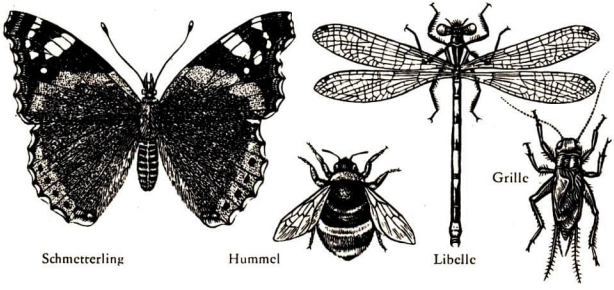
Jede Arbeitsbiene kann sowohl Nektar als auch Blütenstaub sammeln. Im Stock aber bilden die Tiere Arbeitsgruppen, die jeweils nur einen Nahrungsstoff eintragen, und zwar meist nur von ganz bestimmten Blüten.



Füllen eines Körbchens



1 Es sind 2 Paar Flügel ausgebildet 3
1* Es ist nur 1 Paar Flügel vorhanden 2
2 Die Fühler sind lang. Die Mundwerkzeuge bilden einen Stechrüssel, der nach vorn gestreckt ist *Zweiflügler* (Mücken)
2* Die Fühler sind kurz. Die Mundwerkzeuge sind anders gebaut *Zweiflügler* (Fliegen)
3 Vorderflügel und Hinterflügel sind ganz verschieden gebaut 4
3* Vorderflügel und Hinterflügel sind gleichartig 5
4 Die Vorderflügel sind vollständig hart, dienen nicht zum Fliegen und bedecken meistens den ganzen Hinterleib. Die Mundwerkzeuge bilden keinen Stechrüssel, der in der Ruhe nach hinten geklappt wird *Käfer*
4* Die Vorderflügel sind nur in der vorderen Hälfte hart und dienen auch zum Fliegen. Die Mundwerkzeuge bilden einen Stechrüssel, der in der Ruhe nach hinten geklappt ist *Wanzen*
5 Beide Flügelpaare sind bunt gefärbt und wie bepudert. Die Mundwerkzeuge bilden einen Saugrüssel, der in der Ruhe unter dem Kopf aufgerollt ist *Schmetterlinge*
5* Beide Flügelpaare sind glasklar durchsichtig und nicht bepudert. Die Mundwerkzeuge bilden keinen unter dem Kopf aufgerollten Saugrüssel 6
6 Die Mundwerkzeuge bilden einen Leckrüssel, der in der Ruhe nach hinten geklappt ist *Hautflügler* (z. B. Hummel)
6* Die Mundwerkzeuge sind Beißkiefer 7
7 Die Hinterbeine sind Sprungbeine mit auffällig verdickten Schenkeln *Geradflügler* (z. B. Heuschrecken)
7* Die Hinterbeine sind keine Sprungbeine. Der Hinterleib ist meistens stabförmig dünn und lang *Libellen*



Nützliche Insekten

Beim Blütenbesuch bleibt etwas Blütenstaub am Körper der Honigbienen haften. Beim Aufsuchen der nächsten Blüte kann dieser Blütenstaub wieder abgestreift werden und auf die Narbe gelangen. So sorgt die Honigbiene für die Bestäubung. (18)

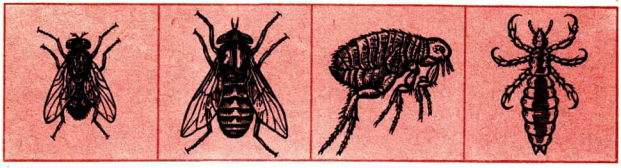
Ohne die Bienen gäbe es fast kein Obst, kaum Bohnen und Gurken und nur ganz wenige Heidel- und Preiselbeeren. Auch viele Futterpflanzen (z. B. Klee und Luzerne), Raps, Weiden und zahlreiche Zierpflanzen (z. B. Schwertlilie) würden viel weniger Samen und Früchte bilden, wenn die Bienen sie nicht bestäubten. (19)

Neben Hautflüglern sorgen auch viele Fliegen und Schmetterlinge für eine Blütenbestäubung. Die Blüten der meisten Insektenblütler duften stark und sind bunt gefärbt. Dadurch locken sie die bestäubenden Insekten an. Oft sind die Blüten durch einen besonderen Bau an die Bestäubung durch bestimmte Insekten angepaßt.
Alle blütenbesuchenden Insekten sind wegen der von ihnen durchgeführten Bestäubung außerordentlich nützlich. Andere Arten werden auf andere Weise nützlich.

Fliegenblumen	Bienenblumen	Falterblumen
Sie sind am wenigsten an den Besuch bestimmter Insekten angepaßt, haben aber vielfach einen für uns unangenehmen Duft.	Sie haben meistens besondere Vorrichtungen zum Landen der bestäubenden Insekten und sind meist nicht rot gefärbt.	Sie haben einen langen, engen Zugang zum Nektar (Schmetterlingsrüssel!), keine Landevorrichtungen und sind oft rot gefärbt.
Das sind z. B. viele Wasser- und Sumpfpflanzen und zahlreiche Orchideen.	Das sind z. B. Obstbäume und Weiden, Raps, Luzerne, Klee, Taubnessel.	Das sind viele Gartenblumen (Nelken, Phlox) und die Korn-Rade.
Sie werden hauptsächlich von Schwebfliegen und Aasfliegen bestäubt.	Sie werden hauptsächlich von Bienen, Wespen und Hummeln bestäubt.	Sie werden hauptsächlich von Tagfaltern, Eulenspinnern und Schwärmern bestäubt.
Schwebfliege	Wespe	Schwärmer

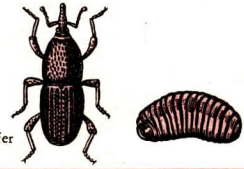
Art[1]	Ei	Larve	Puppe	Vollinsekt
Seidenspinner			Aus den Verpuppungskokons wird Naturseide gewonnen	
Puppenräuber				
Erwachsene und Larven fressen zahlreiche Raupen				
Waldameisen				
Waldameisen erbeuten zahlreiche Forstschädlinge				
Schlupfwespen				
Weibchen stechen Schadinsekten an und legen darin ihre Eier ab		Larven fressen angestochene Schadinsekten auf		

Krankheitsüberträger bei Menschen und Haustieren



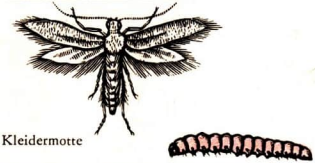
Stubenfliege | Rinderbremse | Menschenfloh | Kleiderlaus

Vorrats- und Materialschädlinge:



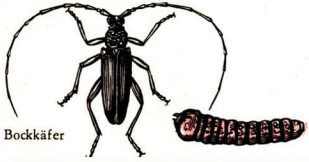
Kornkäfer

Die Käfer und ihre Larven fressen in Getreidevorräten die Körner leer und richten oft auch in allerlei Teigwaren erheblichen Schaden an.



Kleidermotte

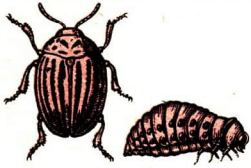
Die Raupen zerstören Wollstoffe, Pelze und andere tierische Produkte. Umherfliegende Schmetterlinge richten keinen Schaden mehr an, deuten aber auf eine Brutstätte hin.



Bockkäfer

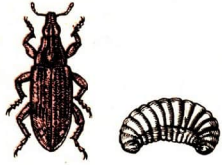
Die Larven sind Holzzerstörer. Bäume werden ebenso befallen wie verbautes Holz. Stark befallene Bäume sind oft nur noch als Brennholz zu verwerten.

Schädlinge an Kulturpflanzen:



Kartoffelkäfer

Die Käfer und ihre Larven fressen an Kartoffelpflanzen. Jede Larve benötigt zu ihrer Entwicklung etwa 40 cm^2 Blattfläche.

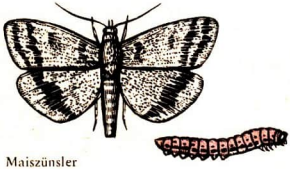


Rübenderbrüßler

Den Hauptschaden verursachen die Käfer, die an Rübenblättern fressen. Durch das Fressen der Larven an Rübenwurzeln werden die Pflanzen kaum geschädigt.

Apfelwickler

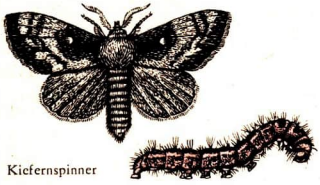
Die Raupe frißt das Kerngehäuse von Äpfeln leer. Ist das geschehen, wechselt sie auf einen anderen Apfel über und frißt sich auch hier wieder zum Kerngehäuse durch.



Maiszünsler

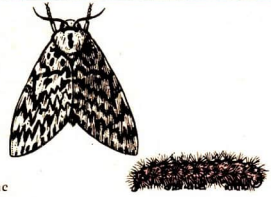
Die älteren Raupen bohren sich in Maisstengel ein und höhlen diese aus. Stark befallene Pflanzen werden dadurch leicht vom Winde umgebrochen.

Waldschädlinge:



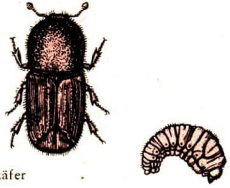
Kiefernspinner

Wichtigster Schädling in Kiefernwäldern. Die Raupen fressen vor allem nach der Überwinterung ununterbrochen Tag und Nacht Nadeln sowie junge Triebe.



Nonne

Wichtigster Schädling in Fichtenwäldern, aber auch an Kiefern, Tannen, Lärchen, Buchen und Eichen. Die Lebensweise ähnelt der vorigen Art.



Borkenkäfer

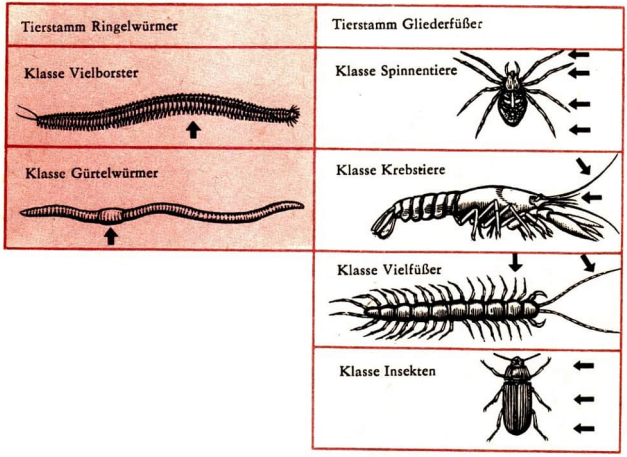
Wichtige Holzzerstörer. Die Weibchen fressen unter der Rinde Gänge und legen darin Eier ab. Die schlüpfenden Larven fressen dann zahlreiche weitere Gänge.

