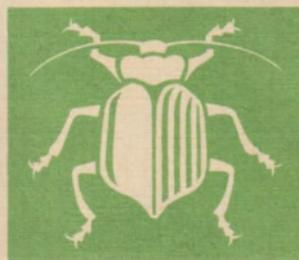


# BIOLOGIE



# Riesen unter den Wirbellosen



Listspinne 2 cm lang



Vogelspinne (Südamerika) 10 cm lang



Waldskorpion (Afrika) 20 cm lang



Hirschkäfer ▼ 6 cm lang



Herkuleskäfer (Südamerika) 15 cm lang



Skolopender (Tropenländer) 30 cm lang



Gemeiner Regenwurm 30 cm lang



Riesenregenwurm (Tropenländer) 300 cm lang



Rieseneule (Amerika) 30 cm Spannweite



Weinbergschnecke ▼ 4 cm



Achatschnecke (Afrika)  $\varnothing$  20 cm



Tritonshorn (warme Meere) 40 cm hoch



Riesenkrabbe (Tiefsee) 300 cm spannend



Riesentintenschnecke (Tiefsee) 1800 cm lang



Riesenmuschel (warme Meere)  $\varnothing$  130 cm

# BIOLOGIE

---

Von Pflanzen und Tieren

---

Lehrbuch für Klasse 6



Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin · 1978

**Autoren:**

Manfred Gemeinhardt, Gertrud Kummer, Prof. Dr. sc. Johannes Müller, Horst Theuerkauf

Vom Ministerium für Volksbildung der Deutschen Demokratischen Republik  
als Schulbuch bestätigt.

© Volk und Wissen Volkseigener Verlag,

Berlin 1978

Ausgabe 1978

Lizenz-Nr. 203 · 1 000/78 (E 010606-1)

LSV 0681

Redaktion: Manfred Gemeinhardt, Gertrud Kummer

Gesamtgestaltung: Karl-Heinz Wieland/Günter Wolff

Zeichnungen: Karl-Heinz Wieland

Fotos: Horst Theuerkauf

Gesamtherstellung:

Grafischer Großbetrieb Völkerfreundschaft Dresden

Schrift: 10/10/11 Sabon Linotron

Printed in the German Democratic Republic

Redaktionsschluß: 25. August 1977

Bestell-Nr. 730 7069

Schulpreis DDR: 2,20

# Inhaltsverzeichnis



Familie Kreuzblütengewächse	7
Blüte	8
Früchte	10
Kulturpflanzen	11
Wildpflanzen	15



Familie Korbblütengewächse	17
Blüten	18
Kulturpflanzen	22
Wildpflanzen	24



Familie Kieferngewächse	27
Blüten	28
Zapfen und Samen	29
Laubblätter und Sproßachse	30
Einteilung der Kieferngewächse	31
Bedeutung des Waldes	34



Merkmale der Samenpflanzen	37
Bau der Blüten	37
Bestäubung und Befruchtung	40
Einteilung der Samenpflanzen	42



Hohltiere	47
Bau des Süßwasserpolypen	48
Ernährungsweise des Süßwasserpolypen	49
Fortpflanzung und Regeneration des Süßwasserpolypen	50
Andere Hohltiere	51



Plattwürmer	53
Bau und Lebensweise der Süßwasserplanarie	54
Bau und Lebensweise des Schweinefinnenbandwurms	56
Andere Bandwürmer	58
Bau und Lebensweise des Großen Leberegels	59
Bekämpfung parasitischer Plattwürmer	60



Rundwürmer	62
Bau und Lebensweise der Spulwürmer	63
Weitere parasitische Rundwürmer und ihre Bekämpfung	65



Gliedertiere	67
Ringelwürmer	68
Bau des Regenwurms	69
Lebensweise des Regenwurms	71
Nutzen des Regenwurms	73
Andere Ringelwürmer	74
Gliederfüßer	75
Krebstiere	77
Bau und Lebensweise des Flußkrebsses	78
Andere Krebstiere	81
Insekten	83
Körpergliederung	84
Kopf	85
Brust	87
Innerer Bau	89
Fortpflanzung und Entwicklung	90
Lebensweise und Nutzen der Honigbiene	92
Andere staatenbildende Insekten	96
Nutzen der Insekten	97
Schädliche Insekten	98



Weichtiere	103
Bau und Lebensweise der Schnecken	104
Andere Schneckenarten	106
Andere Weichtiere	107
Ausgestorbene Weichtiere	108



Einteilung der Tiere	109
Das Tier und sein Lebensraum	110
Systematik der Tiere	116

Tier und Mensch	117
-----------------	-----



Einführung in das Mikroskopieren	121
Die Teile des Mikroskops und ihre Funktionen	122
Zur Geschichte der Entwicklung des Mikroskops	123
Das Mikroskopieren	124
Herstellen eines Mikropräparates	126



Arbeitsanleitungen und Bestimmungsschlüssel	129
Herbarisieren von Pflanzen (1)	129
Nachweis von Öl in Pflanzenteilen (2)	130
Verhalten von Zapfen in feuchter und trockener Luft (3)	131
Wasserverbrauch von Laub- und Nadelbäumen (4)	131
Verhalten eines Süßwasserpolypen bei Berührung (5)	132
Verhalten eines Regenwurms bei unterschiedlicher Lichteinwirkung (6)	132
Verhalten eines Regenwurms bei Berührung (7)	132
Durchmischung des Bodens durch Regenwürmer (8)	133
Beeinflussung des Bodens durch die Ernährungsweise des Regenwurms (9)	133
Fortbewegung eines Regenwurms (10)	134
Reaktion einer Schnecke bei unterschiedlicher Berührung (11)	134



Einrichten eines Aquariums zum Halten von Flußkrebsen (12)	134
Zergliedern eines Insekts (13)	135
Beobachten der Entwicklung von Schmetterlingen (14)	136
Wir bestimmen Kieferngewächse	136
Wir bestimmen Zierpflanzen der Kreuzblütengewächse	137
Wir bestimmen Stämme der Tiere	139
Wir bestimmen die Klassen der Gliederfüßer	140
Wörterklärungen	141
Register	143

#### Zeichenerklärung



Jeder Hauptabschnitt des Lehrbuches ist durch eine Randmarke mit der Darstellung eines typischen Vertreters der behandelten Gruppe der Lebewesen gekennzeichnet.

- ① Aufgaben und Fragen
- Beispiel
- In diesen Abschnitten werden wichtige Aussagen zusammengefaßt (Zusammenfassungen, Merksätze).
- ▼ Diese Pflanze oder dieses Tier stehen unter Naturschutz.
- ♂ männlich (Männchen)
- ♀ weiblich (Weibchen)
- ♂♀ zwittrig (Zwitter)
- ↗ Hinweis auf andere Seiten des Buches



## Familie Kreuzblütengewächse



Blühendes Rapsfeld



Weißkohlfeld

Im Frühjahr fallen in der Feldflur die leuchtend gelb blühenden Rapsfelder besonders auf. Raps wird wegen des hohen Fettgehaltes der Samen als Ölpflanze auf großen Ackerflächen angebaut. Etwa 3 % der Ackerfläche der DDR werden mit Raps bestellt. Als Zwischenfrucht dient Raps zur Gewinnung von Grün- und Silagefutter. Raps gehört wie viele andere wichtige Nutzpflanzen und Unkräuter zur Familie Kreuzblütengewächse.

Kreuzblütengewächse sind vor allem an den kreuzweise angeordneten Blütenteilen zu erkennen.

- ① Vergleiche die Anordnung der Kronblätter bei einer Kreuzblüte und einer Kirschblüte! Skizziere die Stellung der Kronblätter! Vergleiche dazu mit den Abbildungen auf Seite 7!



Kreuzblüten



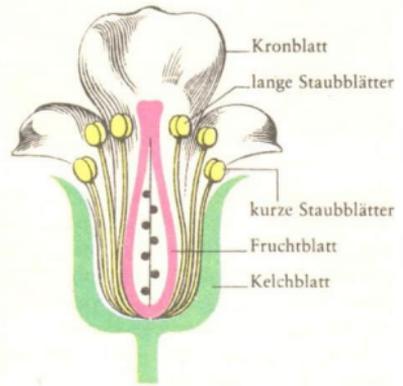
Kirschblüte



## Blüte



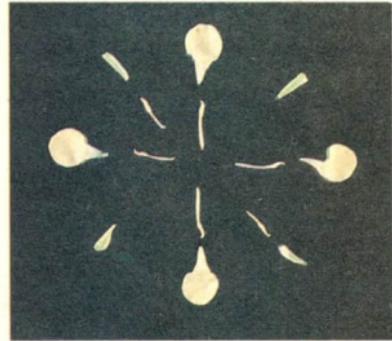
Blütenstand vom Raps



Schnitt durch eine Rapsblüte



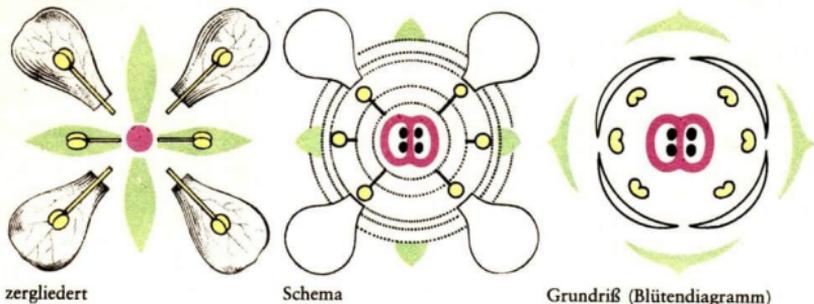
Rapsblüte (4fach verz.)



Zergliederte Rapsblüte



Kreuzblüte



zergliedert

Schema

Grundriß (Blütendiagramm)

Alle Pflanzen der Familie Kreuzblütengewächse stimmen in Anzahl und Anordnung der Blütenteile überein. ①②

- ▶ Die Blüten der Kreuzblütengewächse bestehen aus  
4 kreuzweise angeordneten Kelchblättern,  
4 dazu auf Lücke stehenden kreuzweise angeordneten Kronblättern,  
2 gegenständigen kurzen Staubblättern,  
4 kreuzweise angeordneten langen Staubblättern und  
1 Stempel, dessen Fruchtknoten aus zwei miteinander verwachsenen Fruchtblättern besteht.

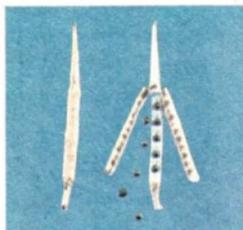
Die Stellung der einzelnen Blütenteile, ihre Anzahl und Anordnung können in einem Blütendiagramm schematisch dargestellt werden. Am Blütendiagramm läßt sich auch erkennen, ob die Teile der Blüte einzeln stehen oder miteinander verwachsen sind. ③④⑤

- ▶ Blütenstände, deren Einzelblüten auf Stielen wechselständig an einer unverzweigten Achse sitzen, sind Trauben.  
Kreuzblütengewächse besitzen meist traubige Blütenstände.

- ① Zergliedere eine Kreuzblüte! Ordne auf einer dunklen Unterlage gleichartige Blütenteile nebeneinander an! Notiere Art und Anzahl der einzelnen Blütenteile!
- ② Zergliedere eine weitere Kreuzblüte! Ordne auf einer dunklen Unterlage gleichartige Blütenteile in konzentrischen Kreisen so an, daß ihre Anordnung in der Blüte wiedergegeben wird! Beschreibe die Stellung der Blütenteile zueinander!
- ③ Zeichne nach einer zergliederten Kreuzblüte das Blütendiagramm!
- ④ Sammle Blüten von zwei anderen dir bekannten Pflanzenfamilien! Zergliedere! Versuche die Blütendiagramme zu entwickeln! Verwende beim Zeichnen für gleiche Blütenteile gleiche Farben!
- ⑤ Vergleiche die Blüten- und Fruchtsände verschiedener Kreuzblütengewächse mit der Abbildung des Blütenstandes vom Raps im Lehrbuch! Beschreibe die Anordnung der Einzelblüten im Blütenstand!



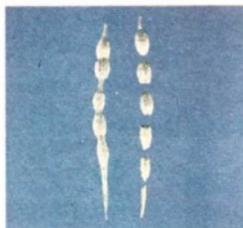
## Früchte



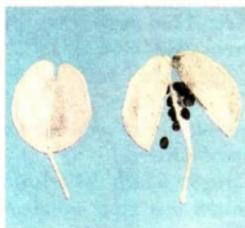
Früchte vom Raps



Früchte vom Acker-Senf



Früchte vom Hederich



Früchte vom Acker-Hellerkraut



Rapsöl und verschiedene Margarinesorten

► **Früchte, deren Samen an einer Mittelwand haften, sind Schoten.**

Schoten sind wenigstens dreimal so lang wie breit. Sind die Früchte kürzer, werden sie Schötchen genannt.

Kreuzblütengewächse haben Schoten oder Schötchen. ①

► **Die Samen der Kreuzblütengewächse enthalten Öl.**

Der Raps bildet besonders ölhaltige Samen aus. Durch Auspressen der Samen wird das Öl gewonnen. Rapsöl wird als Speiseöl verwendet oder zu Margarine verarbeitet. Die Preßrückstände (Ölkuchen) sind wertvolles Viehfutter. ②

Die Samen der Kreuzblütengewächse werden unterschiedlich verbreitet. Bei einigen Arten (■ Raps, Acker-Senf) platzen die Früchte bei der Reife auf und streuen dabei die Samen aus. Beim Hederich zerfallen die Früchte ungeöffnet in Teilfrüchte mit je einem Samen. Bei anderen Kreuzblütengewächsen (■ Acker-Hellerkraut) besitzen die Früchte dünnhäutige Fortsätze, die eine Verbreitung durch den Wind ermöglichen.

- ① Öffne eine Frucht vom Raps! Beschreibe, wie die Samen in der Frucht angeordnet sind! Vergleiche mit dem Bau einer Hülse eines Schmetterlingsblütengewächses (■ Erbse)!
- ② Weise nach, daß die Samen von Raps Öl enthalten! Arbeite dabei nach der Anleitung auf Seite 130!



## Kulturpflanzen



Grünkohl



Wildkohl



Rosenkohl



Rotkohl



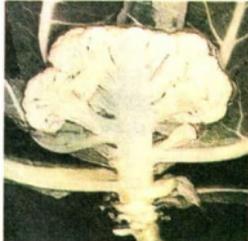
Blumenkohl



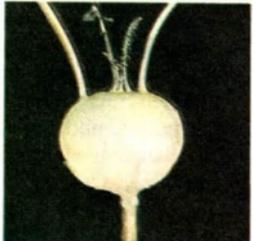
Kohlrabi



Rotkohl (aufgeschnitten)



Blumenkohl (aufgeschnitten)



Kohlrabi (aufgeschnitten)

Kulturpflanzen werden vom Menschen angebaut und gezüchtet. Zahlreiche Arten der Kreuzblütengewächse sind wichtige Kulturpflanzen.

**Gemüse- und Ölpflanzen.** Bei den verschiedenen Sorten des Gemüsekohls sind die Pflanzenteile unterschiedlich ausgebildet. Alle Kohlsorten stammen von einer Art, dem Wildkohl, ab, der heute noch an den Küsten des Mittelmeeres und des Atlantischen Ozeans wächst. Die heutigen Sorten des Gemüsekohls wurden im Verlaufe langer Zeiträume vom Menschen gezüchtet. Dabei wurden Pflanzen mit Eigenschaften ausgelesen, die für den Menschen besonders nützlich sind.

Die Samen vieler Kreuzblütengewächse sind ölhaltig (■ Raps, Rübsen). In der DDR ist der Raps die wichtigste Ölpflanze.



Junge Kohlpflanze



Kohlpflanze im ersten Jahr



Kohlpflanze im zweiten Jahr



Blühende Kohlpflanze

- Bei verschiedenen Kohlpflanzen sind Teile der Sproßachse, der Laubblätter, der Blütenstände oder Blattachselknospen vergrößert.

Pflanzen mit solchen Umbildungen (Metamorphosen) wurden vom Menschen ausgelesen, wieder angebaut und vermehrt. Ihre vergrößerten Pflanzenteile (■ Sproßachse) dienen als Nahrungs- und Futtermittel. ①

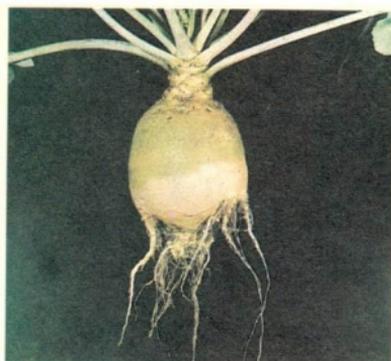
Im Zusammenhang mit der Umbildung von Sproßteilen hat sich bei einigen Kohlsorten auch deren Lebensdauer verändert. Wildkohl und Blumenkohl sind einjährig, alle anderen Kohlsorten sind zweijährig. ②

Zur Samengewinnung werden die zweijährigen Kohlsorten in Mieten oder Lagerräumen überwintert und im Frühjahr wieder ausgepflanzt.

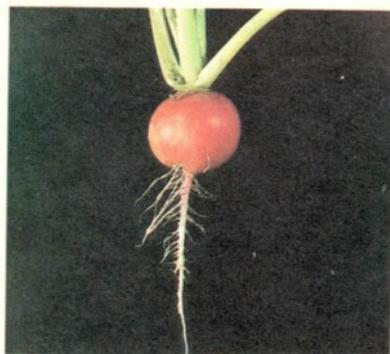
- Schneide einen Kopfkohl (■ Weißkohl, Rotkohl oder Wirsingkohl), einen Blumenkohl und einen Kohlrabi längs durch! Vergleiche die Schnittflächen mit den Abbildungen auf Seite 11!

Kohlsorte	verändertes Pflanzenteil

- Stelle in einer Tabelle zusammen, welche Teile bei den verschiedenen Kohlsorten gegenüber dem Wildkohl einen veränderten Bau aufweisen! Erläutere die Begriffe „einjährige Pflanzen“ und „zweijährige Pflanzen“! Nenne zu jeder Gruppe 3 Beispiele!



*Kohlrübe.* Zur Blütezeit 0,50 m bis 0,80 m hoch; zweijährig; blüht im zweiten Jahr von Mai bis Juli; unterer Teil der Sprossachse und die Wurzel sind zu einer Rübe verdickt; Gemüse- und Futterpflanze.



*Radieschen.* Zur Blütezeit 0,30 m bis 0,90 m hoch; meist einjährig; blüht von Mai bis September; unterer Teil der Sprossachse ist zu einer Knolle verdickt; Gemüsepflanze.



*Raps.* 1,00 m bis 1,50 m hoch; einjährig (Sommerraps) oder einjährig überwinternd (Winterraps); Winterraps blüht im April und Mai, Sommerraps blüht im August und September; Kelchblätter nach oben abstehend; Ölpflanze, Samen enthalten fast bis zur Hälfte ihrer Masse Öl.



**Zierpflanzen.** Einige Kreuzblütengewächse werden ihrer farbigen Kronblätter, ihrer auffälligen Blütenstände und ihres Duftes wegen als Zierpflanzen in Gärten, Parks und Grünanlagen genutzt.



*Doldige Schleifenblume.* 0,10 m bis 0,40 m hoch; ausdauernd; Blüten stark duftend; frühblühende Zierpflanze in Steingärten.



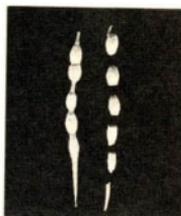
*Levkoje.* 0,20 m bis 0,80 m hoch; ein- oder zweijährige Sorten; Blüten stark duftend; Zierpflanze, die gut zum Treiben in Gewächshäusern geeignet ist.



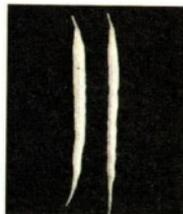
*Silberblatt (Mondviole).* 0,30 m bis 1,40 m hoch; einjährig oder ausdauernd; Blüten stark duftend; Früchte sind auffallend groß, fast kreisrund (werden als Zimmerschmuck verwendet); frühblühende Zierpflanze.



## Wildpflanzen



*Hederich*. 0,30 m bis 0,60 m hoch; einjährig; blüht von Mai bis Oktober; Kelchblätter aufrecht stehend, eng anliegend; Früchte auffällig eingeschnürt, nach der Reife in einsamige Teilstücke zerfallend.



*Acker-Senf*. 0,30 m bis 0,60 m hoch; einjährig; blüht von Mai bis Oktober; Kelchblätter fast waagrecht abstehend; Früchte glatte, leicht längs aufplatzende Schoten; Ackerunkraut.

Einige wildwachsende Arten der Kreuzblütengewächse sind Unkräuter, die den Kulturpflanzen Licht, Wasser und Nährstoffe wegnehmen, sie im Wachstum behindern und dadurch die Erträge verringern. Die Bekämpfung der Unkräuter ist schwierig und arbeitsaufwendig. In der sozialistischen Großraumwirtschaft werden dafür Maschinen und chemische Unkrautbekämpfungsmittel eingesetzt. Chemikalien zur Unkrautbekämpfung werden mit Spezialfahrzeugen oder mit Flugzeugen über den Kulturen verstäubt oder versprüht. Damit die Unkrautbekämpfung zum richtigen Zeitpunkt und mit dem richtigen Mittel geschieht, müssen Agronomen und Gärtner Kenntnisse über die Unkräuter und ihre Lebensweise besitzen und die Belange der Landeskultur berücksichtigen.



*Gemeines Hirtentäschel*. Bis 0,70 m hoch; einjährig oder einjährig überwinternd; blüht von März bis November; Früchte sind verkehrt herzförmige Schötchen; weitverbreitetes Unkraut auf Äckern und Ödflächen, auch als Heilkraut verwendet.



*Acker-Hellerkraut*. 0,10 m bis 0,50 m hoch; einjährig oder einjährig überwinternd; blüht von Mai bis Oktober; Früchte sind fast kreisrunde Schötchen mit breiten Flügeln; Ackerunkraut.

Kreuzblütengewächse haben kreuzweise stehende Blütenteile. Die Blüten bestehen aus 4 Kelchblättern, 4 Kronblättern, 2 kurzen Staubblättern, 4 langen Staubblättern und einem Stempel, dessen Fruchtknoten aus zwei miteinander verwachsenen Fruchtblättern gebildet wird. Die Früchte sind Schoten oder Schötchen. Sie bestehen aus zwei Fruchtwänden und einer Mittelwand, an der die Samen haften. Die Samen vieler Kreuzblütengewächse enthalten Öl.

Die Einzelblüten der Kreuzblütengewächse stehen meist in traubigen Blütenständen.

Kreuzblütengewächse sind entweder einjährige, einjährig überwinternde, zweijährige oder ausdauernde Pflanzen.

Zu den Kreuzblütengewächsen gehören zahlreiche Kulturpflanzen (■ Gemüsepflanzen, Ölpflanzen, Zierpflanzen) und viele wildwachsende Pflanzen (■ Unkräuter).



## Familie Korbblütengewächse



Weißer Wucherblume



Studentenblume

Vom Frühjahr bis in den Herbst hinein blühen in Gärten, Parkanlagen und auf den Wiesen viele verschiedene krautige Pflanzen. Darunter sind zahlreiche Arten, bei denen viele Einzelblüten auf einem oft korbformigen Blütenboden zu einem auffälligen Blütenstand vereinigt sind. Pflanzen mit korbformigen Blütenständen sind Korbblütengewächse. ①②

Korbblütengewächse sind weltweit verbreitet. Im Gebiet der DDR kommen etwa 300 verschiedene Arten von Korbblütengewächsen wildwachsend vor oder werden angebaut. ③

- ① Schneide den Blütenstand eines Gänseblümchens längs durch! Betrachte die Schnittfläche! Beschreibe!
- ② Vergleiche den Stand der Blüten bei Hederich und Wiesen-Margerite! Verwende dazu die Abbildungen auf den Seiten 15 und 24!
- ③ Sammle und herbarisiere drei verschiedene Pflanzen der Familie Korbblütengewächse!



# Blüten



Sonnenblume



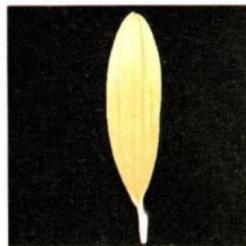
Blütenkorb der Sonnenblume



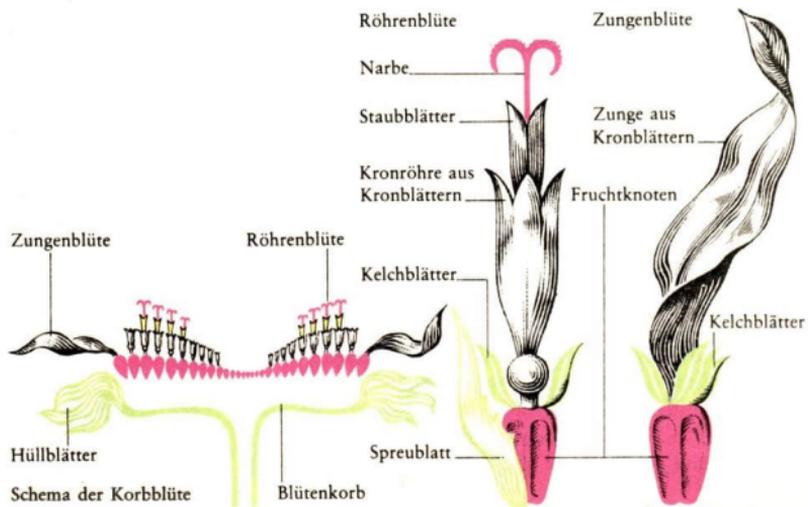
Schnitt durch eine Korbblüte



Röhrenblüten



Zungenblüte





- Bei allen Korbblütengewächsen stehen viele Einzelblüten auf dem korbförmig verbreiterten oder verdickten Ende der Sprossachse. ①

Bei den Korbblütengewächsen können Röhrenblüten und Zungenblüten ausgebildet sein. ②

Bei Röhrenblüten sind die Kronblätter zu einer röhrenförmigen oder trichterförmigen Kronröhre verwachsen.

Bei Zungenblüten sind die Kronblätter zu einer in der Regel auffälligen Zunge verwachsen. ③

Bei vielen Arten der Korbblütengewächse sind in den Zungenblüten die Staubblätter oder die Fruchtblätter oder beide rückgebildet.



Garten-Aster



Arnica ▼



Dahlie



Weißer Wucherblume



Klette



Gänsedistel

- ① Schneide die Blütenkörbe verschiedener Korbblütengewächse (■ Gänseblümchen, Garten-Ringelblume, Sonnenblume und Kamille) längs durch! Vergleiche die Schnittflächen! Skizziere einen Blütenkorb!
- ② Zergliedere einen Teil des Blütenkorbes einer Sonnenblume! Ordne einige gleichartige Einzelblüten nebeneinander an!
- ③ Untersuche eine Röhrenblüte und eine Zungenblüte genau! Vergleiche mit den Abbildungen auf Seite 18!



Scheibenförmiger Blütenkorb der Klette



Kegelförmiger Blütenkorb der Echten Kamille



Körbchenförmiger Blütenkorb der Kuhblume



Ungefüllte Dahlie



Gefüllte Dahlie



Gefüllte Dahlie

Die Einzelblüten der Korbblütengewächse sind meist sehr klein und unauffällig. Stehen sie in großer Anzahl in einem Blütenstand zusammen, werden sie besser von den Insekten wahrgenommen und bestäubt. Art und Anordnung der Einzelblüten im Blütenkorb sind unterschiedlich. Entweder sind Röhrenblüten und Zungenblüten oder nur Röhrenblüten oder nur Zungenblüten enthalten.

Der Blütenboden der verschiedenen Arten der Korbblütengewächse ist scheibenförmig, kegelförmig oder körbchenförmig. Bei vielen Zierpflanzen der Familie Korbblütengewächse wurden durch Züchtung Form, Farbe und Anzahl der Zungenblüten verändert!

Korbblütengewächse besitzen einen unterständigen Fruchtknoten. ③

Aus dem Fruchtknoten entwickeln sich einsamige Früchte. Sie sind von einer trockenen Schale umgeben, die sich erst beim Keimen öffnet. Solche Früchte sind Nüsse. ①

► Die Früchte der Korbblütengewächse sind Nüsse.

Die Früchte der Korbblütengewächse werden unterschiedlich verbreitet. Bei einigen Arten fallen die reifen Nüsse einfach aus. Die Früchte vieler Arten besitzen jedoch besondere Einrichtungen, die eine Verbreitung durch den Wind oder durch Tiere ermöglichen. ④⑤

Früchte mit schirm- oder schopfähnlichen haarförmigen Flugeinrichtungen können durch den Wind weit transportiert werden (Windverbreitung).



Fruchtstand  
der Sonnenblume



Fruchtstand  
der Kuhblume



Fruchtstand  
des Zweizahnes



Fruchtstand  
des Kopfsalates



Fruchtstand  
der Klette



Fruchtstand  
der Garten-Ringelblume

Früchte mit hakenförmigen Haftorganen bleiben im Fell der Tiere oder an der Kleidung des Menschen hängen und werden dadurch verbreitet (Klettverbreitung).

- ① Öffne eine Frucht der Sonnenblume!  
Stelle fest, wie viele Samen darin enthalten sind!
- ② Prüfe nach, ob der Samen der Sonnenblume Fett enthält!  
Arbeite dabei nach der Anleitung 2 auf Seite 130!
- ③ Vergleiche die Stellung des Fruchtknotens in den Zungen- und Röhrenblüten verschiedener Korbblütengewächse! Verwende dazu die Abbildungen auf den Seiten 18 und 20!  
Befindet sich der Fruchtknoten unterhalb aller anderen Teile der Blüte, so ist er unterständig.
- ④ Sammle Früchte der Kuhblume, der Acker-Kratzdistel oder der Gänsedistel!  
Lasse einige dieser Früchte im Freien fallen und beobachte!
- ⑤ Nenne Beispiele für die verschiedenen Verbreitungsformen der Samen von Korbblütengewächsen! Stelle eine Tabelle auf, in der die Pflanzenart, die Form der Verbreitung der Samen und möglichst eine Skizze der Frucht mit Verbreitungseinrichtungen enthalten sind! Nutze dazu auch die Angaben im Lehrbuch (↑ S. 21)!



## Kulturpflanzen

Einige Korbblütengewächse sind wichtige Kulturpflanzen (■ Gemüsepflanzen, Ölpflanzen und Zierpflanzen). Von den verschiedenen Arten werden Wurzeln, Laubblätter oder Früchte als Nahrungs- oder Futtermittel genutzt.

Die Samen der Sonnenblume enthalten viel Öl. Das aus den Sonnenblumenkernen gepresste Öl wird als Salatöl und als Grundstoff für die Margarineherstellung genutzt. Der Preßrückstand ist ein wertvolles Futtermittel.



*Kopfsalat.* Blüten sproß 0,40 m bis 0,90 m hoch; einjährig; Zungenblüten gelb; blüht von Juli bis September; Laubblätter am gestauchten Sproß, zunächst lockere Köpfe bildend, Früchte mit Haarschopf; Gemüsepflanze.



*Garten-Schwarzwurzel.* Blüten sproß 0,60 m bis 1,80 m hoch; zweijährig; Zungenblüten goldgelb; blüht von Juni bis September; Früchte mit Haarschopf; verwendet werden die verdickten, milchsafthaltigen Wurzeln; Gemüsepflanze.



*Sonnenblume.* 0,20 m bis 3,20 m hoch; einjährig, blüht von August bis Oktober; Früchte ohne Verbreitungseinrichtungen; wichtige Ölpflanze; Futterpflanze mit hohem Ertrag an grünen Pflanzenteilen im Zwischenfruchtanbau; auch als Zierpflanze und Heilpflanze genutzt.



**Garten-Aster.** 0,20 m bis 0,70 m hoch; einjährig; meist gefüllte Formen; Zungenblüten vielgestaltig, verschiedenfarbig; blüht von Juli bis Oktober; Früchte mit Haarschopf; Zierpflanze.



**Garten-Ringelblume.** 0,30 m bis 0,45 m hoch; einjährig; Zungenblüten orange-gelb; blüht von Juni bis November; Früchte von verschiedener Form mit stacheligen Fortsätzen; Zierpflanze, auch als Heilpflanze genutzt.



**Dahlie.** 0,20 m bis 1,80 m hoch; ausdauernd; mit frostempfindlichen Wurzelknollen; meist gefüllte Formen; Zungenblüten vielgestaltig, verschiedenfarbig, Röhrenblüten gelb; blüht von Juni bis Oktober; Zierpflanze.



**Strohblume.** 0,50 m bis 1,00 m hoch; einjährig; Zungenblüten strohartig versteift, verschiedenfarbig, behält auch im getrockneten Zustand Form und Farbe; blüht von Juni bis September; Zierpflanze.

Viele Zierpflanzen in Gärten und Parks sind Korbbblütengewächse. Durch Züchtung sind meist Sorten entstanden, die in den Blütenkörben große, auffällig gefärbte Zungenblüten in großer Anzahl enthalten („gefüllte“ Blüten).



## Wildpflanzen

Die meisten Arten der Korbblütengewächse sind wildwachsende Pflanzen. Manche von ihnen sind Unkräuter, einige werden als Heilpflanzen genutzt.

**Unkräuter.** Wildwachsende Korbblütengewächse kommen als Unkräuter in Gärten und auf Feldern vor. Sie sind sehr schwer zu bekämpfen (↑ S. 15). Manche Arten bilden sehr viele Samen aus, die mit Hilfe verschiedener Verbreitungseinrichtungen weit verbreitet werden können. Sie sind Samenunkräuter. Manche Arten bilden tiefgehende, unterirdische Sproßausläufer oder Pfahlwurzeln, die schwer zu entfernen sind und in jedem Jahr wieder neu austreiben. Solche Pflanzen sind Wurzelunkräuter.



*Acker-Kratzdistel.* 0,60 m bis 1,20 m hoch; ausdauernd; mit tiefgehenden unterirdischen Sproßausläufern; blüht von Juni bis September; Früchte mit Haarschopf; Laubblätter und Sproßachse mit stachelähnlichen Spitzen; schwer zu bekämpfendes Samen- und Wurzelunkraut.



*Wiesen-Margerite.* 0,30 m bis 0,60 m hoch; ausdauernd; blüht von Mai bis September; Früchte ohne Verbreitungseinrichtungen, Samenunkraut.



*Kleinblütiges Knopfkraut.* 0,10 m bis 0,60 m hoch; einjährig; blüht von Mai bis September; Früchte mit hakenbesetzten Fortsätzen; verbreitetes Samenunkraut.



*Korn-Flockenblume (Kornblume).* 0,30 m bis 0,60 m hoch; einjährig überwinternd; blüht von Juni bis September; Samenunkraut.



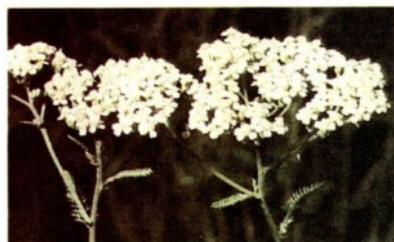
*Huflattich.* 0,07 m bis 0,20 m hoch; ausdauernd; mit langen, unterirdischen Sproßausläufern; blüht von März bis April; Früchte mit Haarschopf; Laubblätter erscheinen erst nach der Blüte; wildwachsend. Gesammelt werden die Blütenköpfe und die Laubblätter ohne Stiele.



*Echte Kamille.* 0,15 m bis 0,40 m hoch; einjährig oder einjährig überwinternd; stark aromatisch duftend; Korbboden kegelförmig aufgewölbt und innen hohl; blüht von Mai bis August; Früchte ohne Verbreitungseinrichtungen; wildwachsend oder angebaut. Gesammelt werden die ganze blühende Pflanze oder nur die Blütenkörbe.



*Rainfarn.* 0,60 m bis 1,20 m hoch; ausdauernd; aromatisch duftend; blüht von Juli bis September; Früchte ohne Verbreitungseinrichtungen; wildwachsend. Gesammelt werden die Blütenstände, die Laubblätter oder die ganze Pflanze.



*Gemeine Schafgarbe.* 0,30 m bis 1,20 m hoch; ausdauernd; blüht von Juni bis Oktober; Früchte ohne Verbreitungseinrichtungen; wildwachsend. Gesammelt werden die ganzen Pflanzen zu Beginn der Blüte.

**Heilpflanzen.** Viele Korbbütengewächse sind Heilpflanzen.

Heilpflanzen sind Wild- oder Kulturpflanzen, von denen Teile zur Herstellung von Tee oder Arzneimitteln sowie zu anderen medizinischen Zwecken verwendet werden.



*Gemeiner Beifuß*. 0,60 m bis 1,20 m hoch; ausdauernd; blüht von Juli bis September; ganze Pflanze angenehm würzig duftend; wildwachsend. Gesammelt werden die Wurzeln und die blühenden Pflanzen; auch als Gewürzpflanze genutzt.



*Arnika* (Wohlverleih) ▼. 0,20 m bis 0,50 m hoch; ausdauernd; aromatisch duftend; blüht von Juni bis Juli; Früchte mit Haarschopf; wildwachsend. Unter Naturschutz stehende Heilpflanze, die nur mit Genehmigung gesammelt werden darf.



*Silberdistel* (Große Eberwurz, Wetterdistel) ▼. 0,10 m bis 0,30 m hoch; ausdauernd; blüht von Juni bis August; Laubblätter stachelig in grundständiger Rosette; Früchte mit Haarschopf; wildwachsend. Unter Naturschutz stehende Heilpflanze, die nur mit Genehmigung gesammelt werden darf.

- ▶ Die Blüten der Korbblütengewächse stehen in korbartigen, von Hüllblättern umgebenen Blütenständen dicht zusammen. Bei den Einzelblüten werden Zungenblüten und Röhrenblüten unterschieden. Die Früchte vieler Korbblütengewächse sind durch einen Haarschopf, einen Haarschirm oder durch hakenartige Fortsätze bestimmten Verbreitungsformen angepaßt. Zu den Korbblütengewächsen gehören wichtige Gemüsepflanzen, Ölpflanzen, Zierpflanzen, Heilpflanzen und Unkräuter.



## Familie Kieferngewächse



Kiefernwald



Fichtenwald

In der DDR ist über ein Viertel der Gesamtfläche von Wald bedeckt. Fast zwei Drittel aller Bäume in den Wäldern der DDR sind Kiefern. Kiefern gehören zur Familie Kieferngewächse. ①

- *Kieferngewächse sind ausdauernde Pflanzen mit verholzter Sprossachse und nadelförmigen Laubblättern. Sie sind Nadelgehölze.* ②

Zu den Kieferngewächsen gehören Kiefern, Fichten, Tannen, Lärchen und Douglasien.

Mit einer langen Pfahlwurzel dringt die Kiefer tief in die Erde ein und kann daher auch auf trockenen und sandigen Standorten noch genügend Wasser und Nährsalze aus dem Boden aufnehmen.

Größere Holzerträge als die Kiefer liefert die Fichte, die vor allem in den Mittelgebirgen der DDR angepflanzt wird. Fichten sind Flachwurzler und finden auch auf steinigem und felsigem Untergrund noch genügend Halt.

- ① Vergleiche einen Zweig von Kiefer oder Fichte mit einem Zweig einer Buche, einer Birke oder eines Apfel- oder Kirschbaumes!  
Beachte besonders den Bau der Laubblätter!
- ② Gib an, welche Bezirke der DDR besonders walddreich sind!  
Informiere dich dazu im Atlas auf den Seiten 9, 16, 17, 20 und 21!



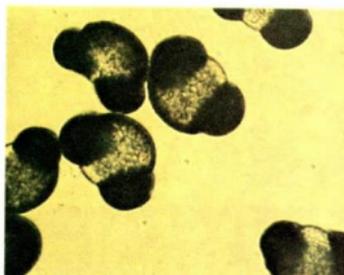
## Blüten



♂ Blütenstand  
der Kiefer (nat. Größe)



♂ Blütenstand,  
aufgeschnitten  
(5fach vergr.)



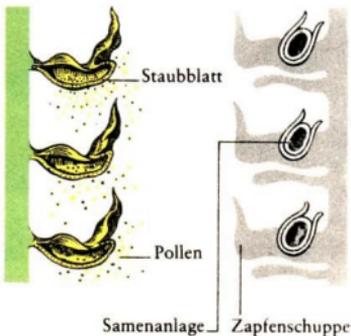
Pollen der Kiefer  
(600fach)



♀ Blütenstand  
der Kiefer (nat. Größe)



♀ Blütenstand,  
aufgeschnitten  
(5fach vergr.)



Ende April bis Anfang Mai sind an den Zweigen vieler Kieferngewächse auffällig gefärbte zapfenförmige Blütenstände zu sehen. Männliche und weibliche Blüten wachsen in räumlich getrennten Blütenständen auf der gleichen Pflanze. Pflanzen, deren männliche und weibliche Blüten räumlich voneinander getrennt auf der gleichen Pflanze wachsen, sind einhäusige Pflanzen mit eingeschlechtigen Blüten.

- ▶ *Kieferngewächse sind einhäusige Pflanzen mit eingeschlechtigen Blüten.*  
Die Samenanlagen der Kieferngewächse liegen frei auf den Zapfenschuppen und sind nicht in einen Fruchtknoten eingeschlossen. Pflanzen, deren Samenanlagen frei liegen, sind nacktsamig.
- ▶ *Kieferngewächse sind nacktsamige Pflanzen.*  
Der in großen Mengen erzeugte, trockene Pollen besitzt Luftsäcke. Er wird wie bei den Süßgräsern vom Wind verbreitet.
- ▶ *Kieferngewächse sind Windblütler.*

## Zapfen und Samen



Befruchteter  
Blütenstand



Einjähriger  
Zapfen



Zweijähriger  
Zapfen



Kiefernzapfen,  
aufgeschnitten



Fruchtschuppe  
mit reifen Samen



Samen  
der Kiefer

Aus den weiblichen Blütenständen entwickeln sich Zapfen mit Samen. Die Zapfen sind zunächst grün, später verholzen sie und werden braun. Sie reifen noch im gleichen Jahr (■ Europäische Lärche) oder erst im zweiten Jahr (■ Wald-Kiefer). Die reifen Zapfen öffnen sich an trockenen warmen Tagen. Die frei zwischen den Samenschuppen liegenden geflügelten Samen fallen heraus und werden durch den Wind verbreitet. ①②

► Die Samen der Kieferngewächse sind Flugsamen, die durch den Wind verbreitet werden.

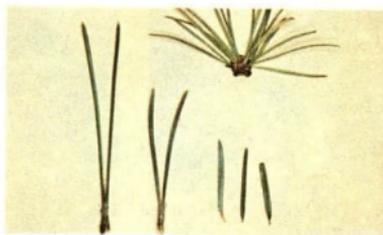
- ① Beobachte Zapfen der Kiefer oder der Fichte in trockener und in feuchter Luft! Führe dazu ein Experiment nach der Anleitung 3 auf Seite 131 durch!
- ② Entnimm einem Zapfen einige Samen! Beschreibe den Bau! Halte einige Samen hoch und lasse sie fallen! Beobachte! Erläutere, wie die Samen verbreitet werden!



## Laubblätter und Sproßachse



Kiefer mit jungen Trieben



Nadeln verschiedener Kieferngewächse



Querschnitt durch die Sproßachse

**Laubblätter.** Die Laubblätter der Kieferngewächse sind nadelförmig und meist mit einer Wachsschicht überzogen. Die kleine Oberfläche und die Wachsschicht vermindern die Wasserabgabe durch die Nadeln. Die nadelförmigen Laubblätter werden bei den meisten Kieferngewächsen im Herbst nicht abgeworfen. ①②

- *Kieferngewächse sind immergrün; ihre Nadeln sind meist mehrjährig und fallen nicht gleichzeitig ab; nur die Lärche verliert jährlich im Herbst alle Nadeln.*

**Sproßachse.** Kieferngewächse sind ausdauernd und bilden eine kräftige, verholzte Sproßachse (Stamm). Die inneren Schichten sind abgestorben, nach außen wachsen ständig neue nach. Dadurch wird der Stamm jährlich dicker, die Jahresringe geben Aufschluß über das ungefähre Alter des Baumes.

Kieferngewächse bilden reichverzweigte Bäume, deren Seitenzweige meist stockwerkartig in deutlichen Quirlen angeordnet sind. Jährlich werden an den Enden der Zweige neue Triebe gebildet. ③

- ① Vergleiche Zweige verschiedener Arten von Kieferngewächsen! Gib an, wie bei den verschiedenen Arten die Nadeln angeordnet sind (■ einzeln, paarig oder zu mehreren) und wie sie am Zweig ansitzen!
- ② Herbarisiere kleine Zweige verschiedener Kieferngewächse!
- ③ Vergleiche den Wasserverbrauch von gleichgroßen Zweigen eines Laub- und eines Nadelbaumes! Arbeite nach der Anleitung 4 auf Seite 131! Begründe!

## Einteilung der Kieferngewächse

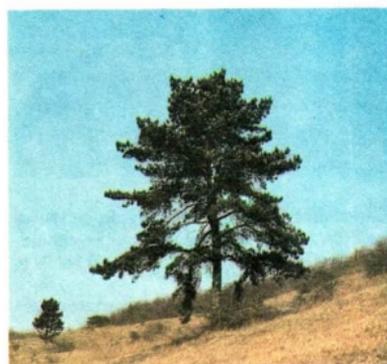
Am unterschiedlichen Wuchs des Stammes, an Bau, Stellung und Anzahl der Nadeln sowie an den Zapfen können die verschiedenen Kieferngewächse (Kiefern, Fichten, Lärchen, Tannen und Douglasien) unterschieden werden.

**Kiefern.** Kiefern besitzen verhältnismäßig lange Nadeln, die jeweils zu 2, 3 oder zu 5 in einer Scheide an den Zweigen sitzen. Die Wuchsform der Kiefern ist anfangs kegelförmig, später wird eine schirmförmige Krone ausgebildet. Meist besitzen Kiefern eine tiefgehende Pfahlwurzel und weitreichende Seitenwurzeln. Das schwach elastische, dauerhafte Holz wird vorwiegend als Bau-, Masten-, Gruben-, Schiffs- und Möbelholz verwendet. Durch Anreißen erwachsener Kiefernstämme werden jährlich große Mengen Kiefernharz (Rohbalsam) gewonnen.

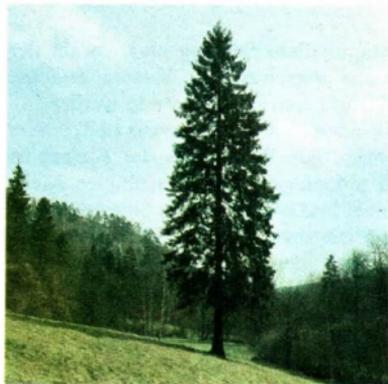
In der DDR kommen hauptsächlich Wald-Kiefer, Schwarz-Kiefer, Berg-Kiefer (Latschenkiefer) und Weymouths-Kiefer vor.



**Wald-Kiefer (Föhre).** Nadeln spitz, graugrün bis blaugrün, 4 cm bis 5 cm lang, zu 2 in einer Scheide. Großer Baum mit geradem Stamm, kann bis 600 Jahre alt und bis 48 m hoch werden, schlagreif mit etwa 80 Jahren bei etwa 25 m Höhe. Rinde zunächst graugelb und glatt, später leuchtend rotgelb und schließlich als Borke graubraun, dick und rissig.



**Schwarz-Kiefer.** Nadeln schwarzgrün mit gelblichen Spitzen, 8 cm bis 15 cm lang, zu 2 in einer Scheide. Mittelgroßer bis großer Baum mit schlankem Stamm, kann bis 600 Jahre alt und bis 45 m hoch werden, schlagreif mit etwa 100 Jahren bei etwa 20 m Höhe. Rinde zunächst grünlichbraun und glatt, später schwarzgraue und tiefrissige Borke.



*Gemeine Fichte.* Nadeln steif und vierkantig, spitz, glänzend grün, seitlich und oberseitig an den Zweigen angeordnet. Großer Baum, kann bis zu 600 Jahre alt und bis 60 m hoch werden, schlagreif mit etwa 80 Jahren bei etwa 40 m Höhe.

Rinde gerbstoffreich, anfangs rötlichbraun, später graubraun, in runden Schuppen abblätternd.

*Fichten.* Fichten besitzen einzeln stehende, bis zu 26 mm lange vierkantige Nadeln, die auf braunen, am Zweig fest verwachsenen Stielchen stehen. Entnadelte Zweige sind daher feilenartig rauh.

Die reifen Zapfen hängen nach unten und fallen nach dem Ausfliegen der Samen im Ganzen ab.

Fichten sind große Bäume mit spitzen Kronen und flachen, tellerförmigen Wurzeln. Das zähe, tragfähige, jedoch wenig biegsame Holz wird meist als Bau- und Grubenholz sowie zur Herstellung von Zellstoff und Möbeln verwendet. Häufig vorkommende Arten sind die Gemeine Fichte und die Blau-Fichte.

*Lärchen.* Lärchen besitzen in Büscheln stehende, weiche Nadeln, die im Herbst abgeworfen werden. Die Zapfen bleiben nach dem Ausfliegen der Samen noch einige Jahre am Baum.



*Europäische Lärche.* Nadeln hellgrün, im Herbst goldgelb. Großer Baum mit stumpf kegelförmiger Krone, kann bis 700 Jahre alt und bis 50 m hoch werden.

Rinde anfangs gelbbraun, später graubraune und tiefrissige Borke.



*Weiß-Tanne* (Edel-Tanne). Nadeln glänzend dunkelgrün mit zwei weißen Streifen auf der Unterseite, nur seitlich am Zweig sitzend. Großer Baum mit anfangs kegelförmiger, später nestartiger Krone, kann bis 500 Jahre alt und bis 50 m hoch werden.  
Rinde anfangs braun, später weißgrau.

*Tannen*. Tannen besitzen einzeln stehende, flache Nadeln, die mit scheibenartig verbreitertem Stiel am Zweig sitzen. Entnadelte Zweige sind glatt. Die reifen Zapfen stehen nach oben, ihre Schuppen fallen nach Reifung der Samen ab.

*Douglasie*. Douglasien besitzen einzeln stehende, flache, gestielte Nadeln. Die reifen Zapfen hängen nach unten und besitzen 3zipflige Deckschuppen, die weit aus den Samenschuppen herausragen.



*Douglasie*. Nadeln mit aromatischem Geruch, oberseits dunkelgrün oder blaugrün, unterseits heller mit zwei weißen Längsstreifen, mit stumpfer Spitze, allseits vom Zweig abstehend oder nur seitlich angeordnet. Entnadelte Zweige glatt mit rundlichen, leicht vorstehenden Blattnarben.