Insekten sind ganz überwiegend mit Tracheen atmende Trockenlufttiere des Landes. Sie haben ein Paar Fühler, 3 Paar Beine und meistens 2 Paar Flügel. Alle Fortbewegungsorgane befinden sich an der Brust.
Bei der Entwicklung der Insekten entsteht entweder sofort das fertige Insekt (unvollständige Verwandlung) oder die Larve durchläuft vorher als Puppe ein Ruhestadium (vollständige Verwandlung).

Gliedertiere

Der Körper der Ringelwürmer und der Gliederfüßer besteht jeweils aus hintereinanderliegenden, ringförmigen Gliedern, den Segmenten. Wegen dieser Gliederung nennt man sie Gliedertiere.

Ringelwürmer kriechen mit dem ganzen Körper. Sie besitzen keine Beine oder haben höchstens Stummelfüße. Gliederfüßer haben Beine aus langgestreckten, röhrenförmigen Gliedern. Damit heben sie beim Laufen den ganzen Körper vom Boden ab.



Die abgebildeten Klassen kommen bei uns vor. Es gibt jedoch noch weitere Stämme und Klassen der Gliedertiere.

Gliedertiere haben einen gegliederten Körper, der aus hintereinanderliegenden Segmenten zusammengesetzt ist und von einer Kutikula umgeben wird.

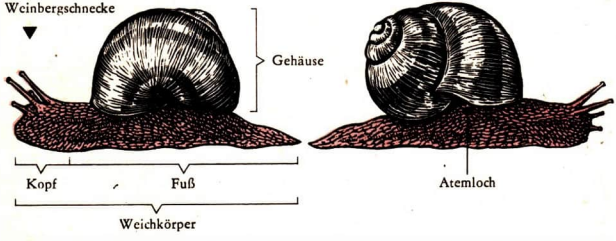
Ihre Leibeshöhle kann mit einer eigenen Wand ausgekleidet sein.
Gliedertiere sind beinlose beziehungsweise stummelfüßige Ringelwürmer oder Gliederfüßer mit deutlich gegliederten Beinen.

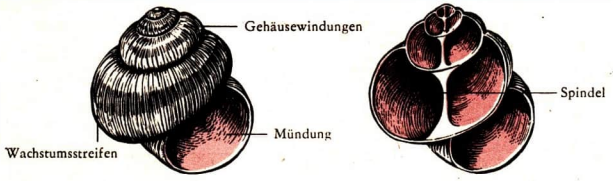
Weichtiere

Die Weinbergschnecke ist nicht wie die Gliedertiere segmentiert. Am sichtbaren Teil ihres Weichkörpers unterscheiden wir den Kopf und den Fuß. Der Kopf trägt die Mundöffnung und zwei Paar Fühler. Auf den hinteren Fühlern liegen die Augen. Der Fuß besteht fast nur aus Muskeln. Er ist das Fortbewegungsorgan der Schnecke. Beim Kriechen wird sehr viel Schleim abgesondert.

Der Schneckenkörper ist vom Schneckenhaus geschützt. Dieses besteht hauptsächlich aus Kalk. Sein Innenraum windet sich wie eine Wendeltreppe um eine feste Säule.

An der rechten Körperseite befindet sich ein Atemloch. Es führt in eine Atemhöhle. Alle Schnecken, die auf diese Weise atmen, heißen Lungenschnecken. Sämtliche Landschnecken und viele Wasserschnecken sind Lungenschnecken. Andere Wasserschnekken atmen mit Kiemen.

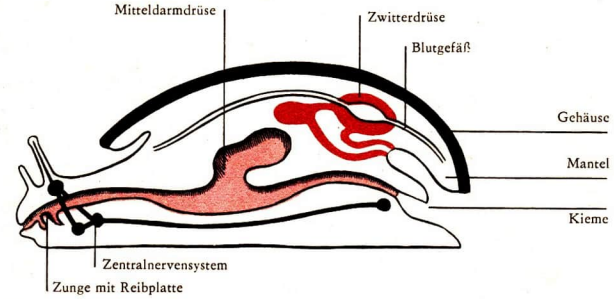




Gehäuse in Außenansicht

Gehäuse (durchschnitten)

Der innere Körperbau der Schnecken

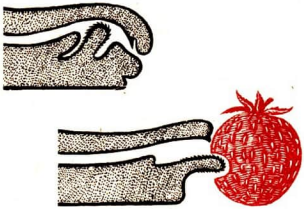


Die inneren Organe liegen in einem dünnhäutigen Eingeweidesack, der alle Windungen des Gehäuses ausfüllt. Er ist mit dem Gehäuse fest verwachsen. Die Verwachsungszone bildet eine große Hautfalte, die man Mantel nennt.

Die meisten Schnecken sind Pflanzenfresser. Ihre Zunge ist mit Tausenden winziger Zähnchen besetzt. Mit dieser Reibplatte raspeln sie kleine Nahrungsstückchen ab.

Alle Schnecken sind Zwitter. Eier und Samen werden in einem gemeinsamen Geschlechtsorgan, der Zwitterdrüse, gebildet, gelangen aber durch verschiedene Ausführgänge nach außen. Bei der Paarung überträgt jeder Partner seinen Samen auf den anderen. Später gräbt jede der beiden Schnecken eine kleine Erdhöhle und legt darin 60 bis 70 befruchtete Eier ab.

Zunge mit Reibplatte (vergr.)



Weinbergschnecke bei der Eiablage

Gehäuseformen der Schnecken

Zu den häufigsten einheimischen Landschnecken gehören zwei Arten Schnirkelschnecken. Beide Arten können sehr verschieden aussehen. Andere Landschnecken tragen anders geformte Gehäuse oder sind ganz ohne Gehäuse. Auch im Süßwasser und im Meere findet man Schnecken mit verschieden gestalteten Gehäusen.

Hainschnirkelschnecke

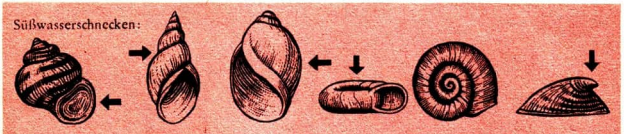
Gartenschnirkelschnecke

5
6

Landschnecken:

Heideschnecke Bernsteinschnecke Schließmundschnecke Nacktschnecke

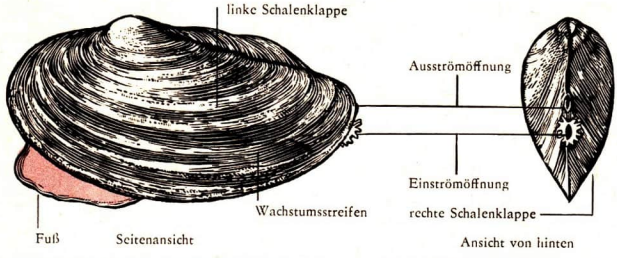
Süßwasserschnecken:



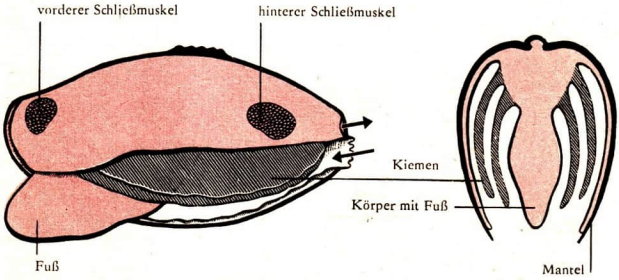
Sumpfdeckelschnecke Spitzhornschnecke Blasenschnecke Posthornschnecke Mützenschnecke

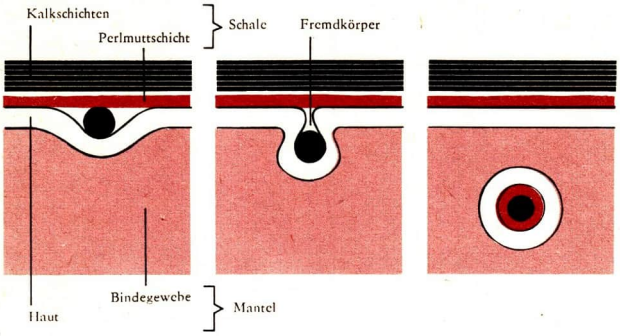
Meeresschnecken:

Strandschnecke Turmschnecke Wellhornschnecke Pelikanfuß Federschnecke



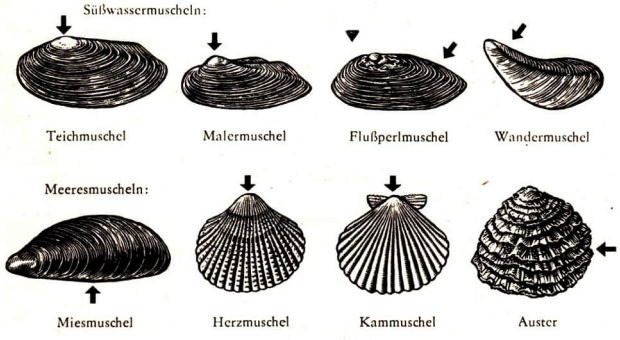
Auch Muscheln sind Weichtiere. Sie sind Wassertiere, die durch Kiemen atmen und mit den Kiemen aus dem Atemwasser auch ihre Nahrung ausfiltrieren. Ihr Weichkörper ist ebenfalls in eine Kalkschale eingeschlossen. Aber diese Schale besteht aus zwei Klappen, die durch ein oder zwei Schließmuskeln geschlossen werden. An der Rückenseite werden sie durch ein Schloß zusammengehalten. Außerdem haben Muscheln keinen Kopf. Die meisten Arten sind getrenntgeschlechtig.





Muschelschalen sind innen mit einer silberweißen, glänzenden Perlmuttschicht überzogen. Dieser Perlmuttschicht liegt der Mantel an. Gerät ein Fremdkörper zwischen Mantel und Schale, kapselt der Mantel ihn ein und umgibt ihn mit Perlmutt. So entstehen echte Perlen. Wirklich gute Perlen liefern nur die Perlmuscheln.

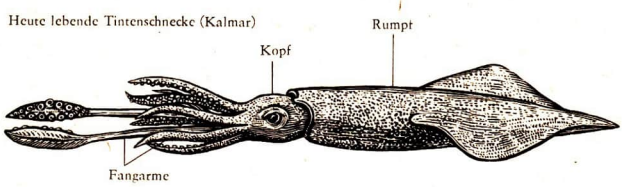
Auch bei den Muscheln ist die Gestalt und Dicke der Schalen in hohem Maße vom Aufenthaltsort und von der Lebensweise abhängig. Deshalb sind die einzelnen Arten sowohl des Süßwassers als auch des Meeres leicht an ihren Schalen zu unterscheiden.

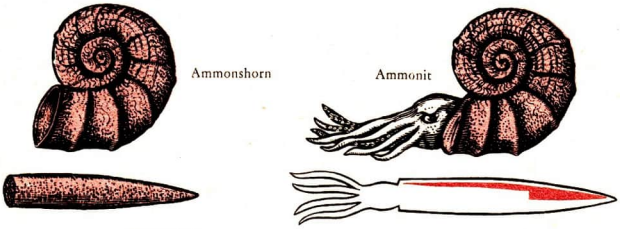


Ausgestorbene Weichtiere

Zu den Weichtieren gehören auch die ausschließlich im Meere lebenden Kopffüßer oder Tintenschnecken. Von zahlreichen Arten, die bereits vor vielen Jahrmillionen ausstarben, sind heute nur noch versteinerte Schalen erhalten.

Die über 2 m Durchmesser erreichenden Ammonshörner sind gekammerte äußere Schalen von Ammoniten. Die Tiere lebten stets in der jeweils letzten Kammer. Donnerkeile sind abgebrochene Hinterenden der inneren Schalen von Belemniten.





Ausgestorbene Tintenschnecken

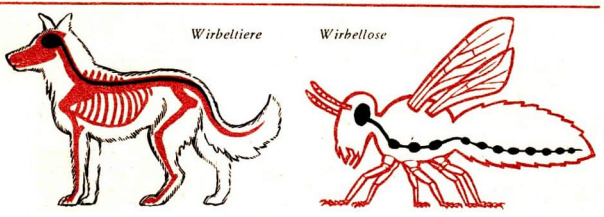
Weichtiere sind hauptsächlich Wassertiere, die im Meere oder im Süßwasser leben. Nur wenige Arten der Schnecken sind Landbewohner.
Weichtiere haben einen nicht segmentierten Körper, dessen innere Organe in einem Eingeweidesack liegen, der meistens durch eine äußere Kalkschale geschützt wird.
Weichtiere sind getrenntgeschlechtig oder Zwitter und atmen durch Kiemen oder Lungen.

Merkmale der Wirbellosen und Wirbeltiere

Alle Tiere, die eine Wirbelsäule besitzen, sind Wirbeltiere. Alle Tiere, die keine Wirbelsäule besitzen, sind Wirbellose.

Die Wirbeltiere bilden einen Tierstamm. „Wirbellose" dagegen ist eine Sammelbezeichnung für eine ganze Anzahl verschiedener Tierstämme.

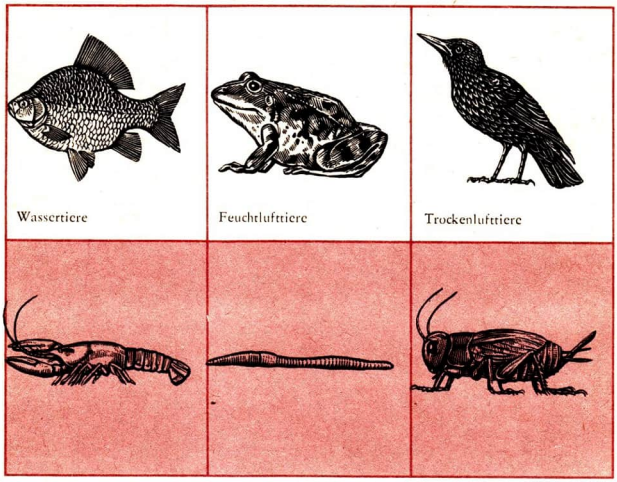
In vielen Merkmalen und Eigenschaften unterscheiden sich Wirbellose und Wirbeltiere sehr deutlich voneinander.



Wirbeltiere	Wirbellose
Wirbelsäule	keine Wirbelsäule
Körper in Kopf, Rumpf und Gliedmaßen gegliedert	Körper ungegliedert (z. B. Spulwurm), gleichmäßig gegliedert (z. B. Regenwurm) oder ungleichmäßig gegliedert (z. B. Honigbiene)
höchstens 4 Beine	ohne Beine oder mindestens 6 Beine
Zentralnervensystem liegt an der Rückenseite des Körpers (Rückenmark)	Zentralnervensystem liegt auf der Bauchseite des Körpers (Bauchmark oder Strickleiternervensystem)
vermehren sich geschlechtlich	vermehren sich geschlechtlich und mitunter auch ungeschlechtlich (Knospung)

Das Tier und sein Lebensraum

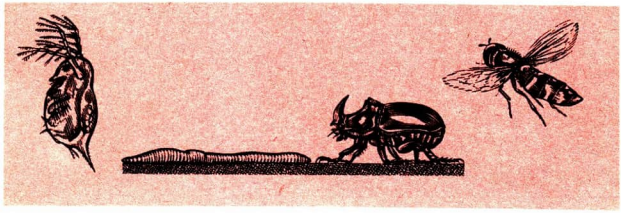
In vielen Merkmalen und Eigenschaften stimmen Wirbeltiere und Wirbellose überein. Diese Übereinstimmungen sind Anpassungen an eine Lebensweise im gleichen Lebensraum. Unter den Wirbeltieren und Wirbellosen gibt es Wassertiere, Feuchtlufttiere und Trockenlufttiere. An den ständigen Aufenthalt in einem dieser Lebensräume sind sie vor allem durch unterschiedliche Körperbedeckung angepaßt.



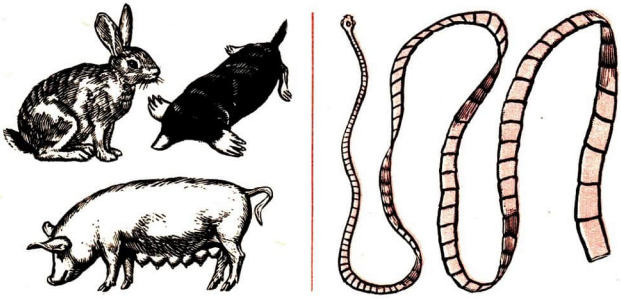
Die Haut ist nackt (Süßwasserpolyp, Rundwürmer, Lurche), mit Schuppen bedeckt (Fische, Kriechtiere), trägt eine Chitinkutikula (Gliederfüßer) oder Kalkschalen (Weichtiere). Die Haut der Vögel ist mit Federn bedeckt und die der Säugetiere mit Haaren. Diese Tiere sind gleichwarm. Alle übrigen Wirbeltiere und sämtliche Wirbellosen sind wechselwarm.

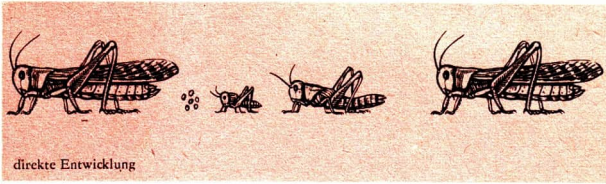
Viele Wassertiere atmen durch Kiemen (Fische und Muscheln). Feuchtlufttiere nehmen den Sauerstoff oftmals durch die ganze Haut auf (Lurche, Regenwürmer). Trockenlufttiere haben als Atmungsorgane Lungen oder Tracheen ausgebildet (Säugetiere, Insekten).

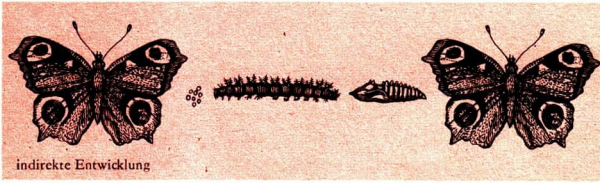
Schwimmen Kriechen Schreiten Fliegen



Bei Wirbeltieren und Wirbellosen sind die gleichen Fortbewegungsweisen zu beobachten. In der Ernährungsweise dagegen gibt es einige Unterschiede. Beispielsweise gibt es nur unter den Wirbellosen Parasiten, die in oder an anderen Tieren und Pflanzen leben. Wirbeltiere sind immer Pflanzenfresser, Fleischfresser oder Allesfresser, aber niemals Parasiten.







Ungeschlechtliche Vermehrung und Zwittrigkeit kommen nur bei Wirbellosen vor. Wirbeltiere sind stets getrenntgeschlechtig.

Durch die Vereinigung eines Eies (♀) mit einem Samenfaden (♂) entsteht ein neues Lebewesen. Die Befruchtung kann außerhalb des Mutterkörpers erfolgen (äußere Befruchtung; z. B. Fische, Krebse) oder im Mutterkörper stattfinden (innere Befruchtung; z. B. Vögel, Insekten). Eierlegende Tiere legen Eier, die sich durch Sonnenwärme entwickeln (z. B. Kriechtiere, Wirbellose) oder von den Eltern bebrütet werden (z. B. Vögel). Lebendgebärende Tiere bringen lebende Junge zur Welt, die sich im Mutterkörper entwickeln (z. B. Säuger). Manche Wirbeltiere und Wirbellosen pflegen ihre Brut (z. B. Vögel, Bienen), andere treiben keine Brutpflege (z. B. Frösche, Plattwürmer).

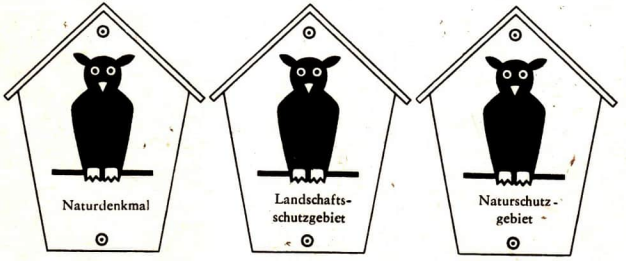
Wirbeltiere und Wirbellose können eine direkte Entwicklung (z. B. Fische, Heuschrecken) oder eine indirekte Entwicklung haben (z. B. Lurche, Schmetterlinge). Bei Parasiten ist die Entwicklung oft mit einem Wirtswechsel verbunden.