Großer Baum mit kegelförmiger Krone, kann bis 800 Jahre alt, bis 100 m hoch und bis 4 m dick werden, schlagreif mit etwa 80 Jahren bis 30 m Höhe.

Rinde zunächst olivgrün und glatt, später dunkelbraune und tiefrissige Borke.



## Bedeutung des Waldes

Kieferngewächse sind wichtige Forstpflanzen. Holz, Harz und Baumrinde haben große wirtschaftliche Bedeutung. Sie sind wertvolle Rohstoffe für die Volkswirtschaft. Der Wald bietet gute Lebensbedingungen für viele Tiere und Pflanzen und wird von den Menschen als Erholungsgebiet genutzt.

**Wirtschaftliche Bedeutung.** Aus Holz wird Zellulose gewonnen, die Ausgangsstoff für die Herstellung von Papier, Zellwolle und Kunstseide ist. In der Bauindustrie und für die Möbelherstellung werden ebenfalls große Mengen Holz verbraucht. Mit Holz muß sehr sparsam umgegangen werden, denn Nadelbäume wachsen sehr langsam und können erst nach etwa 80 Jahren geschlagen werden. Da für die Zelluloseherstellung sehr viel Holz verbraucht wird, hilft das Sammeln von Altpapier, Papp und Textilien große Holz mengen zu sparen.

■ Aus einer Tonne Altpapier kann die gleiche Menge Papier gewonnen werden, die etwa für die Herstellung von 2 500 Schulbüchern erforderlich ist; 12 schlagreife Fichten müßten gefällt werden, um die entsprechende Zellulose zu gewinnen.

Die Werktätigen der Forstwirtschaft unternehmen große Anstrengungen, um durch Aufforstung und Schädlingsbekämpfung die Waldflächen zu erhalten. Durch technische Ausrüstungen werden Voraussetzungen zur industriemäßigen Produktion in der Forstwirtschaft geschaffen. Neben Holz haben Harz (Rohbalsam) und Gerbrinde, das im Wald lebende Wild, die im Wald wachsenden Pilze, Waldfrüchte und Heilpflanzen große wirtschaftliche Bedeutung. ①②③

**Bedeutung für Landschaft und Erholung.** Wälder vermögen große Wassermengen zu speichern, die dann langsam als Quellwasser wieder abgegeben werden. Der Wald hat damit großen Einfluß auf den Wasserhaushalt in der Natur.



Harzung



Holzausformungsplatz



Aufladen von Langrohholz  
mit Beladeseilwinde



Steinpilz



Roter Fingerhut



Damhirsch



Durch die Wurzeln der Bäume und die bodenbedeckenden Pflanzen wird der Boden vor Abtragung durch Wind und Wasser geschützt. Planmäßig angelegte Schutzpflanzungen verhindern an der Küste, an den Flußufern und auf den Halden und Kippen der Bergwerke die Abtragung des Bodens. Die Waldluft ist besonders staubarm und wirkt durch ihre hohe Luftfeuchtigkeit und ihren würzigen Duft erfrischend und heilend. Wälder bieten zahlreiche Möglichkeiten zur aktiven Erholung durch Wandern und Sport.

Wegen ihrer besonderen Schönheit oder ihres typischen Pflanzenbestandes stehen einige Waldflächen in der DDR als Naturschutz- oder als Landschaftsschutzgebiet unter besonderem Schutz.

- ① Nenne Beispiele für die Verwendung von Holz in der Volkswirtschaft! Stelle eine Tabelle auf! Gib außer dem Verwendungszweck, wo es möglich ist, auch an, wie Holz eingespart werden kann!
- ② Nenne Beispiele für Tiere, die im Wald leben!
- ③ Nenne Beispiele für Pflanzen oder Pflanzenteile, die du im Wald sammeln kannst!



Trinkwassertalsperre



Rinnenbildung an einem nicht bewachsenen Hang

*Schutz des Waldes.* Wälder sind wertvolles Volkseigentum. Sie müssen erhalten und vor Schaden bewahrt werden. Dazu kann jeder durch entsprechendes Verhalten im Wald beitragen.



Hinweis auf Waldbrandgefahr



Ausgebranntes Waldstück



Durch Müll verunreinigter Wald

Waldbrände entstehen oft durch Unachtsamkeit und können riesige Waldbestände vernichten. Deshalb dürfen im Wald keine Feuerstellen angelegt werden. Das Rauchen im Wald ist untersagt.

Das Abreißen von Zweigen und das Umknicken von Bäumen führt zu Wuchschäden und damit zur Minderung des Holzertrages. Schonungen sind besonders gekennzeichnet, damit die darin heranwachsenden Bäumchen nicht durch Unachtsamkeit beschädigt werden.

Unsere Wälder sind keine Schuttplätze! Hausmüll, Bauschutt oder Abfälle (Papier, Blech- und Plastikbehälter), die im Wald weggeworfen oder gelagert werden, sehen häßlich aus und bilden außerdem Unfallquellen. Abfälle in Trinkwassereinzugsgebieten können das Trinkwasser verunreinigen und zu Erkrankungen von Menschen und Tieren führen.

Dem Schutz der Wälder dienen auch zahlreiche Bestimmungen, die im Gesetz zur sozialistischen Landeskultur festgelegt sind. Zahlreiche Pflanzen und Tiere sind durch Gesetze besonders geschützt (■ Arnika ▼, Waldohreule ▼). Geschützte Pflanzen und Tiere dürfen nicht beschädigt werden.

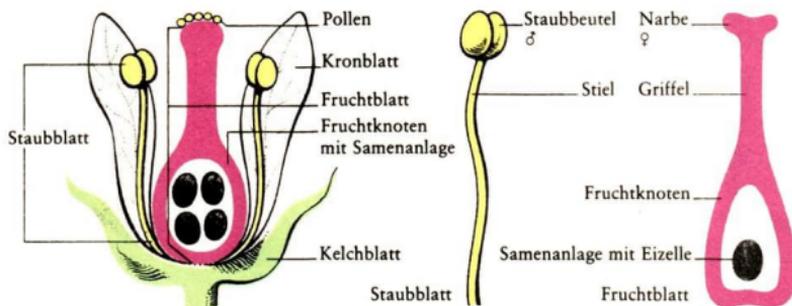
Die Tiere des Waldes sind meist sehr scheu. Wenn man sich sehr unauffällig und leise verhält, kann man sie beobachten und ihre Lebensgewohnheiten kennenlernen.

► Kieferngewächse sind ausdauernde nacktsamige, einhäusige, windblütige, meist immergrüne Nadelhölzer mit eingeschlechtigen Blüten in Blütenständen. Kieferngewächse besitzen nadelförmige Laubblätter. Die Sprossachse ist verholzt. Kieferngewächse sind wichtige Forstpflanzen. Der Wald ist für die Wasserwirtschaft sowie für Landschaft und Erholung von großer Bedeutung.



# Merkmale der Samenpflanzen

## Bau der Blüten



- Die Blüten der Bedecktsamer bestehen meist aus Kelchblättern, Kronblättern, Staubblättern und Fruchtblättern. Die Blüten stehen einzeln oder in Blütenständen. ①②③④



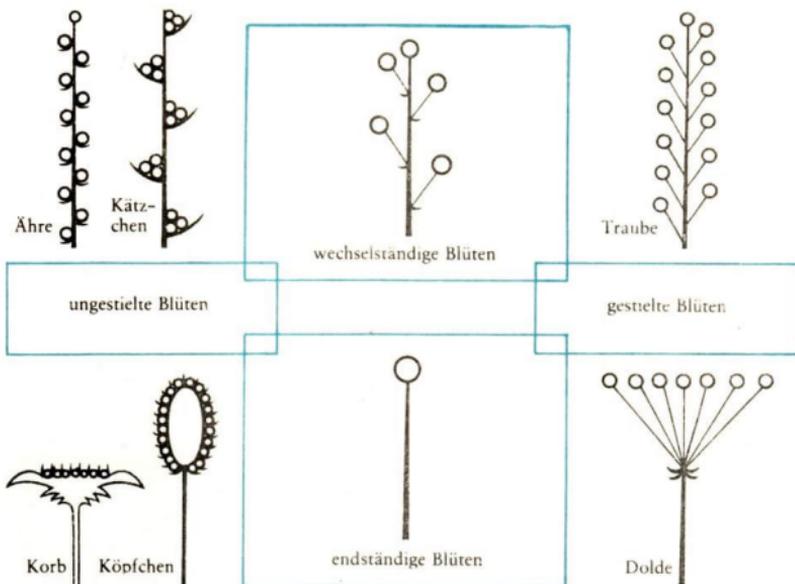
- ① Vergleiche den Bau der abgebildeten Blüten mit der Zeichnung! Benenne jeweils die einzelnen Blütenteile!
- ② Vergleiche die abgebildeten Blüten miteinander! Stelle in einer Tabelle gemeinsame und unterschiedliche Merkmale der Blüten bedecktsamer Pflanzen zusammen!
- ③ Ordne die abgebildeten Blüten den jeweiligen Pflanzenfamilien zu! Begründe die Zuordnung!
- ④ Nenne zu jeder dieser Pflanzenfamilien mindestens 2 Artbeispiele!



**Blütenbau.** Im Bau der Blüten verschiedener Familien der Bedecktsamer bestehen wesentliche Unterschiede in der Anzahl, der Form und der Stellung der einzelnen Blütenteile. Bei einigen Arten sind manche Blütenteile nicht ausgebildet.

Die Blüten der nacktsamigen Pflanzen sind ganz anders gebaut.

**Blütenstand.** Die Anordnung der Blüten ist bei verschiedenen Arten der bedecktsamigen Pflanzen unterschiedlich. Einzelblüten sind stets punktständig. In Blütenständen sind mehrere bis viele gestielte oder ungestielte Einzelblüten punktständig oder wechselständig angeordnet. Trauben, Dolden, Kätzchen und Blütenkörbe sind Blütenstände.



Ähre



Traube



Korb



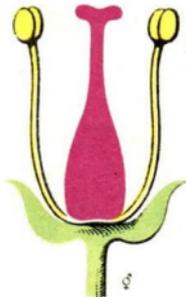
Dolde



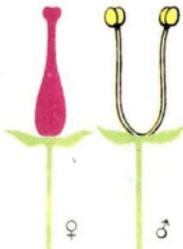
**Geschlechtsverhältnisse.** Alle bedecktsamigen Pflanzen bilden Blüten mit männlichen (Staubblätter) und weiblichen (Fruchtblätter) Fortpflanzungsorganen aus. Die Ausbildung und Anordnung der Fortpflanzungsorgane ist bei verschiedenen Pflanzenarten der Bedecktsamer unterschiedlich. Bedecktsamer sind zwittrig oder getrenntgeschlechtlich. Getrenntgeschlechtliche Bedecktsamer sind einhäusig oder zweihäusig. ①②

Nacktsamige Pflanzen sind stets getrenntgeschlechtlich und meist einhäusig.

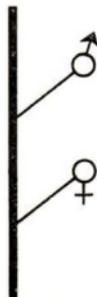
- ▶ **Zwitterblüten** enthalten Staubblätter und Fruchtblätter, sie sind zweigeschlechtlich. **Getrenntgeschlechtliche Blüten** enthalten nur Staubblätter oder nur Fruchtblätter, sie sind eingeschlechtlich.



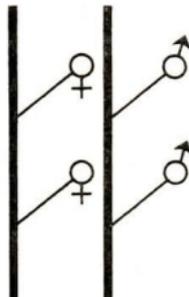
zwittrige Blüte



eingeschlechtige Blüten



einhäusige Pflanzen



Garten-Wicke



Mais



♀ Sal-Weide



♂ Sal-Weide

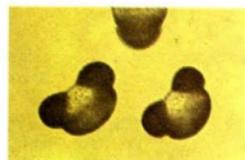
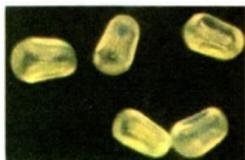
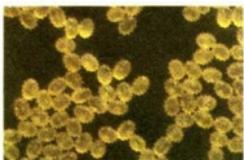
- ▶ Bei einhäusigen Pflanzen befinden sich Blüten mit männlichen und weiblichen Fortpflanzungsorganen auf einer Pflanze. Bei zweihäusigen Pflanzen sind auf einer Pflanze nur männliche oder nur weibliche Fortpflanzungsorgane.

- ① Ordne den abgebildeten Blüten verschiedener Pflanzenarten die Begriffe zwittrig oder eingeschlechtlich und einhäusig oder zweihäusig zu!
- ② Nenne Beispiele für Pflanzenarten mit unterschiedlichen Geschlechtsverhältnissen!



## Bestäubung und Befruchtung

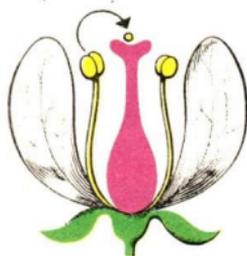
- ▶ **Bestäubung** ist die Übertragung von Blütenstaub auf die weiblichen Fortpflanzungsorgane der Samenpflanzen.  
Der Blütenstaub (Pollen) kann durch Tiere oder durch den Wind übertragen werden. Der Bau der Blüten ist der Art der Übertragung des Blütenstaubes angepasst.
- ▶ **Windbestäubung** ist die Übertragung des Blütenstaubes durch den Wind, bei **Insektenbestäubung** wird der Blütenstaub durch Insekten übertragen. ①②



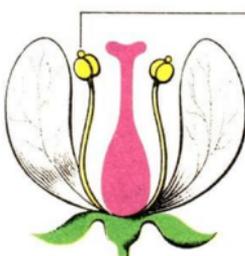
Bunte Margerite mit Pollen  
(600fach vergr.)

Roggen mit Pollen  
(600fach vergr.)

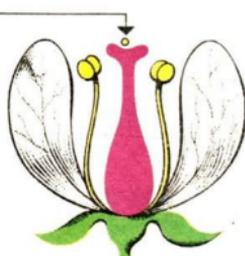
Lärche mit Pollen  
(600fach vergr.)



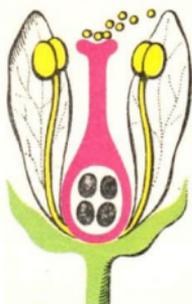
Selbstbestäubung



Fremdbestäubung



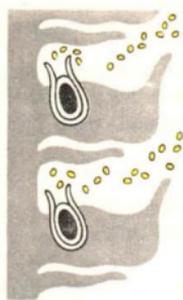
Bei Selbstbestäubung wird der Blütenstaub von den Staubblättern einer Blüte auf die Narbe der gleichen Blüte übertragen. Bei Fremdbestäubung gelangt der Blütenstaub einer Blüte auf die Narbe einer anderen Blüte.



Befruchtung bei  
Bedecksamern



Frucht mit Samen



Befruchtung bei  
Nacktsamern



Zapfen mit Samen



Fruchtbildung bei Bedecksamern



► **Befruchtung ist die Vereinigung von Teilen des Pollens mit der Eizelle. Aus der befruchteten Eizelle entwickelt sich der Same.**

Bei den Bedecksamern ist die Eizelle von einem Fruchtknoten bedeckt. Aus dem Fruchtknoten entwickelt sich die Frucht. Bei den Nacktsamern liegt die Samenanlage auf der Samenschuppe, sie ist nicht von einem Fruchtknoten bedeckt. Nacktsamer bilden nur Samen, aber niemals Früchte aus. ③

- ① Ordne den abgebildeten Blüten verschiedener Samenpflanzen auf Seite 39 die Begriffe windblütig, insektenblütig, zwittrig, eingeschlechtig, bedecksamig und nacktsamig zu!
- ② Erläutere anhand der Abbildungen auf Seite 40 die Zusammenhänge zwischen dem Bau der Blüten und der Pollen und der Art der Bestäubung!
- ③ Sammle und vergleiche Samen und Früchte verschiedener Samenpflanzen!



## Einteilung der Samenpflanzen

Samenpflanzen lassen sich unter verschiedenen Gesichtspunkten zu Gruppen zusammenfassen. Sie können nach Übereinstimmungen und Unterschieden im Bau der Pflanzenteile oder nach ihrer Bedeutung für den Menschen geordnet werden.

Einteilung nach der Bedeutung:

Samenpflanzen	
Wildpflanzen	Kulturpflanzen
<p><i>Unkräuter</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wurzelunkräuter: Acker-Kratzdistel, Quecke, Huflattich, Acker-Winde, Kuhblume</li> <li>■ Samenunkräuter: Acker-Senf, Hederich, Vogel-Sternmiere, Melde, Hirtentäschel, Knopfkraut</li> </ul> <p><i>Wildfrüchte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Preiselbeere, Heidelbeere, Wald-Erdbeere, Himbeere, Moosbeere, Brombeere, Hagebutte</li> </ul> <p><i>Heilkräuter (Arzneipflanzen)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Echte Kamille, Wiesen-Salbei, Gundermann, Arnika ▼</li> </ul> <p><i>Gewürzpflanzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Thymian, Lauch, Waldmeister, Minze, Beifuß</li> </ul>	<p><i>Getreide</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Weizen, Roggen, Gerste, Hafer</li> </ul> <p><i>Gemüsepflanzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Spinat, Bohnen, Erbsen, Kohl</li> </ul> <p><i>Ölfrüchte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Raps, Sonnenblume, Mohn, Lein</li> </ul> <p><i>Zierpflanzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Garten-Wicke, Sonnenblume</li> </ul> <p><i>Forstpflanzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kiefer, Tanne, Buche, Eiche</li> </ul> <p><i>Heilkräuter (Arzneipflanzen)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Echte Kamille, Echter Salbei, Wermut, Pfeffer-Minze, Mohn</li> </ul> <p><i>Gewürzpflanzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Petersilie, Kümmel, Majoran, Liebstöckel, Estragon, Dill, Kerbel</li> </ul>

- ① Wähle aus der Übersicht einige Wildpflanzen aus, die Nutzpflanzen sind, und erläutere ihren Nutzen für den Menschen!
- ② Wähle aus der Übersicht einige Wildpflanzen aus, die keine Nutzpflanzen sind, und begründe deine Auswahl!
- ③ Wähle aus der Tabelle 10 Pflanzen aus und ordne sie den Pflanzenfamilien zu, die du kennengelernt hast!
- ④ Begründe, warum die abgebildeten Pflanzen Samenpflanzen sind!
- ⑤ Erläutere die Übereinstimmungen und Unterschiede bei den abgebildeten Pflanzenteilen!



Gemeine Fichte



Weiße Taubnessel



Saat-Roggen

Einteilung nach Übereinstimmungen und Unterschieden im Bau:

- ▶ **Samenpflanzen sind in Sproß und Wurzel gegliedert. Zum Sproß gehören Sproßachse, Laubblätter und Blüten.**

Die einzelnen Pflanzenteile sind bei den verschiedenen Pflanzenarten unterschiedlich ausgebildet. ④ ⑥

Trotzdem sind alle Pflanzen, die aus Wurzel, Sproßachse, Laubblättern und Blüten bestehen und Samen bilden, Samenpflanzen.



Unterschiedlich gebaute Sproßachsen



Ungeteiltes Blatt



Geteiltes Blatt



Sproßbürtige Wurzel



Hauptwurzel



Pflanzen mit verholzter Sproßachse

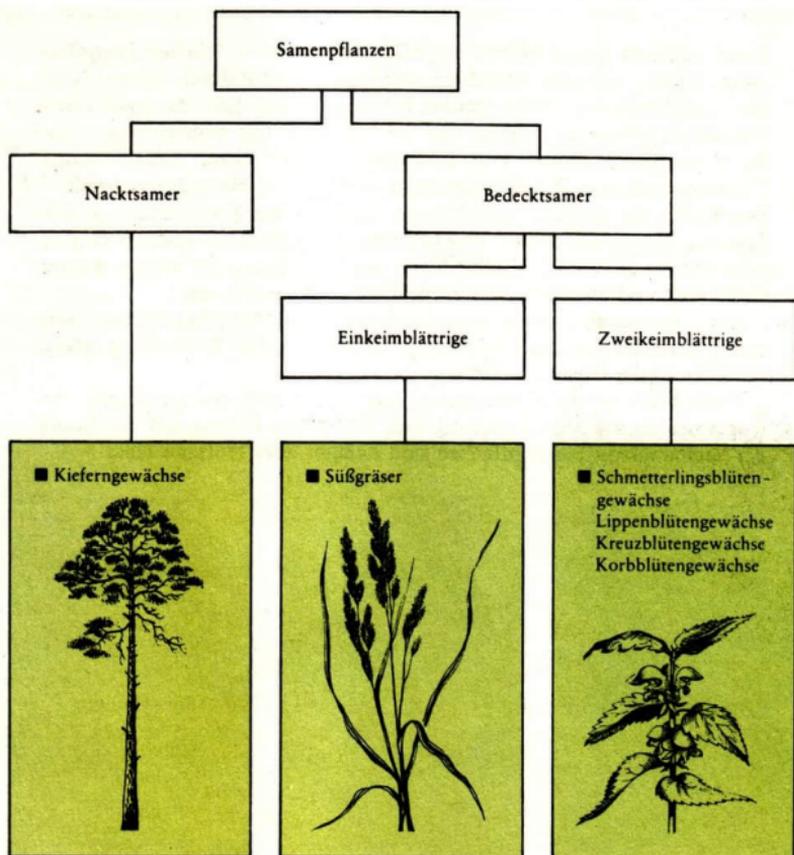


Pflanzen mit krautiger Sproßachse

Bei den Samenpflanzen kommen unterschiedliche Wuchsformen vor (■ Bäume, Sträucher, Kräuter). Bäume und Sträucher haben verholzte Sproßachsen. Die Sproßachse krautiger Pflanzen ist unverholzt. Früchte und Samen der Samenpflanzen zeigen eine große Mannigfaltigkeit im Bau und in der Form.



Verschiedene Früchte mit Samen



Innerhalb der Samenpflanzen werden die verschiedenen Pflanzenarten nach dem unterschiedlichen Grad der Übereinstimmung in ihren wesentlichen Merkmalen zu verschiedenen Gruppen zusammengefaßt.

- ① Stelle in einer Tabelle die Merkmale der Einkeimblättrigen und der Zweikeimblättrigen gegenüber!
- ② Nenne zu jeder in der Übersicht genannten Pflanzenfamilie mindestens 2 Arten! Begründe ihre Zuordnung zu der jeweiligen Pflanzenfamilie!
- ③ Ordne die folgenden Pflanzenarten den richtigen Pflanzenfamilien zu: Weiße Taubnessel, Garten-Bohne, Wiesen-Margerite, Mais, Raps, Gemeine Kiefer! Begründe die Zuordnung!



▶ Samenpflanzen bilden Blüten mit männlichen und weiblichen Fortpflanzungsorganen aus und vermehren sich hauptsächlich durch Samen. Nach der Ausbildung der Blüten werden Nacktsamer (die Samenanlagen liegen frei auf den Samenschuppen) und Bedecktsamer (die Samenanlagen sind in einen Fruchtknoten eingeschlossen) unterschieden. Bedecktsamige Pflanzen werden in Zweikeimblättrige und Einkeimblättrige unterteilt. Die Blüten der meisten Bedecktsamer bestehen aus Kronblättern, Kelchblättern, Staubblättern und Fruchtblättern (Stempel). Sie können zwittrig oder getrenntgeschlechtig sein. Nach der Anordnung der Blüten werden einhäusige und zweihäusige Samenpflanzen unterschieden.

Der Blütenstaub (Pollen) wird durch den Wind (Windbestäubung) oder durch Insekten (Insektenbestäubung) übertragen. Die Bestäubung erfolgt als Selbst- oder Fremdbestäubung.

Bestäubung ist die Übertragung von Blütenstaub auf die Narbe. Befruchtung ist die Verschmelzung von Teilen des Pollens mit der Eizelle der Samenanlage. Samenpflanzen sind Kräuter oder Holzgewächse.



# Hohltiere



Süßwasserpolyp (etwa 10 mm lang)



Ohrenqualle (Schirm bis 400 mm Ø)

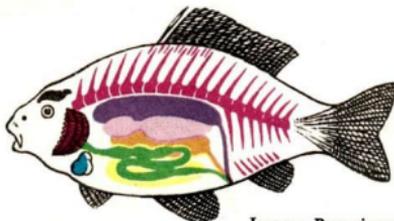
Im Wasser leben gallertige Tiere, die anders gebaut sind als die Wirbeltiere.

Im Süßwasser leben die Süßwasserpolypen und in den Meeren die Quallen.

Süßwasserpolypen sind kleine, an Stengeln und Blättern der Wasserpflanzen sauberer, langsam fließender und stehender Gewässer festsitzende Lebewesen.

Süßwasserpolypen gehören zu den Hohltieren. ①②

Es gibt mehr als 9 000 verschiedene Arten Hohltiere. Die meisten Hohltierarten leben im Meer.



Innerer Bau eines Karpfens



Innerer Bau eines Süßwasserpolypen

- ① Vergleiche die Abbildung vom inneren Bau eines Karpfens mit der Abbildung vom inneren Bau eines Süßwasserpolypen! Welche Unterschiede im Bau stellst du fest? Welche Organe sind bei beiden vorhanden, welche Organe fehlen? Überlege, ob der Süßwasserpolyp ein Wirbeltier ist!
- ② Beobachte einen Süßwasserpolypen mit der Lupe! Vergleiche Körperbau und Körperhaltung mit der Abbildung auf Seite 48!