Seit langer Zeit werden Tiere vom Menschen gehalten und gepflegt. Durch jahrhundertelange Züchtung und Auslese hat er es verstanden, ihren Nutzen zu erhöhen und ihre Leistungen wesentlich zu verbessern.

Tiere liefern uns unentbehrliche Nahrungsmittel (Fleisch, Butter, Eier, Käse, Fisch, Honig und Milch). Wir tragen Schuhe aus Leder, Kleidung aus Schafwolle und Naturseide. Einige Tiere benutzt der Mensch als Zug- oder Reittiere, beispielsweise Pferd, Esel oder Kamel. Der Hund ist ein guter Helfer des Menschen, dafür kannst du selbst viele Beispiele nennen. Manche Haustiere liefern Dung, mit dem wir die Fruchtbarkeit unserer Gärten und Felder erhalten und verbessern können. Singvögel, Zierfische, Hunde und Katzen sind beliebte Hausgenossen des Menschen.

Doch auch wildlebende Tiere nützen dem Menschen. Viele Insekten bestäuben wichtige Nutzpflanzen, zum Beispiel Obstbäume, Klee und Raps. Zahlreiche Singvögel vertilgen schädliche Insekten, Maulwurf und Igel fressen ebenfalls Schädlinge.

Manche Tiere fügen dem Menschen auch Schaden zu. Es gibt Vorratsschädlinge (z. B. Mäuse, Kornkäfer) und Pflanzenschädlinge (z. B. Raupen, Älchen). Einige Tiere leben als Parasiten in anderen Tieren oder im Menschen (z. B. Leberegel, Bandwürmer, Spulwürmer) oder übertragen Krankheiten (z. B. Fliegen, Ratten, Füchse). Der Mensch muß die Lebensweise der Tiere genau kennen, wenn er die nützlichen pflegen und erhalten und die schädlichen erfolgreich bekämpfen will. So schützt er die Singvögel, baut ihnen Nistkästen und stellt im Winter Futterhäuschen auf, weil die Vögel wichtige Schädlingsvertilger in der Natur sind. Er untersucht Schlachtvieh auf Parasiten und sorgt durch äußerste Sauberkeit dafür, daß parasitische Würmer sowie Fliegen und Ratten bekämpft werden. Viele Schädlinge können auch mit chemischen Mitteln vernichtet werden. Das dürfen jedoch nur ausgebildete



Schädlingsbekämpfer tun, damit nicht nützliche Tiere oder Menschen geschädigt werden. Überhaupt dürfen Tiere nicht wahllos getötet werden. Man darf Tiere nicht quälen, ganz gleich, ob sie für uns schädlich oder nützlich sind. Muß ein Tier getötet werden, weil es krank ist oder uns Schaden zufügt, so muß das von Erwachsenen getan werden, es muß schnell und möglichst schmerzlos geschehen. Halten wir Tiere im Haus, müssen wir sie regelmäßig füttern, sie sorgfältig pflegen, ihre Unterkunft sauberhalten. Tiere sind kein Spielzeug!

Tiere, die dem Menschen nützlich sind oder die vom Aussterben bedroht werden, stehen unter besonderem Schutz. Unsere Regierung hat ein Naturschutzgesetz erlassen, in dem genau festgelegt ist, welche Tiere unserer Heimat geschützt sind.

Das Naturschutzgesetz verbietet ausdrücklich, unter Schutz gestellte Tiere zu beunruhigen, ihnen nachzustellen, sie zu fangen, zu quälen, zu verletzen, zu töten oder in Gewahrsam zu nehmen,
Eier, Puppen und Larven sowie Brut- oder Wohnstätten dieser Tiere zu beschädigen, zu zerstören oder wegzunehmen,
die geschützten Tiere, Teile von ihnen oder Eier, Puppen und Larven zu verarbeiten oder in den Handel zu bringen.
Zahlreiche Pflanzen stehen ebenfalls unter Naturschutz. Einige geschützte Tiere und Pflanzen habt ihr bereits kennengelernt. Sie wurden im Lehrbuch mit einem besonderen Zeichen versehen (▼).

Besonders wertvolle, alte oder sehr seltene Gebilde der Natur können zu Naturdenkmälern erklärt werden (z. B. mehrhundertjährige Bäume). Das Naturschutzgesetz schützt aber nicht nur einzelne Pflanzen- und Tierarten. Ein echter Schutz wird ihnen erst dann gewährt, wenn sie geeignete Lebensbedingungen erhalten. Deshalb werden ganze Gebiete zu Landschafts- oder Naturschutzgebieten erklärt. Darin ist das Verlassen der Wege, das Zelten, das Abreißen von Pflanzen und das Beunruhigen von Tieren verboten. Naturdenkmäler, Landschaftsschutzgebiete und Naturschutzgebiete sind besonders gekennzeichnet.

Die jagdbaren Tiere unserer Heimat dürfen ebenfalls nicht wahllos abgeschossen werden. Durch das Gesetz zur Regelung des Jagdwesens wird dafür gesorgt, daß der Wildbestand unserer Wälder erhalten bleibt. Gleichzeitig muß jedoch dafür gesorgt werden, daß das Wild keinen Flurschaden anrichtet. Die Jagd wird in Zusammenarbeit mit den Forstwirtschaftsbetrieben von Jagdkollektiven durchgeführt.

Der wesentlichste Bestandteil des Jagdgesetzes ist die Festlegung von Schonzeiten für die verschiedenen Tierarten.

So ist zum Beispiel der Hirsch (♂) vom 1. Februar bis zum 15. September eines jeden Jahres geschützt.

Für die Hasen ist vom 15. Januar bis zum 30. September Schonzeit.

Auch die Anzahl der Tiere, die geschossen werden dürfen, wird festgelegt. Sie hängt vom vorhandenen Wildbestand ab.

Das Jagdgesetz verbietet das Fangen von Tieren in Schlingen oder Tellereisen oder das Töten mit Gift.

Aufgaben und Fragen

1 Sammle Pflanzen mit Kreuzblüten und herbarisiere sie! Bestimme ihre Namen noch in frischem Zustand mit Hilfe der Tabellen Seite 15 bis 19!

2 Zergliedere Blüten verschiedener Kreuzblütengewächse und vergleiche die Anzahl und Stellung der Blütenteile!

3 Klebe die Teile einer großen Kreuzblüte in Form eines Blütendiagramms auf Zeichenkarton (s. Abb. auf S. 9 oben)!

4 Zeichne von unterschiedlich gefärbten Kreuzblüten verschiedener Arten die Blütendiagramme! Kennzeichne aber in den verschiedenen Zeichnungen gleiche Blütenteile mit gleichen Farben (Kelchblätter grün, Kronblätter schwarz, Staubblätter gelb, Fruchtblätter rot)!

5 Sammle Früchte von Kreuzblütengewächsen und ordne sie nach Schoten und Schötchen!

6 Fertige von jeder Frucht, die du als Schote oder Schötchen gesammelt hast, einen Querschnitt an!
Prüfe nach, ob eine Mittellamelle ausgebildet ist!

7 Sammle unreife Früchte von Schmetterlingsblütengewächsen und Kreuzblütengewächsen! Fertige Querschnitte von den Früchten beider Pflanzenfamilien an! Zeichne die Umrisse der Querschnitte!
Vergleiche und beschrifte! Unterstreiche Unterschiede in der Beschriftung mit Rotstift!

8 Versuche in der Küche vor der Zubereitung von Kohlmahlzeiten Querschnitte von folgenden Teilen anzufertigen: Kohlkopf des Blumenkohls, Kohlkopf des Weißkohls (oder Rotkohl), Sproßknolle des Kohlrabis, Knospe des Rosenkohls! Vergleiche sie! Worin unterscheiden sich die Schnitte?

9 Kennzeichne im Schulgarten oder im Hausgarten eine Grünkohlpflanze, die überwintern soll! Kontrolliere die Kohlpflanze jeden Monat einmal! Beobachte ab April des nächsten Jahres in jeder Woche und protokolliere die Veränderungen, die du erkennst! Untersuche etwa im Mai ihre Blüten und Früchte!

10 Schneide aus einer Weißkohlpflanze, bevor sich der Kohlkopf bildet, die Herzblätter heraus! Beobachte ihre Entwicklung – protokolliere!

11 Bringe die Samen aus noch unreifen Früchten von Raps, Weißer Senf und anderen Kreuzblütengewächsen auf einen Bogen Fließpapier (Löschpapier) und zerquetsche sie! Bringe auf den gleichen Bogen Fließpapier einen Tropfen Wasser und einen Tropfen Speiseöl! Betrachte in Abständen von 30 Minuten

das Löschpapier! Halte es dabei gegen das Licht! Vergleiche die Flecken unter den zerquetschten Samen mit den Wasser- und Ölflecken! Stelle fest, was aus den Samen herausgequetscht wurde!

12 Suche Kulturpflanzen (auch Zierpflanzen) und Wildpflanzen (auch Unkräuter) mit Kreuzblüten!
Welche Merkmale haben alle Arten gemeinsam? Woran kann man sie unterscheiden?

13 Lege den Blütenkorb einer Sonnenblume mit der Oberseite nach unten auf einen Tisch! Teile den Rest des daran haftenden Blütenstiels längs durch, so daß auch der Blütenkorb in zwei gleiche Teile zerfällt! Zeichne von einer Schnittfläche die Umrisse des Längsschnittes und beschrifte die Blütenteile!

14 Zergliedere eine Hälfte des Blütenkorbes der Sonnenblume! Ordne die Einzelblüten in Röhren- und Zungenblüten! Ordne die Röhrenblüten nach unterschiedlichen Entwicklungsstadien! Verwende zum Vergleich die Abbildung auf Seite 20 des Lehrbuches!

15 Versuche in den Röhrenblüten der Sonnenblume die Staubblätter und Fruchtblätter zu finden! Benutze dazu eine Lupe!

16 Öffne Röhrenblüten der Sonnenblume aus unterschiedlichen Entwicklungsstadien! Versuche zu erkunden, in welchen Entwicklungsstadien die Staubblätter stäuben und in welchen Stadien die Narbe sich voll entwickelt hat! Erkunde, ob die männliche Blüte vor der weiblichen voll ausgebildet ist oder die weibliche vor der männlichen, oder aber, ob beide Blüten in einer Röhre zur gleichen Zeit vollständig ausgebildet sind!

17 Beobachte in der Mittagssonne eine Korbblüte der Sonnenblume! Zähle, wieviel Insekten innerhalb von 30 Minuten den Blütenkorb aufsuchen!
Führe die gleiche Beobachtungsaufgabe bei einer Beifußpflanze durch!
Welche Unterschiede erkennst du? Wie sind sie zu erklären?