## Bau des Süßwasserpolypen



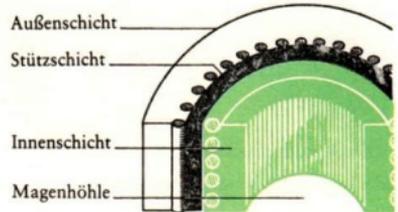
Süßwasserpolyp (etwa 10 mm lang)



Süßwasserpolyp (Längsschnitt)



Süßwasserpolyp (Querschnitt, vergr.)



Süßwasserpolyp (Querschnitt)

Süßwasserpolypen besitzen keine Wirbelsäule, ihr Körper besteht aus mehreren Schichten, die einen Hohlraum umgeben. Tiere mit einem solchen Körperbau sind Hohltiere. ①

- ▶ *Tiere ohne Wirbelsäule sind wirbellose Tiere oder Wirbellose.*

Wird ein Süßwasserpolyp berührt, zieht er sich sofort zusammen. Er nimmt Berührungen mit kleinen Sinneszapfen wahr. Die Zapfen sind durch netzartig angeordnete Nerven miteinander verbunden. ②

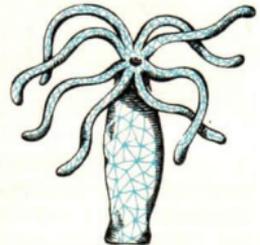
- ▶ *Süßwasserpolypen haben ein netzförmiges Nervensystem.*



Süßwasserpolyp vor der Reizung mit einer Nadel



Süßwasserpolyp nach der Reizung



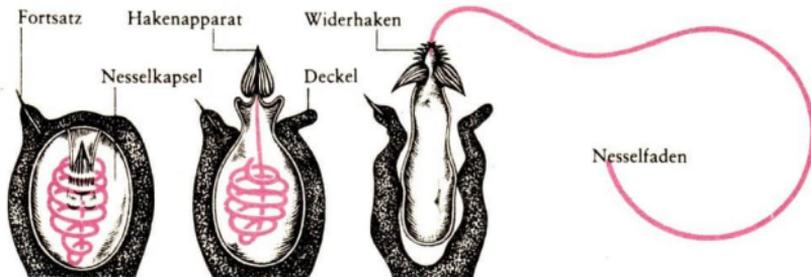
Netz förmiges Nervensystem



## Ernährungsweise des Süßwasserpolyphen



Süßwasserpolypp beim Beutefang



Bau und Funktion einer Nesselkapsel

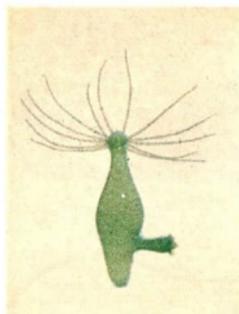
Süßwasserpolyphen ernähren sich von kleinen Wassertieren (■ Wasserflöhen, Hüpfertingen, Fischbrut). Die Beute wird dabei mit den Fangarmen ergriffen, von ihnen in die Mundöffnung gestopft und in der Magenöhle verdaut. Die Verdauung der Nahrung im Inneren eines Tieres ist eine Innenverdauung. Unverdaute Nahrungsreste werden später durch die Mundöffnung, die gleichzeitig als After dient, nach außen befördert.

Die Nahrungstiere sind oft ebenso groß wie der Süßwasserpolypp. An den Fangarmen befinden sich viele Nesselkapseln mit winzigen Fortsätzen. Bei Berührung durch das Beutetier öffnet sich die Kapsel, und ein Hakenapparat mit einem Faden schnell heraus. Die Haken durchbohren die Haut des Beutetieres, eine giftige Flüssigkeit lähmt das Opfer. ③

- ① Begründe, weshalb der Süßwasserpolypp zu den Hohltieren gehört! Zähle die Merkmale eines Hohltieres auf! Benutze die Abbildungen auf Seite 48!
- ② Prüfe, wie Süßwasserpolyphen auf Berührung reagieren! Führe das Experiment nach der Anleitung 5 auf Seite 132 durch! Beobachte die Reaktion. Schildere deine Feststellungen! Ziehe aus deiner Beobachtung Schlußfolgerungen!
- ③ Die Nesselkapseln an den Fangarmen eines Süßwasserpolyphen sind so klein, daß sie auch mit einer Lupe nicht zu erkennen sind. Sieh dir deshalb die Abbildung einer Nesselkapsel an und beschreibe daran den Bau und die Funktion beim Fang eines Beutetieres!



## Fortpflanzung und Regeneration des Süßwasserpolyphen



Süßwasserpolypp mit Tochterknospe



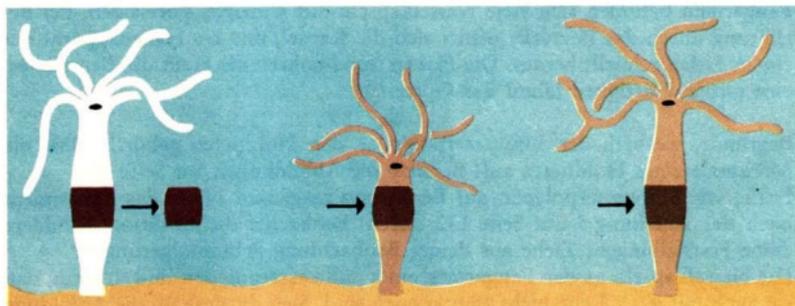
Fortpflanzung eines Süßwasserpolyphen durch Knospung (schematisch)

- *Süßwasserpolyphen pflanzen sich meist ungeschlechtlich durch Knospung fort.*

Bei der Knospung bilden sich an dem schlauchförmigen Körper winzige knospenartige Vorwölbungen. Daraus entwickeln sich junge Polypen, die Tochterpolyphen. Der fertig entwickelte Tochterpolyp kann sich vom Mutterpolyphen ablösen und dann selbständig leben. Diese Form der ungeschlechtlichen Fortpflanzung heißt Knospung.

Wird der Süßwasserpolypp verletzt, bildet das erhaltene gebliebene Stück des Körpers die verlorengegangene Teile nach. Ein Polyp kann beispielsweise durch Pressen durch Gaze in 200 Teile zerlegt werden, von denen jedes Teil zu einem vollen Polypen heranwächst.

- *Die Nachbildung von verlorengegangenen Körperteilen bei Lebewesen heißt Regeneration. Regeneration ist keine Form der Fortpflanzung. ①*



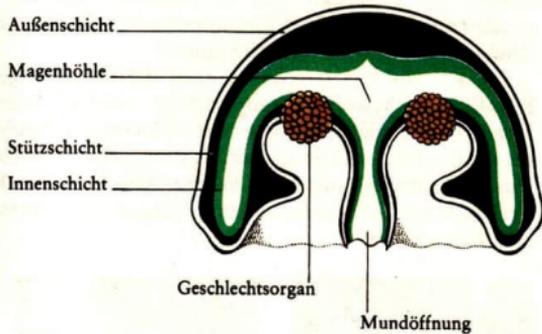
Regeneration beim Süßwasserpolyphen (schematisch)



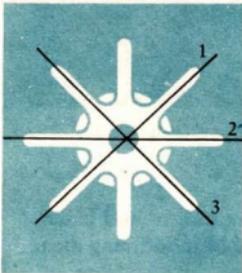
## Andere Hohltiere



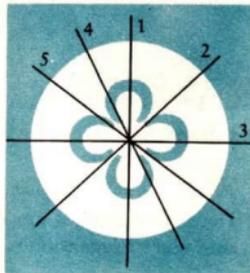
Ohrenqualle von der Seite



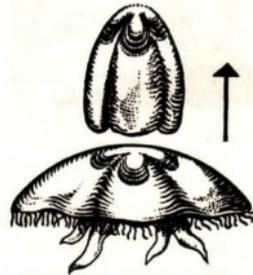
Qualle  
(Querschnitt)



Süßwasserpolymp mit Symmetrieachsen (Draufsicht)



Ohrenqualle mit Symmetrieachsen (Draufsicht)



Fortbewegung einer Ohrenqualle

Viele Hohltierarten leben im Meer. An der Ostseeküste kommt häufig die Ohrenqualle vor. Ihr Körper ist glockenförmig, er ist radialsymmetrisch gebaut. ②

- *Alle Hohltiere haben einen radialsymmetrischen Körper. Trotz unterschiedlicher äußerer Gestalt weisen Quallen und Polypen den gleichen inneren Bau auf.*

- ① Erläutere die Begriffe Knospung und Regeneration! Nimm dabei die Abbildungen auf Seite 50 zu Hilfe! Nenne Wirbeltiere, bei denen eine Regeneration auftritt!
- ② Vergleiche den Körperbau von Polyp und Qualle anhand der Abbildungen auf den Seiten 48 und 51! Stelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede fest! Notiere die Gemeinsamkeiten und präge sie dir als Merkmale des Körperbaus der Hohltiere ein!

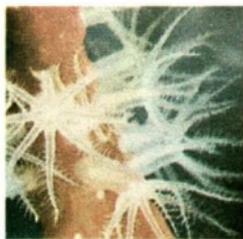


Ohrenquallen besitzen eine verdickte Stützscheibe. Sie bestehen zu 98% aus Wasser. Im Gegensatz zum festsitzenden Süßwasserpolyphen können Ohrenquallen durch ruckartiges Zusammenziehen ihres schirmförmigen Körpers durch Rückstoß im Wasser frei schwimmen.

Zu den Hohltieren gehören auch die oft bunt gefärbten Blumentiere oder Korallen. Sie bewohnen hauptsächlich wärmere Meere. Korallen sind wie Polypen festsitzende Lebewesen und vermehren sich sehr häufig durch Knospung. Da die Tochterkorallen an der Mutterkoralle verbleiben, entsteht ein Tierstock. Durch die Kalkabsonderung an der Fußscheibe der Korallentiere entstehen im Verlauf langer Zeiträume in den tropischen Gewässern Korallenriffe und schließlich kleine Inseln.



Seenelke



Korallenstock



Korallenkalk

- ▶ Hohltiere sind wirbellose Tiere. Sie bestehen aus einer Außen- und Innenschicht, einer Stützscheibe und einer Magenhöhle. Die Mundöffnung dient gleichzeitig als After.

Hohltiere sind radialsymmetrisch gebaut.

Alle Hohltiere besitzen ein netzförmiges Nervensystem.

Hohltiere leben räuberisch. Sie besitzen Fangarme mit Nesselkapseln.

Polypen pflanzen sich sehr häufig ungeschlechtlich durch Knospung fort. Sie können fehlende Körperabschnitte durch Regeneration ersetzen.

Zu den Hohltieren gehören die im Süßwasser lebenden Süßwasserpolyphen und die im Meer frei schwimmenden Quallen.

Hohltiere bilden einen Tierstamm.

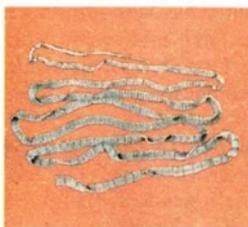




# Plattwürmer



Süßwasserplanarie  
(etwa 25 mm lang)



Schweinefinnenbandwurm  
(bis 6 m lang)



Kleiner Leberegel  
(8 mm bis 10 mm lang)

Süßwasserplanarie, Schweinefinnenbandwurm und Großer Leberegel gehören zum Tierstamm Plattwürmer. ①

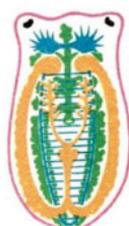
Plattwürmer leben vielfach im Körper von Haustieren. Dort richten sie durch ihre Lebensweise Schaden an. Sie stören das Wohlbefinden, mindern den Ertrag oder verursachen Krankheiten. Durch Genuß von Fleisch befallener Tiere kann der Mensch erkranken. Die Untersuchung von Fleischproben aller Schlachttiere im Schlachthof verhindert, daß Fleisch erkrankter Tiere verkauft wird.



Innerer Bau eines Karpfens



Innerer Bau eines  
Süßwasserpolypen



Innerer Bau einer  
Süßwasserplanarie

- ① Vergleiche die Abbildungen von Karpfen, Süßwasserpolyp und Süßwasserplanarie! Welche Organe sind bei diesen Tieren vorhanden, welche Organe fehlen?



## Bau und Lebensweise der Süßwasserplanarie

Süßwasserplanarien leben am Ufer von Flüssen und Seen an der Unterseite von Steinen, an Pflanzenstengeln, an toten Fischen, Hohltieren oder Schnecken. Planarien bewegen sich gleitend oder kriechend fort und können in einer Stunde 6 m bis 8 m zurücklegen. ①

**Äußerer Bau.** Der Körper der Süßwasserplanarie ist auf der unteren Körperseite abgeplattet, die Oberseite ist gewölbt. Das Vorderende ist meist deutlich als Kopf abgesetzt. An der Oberseite des Kopfes befinden sich zwei Augen, in der Mitte der Körperunterseite eine Mundöffnung und hinter der Mundöffnung die Geschlechtsöffnung. Die linke und rechte Körperhälfte der Planarien sind spiegelbildlich gleich. Solche Tiere sind achsialsymmetrisch gebaut. Bei Planarien ist ein Vorder- und ein Hinterende ausgebildet. Es kann eine rechte und eine linke Seite unterschieden werden. ②

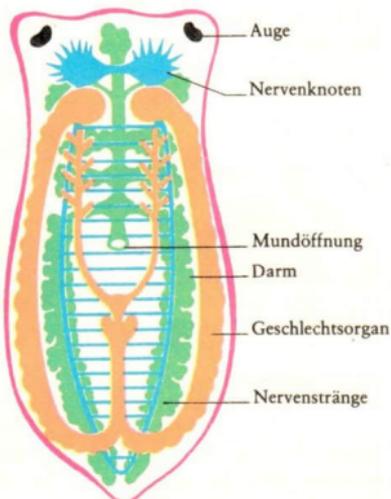
*Planarien sind achsialsymmetrisch gebaute, abgeplattete wirbellose Tiere.*

**Innerer Bau.** Der Darm ist verzweigt, ein After ist nicht vorhanden. Die Nahrung wird meist außerhalb des Körpers vorverdaut. Dazu werden aus der Mundöffnung Verdauungssäfte abgegeben. Die verdaute Nahrung wird aufgesaugt, gelangt in den verzweigten Darm und von dort direkt zu den einzelnen Körperabschnitten. Ein Blutgefäßsystem ist nicht ausgebildet. Unverdauliche Nahrungsreste werden durch die Mundöffnung ausgeschieden.

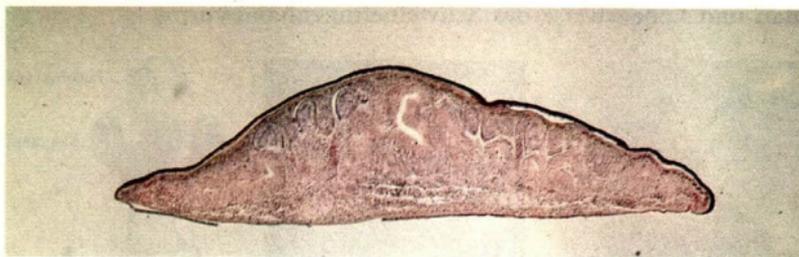
Das Nervensystem ist strangförmig angeordnet. Ein großer Teil der Nervenzellen ist am vorderen Körperende konzentriert und bildet ein einfaches Gehirn.



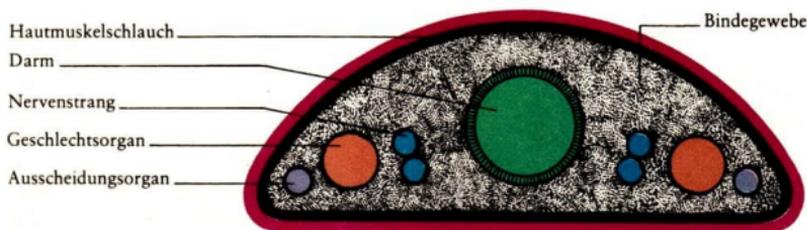
Süßwasserplanarie



Innerer Bau einer Süßwasserplanarie



Planarie (Querschnitt)



Planarie (Querschnitt)

Vom Gehirn durchziehen zwei paarige Nervenstränge, die durch Querstränge verbunden sind, den Körper. Die Zentralisierung des Nervensystems führt dazu, daß Planarien besser als Süßwasserpolyphen auf Einflüsse der Umwelt reagieren können.

- ▶ *Planarien besitzen ein zentralisiertes, strangförmiges Nervensystem.*
- ▶ *Süßwasserplanarien sind Zwitter. Ein Tier besitzt sowohl männliche als auch weibliche Geschlechtsorgane.*

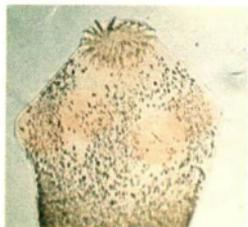
Planarien können sich auch ungeschlechtlich durch Querteilung fortpflanzen. Jede durch Querteilung entstandene Hälfte wächst wieder zu einem vollständigen Tier heran.

Abgetrennte Körperteile können durch Regeneration ersetzt werden.

- ① Beobachte mit einer Lupe eine Süßwasserplanarie! Beschreibe ihr Aussehen! Zeichne das Äußere einer Süßwasserplanarie (Augen, Körperrumriß, Körperform)! Steht keine Planarie zur Verfügung, so beschreibe das Tier anhand der Abbildung der Süßwasserplanarie auf Seite 54!
- ② Betrachte die Abbildungen vom Süßwasserpolyphen auf Seite 48 und von der Süßwasserplanarie auf Seite 54! Vergleiche den Körperbau! Erläutere die Begriffe achsialsymmetrisch und radialsymmetrisch!



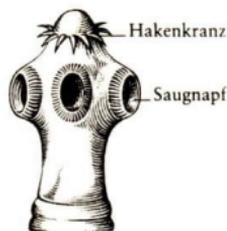
## Bau und Lebensweise des Schweinefinnenbandwurms



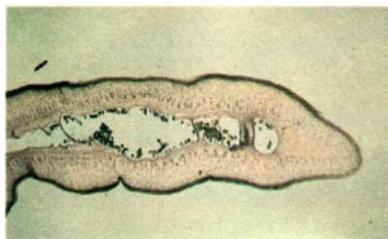
Kopf des Schweinefinnenbandwurms  
(stecknadelkopfgroß)



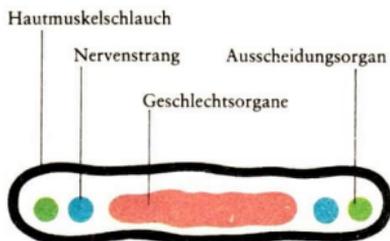
Ausgeschiedene Glieder  
des Schweinefinnenbandwurms



Kopf des Schweinefinnenbandwurms  
(schematisch, stark vergr.)



Reifes Glied eines Schweinefinnenbandwurms  
(Querschnitt)



**Bau und Nahrungsaufnahme.** Der Körper des Schweinefinnenbandwurms (Bewaffneter Menschenbandwurm) besteht aus einem Kopf und 800 bis 900 Gliedern unterschiedlicher Größe. Die Glieder sind ober- und unterseits abgeplattet. Sie enthalten die Geschlechtsorgane und die Nervenstränge.

- ▶ *Alle Bandwürmer leben als Parasiten im Darm von Wirbeltieren.*  
Die Wirbeltiere sind für den Bandwurm Wirtstiere, von deren verdauter Nahrung er lebt und die er dadurch schädigt.
- ▶ *Lebewesen, die an oder in anderen Lebewesen leben, sich von ihnen ernähren und sie dadurch schädigen, sind Parasiten.*

Bandwürmer sind der parasitischen Lebensweise angepaßt. Die dünne Haut ist mit einer Schutzhülle überzogen, die verhindert, daß der Bandwurm von den Verdauungssäften des Wirtstieres verdaut wird. Die vom Wirtstier verdauten Nahrung kann durch die Haut hindurchdringen. Mund, Darm und Lichtsinnesorgane fehlen.

Am Kopf des Bandwurms befinden sich Haftorgane. Sie dienen dem Bandwurm zum Festhalten an der Darmwand, so daß er nicht mit dem Kot nach außen transportiert wird. Beim Schweinefinnenbandwurm sind 4 Saugnäpfe und ein Hakenkranz ausgebildet.



**Fortpflanzung.** Der Schweinefinnenbandwurm pflanzt sich, wie alle Bandwürmer, geschlechtlich fort.

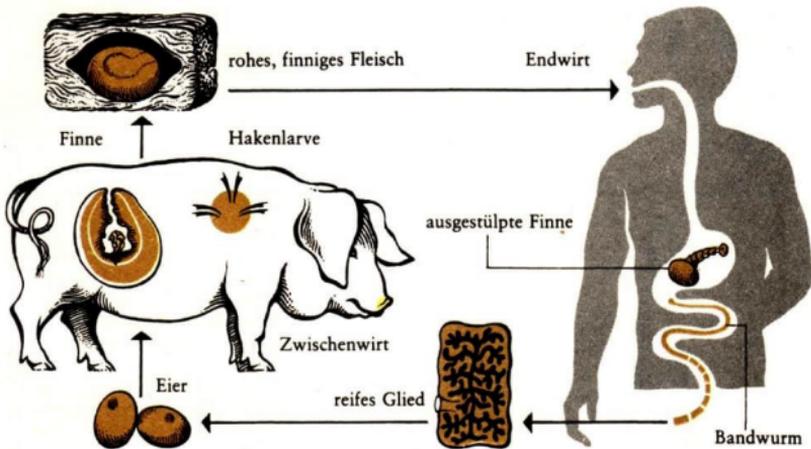
- ▶ *Bandwürmer sind Zwitter. Jedes Glied enthält männliche und weibliche Geschlechtsorgane (Hoden und Eierstöcke).*

Jedes reife Glied kann bis zu 30 000 befruchtete Eier enthalten. Im Verlaufe seines Lebens bildet ein Bandwurm mehrere Millionen Eier.

- ▶ *Die Entwicklung des Schweinefinnenbandwurms ist mit einer Metamorphose und mit einem Wirtswechsel verbunden. Der Wirt ist der Mensch und der Zwischenwirt das Schwein.*

Mit dem Kot des Wirts gelangen die reifen Glieder des Schweinefinnenbandwurms mit den befruchteten Eiern nach außen. Im Ei entsteht eine winzige Hakenlarve. Sie entwickelt sich nur im Körper eines Schweines weiter. Hier dringt sie durch die Darmwand in die Blutgefäße und gelangt in einen Muskel. Dort wandelt sie sich in eine Finne um. Gelangt die Finne in den Körper des Menschen (■ durch Genuß von Finnen enthaltendem Schweinefleisch), wird der Kopf ausgestülpt. Mit 4 Saugnapfen und einem Hakenkranz haftet der Kopf an der Darmwand fest. Kurze Zeit später bilden sich hinter dem Kopf die ersten Glieder, nach etwa 3 Monaten ist der Bandwurm ausgewachsen.

Um Bandwürmer erfolgreich bekämpfen zu können und ihre Verbreitung zu verhindern, ist es wichtig, ihre Lebensweise und Fortpflanzung zu kennen.

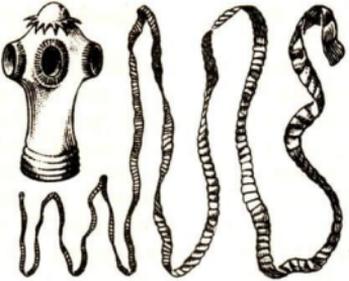
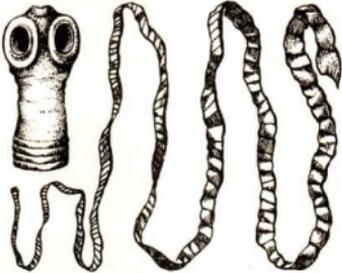


Entwicklung eines Schweinefinnenbandwurms



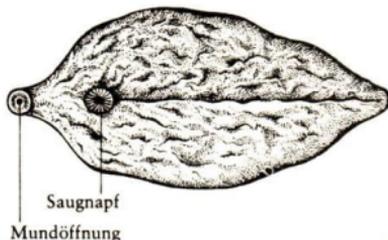
## Andere Bandwürmer

Zu den Bandwürmern gehören beispielsweise der Schweinefinnenbandwurm, der Rinderfinnenbandwurm und der Hundebandwurm. Alle Bandwürmer sind auf bestimmte Wirte und Zwischenwirte spezialisiert und richten dort Schäden an.

	<p><b>Schweinefinnenbandwurm</b> (Bewaffneter Menschenbandwurm) 2 m bis 6 m lang, Kopf mit 4 Saugnäpfen und Hakenkranz, Metamorphose mit Wirtswechsel (Zwischenwirt Schwein — Wirt Mensch) Schadwirkung: Verdauungsstörungen, Übelkeit, Abmagerung, bei starkem Befall Tod des Wirts, bei Tod des Bandwurmes und Verbleib im Körper Vergiftungserscheinungen</p>
	<p><b>Rinderfinnenbandwurm</b> (Unbewaffneter Menschenbandwurm) 4 m bis 10 m lang, Kopf mit 4 Saugnäpfen ohne Hakenkranz, Metamorphose mit Wirtswechsel (Zwischenwirt Hausrind — Wirt Mensch) Schadwirkung: Verdauungsstörungen, Übelkeit, Abmagerung, bei starkem Befall Tod des Wirts, bei Tod des Bandwurms und Verbleib im Körper Vergiftungserscheinungen</p>
	<p><b>Hundebandwurm</b> 3 mm bis 5 mm lang, Vorkommen selten, Metamorphose mit Wirtswechsel, Zwischenwirte Schaf, Rind, Schwein, Mensch — Wirt Hund. Schadwirkung: Schädigung lebenswichtiger Organe des Zwischenwirts (■ Lunge, Leber, Gehirn) durch kindskopf-große Finnen, meist starke Minderung des Leistungsvermögens (■ geringerer Fleisch-, Milch- oder Wollertrag bei Nutztieren), Tod des Zwischenwirts</p>



## Bau und Lebensweise des Großen Leberegels

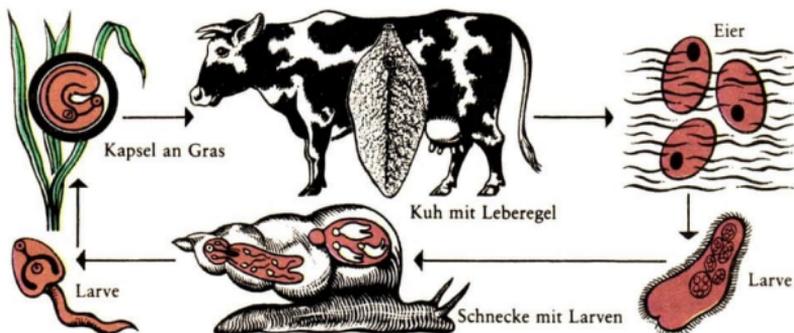


Leberegel (18 mm bis 40 mm lang, 4 mm bis 13 mm breit)

Der Körper des Großen Leberegels ist blattförmig. Er lebt in der Leber einiger Säugetiere (■ Rind, Schaf).

► *Leberegel sind Plattwürmer. Wie die Planarien und Bandwürmer pflanzen sie sich geschlechtlich fort, sie sind Zwitter.*

Im Verlaufe seines Lebens legt ein Großer Leberegel bis zu 45 000 Eier ab, aus denen sich nur im Wasser Larven entwickeln. Nach dem Schlüpfen bohren sich die Larven in bestimmte Schneckenarten ein. In der Schnecke, dem Zwischenwirt, vermehren sich die Larven ungeschlechtlich, so daß aus einem Ei Hunderte von Larven hervorgehen können. Diese Larven verlassen die Schnecke, setzen sich an Pflanzen fest und kapseln sich ein. Eingekapselte Larven bleiben wochenlang lebensfähig, können mit dem Futter von Rindern, Pferden, Schafen oder Ziegen gefressen werden. Innerhalb von 2 bis 3 Monaten verwandeln die eingekapselten Larven sich in der Leber des Wirtes in fortpflanzungsfähige Leberegel. Die befallenen Tiere magern ab, sterben bei starkem Befall. Kühe geben weniger Milch. Dadurch entstehen große wirtschaftliche Schäden.



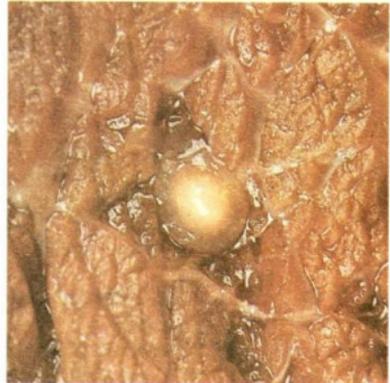
Entwicklung des Großen Leberegels



## Bekämpfung parasitischer Plattwürmer



Kontrolle geschlachteter Tiere auf Parasiten



Finnen im Muskelfleisch

Um die Tierbestände in der Landwirtschaft gesund und leistungsfähig zu erhalten, müssen die Parasiten bekämpft werden.

Aufgabe der Biologen ist es unter anderem, die Lebensweise (■ Fortpflanzung) der Schädlinge genau bekannt, können sie wirksamer bekämpft werden. Es genügt meist nicht, nur die Parasiten selbst zu bekämpfen, auch die Vernichtung der verschiedenen Entwicklungsstadien (■ Larven) oder der Zwischenwirte (■ Schnecken) ermöglicht es, die Verbreitung der Parasiten zu verhindern. Es können hygienische Maßnahmen eingeleitet werden.

- Im Garten darf keine frische Jauche zur Düngung verwendet werden, damit die Verbreitung von Bandwurmeiern vermieden wird.

Jeder Bürger kann persönlich zur Bekämpfung schädlicher Plattwürmer beitragen. Auch der Staat sorgt durch hygienische Maßnahmen für die Bekämpfung solcher Schädlinge.

Durch eine in der DDR gesetzlich vorgeschriebene Fleischkontrolle soll verhindert werden, daß finnenhaltiges Fleisch in den Handel kommt. Auch im Haushalt geschlachtete Rinder, Schafe und Schweine oder Wild müssen einer Kontrolle unterzogen werden, ehe das Fleisch für die menschliche Ernährung verwendet werden darf. Sollte ein Bandwurm im Menschen auftreten, ist der Arzt aufzusuchen, der Medikamente zum Beseitigen des Parasiten verordnet.

- Eine Infektion mit Eiern des Hundebandwurmes ist besonders gefährlich, da sich im Menschen (Zwischenwirt) große Finnen entwickeln, die selbst durch eine Operation nur schwer zu beseitigen sind. Weil Hunde an Bandwürmern erkrankt sein können, sollte man sich möglichst von ihnen nicht belecken lassen. Nach Berührung eines Hundes sind die Hände gründlich zu waschen.



■ Der Große Leberegel ist am wirksamsten durch vorbeugende Maßnahmen zu bekämpfen. Als Zwischenwirt dienende Schnecken werden entweder mit chemischen Mitteln oder durch Trockenlegung der Wiesen vernichtet. Bei der Bekämpfung des Großen Leberegels wurden auf diese Weise große Erfolge erzielt. Auch hier hat sich die sozialistische Großraumwirtschaft bewährt. Auf den großen Flächen sind Bekämpfungsmaßnahmen erfolgreicher durchzuführen. ①

② ③

- ① Erkläre die Bezeichnung „Plattwürmer“! Betrachte dazu die Abbildungen auf Seite 54! Nenne wichtige Kennzeichen der Plattwürmer!
- ② Stelle die wichtigsten Unterschiede zwischen Hohltieren und Plattwürmern in einer einfachen Tabelle gegenüber! Sieh dir dazu auch die Abbildungen auf Seite 53 unten an!
- ③ Der Große Leberegel kann heute auf den großen Weideflächen der sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe wirkungsvoll bekämpft werden. Trage zusammen, durch welche Maßnahmen der Leberegel vernichtet werden kann! Begründe, warum die sozialistische Großraumwirtschaft besonders günstige Bedingungen für die Bekämpfung von Schädlingen bietet!

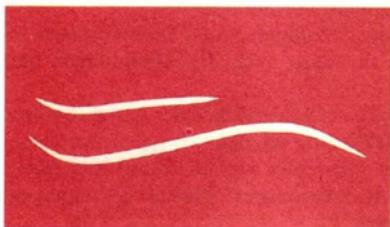
▶ Plattwürmer sind abgeplattete, zweiseitig-symmetrische, wurmförmige Tiere. Sie leben überwiegend parasitisch in Wirbeltieren und sind dieser Lebensweise angepaßt. Einige Organe (■ Augen, Darm) können bei ihnen fehlen.

Plattwürmer sind Zwitter. Ihre Metamorphose ist meist mit einem Wirtswechsel verbunden (■ Bandwürmer, Leberegel). Einige Arten der Plattwürmer verursachen gesundheitlichen und wirtschaftlichen Schaden.





## Rundwürmer



Spulwürmer (♂ 170 mm lang, ♀ 250 mm lang)



Madenwurm (stark vergrößert)

- *Rundwürmer sind drehrunde Tiere ohne Gliedmaßen. Sie haben keine Wirbelsäule und sind ein Tierstamm der Wirbellosen.* ①

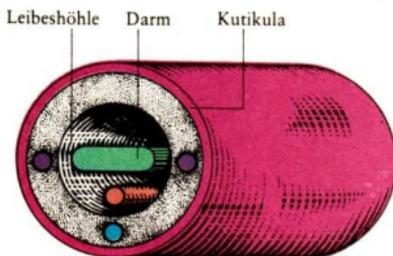
Zu den Rundwürmern gehören Spulwürmer und Madenwürmer, die als Parasiten im Inneren des Menschen gesundheitlichen Schaden anrichten können. Weitere Rundwürmer sind beispielsweise Weizenälchen und Kartoffelälchen (Nematoden). Sie schädigen die Weizen- beziehungsweise die Kartoffelpflanze und richten großen wirtschaftlichen Schaden durch Ertragsminderung an.

Durch Kenntnis der Lebensweise dieser Tiere können entsprechende Maßnahmen eingeleitet und Schäden verhütet werden (■ Fleischkontrolle, Fruchtwechsel, hygienische Maßnahmen).

- ① Vergleiche die Abbildungen vom Querschnitt durch eine Planarie und durch einen Spulwurm! Stelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede fest!



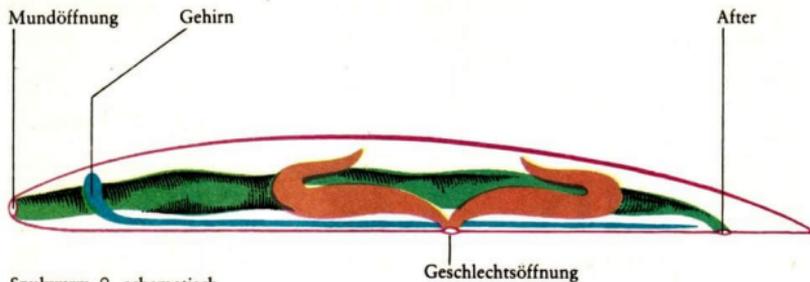
Planarie (Querschnitt)



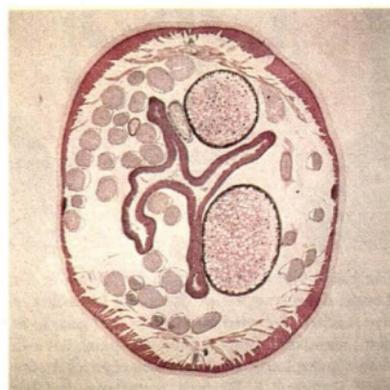
Spulwurm (Querschnitt)



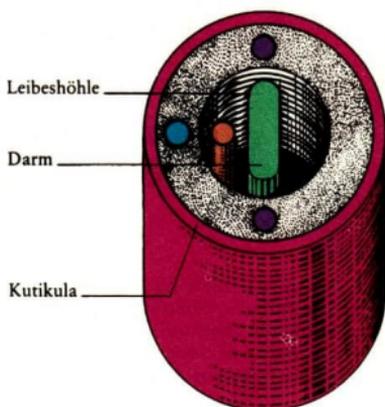
## Bau und Lebensweise der Spulwürmer



Spulwurm ♀, schematisch



Spulwurm (Querschnitt)



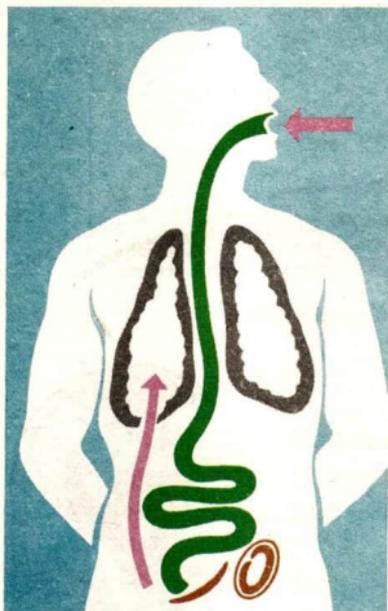
**Bau.** Der Körper des Spulwurms ist langgestreckt, drehrund und ungliedert. Er ist an beiden Enden zugespitzt. Die Haut ist von einer lederartigen starken Hülle (Kutikula) umgeben.

Rundwürmer haben einen achsialsymmetrischen Körper.

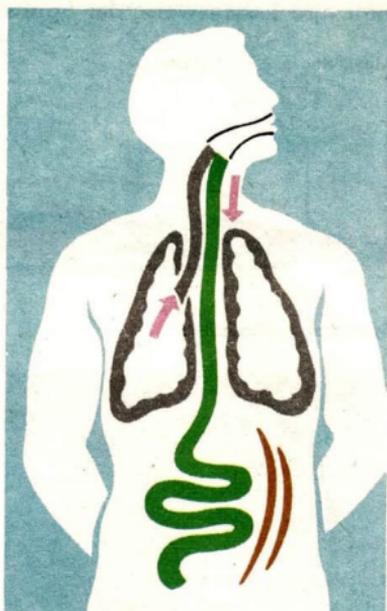
Im Inneren befinden sich ein durchgehender Darm mit Mundöffnung und After, männliche beziehungsweise weibliche Geschlechtsorgane, Nervenstränge und eine zwischen dem Darm und der Muskelschicht liegende mit Flüssigkeit gefüllte Leibeshöhle. ①

► Die Nervenstränge sind am Vorderende zu einem Gehirn verdickt.

- ① Betrachte einen Spulwurm mit der Lupe! Beschreibe den Körperbau eines Spulwurms! Vergleiche deine Feststellungen mit der Zeichnung, die den Spulwurm im Längsschnitt zeigt!



Aus den Eiern schlüpft im Darm eine etwa 0,2 mm lange Larve, die sich durch die Darmwand bohrt. Die Larve wandert in die Lunge, dabei können Krankheitserscheinungen ähnlich einer Lungenentzündung auftreten.



Die Larve verbleibt höchstens 2 Wochen in der Lunge, dann wandert sie durch die Luftröhre in den Rachen. Sie wird verschluckt und gelangt in den Dünndarm. Etwa 4 Wochen später hat sich dort aus der Larve ein Spulwurm entwickelt, der nach weiteren 6 Wochen fortpflanzungsfähig ist.

**Entwicklung.** Spulwürmer können als Parasiten im Dünndarm des Menschen oder verschiedener Säugetiere (■ Schwein) leben und sich von deren Nahrung ernähren. Bei Massenbefall kann es zu Krankheitserscheinungen kommen.

▶ **Spulwürmer sind getrenntgeschlechtig. Sie durchlaufen ihre gesamte Entwicklung ohne Wirtswechsel.**

Die bis zu 0,07 mm großen Eier gelangen mit dem Kot nach außen und mit frischem Dung auf die Beete. Fliegen können sie auf Nahrungsmittel übertragen. In feuchter Umgebung bleiben die Eier bis zu 2 Jahren lebensfähig.

Bei ungenügender Sauberkeit (■ Verzehr von ungewaschenem Obst) werden meist mehrere Eier verschluckt, aus denen sich männliche und weibliche Spulwürmer entwickeln. Erwachsene weibliche Spulwürmer leben durchschnittlich 9 Monate und können täglich bis zu 1 800 Eier abgeben. Im Verlaufe seines Lebens legt ein weiblicher Spulwurm bis zu 60 Millionen Eier. Es wurden schon bis zu 2 000 Spulwürmer im Dünndarm eines Menschen gefunden. ②



## Weitere parasitische Rundwürmer und ihre Bekämpfung

Zu den Rundwürmern gehört eine Reihe weiterer parasitisch lebender Arten, die teils ebenfalls erheblichen Schaden anrichten: Madenwurm, Trichine, Kartoffelälchen und Weizenälchen. ①

Art, Größe	Wirte, befallene Organe	Infektion	Bekämpfung	Schadwirkung
Madenwurm ♀ 10 mm ♂ 5 mm 	Mensch Wurm im Dickdarm und Enddarm, Eier in der Aftergegend	durch Verschlucken der an den Fingern, Obst und Gemüse haf- tenden oder mit dem Staub aufgewirbelten Eier	waschen von Obst, Gemüse und Händen, Reinigung der Fingernägel	starker Juckreiz am After, Nervosität, Blässe
Trichine ♀ bis 4 mm ♂ bis 1,5 mm 	Mensch, Schwein, Ratte, Hund, Nerz, Fuchs; Wurm im Dünndarm, Larven in Muskulatur	durch rohes oder ungenügend gekochtes trichinenhaltiges Fleisch	Fleischbeschau, Ratten- bekämpfung, kein rohes Fleisch essen	Fieber, Darmstörungen, Muskelsteife, Kreislauf- und Stoffwechsel- störungen, evtl. Tod
Kartoffelälchen ♀ bis 1 mm ♂ bis 1,2 mm 	Kartoffel, Tomate; Blätter, Wurzeln	durch Kartoffelälchen, die im Boden überwintern; durch infizierte Knollen	Einhaltung einer Frucht- folge, chemische Behandlung des Steckgutes	Kümmernwuchs, stark verminderte Erträge

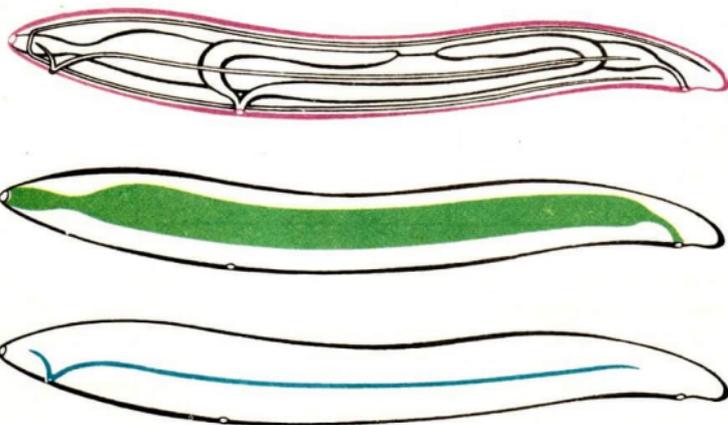
- ① Spulwurm, Madenwurm und Trichine gehören zu den Rundwürmern. Lies auf Seite 63 den Abschnitt „Bau der Spulwürmer“ durch! Sieh dir dazu auch die Abbildungen vom inneren Bau des Spulwurms an! Notiere die wichtigsten Baumerkmale! Erläutere den Begriff „Rundwürmer!“
- ② Beschreibe die Entwicklung des Spulwurms! Notiere die Entwicklungsabschnitte stichwortartig und verbinde die Stichworte durch Pfeile! Unterstreiche die Entwicklungsabschnitte rot, in denen eine Infektion möglich ist! Schreibe stichwortartig dazu auf, wie du dich davor schützt!



Durch Verzehr von ungewaschenem Gemüse und Obst oder durch Kauen an Grashalmen kann eine Fremdinfection mit Eiern des Spulwurms erfolgen. Zu einer Selbstinfection kann es kommen, wenn durch ungenügende Hygiene (■ kein Händewaschen nach der Toilettenbenutzung) Spulwurmeier aus dem eigenen Körper wieder in den Mund gelangen. Der beste Schutz vor einer Infektion mit Spul- oder Madenwürmern ist die genaue Einhaltung hygienischer Regeln.

Vor einer Infektion mit Trichinen schützen die gesetzlich vorgeschriebene Fleischkontrolle, ausreichendes Kochen und Braten des Fleisches sowie die Bekämpfung der Ratten als Überträger. In allen sozialistischen Ländern wird streng auf die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften geachtet.

- ▶ Rundwürmer sind drehrunde, zweiseitig-symmetrische wirbellose Tiere mit Mund und After. Ihr Körper ist ungegliedert und von einer derben Haut mit einer Kutikula bedeckt. Das Nervensystem ist strangförmig und am vorderen Körperende zu einem Gehirn verdickt. Rundwürmer sind getrenntgeschlechtlich. Die Entwicklung verläuft bei den meisten Arten ohne Wirtswechsel. Rundwürmer leben im Freien oder als Schmarotzer in anderen Tieren. Eine Infektion mit parasitischen Rundwürmern kann durch genaue Einhaltung der hygienischen Vorschriften vermieden werden.





## Gliedertiere



Gemeiner Regenwurm  
(90 mm bis 300 mm lang)



Maikäfer  
(18 mm bis 25 mm lang)

Zu den Gliedertieren gehört die Mehrzahl aller auf der Erde vorkommenden Tierarten. Beispielsweise sind alle Ringelwürmer (■ Regenwurm, Blutegel), alle Insekten (■ Honigbiene, Kohlweißling, Maikäfer) und alle Krebstiere (■ Flußkrebis, Hüpferling, Wasserfloh) Gliedertiere. Unter den Gliedertieren gibt es viele nützliche (■ Honigbiene, Kreuzspinne, Regenwurm, Waldameise, Flußkrebis) und schädliche (■ Kohlweißling, Wollhandkrabbe) Arten.

Gliedertiere sind in gleichmäßige oder ungleichmäßige Segmente (Glieder) unterschiedlicher Anzahl gegliedert. In den einzelnen Segmenten kommen wichtige innere Organe (■ Nervenknotten) jeweils wieder vor.

► *Gliedertiere sind wirbellose Tiere.*

Die Organe aller Gliedertiere liegen in einer Leibeshöhle, die mit Flüssigkeit gefüllt ist.

Das Nervensystem ist ein Zentralnervensystem. Es besteht aus dem Gehirn, an das sich Nervenstränge mit Nervenknotten anschließen. Die Nervenstränge liegen auf der Bauchseite und sind an den Knoten durch Querstränge miteinander verbunden. Ein so gebautes Nervensystem ist ein Strickleiternnervensystem.

► *Alle Gliedertiere besitzen ein Strickleiternnervensystem.*

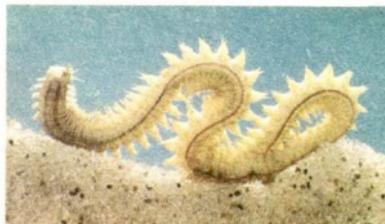
Bei den Gliedertieren sind an den Segmenten vielfach Anhänge ausgebildet, die der Fortbewegung dienen.



# Ringelwürmer



Gemeiner Regenwurm  
(90 mm bis 300 mm lang)



Meeresringelwurm  
(bis 80 mm lang)

Ringelwürmer haben eine äußerlich sichtbare gleichmäßige Körpergliederung (Segmentierung). Sie sind wurmförmige Tiere ohne Gliedmaßen oder besitzen höchstens Stummelfüße.

Alle Ringelwürmer besitzen einen geschlossenen Blutkreislauf. Ringelwürmer leben im Wasser oder auf dem Lande in feuchter Umgebung (Feuchtlufttiere). Sie atmen durch die Haut (Hautatmung) oder durch Kiemen (Kiemenatmung).

Ringelwürmer sind getrenntgeschlechtlich oder Zwitter. Die Zwitter befruchten sich nicht selbst, sie paaren sich und tauschen dabei ihren Samen aus.

Alle Ringelwürmer besitzen eine mit Flüssigkeit gefüllte Leibeshöhle, in der die Organe liegen.



Rundwurm (Querschnitt, ■ Spulwurm)



Ringelwurm (Querschnitt, ■ Regenwurm)



## Bau des Regenwurms



Gemeiner Regenwurm (90 mm bis 300 mm lang)

**Äußerer Bau.** Regenwürmer haben eine schleimige Haut. Ihr Körper ist äußerlich und innerlich in gleichmäßige Segmente gegliedert. Am Vorderende des Körpers befindet sich ein Kopfsegment mit Mundöffnung, die folgenden Segmente tragen jeweils vier Paar Borsten. ①

**Innerer Bau.** Das Körperinnere wird von einem Hautmuskelschlauch umgeben, der aus einer Kutikula, einer äußeren Ring- und einer inneren Längsmuskelschicht besteht.

Regenwürmer besitzen einen durchgehenden Darm mit Mund und After. Sie haben ein geschlossenes Blutgefäßsystem. In jedem Segment sind Rücken- und Bauchgefäß durch Ringgefäße miteinander verbunden.

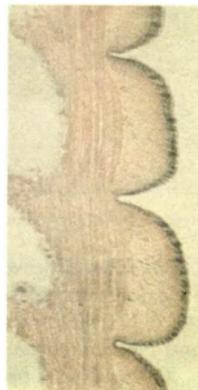
- ① Betrachte mit dem bloßen Auge oder mit der Lupe den äußeren Bau eines Regenwurmes! Vergleiche deine Feststellungen mit der Abbildung vom äußeren Bau eines Rundwurms!  
Stelle die Unterschiede fest!