18 Prüfe nach Aufgabe 11, ob die Nußfrucht der Sonnenblume (Kern) Öl enthält!

19 Sammle Früchte und Samen von Unkräutern mit Korbblüten! Ordne sie nach Haft- und Flugfrüchten ohne Verbreitungseinrichtungen!

20 Beobachte die Flugfähigkeit verschiedener Flugfrüchte von Korbblütengewächsen!

21 Untersuche den Bau des Blütenstandes vom Beifuß!
Versuche, ähnlich gebaute Korbblüten zu finden!

22 Sammle auf Ödländereien und Schuttplätzen Pflanzen mit Korbblüten! Teile sie ein in Korbblüten mit nur Röhrenblüten, nur Zungenblüten, Röhren- und Zungenblüten! Welche kommen am häufigsten vor?

23 Sammle Unkräuter mit Korbblüten und herbarisiere sie!

24 Hacke im Garten von einer Kuhblume nur das Sproßsystem ab! Markiere die Stelle mit einer Holztafel, auf der das Datum des Abhackens steht! Kontrolliere jeden dritten Tag! Wie lange dauert es, bis eine neue Pflanze austreibt und auch blüht?

25 Zerschneide die frisch ausgegrabenen Wurzelausläufer einer Acker-Kratzdistel in 10 cm lange Stücke! Pflanze 10 Wurzelstücke waagerecht in Blumentöpfe! Gieße sie regelmäßig! Kontrolliere jeden dritten Tag und stelle fest, wieviel Pflanzen aus den Wurzelstücken austreiben!

26 Erkundige dich in Drogerien und Apotheken, wozu die auf Seite 24 und 25 abgebildeten Heilkräuter verwendet werden! Wo werden die gesammelten Heilkräuter in deinem Heimatort angenommen? Welche Heilkräuter werden von der Sammelstelle angenommen? Welche Teile der einzelnen Heilkräuter werden gesammelt? Wie müssen die Heilkräuter vor der Abgabe behandelt werden? Welchen Preis zahlt die Annahmestelle?

27 Beschaffe dir aus Drogerien und Reformhäusern leere Verpackungen oder auch Prospekte von verschiedenen Sorten von Gesundheitstee! Lies in den Beschreibungen nach, aus welchen Kräutern sie gemischt wurden!
Versuche, einige dieser Kräuter selbst zu finden! Herbarisiere diese Früchte oder Teile von ihnen! Klebe die herbarisierten Heilkräuter geordnet nach „Teemischungen" auf Zeichenkarton Format A 2 und bringe auch die Beschreibung des Tees darauf an!

28 Suche im Garten Zierpflanzen mit Korbblüten! Erkunde, ob die Körbe Röhren- und Zungenblüten enthalten, nur aus Röhrenblüten bestehen, nur Zungenblüten haben! Welcher Korbblütentyp ist im Ziergarten am häufigsten?

29 Untersuche an blühendem Salat und an Schwarzwurzeln, die den zweiten Sommer im Garten gestanden haben, den Bau der Blüten! Zu welcher Pflanzenfamilie gehören diese Kulturpflanzen?

30 Versuche, Kieferngewächse aus der Umgebung (Wälder, Vorgärten, Parks, Friedhöfe) an der Wuchsform zu erkennen! Verwende dazu die Abbildungen auf Seite 34 deines Lehrbuches! Erkunde, welche Kieferngewächse in deiner Heimat am häufigsten sind!

31 Erkunde, wieviel Nadeln bei den verschiedenen Kieferngewächsen jeweils zusammenstehen und wie sie angeordnet sind!

32 Ordne die Nadeln verschiedener Kieferngewächse nach ihrer Länge! Klebe sie auf Zeichenkarton auf und gib an, von welchen Arten sie stammen!

33 Prüfe mit der Fingerkuppe, welche Nadeln der Kieferngewächse stechen!

34 Betrachte mit der Lupe die Ober- und Unterseite verschiedener Nadeln! Zeichne die Ober- und Unterseite der Nadeln vergrößert und gib an, von welchen Arten die Nadeln stammen!

35 Schneide die Nadeln verschiedener Kieferngewächse mit einer Rasierklinge quer durch! Betrachte die Schnittflächen mit der Lupe! Zeichne die Umrisse der Schnittflächen und beschrifte die Zeichnungen mit dem Artnamen!

36 Betrachte grüne und reife Zapfen von Kieferngewächsen! Vergleiche ihre Beschaffenheit!

37 Sammle geschlossene Zapfen von Kieferngewächsen, zergliedere sie, zeichne einzelne Schuppen vergrößert! Versuche, in den Zapfen Samen zu finden! Ordne die Samen in deine Sammlung ein!

38 Sammle reife Zapfen von Kieferngewächsen! Lege von jeder Art jeweils einen in Wasser und einen an eine warme Stelle (Herd)! Vergleiche ihr Aussehen! Versuche die festgestellten Unterschiede zu erklären!

39 Versuche reife Samen der Kieferngewächse zum Keimen zu bringen! Stelle dazu die Bedingungen zur Keimung der Samen her (Lehrbuch Klasse 5, Seite 89 und 90)!

40 Stelle kleine, etwa gleichgroße Zweige verschiedener Kieferngewächse zusammen in eine Vase ohne Wasser in das Zimmer! Protokolliere, in welcher Reihenfolge von den verschiedenen Zweigen die Nadeln abfallen! Welche Kieferngewächse vertragen die Trockenheit am längsten? Lies im Lehrbuch auf Seite 35 nach, wo diese Arten angepflanzt werden!
Vergleiche ihre Farbe und Beschaffenheit!

41 Beschaffe dir aus einer Tischlerei kleine Bretter (etwa 10 cm lang, 5 cm breit, 2 cm stark) von verschiedenen Kieferngewächsen!
Reibe jeweils eine Seite mit ganz feinem Sandpapier glatt! Schreibe auf die andere Seite, von welcher Holzart das Holz stammt! Vergleiche auf der glatten Seite die Beschaffenheit der einzelnen Holzarten!

42 Bestimme mit der Tabelle auf Seite 36 bis 38 verschiedene Kieferngewächse und andere Nadelbäume!

---

1 Suche Pflanzen, deren Blüten verwachsene Kronblätter haben! Herbarisiere die Pflanzen!

2 Suche Pflanzen mit nicht verwachsenen Kronblättern! Herbarisiere sie!

3 Suche Pflanzen, deren Blütenkronen keine Kelchblätter haben (einfache Krone)! Herbarisiere die Pflanzen!

4 Suche 10 verschiedene blühende Pflanzen mit parallelnervigen Blättern (einkeimblättrig)!
Untersuche, wieviel von ihnen eine doppelte Blütenhülle (Kelch- und Kronblätter) und wieviele von ihnen eine einfache Blütenhülle (keine Kelchblätter) haben! Notiere das Ergebnis!

5 Suche 10 verschiedene blühende Pflanzen mit netznervigen Blättern (zweikeimblättrig)!
Untersuche, wieviele von ihnen eine doppelte Blütenhülle (Kelch- und Kronblätter) und wieviele eine einfache Blütenhülle (keinen Kelch) haben! Notiere das Ergebnis! Vergleiche mit dem Ergebnis aus Aufgabe 4!

6 Suche mehrere verschiedene blühende Pflanzen mit zweiseitig-symmetrischen Blüten!
Prüfe an den Blattnerven, ob sie zu den einkeimblättrigen oder zweikeimblättrigen Pflanzen gehören! Notiere das Ergebnis!

7 Suche mehrere verschiedene blühende Pflanzen mit strahligen doppelten Blütenhüllen (nur Blüten mit Kelch), aber keine Korbblütler!
Prüfe an den Blattnerven, ob die Pflanzen einkeimblättrig oder zweikeimblättrig sind! Notiere das Ergebnis!

8 Suche mehrere verschiedene blühende Pflanzen mit strahligen einfachen Blütenhüllen (ohne Kelch)!

9 Suche zu jedem auf der Abbildung auf Seite 41 des Lehrbuches dargestellten Blütenstand 3 bis 5 Pflanzen!
Herbarisiere sie und schreibe dazu, welchen Blütenstand die Pflanzen haben!

10 Untersuche im Frühjahr und Sommer die Blüten von verschiedenen Pflanzen (z. B. Haselnuß, Weide, Birke, Erle, Mais)! Prüfe, wie die männlichen und weiblichen Blüten verteilt sind! Ordne in einhäusige und zweihäusige Pflanzen!

11 Suche Blüten mit:
a) oberständigen Fruchtknoten,
b) mittelständigen Fruchtknoten,
c) unterständigen Fruchtknoten!
Um die Stellung des Fruchtknotens erkennen zu können, mußt du die Blüte zergliedern!

12 Untersuche verschiedene Lippenblüten, Kreuzblüten und Korbblüten (Röhren- und Zungenblüten) und erkunde, welche Stellung der Fruchtknoten hat!

13 Sammle möglichst noch unreife Früchte von:
Apfel, Birne, Quitte, Kirsche, Tomate, Gurke, Kürbis, Stachelbeere, Johannisbeere, Heidelbeere, Himbeere, Brombeere, Erdbeere, Hagebutte!
Fertige je einen Längsschnitt an! Bestimme mit Hilfe der Tabelle auf den Seiten 45 und 46 des Lehrbuches, zu welcher Gruppe die Früchte gehören!

14 Sammle Früchte von Raps, Senf, Kohl, Radieschen, Hederich, Erbse, Bohne, Wicke, Lupine, Pfingstrose, Mohn, Ahorn, Haselnuß, Eiche, Sonnenblume!
Fertige soweit möglich (unreife Hasel) je einen Querschnitt an! Bestimme mit Hilfe der Tabelle auf den Seiten 45 und 46 des Lehrbuches, in welche Gruppe die Früchte gehören!

15 Sammle von jeder in der Übersicht auf Seite 47 des Lehrbuches angegebenen Pflanzenart eine Pflanze (oder wichtige Teile der Pflanze)!
Herbarisiere diese Pflanzen oder die Teile!
Ordne das Herbarmaterial auf einem großen Bogen Papier so an, wie es auf Seite 47 des Lehrbuches angegeben ist! Beschrifte die Übersicht!

---

1 Beschreibe die Gestalt eines Süßwasserpolypen!

2 Beobachte die Stellungen und Körperhaltungen verschiedener Süßwasserpolypen und halte dabei festgestellte Unterschiede in einfachen Zeichnungen fest!

3 Berühre einen Süßwasserpolypen mit einer Stricknadel oder einem dünnen Stab! Beobachte!

4 Beobachte Süßwasserpolypen beim Fressen! Schreibe deine Beobachtungen nieder!

---

1 Vergleiche den Körperbau der parasitischen Bandwürmer und der freilebenden Planarien! Welche Unterschiede findest du?

2 Freilebende Planarien legen im Verlaufe eines Jahres mehrere Male höchstens einige Dutzend Eier ab! Bandwürmer erzeugen in der gleichen Zeit mehrere Hunderttausend oder Millionen Eier. Versuche, diesen Unterschied aus der Lebensweise der Tiere zu erklären!

3 Erkläre den Namen „Plattwürmer"! Nenne einige wichtige Kennzeichen dieses Tierstammes!

4 Stelle die wichtigsten Unterschiede der Hohltiere und Plattwürmer in einer einfachen Tabelle gegenüber!

---

1 Erkläre den Namen „Rundwürmer" aus dem Körperbau dieser Tiere!

2 Überlege, durch welche Maßnahmen einer Infektion mit Eiern des Spulwurmes am besten vorgebeugt werden kann!

3 Überlege, durch welche Maßnahmen am besten einer Infektion mit Madenwürmern vorgebeugt werden kann!

4 Suche nach Unterschieden zwischen Plattwürmern und Rundwürmern! Stelle alle von dir gefundenen Unterscheidungsmerkmale in einer einfachen Tabelle zusammen!

---

1 Überlege, in welcher Weise die Borsten eines Regenwurmes bei der Fortbewegung wirken!

2 Erkläre, weshalb Regenwürmer nur in feuchter Umgebung leben können und normalerweise nur nachts ihre Erdröhren verlassen!

3 Warum verlassen Regenwürmer ihre Erdhöhlen nach starkem Regen?

4 Stülpe ein aus Pappe gefaltetes Dach zuerst über das Vorderende und dann über das Hinterende eines Regenwurmes! Erkläre das unterschiedliche Verhalten des Regenwurmes!

5 Streiche einem kriechenden Regenwurm vorsichtig mit einem Pinsel, mit der Spitze eines Bleistiftes und mit einem Finger über den Körper! Erkläre das Verhalten des Tieres!

6 Seziere einen Regenwurm nach der folgenden Anleitung!
Material: Präparierbecken, spitze Schere, spitze Pinzette, starke Stecknadel
Objekt: für je 2 Schüler ein Regenwurm. Durchführung: 1. Der getötete Wurm wird mit dem Rücken nach oben im Präparierbecken unter Wasser festgesteckt. Zuerst wird eine Nadel dicht hinter dem Vorderende eingestochen. Dann wird eine zweite Nadel dicht vor dem Hinterende durchgestochen und damit der Wurm so weit in die Länge gezogen, wie das ohne Zerreißen des Tieres möglich ist.
2. Mit der Schere wird der Hautmuskelschlauch von vorn nach hinten dicht neben der Rückenlinie geöffnet. Dazu muß man den Hautmuskelschlauch mit

der Pinzette anheben und die Spitze der Schere so flach einführen, daß keine inneren Organe zerschnitten werden.

3. Der geöffnete Hautmuskelschlauch wird vorsichtig auseinandergebogen und an beiden Seiten mit schräg eingeführten Nadeln festgesteckt. Dabei darf der Hautmuskelschlauch niemals ganz platt ausgebreitet werden, weil sonst innere Organe zerreißen. Vergleiche die inneren Organe mit den entsprechenden Abbildungen auf den Seiten 69 bis 71 deines Lehrbuches!

7 Stelle fest, welche Organe des Regenwurmes sich durch den ganzen Körper ziehen und welche in jedem Segment je einmal vorhanden sind (s. auch Abbildungen auf Seite 70 und 71 oben)!

8 Vergleiche den Körperbau der Regenwürmer und der Rundwürmer! Stelle die wichtigsten Unterschiede in einer einfachen Tabelle gegenüber!

9 Fülle ein Literglas zur Hälfte mit angefeuchtetem, weißem Seesand, den du vorher ausgeglüht hast, und gib obenauf ebensoviel dunklen Humusboden! Setze 5 Regenwürmer in dieses Glas! Beobachte! Nach welcher Zeitspanne sind die beiden Bodenarten derart durchmischt, daß man sie nicht mehr einzeln erkennen kann?

10 Fülle eine Holzkiste mit lockerer, feuchter Erde! Setze mehrere Regenwürmer hinein! Warte, bis sich die Tiere eingegraben haben! Streue dann eine dünne Schicht hellen Sandes obenauf! Stelle die Kiste nun an einen ruhigen, dunklen Platz, decke sie mit einer Glasscheibe zu und kontrolliere alle paar Tage! Welche Veränderungen stellst du fest?

11 Lege einige Tage später in die Holzkiste einige Pflanzenteile hinein (z. B. trockene Blätter, moderndes Laub, Kohlblätter, Möhrenstücke und Zwiebelscheiben)! Beobachte weiter und versuche, deine Beobachtungsergebnisse zu erklären!

---

1 Stelle wichtige Unterschiede im Körperbau der Ringelwürmer und Gliederfüßer in einer Tabelle gegenüber!

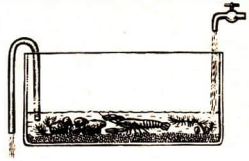
2 Erkläre, weshalb der Chitinpanzer der Gliederfüßer nicht überall am Körper gleich dick ist, sondern aus einzelnen Platten, Ringen oder Röhren besteht, die durch dehnbare, weiche Hautstreifen verbunden sind!

3 Richte zusammen mit einigen Klassenkameraden ein Aquarium zum Halten von Flußkrebsen ein! Beachte dabei folgende Gesichtspunkte:

a) Das Becken muß eine möglichst große Fläche haben, kann aber niedrig sein, weil die Tiere nur etwa 10 cm Wasserhöhe benötigen.

b) Als Untergrund dient Sand. Wasserpflanzen bringen wir vom Fundplatz der Flußkrebse mit. Außerdem bauen wir einige größere Steine auf, zwischen denen sich die Tiere verstecken können.

c) Krebse brauchen viel Sauerstoff. Deshalb lassen wir täglich mehrere Stunden lang frisches Wasser durch das Becken fließen. Flache Becken werden schräg gestellt, so daß das Wasser über eine Schmalseite abfließen kann. Aus



tieferen Becken wird das Wasser abgehebert. Zufluß immer genau mit dem Abfluß regulieren!

d) Das Aquarium wird in Dämmerlicht aufgestellt!

e) In jedes Becken kommen nur wenige Tiere, weil sie sich sonst gegenseitig anfallen.

f) Als Nahrung dienen Wasserpflanzen, kleine Schnecken und Muscheln, Fischfleisch, zerschnittene Regenwürmer und Kaulquappen. Gut fressende Krebse werden wöchentlich einmal gefüttert. Dabei muß die Nahrung solange vor die Fühler gehalten werden, bis die Tiere zupacken. Alle Nahrungsreste sofort entfernen. Bei Nahrungsverweigerung die Krebse eine Zeitlang hungern lassen.

4 Beobachte die Flußkrebse einige Wochen lang! Führe über deine Beobachtungen ein Tagebuch! Setze die Tiere später wieder im gleichen Gewässer aus, in
5 dem du sie gefangen hast!

Beobachte einen Flußkrebs beim Fressen! Beschreibe, wie er dabei seine
6 Gliedmaßen benutzt!

Erkläre, warum man sich einem Flußkrebs, den man fangen will, am besten
7 von hinten nähert!

Erkläre, weshalb sich Flußkrebse vor jeder Häutung in sichere Verstecke zurückziehen!

8 Überlege, weshalb frisch gehäutete Butterkrebse in kalkarmem Wasser viel länger weichhäutig bleiben, als in Wasser mit normalem Kalkgehalt! Begründe deine Ansicht!

Betrachte in einem kleinen Vollglasbecken einen Flußkrebs genau von vorn! Beiderseits neben dem Mund siehst du kleine Platten mehrmals in der Sekunde hin und her schlagen. Sie erzeugen den Strom des Atemwassers. Wie oft schlagen diese Platten in der Minute?

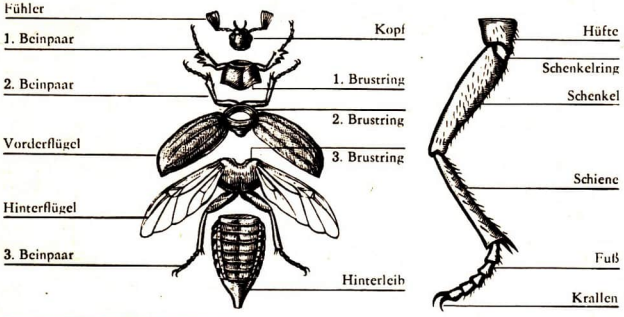
Wiederhole den gleichen Versuch bei niedriger Wassertemperatur! Wie oft schlagen die Platten jetzt? Wiederhole den Versuch noch einmal bei einer gegenüber der Erstbeobachtung höheren Wassertemperatur! Zähle wiederum die Schläge der Platten je Minute!

Vergleiche deine Beobachtungsergebnisse! Welche Abhängigkeit der Schnelligkeit des Plattenschlagens von der Wassertemperatur stellst du fest?

9 Gib mit einer Pipette vorsichtig etwas dünne Schreibtinte in die Nähe der Beinhüften eines ruhenden Flußkrebses! Beobachte mindestens 5 Minuten lang! Was stellst du fest? Erkläre deine Beobachtung!

10 Vergleiche die Abbildungen des Flußkrebses und der Honigbiene auf Seite 83 oben deines Lehrbuches miteinander! Achte auf wesentliche Unterschiede im äußeren Körperbau des Flußkrebses und der Honigbiene! Stelle diese Unterschiede in einer Tabelle gegenüber!

11 Betrachte sehr genau die Seitenansicht einer Honigbiene auf Seite 83 deines Lehrbuches! Versuche, die Aufgabe der drei Körperabschnitte Kopf, Brust und Hinterleib zu erklären!



12 Betrachte die Abbildungen auf Seite 85 unten deines Lehrbuches! Ziehe aus dem Bau der Mundwerkzeuge Schlüsse auf die mutmaßliche Nahrung der genannten Tiere!