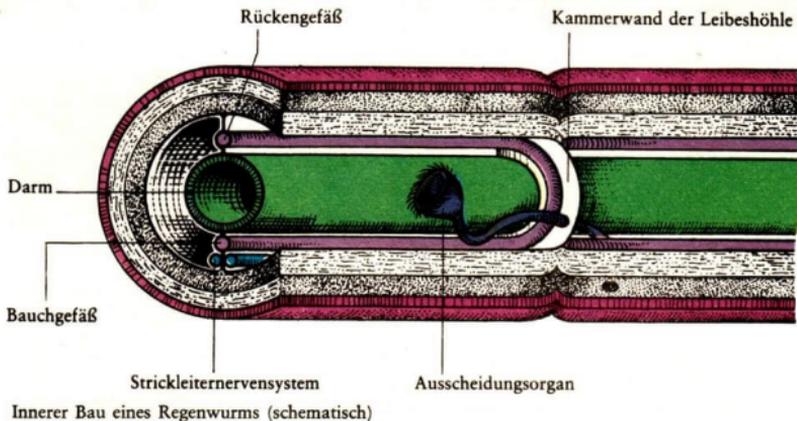
Borsten des Regenwurms



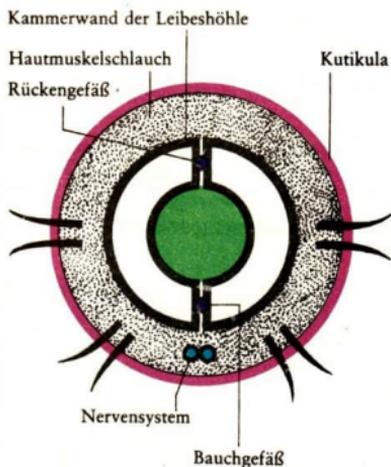
Gemeiner Regenwurm  
(aufgeschnitten,  
Ausschnitt)



Hautmuskelschlauch  
eines Regenwurms  
(Längsschnitt)



Regenwurm (Querschnitt)

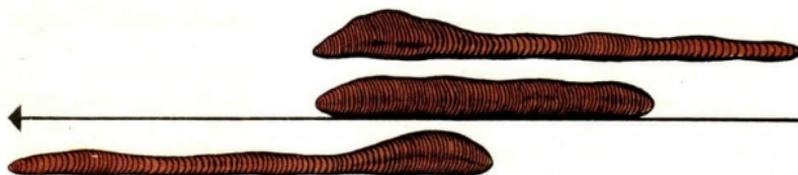


Das Zentralnervensystem besteht aus Gehirn und Bauchmark. Es wird als Strickleiternnervensystem bezeichnet. Das Gehirn wird von zusammengeschlossenen Nervenknotten gebildet, das Bauchmark besteht aus zwei Nervensträngen und Nervenknotten.

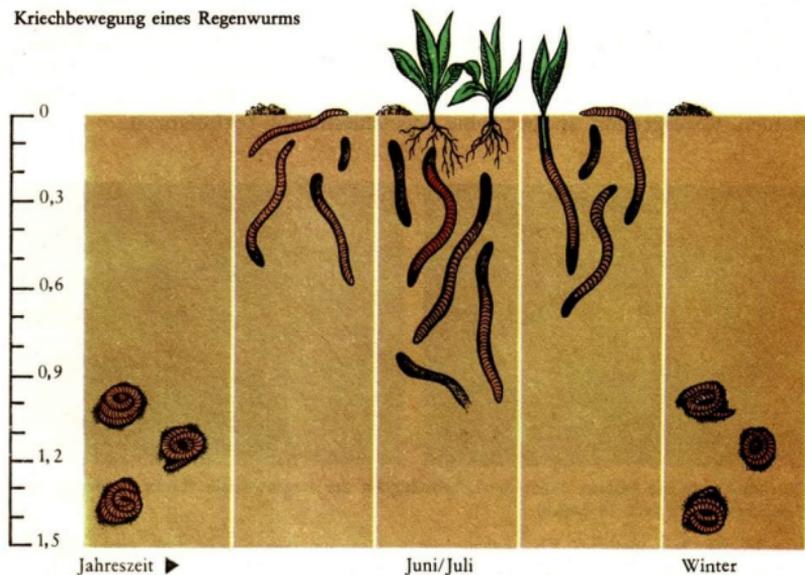
- ▶ *Regenwürmer besitzen ein Strickleiternnervensystem.*
- ▶ *Jedes Segment enthält ein Paar trichterförmige Ausscheidungsorgane.*
- ▶ *Die Mehrzahl der inneren Organe ist beim Regenwurm gleichartig in den Körpersegmenten angeordnet (gleichmäßige Segmentierung).*



## Lebensweise des Regenwurms



Kriechbewegung eines Regenwurms



Im Erdreich kriechende Regenwürmer

Regenwürmer bewegen sich durch Zusammenziehen und Strecken ihres Körpers kriechend fort. Die Bewegung wird durch wechselnde Betätigung der Längs- und Ringmuskeln bewirkt. Vier Paar Borsten an jedem Segment geben bei der Fortbewegung auf dem Untergrund Halt. Mit dem spitzen Vorderende und mit Hilfe der kräftigen Muskulatur bohren sich die Regenwürmer durch den Boden und bilden röhrenförmige Gänge, die bis 2 m tief in die Erde reichen können. ②

Sie atmen durch die schleimige, feuchte Haut und haben keine besonderen Atmungsorgane. Sie können Sauerstoff in der Regel nur aus der Luft und nicht aus dem Wasser aufnehmen. Trocknet die Haut, dann ersticken sie. Sie müssen stets in feuchter Luft leben und können Sonne nicht vertragen. ③

▶ *Regenwürmer sind Hautatmer. Sie sind Feuchtlufttiere.*



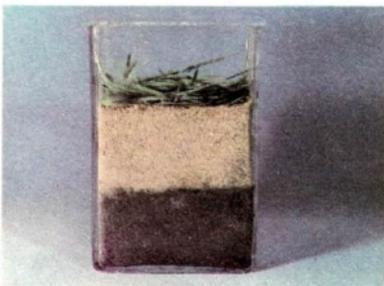
▶ *Regenwürmer sind lichtempfindlich und können Berührungen und Erschütterungen wahrnehmen. Sie besitzen keine Augen.*

Die Stellen, an denen Licht und Berührung wahrgenommen werden können, sind über die ganze Körperoberfläche verteilt. ④

*Regenwürmer sind Zwitter und pflanzen sich nur geschlechtlich fort.*

▶ Das einzelne Tier befruchtet seine Eier nicht selbst. Bei der Begattung legen zwei Regenwürmer ihre Vorderenden nebeneinander, sondern reichlich Schleim ab und tauschen unter diesem Schleimmantel die Samenfäden aus. Die Befruchtung der Eier erfolgt im Inneren des Regenwurmes (innere Befruchtung). Die befruchteten Eier werden abgelegt. Sie werden von Schleim umgeben, der kurz danach zu einer festen Hülle, einem Kokon, erstarrt. Aus dem Kokon schlüpfen nach etwa 3 bis 4 Wochen die jungen Regenwürmer. ⑤

Verlorengangene Körperabschnitte können durch Regeneration ersetzt werden. Regeneration ist aber keine ungeschlechtliche Fortpflanzung.



Durchmischung des Bodens durch die Lebenstätigkeit der Regenwürmer (Links zu Beginn des Versuches, rechts nach 14 Tagen)

- ① Vergleiche den inneren Körperbau eines Regenwurmes mit dem eines Rundwurmes! Benutze dazu die Abbildungen auf Seite 70 und 63! Stelle die wichtigsten Unterschiede in einer Tabelle zusammen! Welche Organe sind zentralisierter, differenzierter, also höher entwickelt als bei Rundwürmern?
- ② Beobachte einen kriechenden Regenwurm! Arbeite nach der Anleitung 10 auf Seite 134!
- ③ Erkläre, weshalb Regenwürmer nur in feuchter Luft leben können und vorwiegend nur nachts ihre Röhren verlassen! Begründe, weshalb Regenwürmer bei starkem Regen ihre Röhren verlassen!  
Nenne weitere Feuchtlufttiere und erkläre, wie sie atmen!
- ④ Stülpe nach der Anleitung 6 auf Seite 132 wie ein Dach gefaltete Pappe zuerst über das eine und dann über das andere Ende eines Regenwurmes! Erkläre das jeweilige Verhalten des Regenwurmes!
- ⑤ Bandwürmer und Regenwürmer sind Zwitter. Vergleiche die Art der Befruchtung dieser Tiergruppen!



## Nutzen des Regenwurms

Regenwürmer leben im Boden. Sie ernähren sich von abgestorbenen Pflanzenteilen. Unverdauliche Nahrungsreste scheiden sie mit dem Kot aus. Der Kot enthält viele für die Pflanzen wichtige Nährstoffe. Nachts verlassen sie ihre Röhren und ziehen Nahrung (■ abgestorbene und frische Pflanzenteile) in die Erde, die dort zersetzt wird. Dadurch wird der Boden mit Nährstoffen angereichert.

- ▶ *Regenwürmer sind sehr nützlich, sie wandeln durch ihre Lebenstätigkeit abgestorbene Pflanzenteile in für Pflanzen nützliche Stoffe um und düngen mit ihrem Kot den Boden, sie lockern ihn und fördern das Durchlüften des Bodens.*
- Durch Untersuchungen wurde ermittelt, daß auf regenwurmreichen Böden fast dreiviertel mehr Weizen und annähernd die dreifache Menge Bohnen geerntet werden als auf regenwurmlosen Flächen.
  - Auf einem Hektar guter Wiese leben auf einem Quadratmeter etwa 550 Regenwürmer. Sie geben jährlich 800 dt Kot ab, das entspricht etwa einer Düngung mit Stallmist. ①

Bedeutung der Regenwürmer		
Tätigkeit	Ergebnis	Nutzen
Bohren von Gängen	Lockerung des Erdbodens	Regenwasser und Luft können leichter und tiefer in den Boden eindringen
Fressen, Absetzen des Kotes an anderer Stelle	Durchmischung des Bodens	Förderung der Bildung von Humus im Boden, Düngung, Verklebung der Bodenteilchen
Verdauungsvorgang im Darm	Verbesserung der Bodenstruktur	Wasser und Nährsalze werden vom Boden wesentlich besser festgehalten und gespeichert, beträchtliche Ertragssteigerung

- ① Beobachte das Leben der Regenwürmer im Boden! Arbeite nach der Anleitung 8 auf Seite 133! Notiere deine Beobachtungen! Schließe auf die Bedeutung der Regenwürmer in der Natur!



## Andere Ringelwürmer



Tubifex  
(Bachröhrenwurm, 15 mm bis 85 mm lang)



Blutegel  
(100 mm bis 150 mm lang)

In Europa kommen außer dem Gemeinen Regenwurm noch 34 andere Arten Regenwürmer vor. Im Meeresboden leben verschiedene Meeresringelwürmer, im Süßwasser beispielsweise der als Fischfutter verwendete Tubifex (Bachröhrenwurm) und der in der Medizin genutzte Medizinische Blutegel.

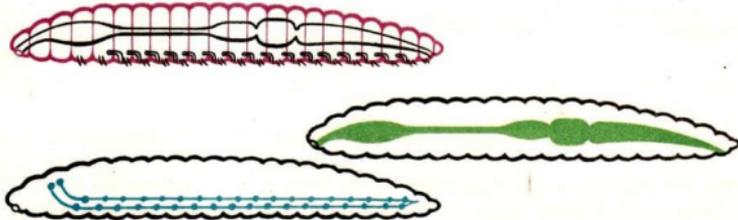
Der Medizinische Blutegel ist ein parasitisch lebender Ringelwurm, der Blut aus dem Körper von Wirbeltieren saugt. Meeresringelwürmer besitzen paarige Stummelfüße mit Borsten und Kiemen. Sie leben im Meeresboden.

Ringelwürmer sind wirbellose wurmförmige Gliedertiere ohne Gliedmaßen oder höchstens mit Stummelfüßen. Ringelwürmer sind innerlich und äußerlich gleichmäßig segmentiert. Sie haben ein geschlossenes Blutgefäßsystem.

Das Zentralnervensystem besteht aus Gehirn und Bauchmark, liegt auf der Bauchseite (Bauchmark) und ist als Strickleiternnervensystem ausgebildet.

In jedem Körpersegment befindet sich ein Paar einfach gebauter Ausscheidungsorgane. Ringelwürmer atmen durch die Haut (Hautatmung) oder durch Kiemen (Kiemenatmung). Ringelwürmer sind Wasserbewohner oder in der Erde lebende Feuchtlufttiere.

Ringelwürmer vermehren sich stets geschlechtlich, sie sind meist Zwitter und tauschen ihre Samenfäden aus.





## Gliederfüßer



Flußkrebs (bis 130 mm lang)



Kreuzspinne (Hinterleib bis 10 mm lang)



Erdläufer (bis 40 mm lang)



Tagpfauenauge (30 mm) ▼

Obwohl die hier abgebildeten Tiere sehr verschieden aussehen, gehören sie alle zur Tiergruppe Gliederfüßer. Die Gliederfüßer sind die artenreichste Tiergruppe auf der Erde, zu ihr gehören über 800 000 Arten; das sind etwa drei Viertel aller Tierarten. ① ②

- ① Vergleiche die Abbildungen auf Seite 75 mit der Abbildung des Regenwurmes auf Seite 69! Begründe, warum alle diese Tiere Gliedertiere sind!
- ② Vergleiche die auf der Seite 75 abgebildeten Tiere miteinander! Welche Übereinstimmungen und welche Unterschiede im äußeren Bau stellst du fest?



Gliederfüßer sind weltweit verbreitet, sie leben auf dem Lande, im Süßwasser oder im Meer. Sie sind von großer Bedeutung für den Menschen, manche Arten bringen ihm Nutzen (■ Honigbiene), andere richten Schaden an (■ Kartoffelkäfer).

- ▶ *Gliederfüßer sind Gliedertiere, deren Körper in meist ungleiche Segmente gegliedert ist. Sie besitzen zahlreiche, mindestens aber 3 Paar Gliedmaßen, die deutlich gegliedert sind.*

Am Kopf der Gliederfüßer sind Augen und meist Fühler ausgebildet. Der Körper der Gliederfüßer ist von einer festen Hülle, einem Außenskelett, bedeckt, das Chitin enthält.

Während des Wachstums der Gliederfüßer wächst das Außenskelett nicht mit, es wird mehrmals abgestreift. Von der Haut, die unter der festen Chitinhülle liegt, wird jeweils ein neues, größeres Außenskelett gebildet. Dieser Vorgang wird als Häutung bezeichnet.

- ▶ *Gliederfüßer besitzen ein Strickleiternnervensystem und ein offenes Blutgefäßsystem mit einem röhrenförmigen Herzen.*

Nach den Unterschieden im Bau werden bei den Gliederfüßern Spinnentiere, Krebstiere, Vielfüßer und Insekten unterschieden.

Einteilung der Gliederfüßer			
Gliedmaßen	Fühler	Körpergliederung	Bezeichnung
4 Paar Beine	keine	Kopfbrust, Hinterleib	Spinnentiere 
meist 10 Paar Beine	2 Paar	Kopfbrust, Hinterleib	Krebstiere 
je Segment mindestens 1 Paar Beine	1 Paar	Kopf, Hinterleib	Vielfüßer 
3 Paar Beine	1 Paar	Kopf, Brust, Hinterleib	Insekten 



## Krebstiere



Flußkrebs (bis 130 mm lang)



Wasserfloh (bis 2 mm lang)



Strandkraßbe (bis 60 mm lang)



Kellerassel (bis 15 mm lang)

- ▶ *Krebstiere sind Gliederfüßer, deren Außenskelett außer Chitin manchmal auch Kalk enthält.*

Dadurch entsteht ein sehr fester Panzer, der an den Körperabschnitten Kopf und Brust meist verwachsen ist. An den Segmenten der Brust und des Hinterleibs befinden sich häufig Gliedmaßen.

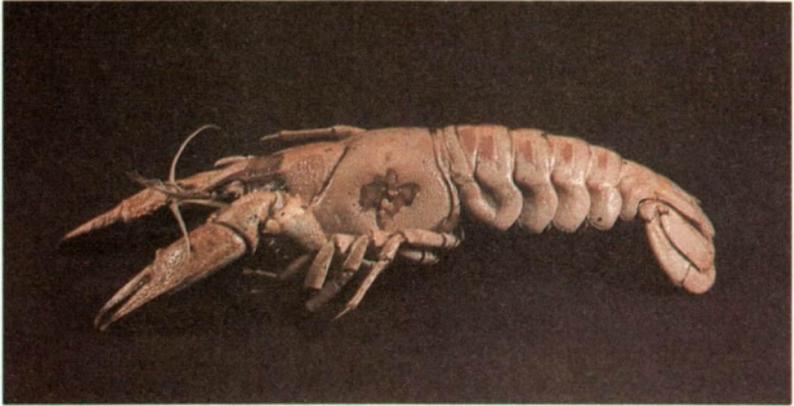
- ▶ *Krebstiere leben im Wasser oder auf dem Lande.*

Neben vielen Ähnlichkeiten sind bei den verschiedenen Krebstieren auch Unterschiede im Bau und in ihrer Lebensweise zu erkennen. ①

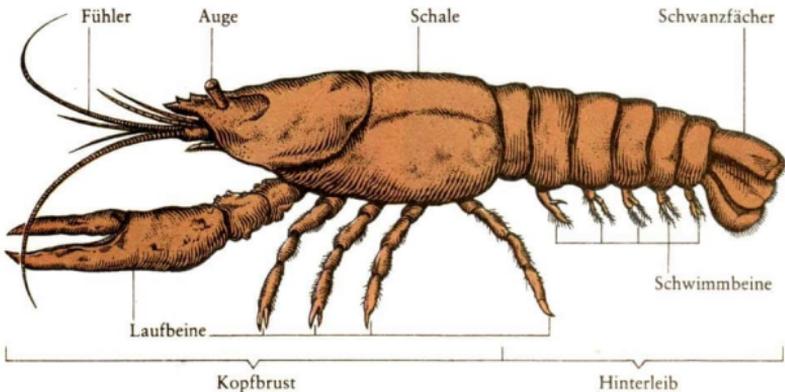
- ① **Vergleiche die Abbildungen der verschiedenen Krebstiere auf dieser Seite miteinander! Achte besonders auf die Unterschiede!**



## Bau und Lebensweise des Flußkrebse



Flußkrebs (bis 130 mm lang)



**Bau.** Der Körper des Flußkrebse ist ungleichmäßig segmentiert. Wird ein Flußkrebs auf den Rücken gelegt, ist unter dem Kopfbrustpanzer deutlich die Segmentierung der darunterliegenden Körperabschnitte zu erkennen.

An der Kopfbrust befinden sich 2 Paar Fühler, auf Stielen sitzende Augen, 3 Paar Gliedmaßen, die dem Ergreifen und Zerkleinern der Nahrung dienen und 5 Paar Laufbeine. Am deutlich gegliederten Hinterleib sitzen 5 Paar Schwimmbeine, sie sind meist kleiner als die Laufbeine. Am Körperende befindet sich ein Schwanzfächer. Laufbeine, Schwimmbeine und Schwanzfächer dienen der Fortbewegung.

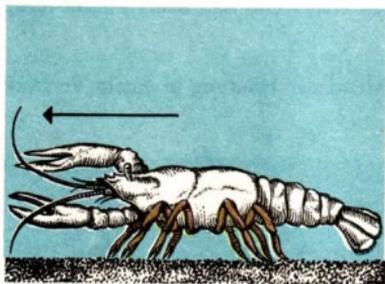


**Atmung.** Flußkrebse atmen durch Kiemen. Die Kiemen sind fadenförmige Anhänge des oberen Abschnitts der Beine und der Körperwand, sie liegen unter den Seitenteilen des Panzers über dem Kopfbrustabschnitt.

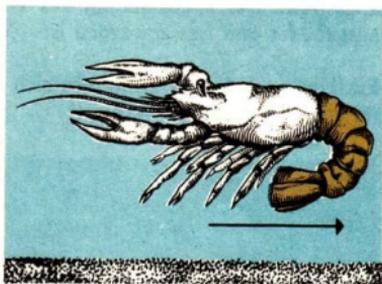
**Fortbewegung.** Flußkrebse bewegen sich meist fort, indem sie auf den 4 hinteren Laufbeinpaaren vorwärts laufen. Das vordere Laufbeinpaar ist zu Scheren ausgebildet, die der Nahrungsaufnahme dienen. Droht einem Flußkrebs Gefahr, schwimmt er ruckartig rückwärts. Dazu schlägt er plötzlich den Hinterleib mit ausgebreitetem Schwanzfächer unter den Körper ein. ①②③



Kiemenhöhle eines Flußkrebse  
(Querschnitt)

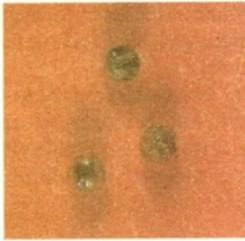


Laufender Flußkrebs



Schwimmender Flußkrebs

- ① Richtet gemeinsam in der Biologischen Ecke eurer Schule ein Aquarium ein, in dem ihr einige Wochen Flußkrebse halten könnt! Verfahrt dabei nach der Anleitung 12 auf der Seite 135!
- ② Beobachte über längere Zeit die Flußkrebse im Aquarium! Achte besonders auf die Nahrungsaufnahme, die Fortbewegung und die Atmung der Tiere!
- ③ Schildere deine Beobachtungen! Begründe, warum du dich einem Flußkrebs, den du fangen willst, am besten von hinten näherst!



Eier eines Flußkrebse



Frisch geschlüpfter Flußkreb



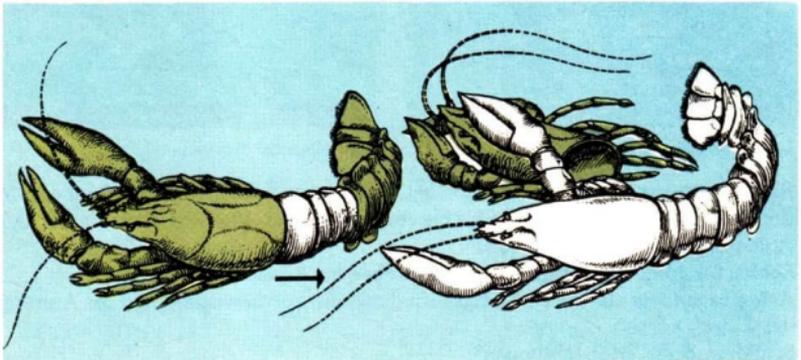
Junger Flußkreb

**Fortpflanzung.** Flußkrebse pflanzen sich geschlechtlich fort. Sie sind getrenntgeschlechtlich und paaren sich im Herbst. Dabei wird die Samenflüssigkeit des Männchens am Chitinpanzer des Weibchens, nahe der Geschlechtsöffnung festgeklebt. Sie wird dort bis zur Befruchtung der Eier gespeichert. Das Weibchen legt im Frühjahr die befruchteten Eier ab. Diese haften an den Hinterleibsbeinen, bis die Jungen ausschlüpfen.

Die Jungkrebse sehen den erwachsenen Krebsen schon sehr ähnlich. Sie wachsen sehr schnell und häuten sich häufig und rasch hintereinander.

**Häutung.** Flußkrebse häuten sich ihr Leben lang mindestens einmal im Jahr. Vor jeder Häutung hören sie auf, Nahrung aufzunehmen und verbergen sich in einem Versteck. Die kalkhaltige Chitinhülle platzt an einer Stelle auf und wird abgestreift. Der Krebs verläßt das Versteck erst, wenn sein neuer Panzer fertig ausgebildet und fest geworden ist. ①

- ① Erkläre, weshalb der Flußkreb sich während der Häutung in einem Versteck (■ unter einem Stein) verbirgt!



Häutung des Flußkrebse



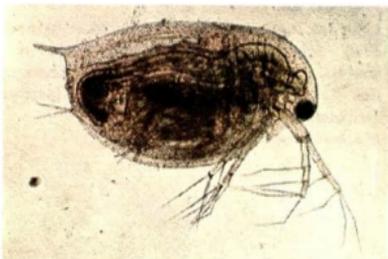
## Andere Krebstiere



*Kellerassel* (bis 15 mm lang)

Lebt auf dem Lande, hält sich in Kellern, Gewächshäusern, in Gärten unter Steinen auf. Nimmt Sauerstoff aus der Luft auf. Die Atmungsorgane sind in das Körperinnere eingestülpt.

Landbewohner



*Wasserfloh* (etwa 2 mm)

Sammelbezeichnung für etwa 80 einheimische Arten, die sich mit den Fühlern im Wasser ruckartig vorwärts bewegen. Getrenntgeschlechtlich. Männchen kommen nur im Herbst vor, Weibchen das ganze Jahr über. Wasserflöhe sind wichtige Nahrung für Fische.

Süßwasserbewohner (Teiche)



*Hüpfertier* (meist kleiner als 5 mm)

Sammelbezeichnung für etwa 150 einheimische Arten, die sich mit Hilfe der Beine fortbewegen, Fühler dienen zum Steuern und Schweben. Getrenntgeschlechtlich. Männchen und Weibchen kommen das ganze Jahr über vor. Hüpfertiere sind wichtiges Fischfutter.

Meist Süßwasserbewohner (Teiche)



*Ostseegarnele* (50 mm bis 60 mm lang)

Glasig durchsichtige Tiere, die im Sommer im flachen Wasser zwischen Algen und anderen Wasserpflanzen, im Winter im tieferen Wasser leben. Wohlschmeckende, eßbare Tiere.

Meeresbewohner (Ostsee)



*Strandkrabbe* (bis 60 mm lang und 80 mm breit).

Lebt im flachen Wasser, hält sich vor allem unter großen Steinen und in Pflanzenbeständen des Meeresbodens auf. Schwimmt schlecht, läuft sehr schnell, bewegt sich meist seitwärts fort. Rücken dunkel, Unterseite oft rötlich gefärbt.



*Hummer* (bis 350 mm lang)

Lebt auf steinigem oder felsigem Meeresgrund. Frißt Schnecken, Muscheln, Seesterne und Krebse, besonders nachts aktiv. Ist frühestens mit 9 Jahren ausgewachsen. Eßbar, beliebte Delikatesse.  
Meeresbewohner



*Bachflohkrebs* (bis 24 mm lang).

Lebt in der Pflanzenzone von Seen und langsam fließenden Gewässern. Bewegt sich auf dem Boden seitlich vorwärts.



Krebstiere sind Gliederfüßer, sie haben einen ungleichmäßig gegliederten Körper, 2 Paar Fühler und können an allen Segmenten Gliedmaßen tragen. Kopf- und Brustabschnitt sind bei einigen Arten von einer verwachsenen Schale verdeckt. Die wasserbewohnenden Krebstiere atmen durch Kiemen.