13 Vergleiche die gleichen Abbildungen mit der Abbildung links oben auf Seite 84 deines Lehrbuches! Stelle fest, welche Umwandlungen die einzelnen Mundwerkzeuge erfahren!

14 Beobachte verschiedene Insekten beim Fressen! Berichte, wie die Tiere ihre Mundwerkzeuge benutzen!

15 Zergliedere ein großes Insekt nach der folgenden Anleitung!
Material: Pappe als Präparierunterlage, feine Schere, spitze Pinzette, fester Zeichenkarton, Duosan oder ein anderer schnell trocknender Klebstoff. Objekt: für je 2 Schüler ein Insekt.
Durchführung: 1. Zerteile den Insektenkörper in seine drei Abschnitte Kopf,

Brust und Hinterleib. Den Hinterleib klebe sogleich mit dem Bauch nach unten auf den Zeichenkarton auf.

2. Trenne an der Brust die Flügel und Beine ab. Klebe die Brust in einigem Abstand vor dem Hinterleib auf. Die abgetrennten Flügel und Beine klebe ausgebreitet daneben.

3. Am Kopf trenne die Mundwerkzeuge und Fühler ab. Die Kopfkapsel klebe wiederum in einigem Abstand vor der Brust auf und vor dem Kopf weit voneinander entfernt die beiden Fühler in ihrer natürlichen Lage. Vergleiche alle aufgeklebten Teile mit den entsprechenden Abbildungen in deinem Lehrbuch!

16 Suche an Pflanzen nach Insektenlarven! Trage einige davon ein und nimm auch etwas von den Futterpflanzen mit! Halte die Larven in kleinen Zuchtgläsern! Beobachte ihre weitere Entwicklung!
Protokolliere! Berichte über deine Feststellungen!

17 Stelle fest, von welchen Insekten du im Freien gleichzeitig Erwachsene und Jugendstadien findest und von welchen anderen Insekten du an gleicher Stelle nur bestimmte Entwicklungsstadien antriffst!
Versuche, deine Feststellungen zu erklären!

18 Welche nützlichen Insekten kennst du? Wodurch werden diese Tiere nützlich und was weißt du über ihre Lebensweise und ihre Entwicklung? Berichte darüber! Stelle eine Tabelle zusammen!

19 Beantworte die gleichen Fragen für dir bekannte schädliche Insekten!

20 Berichte über dir bekannte Bekämpfungsmaßnahmen gegen schädliche Insekten! Worin besteht die Wirksamkeit der von dir genannten Maßnahmen?

---

1 Berühre nacheinander mit einer Bleistiftspitze einen Fühler, die Fußseite, den Rand des Atemloches und das Fußende einer kriechenden Schnecke! Beschreibe das jeweilige Verhalten des Tieres!

2 Beobachte eine Schnecke beim Kriechen! Achte dabei besonders auf den Fuß! Beschreibe deine Feststellungen!

3 Säge ein leeres Schneckenhaus vorsichtig mit der Laubsäge der Länge nach durch! Zeichne!

4 Beobachte eine im Wasser lebende Lungenschnecke beim Atmen! Berichte darüber!

5 An welchen Stellen findest du häufig Landschnecken?

6 Suche im Freien nach Landschnecken mit verschieden geformten Gehäusen! Notiere die Fundplätze, an denen du die einzelnen Typen gesammelt hast! Betrachte die Gehäuse sehr genau (Form, Dicke, Farbe usw.)!
Welche Beziehungen zwischen der Gehäuseform und der betreffenden Lebensstätte stellst du fest?

Außenparasiten: → Parasiten.
Außenskelett: → Skelett.
Bauchmark: → Zentralnervensystem.
Chitin: Hornartige Substanz, aus der die als Panzer dienende → Kutikula der Gliederfüßer besteht. Auch manche inneren Organe sind damit ausgekleidet (→ Tracheen). → Außenskelett; → Häutung.
Dauerparasiten: → Parasiten.
direkte Entwicklung: → Entwicklung.
Endwirt: → Wirtswechsel.
Entwicklung: Allmähliche Ausbildung des fertigen Tierkörpers mit allen seinen Organen. Die Embryonalentwicklung erfolgt im Ei. Daran schließt sich die Jugendentwicklung an. Sie ist eine direkte Entwicklung, wenn die Jungen den Eltern gleichen oder stark ähneln (z. B. Vögel und Heuschrecken). Sie ist eine indirekte Entwicklung, wenn die Jungen → Larven sind und eine → Metamorphose durchmachen (z. B. Frösche und Käfer). Bei vielen → Parasiten ist die Jugendentwicklung mit einem → Wirtswechsel verbunden.
Finne: Blasenförmiges Entwicklungsstadium der Bandwürmer, in das bereits der Kopf des fertigen Bandwurmes eingestülpt ist.
geschlechtliche Vermehrung → Vermehrung.
getrenntgeschlechtig: Alle Tiere, bei denen nebeneinander Männchen und Weibchen auftreten (alle Wirbeltiere und viele Wirbellose). Gegensatz: Zwitter.
Hautmuskelschlauch. Enge Verbindung der Muskulatur mit der Haut und → Kutikula zu einer schlauchförmigen Körperhülle. Der Hautmuskelschlauch der Ringelwürmer dient zugleich als Schutz- und Stützorgan und zur Fortbewegung.
Häutung: Abwerfen des alten, nicht mitwachsenden Panzers und Neubildung eines größeren Panzers beim Wachstum der Gliederfüßer. Auch alle mit → Chitin ausgekleideten inneren Organe werden bei der Häutung erneuert, wie z. B. die → Tracheen.
indirekte Entwicklung: → Entwicklung.
Innenparasiten: → Parasiten.
Innenskelett: → Skelett.
Knospung: Ungeschlechtliche Vermehrung (z. B. Süßwasserpolypen), bei der sich vom Elterntier knospenförmige Auswüchse abschnüren, die zu einem neuen Tier heranwachsen.
Komplexauge: Aus einzelnen Keilen zusammengesetztes Auge vieler Gliederfüßer. Jeder Keil bildet einen Punkt der Umgebung ab, so daß im Auge ein zusammengesetztes Bild entsteht. Viele Gliederfüßer können mit ihren Komplexaugen auch Farben unterscheiden. → Punktauge.
Kutikula: Äußere, schützende Körperhülle vieler Wirbelloser. Bei den Gliederfüßern besteht die panzerartige Kutikula aus → Chitin, dient als → Außenskelett und wird während des Wachstums von Zeit zu Zeit durch → Häutungen erneuert.
Larve: Jugendformen vieler Tiere, die ganz anders aussehen, als die dazugehörigen Eltern (z. B. Kaulquappen der Froschlurche, Raupen der Schmetterlinge). Durch eine → Metamorphose verwandeln sich die Larven in die Erwachsenen. Bei vielen Insekten erfogt diese Umwandlung in einer → Puppe (z. B. Käfer und Schmetterlinge).
Metamorphose: Verwandlung, durch die bei Tieren mit indirekter → Entwicklung nur aus den → Larven die Erwachsenen entstehen (z. B. Frösche und Käfer).

Parasiten: Schmarotzer, die andere Tiere oder Pflanzen schädigen. Außenparasiten sitzen außen an ihren Wirten (z. B. Blutegel), Innenparasiten leben im Innern ihrer Wirte (z. B. Großer Leberegel). Zeitweilige Parasiten suchen ihre Wirte nur zur Nahrungsaufnahme auf (z. B. Stechmücken), Dauerparasiten halten sich zeitlebens am oder im Wirt auf (z. B. Schweinefinnenbandwurm). Die → Entwicklung vieler Parasiten ist mit einem → Wirtswechsel verbunden.

Punktauge: Zwischen den ➔ Komplexaugen vieler Gliederfüßer liegende Einzelaugen, mit denen nur hell und dunkel unterschieden werden kann.

Puppe: Ruhestadium vieler Insekten mit ➔ indirekter Entwicklung (vollständiger Verwandlung). In der Puppe erfolgt die ➔ Metamorphose der → Larve zum Erwachsenen.

Regeneration: Ersatz verlorengegangener Körperteile und Körperanhänge.

Rückenmark: ➔ Zentralnervensystem.

Segment: Einzelner Körperring eines gegliederten Wirbellosen. Bei den Ringelwürmern sind alle Segmente des Körpers gleich gebaut. Bei den Gliederfüßern dagegen sind die Segmente der einzelnen Körperabschnitte (Kopf, Brust und Hinterleib) verschieden gebaut.

Skelett: Gestaltgebendes Stützorgan zum Ansatz der Muskeln. Wirbeltiere haben ein Innenskelett aus Knochen. Wirbellose besitzen kein Skelett (z. B. Bandwürmer) oder ein Außenskelett aus ➔ Chitin (Gliederfüßer) bzw. aus Kalk (z. B. Weichtiere).

Strickleiternervensystem: ➔ Zentralnervensystem.

Tracheen: Röhrenförmige Atemorgane vieler Gliederfüßer, die den Sauerstoff an die einzelnen Organe heranbringen. Die Tracheen sind mit ➔ Chitin ausgekleidet und werden bei der ➔ Häutung mit erneuert.

ungeschlechtliche Vermehrung: ➔ Vermehrung.

Vermehrung: Das Hervorbringen von Nachkommen. Bei der geschlechtlichen Vermehrung entwickeln sich die Jungen aus befruchteten Eiern. Bei der ungeschlechtlichen Vermehrung entstehen sie aus abgeschnürten Körperteilen des Elterntieres; ➔ Knospung.

Wirtswechsel: Übergehen eines ➔ Parasiten von einem Wirt auf den anderen. Viele Parasiten schmarotzen während ihrer ➔ Entwicklung in einem oder mehreren Zwischenwirten, bevor sie im Endwirt fortpflanzungsfähig werden (z. B. Großer Leberegel und Schweinefinnenbandwurm).

zeitweilige Parasiten ➔ Parasiten.

Zentralnervensystem: Zur besseren Verarbeitung aller Sinneseindrücke konzentriertes Nervensystem. Das Zentralnervensystem der Wirbeltiere besteht aus dem Gehirn und einem über der Wirbelsäule liegenden Rückenmark. Bei allen Wirbellosen liegt das Zentralnervensystem an der Bauchseite. Oft besteht es aus paarigen Nervenknoten, die untereinander durch Längs- und Quernerven verbunden sind (Strickleiternervensystem). Wo die Nervenknoten-Paare untereinander verschmolzen und enger aneinandergerückt sind, ist ein Bauchmark ausgebildet.

Zwischenwirt: ➔ Wirtswechsel.

Zwitter: Wirbellose Tiere, die männliche und weibliche Geschlechtsorgane besitzen. Sie befruchten ihre Eier selbst (z. B. Bandwürmer), oder es findet eine Paarung statt, bei der jedes Tier seinen Samen auf das andere überträgt (z. B. Regenwürmer). Gegensatz: getrenntgeschlechtig.

Register

Ammonshorn 108*
Atemloch 103
Atmungsorgane 69, 79, 89
Außenskelett 75 f., 83
Ausscheidungsorgane 70 f.*

Bedecktsamer 39, 48
Belemnit 108*
Blütenbestäubung 83, 97
Blütenkorb 20* ff.
Blütenstand 7* ff., 13 f., 32* f., 35, 41, 48
Blutkreislauf 74 f., 89
Brustsegment 83, 86
Brutpflege 80
Butterkrebs 78*

einhäusige Pflanze 42*, 48
einkeimblättrig 7, 48
Endwirt 59
Entwicklung 59 ff., 90, 112

Feuchtlufttiere 49, 74, 110*f.
Finne 59* f., 62
Flugfrucht 9*, 21*
Fortbewegungsorgane 86, 101, 103
Fremdbestäubung 44*, 48
Fruchtblatt 7, 9, 14, 20* f., 27, 33*, 39* ff., 48
Fruchtknoten 27, 39* f., 43*

getrenntgeschlechtig 48, 65, 68, 74, 80, 106, 108, 112
Gliedmaßen 49, 78, 88, 101
Grabbein 86*

Haftfrüchte 21*
Haftorgane 58 f.
Hautatmung 74
Hautflügler 87, 96
Herz 75, 89
Hinterleibssegment 88
Honigmagen 95

Insektenbestäubung 44*, 48
Insektenblütler 97

Kalkschale 106*, 108, 110
Kelchblatt 7*, 9, 14, 20* f., 40* f., 46, 48
Kiemen 49, 79*, 103, 106, 108 f., 110
Kiemenatmung 49, 74
Klettfrüchte 21*
Knospung 53*, 56
Kokon 71*
Komplexauge 84*
Kopfbrust 77*, 79*, 82
Kopffüßer 108
Kronröhre 20* f.
Kulturpflanzen 13 f., 22
Kutikula 65*, 69*, 75, 102, 110

Larve 59 ff., 90, 101
Lungenatmung 49, 108

Magenhöhle 51* f., 54*, 56*
Metamorphose 49, 59, 90, 112
Mundöffnung 51* f., 54, 56* ff., 65*, 103
Mundwerkzeuge 77*, 83* ff.
Muskeltrichine 68

Nacktsamer 33, 35, 39, 48
Nesselkapseln 52*, 56
Nervensystem 51, 57

Parasit 58, 62 ff., 111
Pflanzenfresser 104, 111
Pflanzenschädlinge 113
Puppe 90, 101, 112

radiärsymmetrisch 54
Regeneration 53*, 56 f., 71
Röhrenblüte 20* ff., 27

Samenanlage 33*, 35, 39* f., 48
Schote 8* f., 13 f., 46*
Segment 69, 75, 82, 88 f., 102
Selbstbestäubung 44*, 48
Sinnesorgane 58, 77, 84
Staubblatt 7*, 9, 14, 20* f., 27, 32* f., 35, 40* ff., 48
Strahlblüte 20* f.
Strickleitennervensystem 70*, 89

Tracheen 89*, 101, 110
Tier (Fleisch-) fresser 111
Tierstock 56
Trockenlufttiere 49 f., 89, 110* f.

Verbreitungseinrichtungen 21
Vermehrung 53, 57, 71, 112
Vollinsekt 90

Wassertiere 106, 108, 110* f.
wechselwarm 49, 10
Windbestäubung 44*, 48
Windblütler 33, 35
Wirtswechsel 60 f., 64, 68, 112

Zapfen 32* f., 39*
Zentralnervensystem 57, 70, 75*, 104*
Zungenblüte 20* ff., 27
Zweiflügler 96
zweihäusige Pflanze 42*, 48
zweikeimblättrig 48
zweiseitig-symmetrisch 57, 64, 68
Zwischenwirt 59 ff.
Zwitter 57, 61, 64, 71, 74, 104, 108
Zwitterdrüse 104*

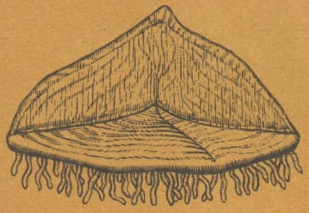
Die Größen der genannten Tiere

Ammonshorn	über 200 cm ∅
Apfelwickler	bis 3 cm Flügelspannweite
Blutegel	bis 15 cm lang
Borkenkäfer	bis 0,9 cm lang
Bremsen	bis 2,5 cm lang
Eichenbock	bis 5 cm lang
Enchytraee	bis 4 cm lang
Flußkrebs	12 bis 20 cm lang
Gemeiner Ohrwurm	bis 2 cm lang
Gemeiner Regenwurm	bis 30 cm lang
Großer Leberegel	bis 4 cm lang
Honigbiene	
Königin	1,8 cm lang
Drohne	1,5 cm lang
Arbeiterin	1,2 cm lang
Hummer	bis 35 cm lang
Hundebandwurm	bis 0,5 cm lang
Hüpferling	bis 0,5 cm lang
Kartoffelkäfer	bis 1,3 cm lang
Kellerassel	bis 1,5 cm lang
Kiefernspinner	bis 8 cm Flügelspannweite
Kleiderlaus	0,4 cm lang
Kleidermotte	1,2 cm Flügelspannweite
Köderwurm	bis 40 cm lang
Kohlweißling	bis 6 cm Flügelspannweite
Kornkäfer	0,4 cm lang
Laufkäfer	bis 4 cm lang
Libelle	bis 8 cm Körperlänge, bis 11 cm Flügelspannweite
Maikäfer	bis 2,5 cm lang
Meeresringelwurm	bis 12 cm lang
Menschenfloh	0,2 bis 0,3 cm lang
Mistwurm	bis 13 cm lang
Muscheln	
Auster	Schale bis 10 cm ∅
Flußperlmuschel	Schale bis 15 cm lang, 7 cm hoch
Herzmuschel	Schale bis 5 cm lang und hoch
Kammuschel	Schale bis 14 cm lang und hoch
Malermuschel	Schale bis 9 cm lang, 4 cm hoch
Miesmuschel	Schale bis 8 cm lang
Teichmuschel	Schale bis 20 cm lang, 12 cm hoch
Wandermuschel	Schale bis 3 cm lang, 1,5 cm hoch
Nonne	bis 6 cm Flügelspannweite
Ohrenqualle	bis 4 cm Schirmdurchmesser
Puppenräuber	bis 3 cm lang
Rinderfinnenbandwurm	bis 1000 cm lang, 0,7 cm breit
Röhrenwurm	Röhren bis 50 cm lang
Rübenderbrüßler	bis 1,5 cm lang
Schlupfwespen	ohne Stachel bis über 4 cm lang
Schnecken	
Bernsteinschnecke	Gehäuse bis 1,1 cm breit, 2,4 cm hoch
Blasenschnecke	Gehäuse bis 0,7 cm breit, 1,2 cm hoch
Federschnecke	bis 8 cm lang
Gartenschnirkelschnecke	Gehäuse bis 2,1 cm breit, 1,6 cm hoch
Hainschnirkelschnecke	Gehäuse bis 2,3 cm breit, 1,8 cm hoch
Heideschnecke	bis 1,5 cm breit
Mützenschnecke	Gehäuse bis 0,7 cm lang, 0,3 cm hoch
Nacktschnecke	bis 15 cm lang
Pelikanfuß	Gehäuse bis 4 cm breit, 5 cm hoch
Posthornschnecke	Gehäuse bis 1,3 cm hoch, 3,3 cm breit
Schließmundschnecke	Gehäuse bis 1,8 cm hoch
Spitzhornschnecke	Gehäuse bis 3 cm breit, 6 cm hoch
Strandschnecke	Gehäuse mindestens 1,2 cm hoch
Sumpfdeckelschnecke	Gehäuse bis 3 cm breit, 4 cm hoch
Weinbergschnecke	Gehäuse bis 4 cm ∅
Wellhornschnecke	Gehäuse bis 6,5 cm breit, 11 cm hoch
Schweinefinnenbandwurm	bis 600 cm lang, 0,6 cm breit
Seemaus	bis 20 cm lang
Seenelke	Körper bis 9 cm hoch, Mundscheibe bis 6 cm ∅
Seepocken	bis 2 cm ∅
Seidenspinner	bis 5 cm Flügelspannweite
Silberfischchen	bis 1 cm lang
Spulwurm	♀ bis 40 cm lang, ♂ bis 25 cm lang
Süßwasserplanarien	bis 4 cm lang
Süßwasserpolyp	1 cm lang
Tubifex	bis 8 cm lang
Waldameisen	1 cm lang
Wasserasseln	1 cm lang
Wollhandkrabbe	bis 7,5 cm lang
Wasserflöhe	bis 0,2 cm lang

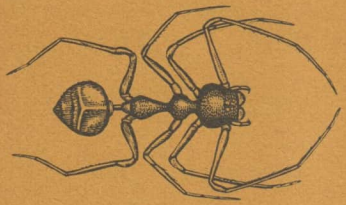
Wandelndes Blatt (Indien) 7 cm lang

Pfeilschwanz (Küsten Amerikas) 60 cm lang

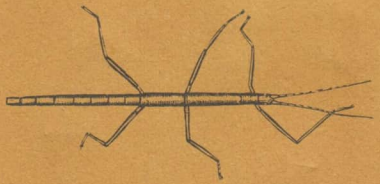
Papierboot (warme Meere) 20 cm ⌀



Segelqualle (Atlantik) 4 cm ⌀



Ameisenspinne (Südamerika) 1 cm lang



Stabheuschrecke (Tropenländer) 30 cm lang

Venusgürtel (warme Meere) 150 cm lang

Pilzkoralle (Atlantik) 25 cm ⌀

Wirbellose mit auffälliger Gestalt

Hornissenschwärmer 4 cm Spannweite

Gottesanbeterin 5 cm lang

Glühwürmchen – ♀ 2 cm lang

Sackträger – ♀ 3 cm lang

Stabwanze 5 cm lang

Streckerspinne 1 cm lang

Seepocke 2 cm ⌀

Einsiedlerkrebs 5 cm lang

01 06 01 – 4
2,20