## Insekten



Blattkäfer — (■ Kartoffelkäfer, bis 13 mm)



Schmetterling (■ Schwalbenschwanz, 70 mm)



Hautflügler (■ Wespe, 20 mm lang)



Zweiflügler (■ Stubenfliege, 10 mm lang)

► **Insekten sind Gliederfüßer mit 3 Paar Beinen, 1 Paar Fühlern und meist 2 Paar Flügeln.**

Der Körper der Insekten ist von einem Außenskelett umgeben und deutlich in Kopf, Brust und Hinterleib gegliedert. Insekten leben auf dem Land, im Boden, im Wasser oder in der Luft.

Viele Arten der Insekten sind nützlich (■ Pollenüberträger bei der Bestäubung), andere richten großen Schaden an (■ Pflanzenschädlinge, Krankheitsüberträger).

Insekten unterscheiden sich in Bau und Lebensweise zum Teil erheblich voneinander. Bekannte Vertreter der Insekten sind Käfer, Schmetterlinge, Zweiflügler (■ Fliegen) und Hautflügler (■ Bienen). ①②

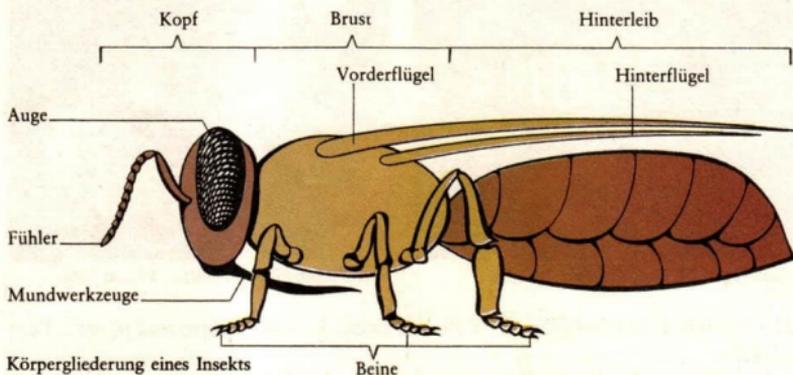
- ① **Vergleiche die Abbildungen verschiedener Insekten auf dieser Seite miteinander! Stelle fest, welche Merkmale der abgebildeten Tiere übereinstimmen und welche voneinander abweichen!**
- ② **Bestimme Gliederfüßer nach den Unterschieden im äußeren Bau! Benutze dazu die Tabelle auf der Seite 140!**



## Körpergliederung



Wespe (20 mm)

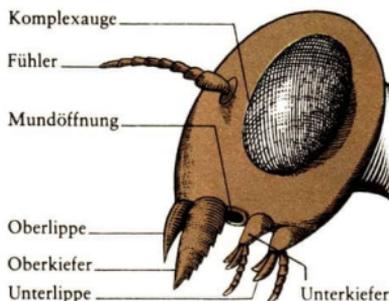


Bei den Insekten sind nur am Kopf und am Brustabschnitt Gliedmaßen ausgebildet, der Hinterleib trägt niemals Gliedmaßen. Am 2. und 3. Brustsegment sind rückwärts bei vielen Arten je ein Paar Flügel ausgebildet.

- ① Vergleiche die Abbildungen auf dieser Seite mit den Abbildungen des Flußkrebsses auf der Seite 78! Nenne die Übereinstimmungen und die Unterschiede im äußeren Bau der abgebildeten Tiere! Begründe, warum beide zu den Gliederfüßern gehören!
- ② Zergliedere ein Insekt! Arbeite dabei nach der Anleitung 13 auf der Seite 136! Nimm eine Art, die nicht unter Naturschutz steht!
- ③ Betrachte den Kopf des Insekts genau mit der Lupe! Vergleiche mit den Abbildungen auf Seite 85!
- ④ Betrachte die Augen am Kopf eines Insektes mit Hilfe der Lupe genau! Vergleiche mit den Abbildungen auf Seite 85! Beschreibe!



## Kopf



Kopf eines Insekts

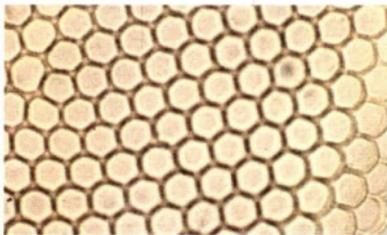
Der Kopf der Insekten ist ebenfalls von Chitin umhüllt, das durch eine Haut mit dem Brustabschnitt verbunden ist. Diese Haut ermöglicht das Drehen des Kopfes nach allen Seiten. ⊕

- *Am Kopf befinden sich die wichtigsten Sinnesorgane, mit denen sich die Insekten im Raum orientieren können, und die Mundgliedmaßen, die der Nahrungsaufnahme dienen.*

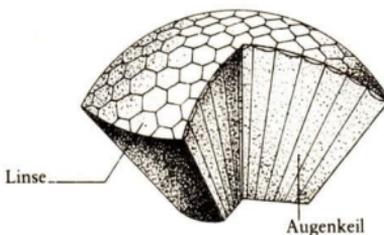
**Sinnesorgane.** Zu den Sinnesorganen der Insekten gehören die Augen und die Fühler.

Die halbkugeligen Komplexaugen sind aus vielen einzelnen Augenkeilen zusammengesetzt. Jeder Augenkeil trägt an der Oberfläche unter einer durchsichtigen Haut eine Linse. Diese Linsen liegen genau aneinander, ihre Ränder bilden Sechseckmuster. Mit jedem Augenkeil kann das Insekt einen Abschnitt des betrachteten Gegenstandes abbilden. Im Gehirn werden die vielen Einzelbilder zu einem mosaikähnlichen Bild zusammengesetzt. Mit den Komplexaugen können Gegenstände und Farben erkannt werden.

Auf der Stirn sind zwischen den Komplexaugen meist noch mehrere punktförmige Einzelaugen (Punktaugen) ausgebildet, die dem Sehen in der Dämmerung dienen.



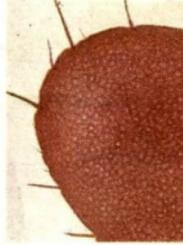
Komplexauge (Draufsicht)



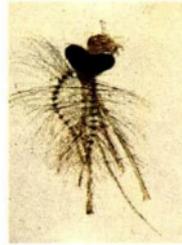
Komplexauge (Seitenansicht, angeschnitten)



Fühler eines  
Maikäfers



Riechgruben eines  
Maikäfers



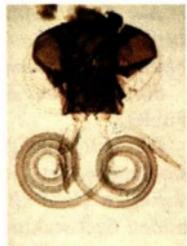
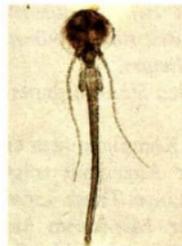
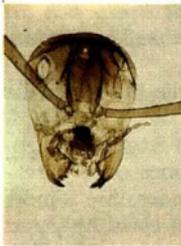
Fühler einer  
Stechmücke



Fühler eines  
Schmetterlings

Die Fühler sind die Geruchs- und Tastsinnesorgane der Insekten. Bei den einzelnen Arten sind sie oft sehr unterschiedlich ausgebildet. Meist besitzen die Männchen längere oder stärker verzweigte Fühler als die Weibchen.

**Mundgliedmaßen.** Bei den Insekten sind 3 Paar Mundgliedmaßen ausgebildet. Diese sind der Art der Nahrungsaufnahme angepaßt. ①



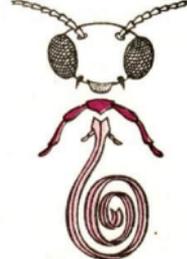
Beißkiefer  
(■ Ameise)



Leckrüssel  
(■ Honigbiene)



Stechrüssel  
(■ Stechmücke)



Saugrüssel  
(■ Kohlweißling)

- ① Berichte, was du über die Nahrungsaufnahme bei Honigbiene, Kohlweißling, Stechmücke und Grille weißt! Setze dazu den Bau der Mundgliedmaßen dieser Tiere (↑ Abb. auf dieser Seite) in Beziehung!



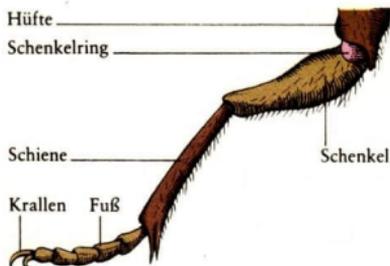
## Brust

- Die 3 Segmente des Brustabschnitts tragen die Fortbewegungsorgane: 3 Paar Beine und meist 2 Paar Flügel. Im Inneren der Brust liegen die Flug- und Beinmuskeln.

**Beine.** An jedem Brustsegment ist ein Paar Beine ausgebildet. Jedes Bein besteht aus mehreren Gliedern. Die Beine sind meist als Laufbeine ausgebildet, können aber in Anpassung an unterschiedliche Arten der Fortbewegung oder andere Tätigkeiten der Tiere verschieden abgewandelt sein.



Laufbein



Gelbrandkäfer



Feldgrille



Heuschrecke



Honigbiene



Schwimmbein



Grabbein



Sprungbein



Sammelbein



**Flügel.** Die beiden hinteren Brustsegmente können je ein Paar Flügel tragen. Die Flügel sind bei den verschiedenen Insektengruppen ganz unterschiedlich ausgebildet. Sie werden als Merkmal für die Einteilung der Insekten in verschiedene Ordnungen (■ Ordnung Käfer) benutzt.



**Käfer ■ Maikäfer**  
Vorderflügel (Deckflügel) stark verhärtet, dienen nicht zum Fliegen, häutige Hinterflügel dienen dem Fliegen



**Schmetterlinge ■ Tagpfauenauge ▼**  
Vorder- und Hinterflügel meist ähnlich, oft bunt gefärbt und beschuppt, dienen dem Fliegen



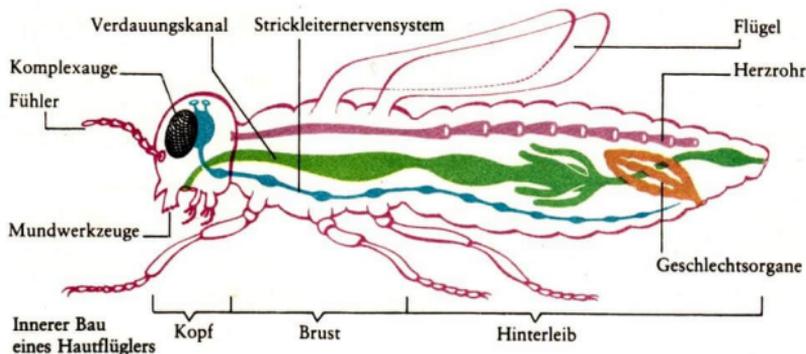
**Zweiflügler ■ Stubenfliege**  
Nur die häutigen Vorderflügel dienen dem Fliegen, die Hinterflügel sind zu Sinnesorganen (Schwingkölbchen) umgebildet



**Hautflügler ■ Honigbiene**  
Vorderflügel und Hinterflügel ähnlich gebaut, durchsichtig, dienen dem Fliegen



## Innerer Bau



Atmungssystem eines Insekts



Atemöffnung



Tracheen mit Chitinversteifungen

Die Anordnung vieler innerer Organe stimmt mit der äußeren Segmentierung nicht überein. Nur die paarigen Nervenknoten des Strickleiternnervensystems, die paarigen Öffnungen des rückenwärts gelegenen Herzrohres und die Atemöffnungen an beiden Seiten des Körpers sind in fast allen Segmenten gleichartig angeordnet. ①

► Bei Insekten stimmen innere und äußere Segmentierung nicht überein.

**Tracheen.** Tracheen sind durch Chitin versteifte Röhren, die an den Atemöffnungen jedes Segments beginnen und sich im Inneren stark verzweigen. Durch die Tracheen gelangt die Atemluft direkt in alle Teile des Körpers. Auch die Adern der Flügel sind Tracheen.

**Blutgefäßsystem.** Das Blutgefäßsystem besteht meist nur aus einem Herzrohr, das in ein offen in den Körper mündendes Rückengefäß übergeht. Das Blut transportiert Nährstoffe, aber keine Atemgase.

**Nervensystem.** Im Kopf liegt das Gehirn, von dem aus sich das Strickleiternnervensystem durch den gesamten Körper zieht. Dieses zentrale Nervensystem kann sehr hohe Leistungen vollbringen. Fast alle Insektenarten können sich gut in ihrer Umwelt orientieren, sie suchen beispielsweise nur bestimmte Futterpflanzen auf.

① Vergleiche den inneren Bau von Ringelwürmern und Insekten! Benutze dazu die Abbildungen auf den Seiten 69, 70 und 84!



## Fortpflanzung und Entwicklung

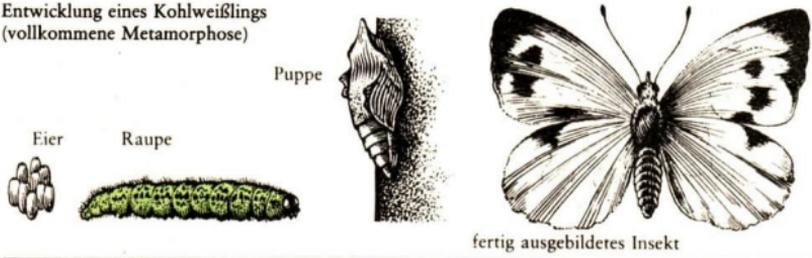
- ▶ Insekten pflanzen sich in der Regel geschlechtlich fort. Sie sind getrenntgeschlechtlich.

Männchen und Weibchen unterscheiden sich oft auch im Aussehen (■ Größe des Tieres, der Flügel, der Fühler, Färbung der Flügel) voneinander. Die Eier werden im Inneren des Weibchens befruchtet. Dieser Befruchtung geht eine Paarung voraus. Die Weibchen vieler Insektenarten legen zahlreiche Eier ab.

Bei manchen Arten sehen die eben geschlüpften Larven den Eltern bereits sehr ähnlich. Zunächst fehlen ihnen noch die Flügel, die sich jedoch nach jeder Häutung immer deutlicher ausbilden.

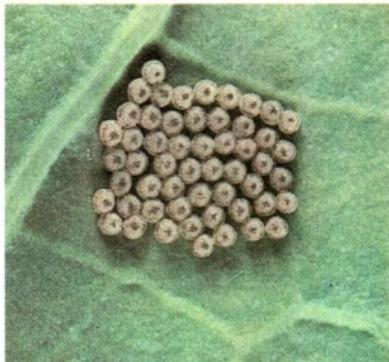
- ▶ Insekten, deren Entwicklung vom Ei über mehrere Larvenstadien zum fertigen Insekt führt, durchlaufen eine unvollkommene Metamorphose.

Entwicklung eines Kohlweißlings  
(vollkommene Metamorphose)



Entwicklung einer Heuschrecke (unvollkommene Metamorphose)

Bei vielen Insektenarten schlüpfen aus den Eiern Tiere, die ganz anders aussehen als die Eltern. Die Larven haben keine Flügel, oft keine oder keine voll ausgebildeten Beine und Fühler. Häufig leben die Larven ganz anders, auch in anderen Lebensräumen als die vollkommen ausgebildeten Tiere. Die Larven fressen meist sehr viel und können dadurch großen Schaden anrichten. Sie häuten sich häufig und wachsen schnell. Die ausgewachsene Larve häutet sich noch einmal und tritt dann in ein fast unbewegliches Ruhestadium ein. Es entsteht eine Puppe. In der Puppe erfolgt die Umwandlung der Larve in ein fertig ausgebildetes Insekt, das nicht mehr wächst und sich nicht mehr häutet.



Eier eines Schmetterlings



Larve (Raupe)



Larve (Engerling)



Puppe

► *Insekten, deren Entwicklung vom Ei über ein Larvenstadium und ein Puppenstadium zum fertigen Insekt führt, durchlaufen eine vollkommene Metamorphose.*

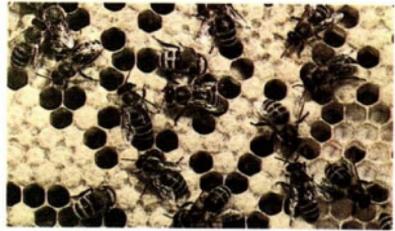
- ① Beobachte die Entwicklung eines Insekts! Arbeite nach Anleitung 14, Seite 137!
- ② Suche an Gemüsepflanzen, an Obstbäumen oder auf einem Kartoffelfeld nach Schäden an den Pflanzen, die auf Insekten zurückzuführen sind! Gib an, in welchem Entwicklungsstadium der Tiere dieser Schaden angerichtet wurde! Welchen Nutzen bringt die Kenntnis der Insektenentwicklung dem Menschen?
- ③ Nenne Insektenarten, die eine vollkommene Metamorphose durchlaufen! Trage in eine Tabelle die einzelnen Entwicklungsstadien ein! Kennzeichne, welche Stadien dem Menschen Schaden bringen! Nenne Maßnahmen, durch die solche Schäden vermieden werden können!



## Lebensweise und Nutzen der Honigbiene



Fahrbarer Bienenstand



Wabe mit Honigbienen

- ▶ *Die Honigbiene ist ein Insekt. Sie gehört zur Ordnung der Hautflügler.*

Viele Honigbienen leben gemeinsam in einem Bienenstock. Sie verrichten dort im Verlaufe ihres Lebens in bestimmter Aufeinanderfolge verschiedene Tätigkeiten (■ Pflege der Brut, Bau der Waben, Bewachen des Stockes, Sammeln von Nahrung).

In einem Bienenstock leben etwa 50 000 bis 70 000 Arbeitsbienen und eine Königin, das sind die Weibchen, von denen jedoch nur die Königin Eier legen kann. Nur vom Mai bis September leben im Bienenstock auch mehrere Hundert Männchen, die Drohnen.

- ▶ *Insekten, die in großer Anzahl zusammenleben und durch Arbeitsteilung das Volk erhalten, sind staatenbildende Insekten.*

Königin (Weisel)	Arbeitsbiene	Drohne
 <p>Entwickelt sich aus befruchtetem Ei; ♀ Fortpflanzungsorgane gut entwickelt, Sammeleinrichtungen und Rüssel verkümmert, Stachel entwickelt, wird gefüttert, kann 4 bis 5 Jahre alt werden, legt im Sommer täglich 1000 und mehr Eier</p>	 <p>Entwickelt sich aus befruchtetem Ei; Sammeleinrichtungen, Rüssel und Stachel gut entwickelt, ♀ Fortpflanzungsorgane verkümmert, verrichtet nacheinander verschiedene Tätigkeiten, lebt im Sommer 4 bis 6 Wochen, im Herbst geschlüpfte Bienen überleben den Winter</p>	 <p>Entwickelt sich aus unbefruchtetem Ei, ♂ Fortpflanzungsorgane gut entwickelt, Rüssel verkürzt, Sammeleinrichtungen und Stachel nicht ausgebildet, stirbt nach einigen Wochen ab</p>



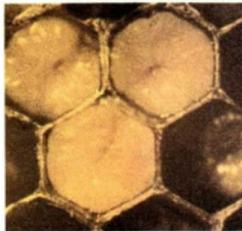
Vom Mai bis Juli ziehen die Arbeitsbienen in Weiselzellen junge Königinnen heran. An einem sonnigen Tag fliegt eine eben geschlüpfte Königin mit den Drohnen zum Hochzeitsflug aus. In der Luft findet die Paarung statt. Danach kehrt die Königin zum Stock zurück und legt über längere Zeit in jede Zelle einer Wabe jeweils ein befruchtetes oder ein unbefruchtetes Ei ab. Die aus den Eiern schlüpfenden Larven werden von Arbeitsbienen gepflegt und mit einem Futterbrei aus Pollen und Honig gefüttert. Die Bienen betreiben Brutpflege.

Aus den unbefruchteten Eiern entwickeln sich Drohnen, aus den befruchteten weibliche Bienen. Ob sich daraus eine Königin oder eine Arbeitsbiene entwickelt, hängt von der Ernährung der Larven ab.

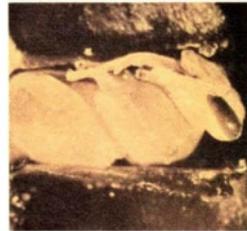
Kurz bevor eine neue Königin schlüpft, verläßt die alte Königin mit etwa der Hälfte der Arbeitsbienen den Stock. Das Volk schwärmt aus. Dieser Schwarm bildet einen neuen Bienenstaat. Er wird meist vom Imker eingefangen und in einen bereitstehenden Bienenkasten gebracht. Das Schwärmen unterbleibt, wenn der Imker das Schlüpfen der Königin verhindert. Im Inneren des Kastens hängen Holzrahmen mit Mittelwänden, auf diese bauen Arbeitsbienen Waben aus Wachs. Im Körper der Arbeitsbienen (Baubienen) werden Wachsplättchen gebildet und an der Unterseite des Hinterleibs ausgeschieden. Jede Wabe besteht aus Tausenden sechseckiger Zellen, in denen erst die Brut aufgezogen und danach die Nahrung (■ Honig) gespeichert wird.



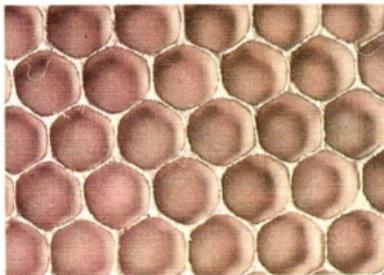
Wabe mit Eiern



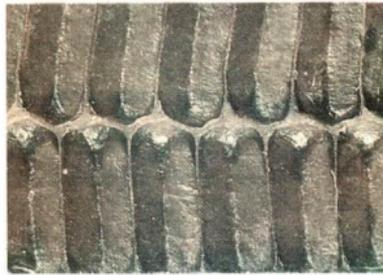
Wabe mit Larven



Wabe mit Puppe



Bienenwabe (Draufsicht)



Bienenwabe (aufgeschnitten)



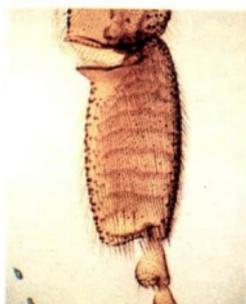
Arbeitsbiene beim Nektarsammeln



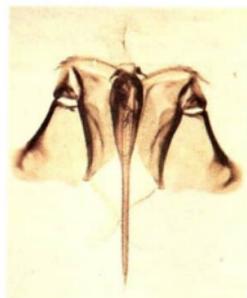
Arbeitsbiene beim Pollensammeln



Bienenbein mit Bürste



Bienenbein mit Körbchen



Stachelapparat der Honigbiene

Die Nahrung wird von Arbeitsbienen (Sammelbienen) eingetragen. Sie sammeln bis zu 6 km vom Bienenstock entfernt Nektar und Pollen und finden immer wieder zu ihrem Stock zurück. Bienen können mit Hilfe der Augen Formen und Farben unterscheiden. Mit den Fühlern können sie Duft wahrnehmen, Fühler und Füße sind geschmacksempfindlich. Bienen können sich gegenseitig über Nahrungsquellen verständigen. Sie führen dazu auf den Waben bestimmte Bewegungen, sogenannte Tänze, aus und speien Kostproben des gesammelten Nektars aus. Ihrem Haarkleid haftet der Duft der besuchten Blüten an. Danach suchen auch andere Arbeitsbienen diese Nahrungsquelle auf. ①

Zum Sammeln und Eintragen der Nahrung dienen der Arbeitsbiene der Rüssel, ein Honigmagen sowie die Bürsten, Zangen und Körbchen an den Beinen.

- Ein Honigmagen faßt  $50 \text{ mm}^3$  Nektar, um ihn einmal zu füllen, muß die Arbeitsbiene 1 000 bis 1 500 Blüten besuchen. 20 000 Bienen bringen demnach von einem Flug etwa 1 Liter Nektar in den Stock. Nektar wird zu Honig eingedickt. Ein Liter Nektar ergibt etwa 150 g Honig.



Bienenstand an einem  
Rapsfeld



Bienenkörbe



Produkte der Bienen (Honig,  
Bienen Gift)

Durch ihre Lebenstätigkeiten sind die Honigbienen für den Menschen sehr nützlich. Beim Sammeln der Nahrung besuchen sie viele Blüten. Dabei wird der Pollen, der am Körper der Biene haften bleibt, von einer Blüte zur anderen getragen. Dort gelangt der Pollen auf die Narbe, und die Blüte wird bestäubt.②

Der Mensch hält die Honigbiene seit Jahrtausenden als Haustier. Ein Imker besitzt meist mehrere Bienenvölker. Mehrmals im Jahr erntet er den in den Waben gespeicherten Honig. Er nimmt die Rahmen aus dem Stock und schleudert den Honig heraus. Dafür füttert er die Bienen im Herbst für den Winter mit Zuckerwasser. ③④⑤⑥

Mit einem Stachel im Hinterleib kann sich die Arbeitsbiene gegen andere Tiere wehren. Fühlt sie sich bedroht, sticht sie und sondert ein Gift in die Wunde ab. Beim Menschen kann das zu schmerzhaften Schwellungen führen. Das Bienen Gift wird auch gewonnen und zu Heilmitteln verarbeitet.

- ① Begründe, warum an einem Bienenstand mit mehreren Bienenvölkern an den Fluglöchern der verschiedenen Stöcke unterschiedliche Farben angebracht sind!
- ② Beobachte Arbeitsbienen beim Nahrungssammeln, beispielsweise an einem blühenden Rapsfeld oder an einem blühenden Obstbaum!
- ③ Nenne Pflanzen, die vor allem durch Bienen bestäubt werden!
- ④ An blühenden Rapsfeldern oder in blühenden Obstplantagen stehen häufig Bienenstände mit mehreren Bienenvölkern. Begründe, warum der Imker die Honigbienen dort hingebacht hat!
- ⑤ Weidenkätzchen stehen unter Naturschutz, sie sind Bienenfutterpflanzen! Begründe diesen Zusammenhang!
- ⑥ Besuche einen Imker! Laß dir berichten, wieviel Bienenvölker er hält und wieviel Honig er gewonnen hat! Berechne, wieviel Honig der Imker im Durchschnitt von einem Bienenvolk geerntet hat!



## Andere staatenbildende Insekten

Außer den Honigbienen gibt es noch andere staatenbildende Insekten, beispielsweise Wespen, Hummeln und Ameisen, die auch zur Ordnung der Hautflügler gehören. Sie werden nicht vom Menschen gehalten. Sie betreiben ebenfalls Brutpflege. Wespen zerkaugen zum Nestbau Pflanzenteile und bauen ihre Nester aus einer papierähnlichen Masse unter Dachrinnen, an Hauswände oder in die Erde. Hummeln bauen ihre Nester oft in die Erde. Die Nester der Roten Waldameise sind meist schon von weitem zu erkennen. Als Hügel aus Erde, Laub und kleinen Zweigstücken erheben sie sich über den Waldboden.

Hummeln und Ameisen sind ebenfalls nützlich für den Menschen. Hummeln bestäuben Blüten, Ameisen beseitigen tote Tiere, sie töten auch Tiere, darunter solche, die schädlich sind.



Wespennest



Wespennest (aufgeschnitten)



Ameisenhaufen ▼



Ameisen mit Puppen und Larven ▼



Hummelnest



Hummel an einer Blüte



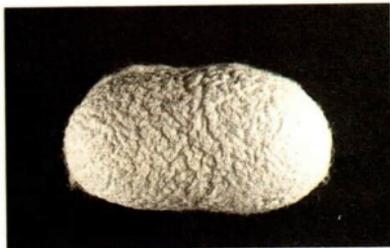
## Nutzen der Insekten

Zahlreiche Insekten bringen durch ihre Lebenstätigkeit Nutzen für den Menschen. Sie sind Nützlinge.

Nützliche Insekten erzeugen Stoffe, die als wichtige Rohstoffe (■ Bienenwachs) genutzt werden. Sie fördern durch die Übertragung des Pollens auf die Blüten vieler Nutzpflanzen (■ Obstbäume) die Fruchtbildung. Dadurch tragen sie zu einer wesentlichen Steigerung der Ernteerträge bei.

Bei einigen Insektenarten umspinnen sich die Puppen mit Gespinnstfäden (■ Seidenspinner).

Manche Insektenarten legen ihre Eier an oder in die Eier oder Larven anderer, häufig auch schädlicher Insekten, die dadurch vernichtet werden (■ Schlupfwespenarten).



*Seidenspinner*. Puppen sind von einem Seidenfaden umspinnen (Kokon), der bis 4 000 m lang sein kann und zu Naturseide verarbeitet wird. Die Raupen des Seidenspinners (Seidenraupen) ernähren sich von frischen Blättern des Maulbeerstrauches. Seidenspinner werden seit fast 5 000 Jahren vom Menschen gezüchtet.



*Rote Waldameise* ▼. Lebt räuberisch und vertilgt große Mengen meist schädlicher Insekten, sie beseitigt auch kleinere tote Tiere, die teilweise viel größer sind als sie selbst (■ Raupen, Käfer).



*Schlupfwespe*. Legt ihre Eier in die Larven anderer Insekten. Dort schlüpfen die Schlupfwespenlarven aus und fressen während ihrer Entwicklung den Wirt von innen her auf. Dadurch wird die Vermehrung dieser (oft auch schädlichen) Insekten (■ Kohlweißling) beeinträchtigt.



## Schädliche Insekten

Zahlreiche Insekten oder ihre Larven schädigen oder zerstören durch ihre Lebensstätigkeiten (■ Ernährung) Pflanzenteile (■ Laubblätter, Wurzeln, Früchte). Das kann sogar zum Absterben der gesamten Pflanze führen. Andere Insektenarten richten in Vorratslagern (■ Getreidespeicher) Schäden an. Es gibt auch Insekten, die als Parasiten an Tieren leben und auch den Menschen schädigen können. Wenn sie Blut saugen, können sie dabei Krankheiten übertragen.

- ▶ *Insekten, die nützliche Lebewesen schädigen oder Vorräte vernichten, sind für den Menschen schädlich.*

Nach der Art des entstehenden Schadens werden die Schadinsekten zu Gruppen zusammengefaßt.

**Gesundheitsschädlinge.** Zu den Insekten, die die Gesundheit von Menschen oder Tieren schädigen können, gehören Stubenfliege, Haarlaus, Kleiderlaus, Menschenfloh und Hundefloh.

- Die Stubenfliege kann Erreger ansteckender Krankheiten übertragen, wenn sie sich erst auf Abfällen oder von kranken Menschen benutzten Gegenständen aufhält und danach über ungeschützte Lebensmittel oder Geschirr läuft. Fliegen müssen deshalb bekämpft, Nahrungsmittel und Geschirr gut geschützt aufbewahrt werden.

Läuse und Flöhe können gefährliche Krankheiten übertragen. Durch Sauberhaltung des Körpers, der Kleidung und der Wohnung kann ihre Verbreitung eingeschränkt oder verhindert werden.

**Vorrats- und Materialschädlinge.** Manche Insekten ernähren sich von Getreidekörnern und daraus hergestellten Nahrungsmitteln (■ Mehl), andere zerstören Rohstoffe (■ Holz) oder Kleidungsstücke aus reiner Wolle. Bei unsachgemäßer Aufbewahrung und Lagerung können dadurch große volkswirtschaftliche Schäden entstehen.



Fliegenmaden



Kornkäfer



Schadbild Kleidermotte



*Pflanzenschädlinge*. Besonders große wirtschaftliche Schäden entstehen, wenn Pflanzen von schädlichen Insekten befallen werden. Insekten oder ihre Larven zerfressen die Laubblätter von Kulturpflanzen (■ Kohl, Obstbäume), zerstören Rinde und Holz ganzer Baumbestände in den Wäldern (■ Fichten), stören die Entwicklung der Früchte (■ Äpfel, Kirschen), die dann von Larven zerfressen frühzeitig abfallen. Dadurch können die Ernteerträge erheblich vermindert werden.

- Bei massenhaftem Auftreten des Kartoffelkäfers kann es zu Kahlfraß auf Kartoffelfeldern kommen. Die Käfer und Larven fressen die Laubblätter der Kartoffelpflanzen. Als Folge davon wachsen nur wenige kleine Kartoffelknollen, der Ernteertrag ist gering. Kartoffelkäfer können also großen wirtschaftlichen Schaden anrichten.



Durch Kohlweißlingsraupen kahl gefressenes Kohlfeld



Raupe des Kohlweißlings



Durch Larven und Käfer des Kartoffelkäfers kahl gefressenes Kartoffelfeld



Larven des Kartoffelkäfers



Fraßbild des Fichtenborkenkäfers



Fichtenborkenkäfer



**Schädlingsbekämpfung.** Überall auf der Erde richten Insekten Schäden an. Zusammen mit anderen Schädlingen und Pflanzenkrankheiten vernichten sie etwa ein Fünftel der Ernte. Davon könnten sich viele Millionen Menschen ernähren. Die Menschen bemühen sich deshalb, die Kulturpflanzen und die Vorräte gegen Schädlinge zu schützen und die schädlichen Insekten zu bekämpfen. Dazu ist es notwendig, die Lebensweise der Insekten genau zu kennen.

Es ist wichtig zu wissen:

- wie und wovon ernähren sie sich,
- wann und wohin legen sie ihre Eier,
- wo entwickeln sich ihre Larven,
- sind nur die Larven, nur die fertig ausgebildeten Insekten oder sind beide Stadien schädlich? ①③

Im Haushalt werden die Schädlinge vor allem durch chemische Mittel und Sauberkeit bekämpft. Die meisten modernen Textilien enthalten synthetische Fasern und sind gegen Mottenfraß geschützt. Im Garten können bei Kenntnis der Lebensweise Raupen, Eier oder Insekten zur richtigen Zeit vernichtet werden. Mit großem Erfolg werden chemische Insektenbekämpfungsmittel angewandt. Sie werden als Pulver verstäubt oder in flüssiger Form versprüht. Dazu werden verschiedene Geräte eingesetzt. Auf den großen Acker- und Weideflächen der LPG und in der Forstwirtschaft werden Sprühfahrzeuge zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt.

Großen Anteil an der Schädlingsbekämpfung haben in der DDR auch die Agrarflieger, die mit ihren Flugzeugen in sehr kurzer Zeit auf sehr großen Flächen die Schädlingsbekämpfungsmittel ausbringen können. Um ein Massenaufreten von Schädlingen zu verhindern, wurde in der DDR ein Schädlingswarndienst eingerichtet. ②

Bei der Aufbewahrung und Anwendung der meist giftigen Insektenbekämpfungsmittel müssen die dafür geltenden Vorschriften genau eingehalten werden, da sonst andere Tiere (■ nützliche Insekten) oder der Mensch geschädigt werden können. Insektenbekämpfungsmittel dürfen nur von Erwachsenen und nur entsprechend der Vorschrift angewendet werden.

Der Schutz wildlebender Tiere, zu deren Nahrung Insekten gehören (■ Singvögel) trägt ebenfalls zur Schädlingsbekämpfung bei.

- ① Nenne Beispiele für die schädliche Wirkung von Insekten! Stelle eine Tabelle zusammen, in der das schädliche Insekt, der hervorgerufene Schaden und die Möglichkeiten der Bekämpfung enthalten sind!
- ② Achte auf Meldungen in Presse, Funk und Fernsehen über massenhaftes Auftreten schädlicher Insekten — auch in anderen Ländern der Erde! Berichte, was du von solchen Ereignissen weißt!
- ③ Sammle abgefallene Blätter und Früchte!  
Versuche festzustellen, ob sie durch Insekten beschädigt wurden!  
Ermittle, wie hoch der Anteil durch Insekten beschädigter Pflanzenteile in deiner Sammlung ist!



Verschiedene chemische Insektenbekämpfungsmittel



Rücktragespritze zur Schädlingsbekämpfung



Insektenbekämpfung mit Spezialfahrzeugen



Insektenbekämpfung vom Flugzeug aus

▶ Insekten sind Gliederfüßer, ihr Körper ist ungleichmäßig segmentiert und in Kopf, Brust und Hinterleib gegliedert. Am Kopf sind Komplex- und Punktaugen, ein Paar Fühler und meist 3 Paar Mundgliedmaßen ausgebildet.

Die Brust trägt 3 Paar Beine und meist 2 Paar Flügel. Die meisten Insektenarten sind Landtiere, sie atmen durch Tracheen und sind Trockenlufttiere.

Insekten sind getrenntgeschlechtig, sie pflanzen sich geschlechtlich fort. Während ihrer Entwicklung vom Ei bis zum fertigen Insekt tritt entweder eine unvollkommene Metamorphose (Ei-Larve-Insekt) oder eine vollkommene Metamorphose (Ei-Larve-Puppe-Insekt) auf.

Insekten haben als Nützlinge oder als Schädlinge große Bedeutung für den Menschen.



Gliederfüßer sind wirbellose Tiere, die zusammen mit den Ringelwürmern die Gliedertiere bilden.

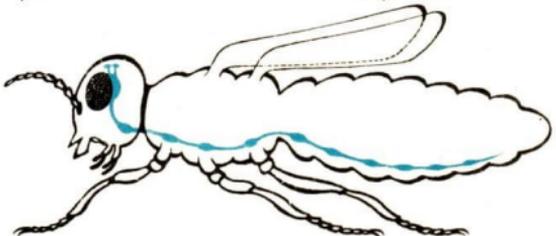
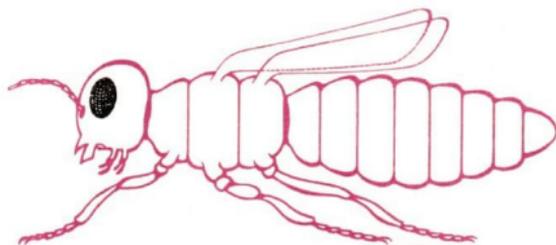
Gliederfüßer haben paarige, gegliederte Gliedmaßen, die der Fortbewegung und teilweise der Nahrungsaufnahme dienen.

Der Körper der Gliederfüßer ist ungleichmäßig segmentiert. Er ist meist in Kopf, Brust und Hinterleib gegliedert und von einem chitinhaltigen Außenskelett bedeckt.

Während des Wachstums der Larven erfolgen mehrere Häutungen.

Gliederfüßer atmen durch Tracheen oder Kiemen. Sie besitzen ein zentrales Nervensystem (ein bauchwärts gelegenes Strickleiternnervensystem) und ein offenes Blutgefäßsystem mit einem rückenwärts gelegenen Herzrohr.

Gliederfüßer sind getrenntgeschlechtlich; sie pflanzen sich in der Regel geschlechtlich fort.





## Weichtiere



Hainschirkelschnecke (etwa 17 mm hoch)



Miesmuschel (bis 140 mm lang)



Tintenschnecke (Kalmar, mit Fangarmen bis 60 cm lang)

Schnecken, Muscheln und Tintenschnecken gehören zu den Weichtieren. Sie leben überwiegend im Meer oder im Süßwasser. Nur einige Schneckenarten leben auf dem Lande als Feuchtlufttiere.

Weichtiere sind wirbellose Tiere. Ihr Körper ist nicht segmentiert. ①

Die Weinbergschnecke sowie einige Arten der Muscheln und Tintenschnecken werden vom Menschen als Nahrungsmittel genutzt.

Einige Schneckenarten können durch Fraß an Pflanzen und Früchten Schaden anrichten.

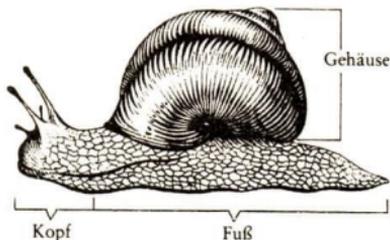
- ① Vergleiche an Hand der Abbildungen auf Seite 69 und Seite 104 den äußeren Bau eines Regenwurms und einer Schnecke!  
Stelle die Unterschiede fest! Zähle die wichtigsten Merkmale des äußeren Baues von Ringelwürmern und Weichtieren auf!



## Bau und Lebensweise der Schnecken



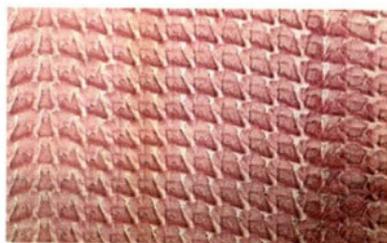
Weinbergschnecke ▼ (etwa 40 mm lang)



Weinbergschnecke ▼ (äußerer Bau)



Innerer Bau des Gehäuses einer Schnecke



Reibplatte einer Schnecke

**Bau.** Am Körper einer Schnecke werden Kopf und Fuß unterschieden. Im Gegensatz zum Körper der Ringelwürmer ist ihr Körper nicht segmentiert. Schnecken haben einen Eingeweideweg mit Mantel.

► **Alle Schneckenarten haben eine schleimige Haut.**

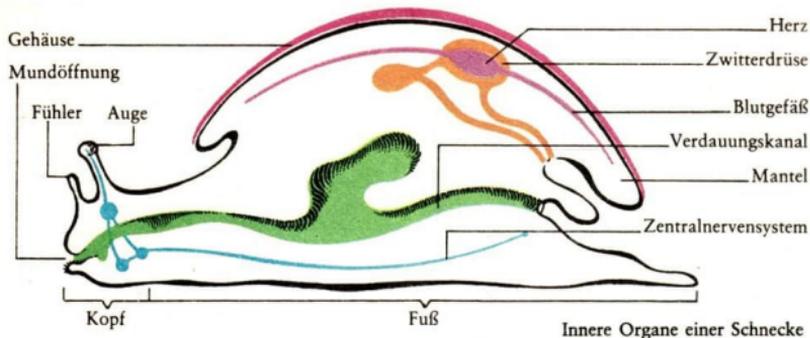
Am Kopf der Schnecke befinden sich eine Mundöffnung und zwei Paar Fühler. Auf den hinteren, längeren Fühlern sind die Augen ausgebildet.

Der Fuß besteht aus zahlreichen kräftigen Muskeln. Die kriechende Fortbewegung erfolgt durch wellenförmige Muskelbewegungen des Fußes. Bei der Fortbewegung wird vom Fuß Schleim ausgeschieden. Dadurch gleitet der Fuß besser, es entsteht eine Schleimspur. ②

Manche Schneckenarten sind durch ein Gehäuse aus einer harten Kalkschale geschützt. Es sind Gehäuseschnecken. Sie ziehen bei Gefahr Kopf und Fuß in das Gehäuse zurück.

Das Gehäuse einer Schnecke ist innen wendeltreppenförmig um eine zentrale Achse gewunden. Schnecken behalten das gleiche Gehäuse zeitlebens, am unteren Ende, an der Gehäuseöffnung, wächst es ständig weiter. Schnecken, die kein Gehäuse tragen, sind Nacktschnecken.

Alle inneren Organe der Schnecke liegen in einem Eingeweideweg, der bei Gehäuseschnecken alle Windungen des Gehäuses ausfüllt. Der Eingeweideweg ist an einer Stelle mit dem Gehäuse verwachsen.



**Atmung.** Nach ihrem Lebensraum werden Land- und Wasserschnecken unterschieden. Bei den Landschnecken und bei einigen Wasserschnecken erfolgt der Austausch der Atemgase durch die Wand der Mantelhöhle. Die Luft strömt durch ein Atemloch auf der rechten Körperseite ein und aus. Schnecken, die auf diese Weise atmen, sind Lungenschnecken. Viele Wasserschnecken atmen durch Kiemen, die als Ausstülpung in die Mantelhöhle hineinragen.

**Ernährung.** Die meisten Schnecken sind Pflanzenfresser. Mit einer Reibplatte auf der Zunge raspeln sie kleine Nahrungstücke ab. Viele Schneckenarten richten durch Fraß an Pflanzenteilen erheblichen wirtschaftlichen Schaden an, andere sind Überträger von Parasiten. Sie werden bekämpft. Im Wasser lebende Schnecken ernähren sich von kleinen lebenden und toten Organismen (■ Algen, Teile von abgestorbenen Pflanzen und Tieren) und tragen so zur Reinigung der Gewässer bei. ③

**Fortpflanzung.** Die meisten Schneckenarten sind Zwitter. Bei der Paarung überträgt jeder Partner seine Samenfäden auf den anderen Partner.

Landschnecken legen die befruchteten Eier in selbstgegrabene Erdhöhlen; Wasserschnecken legen die Eier an Pflanzen oder Steinen im Wasser ab. Aus den befruchteten Eiern entwickeln sich auf direktem Wege die jungen Schnecken.

► Die meisten Schnecken sind Zwitter, die bei der Paarung die Samenfäden austauschen.

- ① Berichte, an welchen Stellen Schnecken häufig zu finden sind! Ziehe aus dem Bau der Haut Schlußfolgerungen auf den Lebensraum der Schnecke!
- ② Setze eine Schnecke auf eine Glasplatte! Halte die Platte so, daß du die Schnecke beim Kriechen beobachten kannst! Reize die Schnecke mit verschiedenen Gegenständen!  
Richte dich dabei nach der Arbeitsanleitung 11 auf Seite 134!  
Achte dabei besonders auf den Fuß und die Reaktionen nach der Berührung!  
Beschreibe deine Beobachtungen!
- ③ Begründe, warum in ein Aquarium außer Fischen häufig auch einige Wasserschnecken eingesetzt werden!



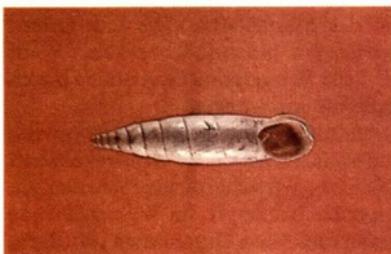
## Andere Schneckenarten



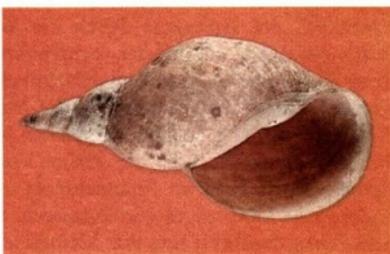
Gartenschnirkelschnecke  
(etwa 15 mm hoch, Landschnecke)



Schwarze Wegschnecke  
(100 mm bis 130 mm lang, Landschnecke)



Schließmundschnecke  
(etwa 10 mm hoch, Landschnecke)



Spitzhornschnecke  
(48 mm bis 60 mm hoch, Wasserschnecke)



Posthornschnecke  
(etwa 13 mm hoch, Wasserschnecke)



Gemeine Turmschnecke  
(bis 40 mm hoch, Wasserschnecke)

- ① Einige Schneckenarten sind als Zwischenwirte Überträger von Parasiten! Nenne dafür ein Beispiel!  
Welche Maßnahmen werden zur Bekämpfung ergriffen?
- ② Säge ein leeres Schneckenhaus vorsichtig mit der Laubsäge der Länge nach durch!  
Zeichne die Schnittfläche auf! Beschreibe den Bau!



## Andere Weichtiere



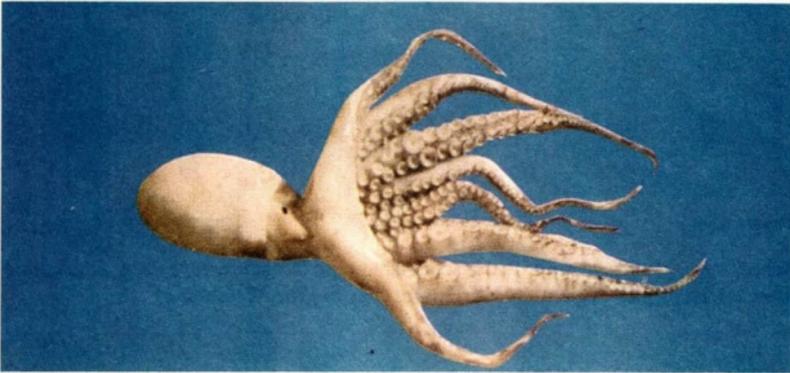
Teichmuschel  
(175 mm bis 200 mm lang)



Eßbare Herzmuschel  
(30 mm bis 40 mm lang)



Sandklaffmuschel  
(100 mm bis 120 mm lang)



Tintenschnecke (60 cm)

Zu den Weichtieren gehören außer den Schnecken auch die Muscheln und die Tintenschnecken.

Der Körper einer Muschel ist von einer Schale eingeschlossen. Die Schale besteht aus zwei Klappen, die durch ein Rückenschloß und Schließmuskeln zusammengehalten werden.

Muscheln haben keinen Kopf.

Alle Muscheln leben im Wasser, sie atmen durch Kiemen. Mit den Kiemen werden auch kleine Pflanzen und Tiere aus dem Atemwasser gefiltert.

Muscheln sind getrenntgeschlechtig. Einige Muschelarten (■ Auster, Eßbare Herzmuschel) werden als Nahrungsmittel genutzt.

Die Schalen einiger Muschelarten sind innen von einer silbrigglänzenden Perlmutter-schicht überzogen. Dringen Fremdkörper (■ Sandkörner) unter die Schale, werden sie mit einer Perlmutter-schicht umgeben. So entstehen echte Perlen.



## Ausgestorbene Weichtiere

Vor Jahrmillionen lebten im Meer zahlreiche Weichtierarten, von denen heute nur noch versteinerte Reste erhalten geblieben sind. Diese Reste geben Auskunft, wie die Tiere ausgesehen haben. Sie haben große Bedeutung für die Wissenschaft.

In zahlreichen Museen sind versteinerte Reste ausgestorbener Weichtierarten ausgestellt.

- Die über 2 m Durchmesser erreichenden Ammonshörner sind Schalen von ausgestorbenen Tintenschnecken. Donnerkeile sind abgebrochene Hinterenden der inneren Schalen ausgestorbener Tintenschnecken. Sie sind noch heute beispielsweise am Strand der Ostsee (■ Insel Rügen) zu finden.

Auch Muschelkalk enthält die Reste zahlreicher Muschelarten.



Muschelkalk



Ammonshorn (2 m Ø)



Donnerkeile

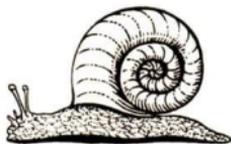
- ① Schnecken, Muscheln und Tintenschnecken sind Weichtiere. Welche Merkmale kennzeichnen alle Weichtiere? Erläutere den Begriff Weichtiere!



Weichtiere sind wirbellose Tiere. Ihr Körper ist meist in Kopf, Eingeweidesack und Fuß gegliedert und nicht segmentiert. Viele Weichtierarten sind durch eine Kalkschale geschützt (■ Muscheln, Gehäuseschnecken). Die inneren Organe liegen im Eingeweidesack. Der Austausch der Atemgase erfolgt durch Kiemen oder durch die Wand der Mantelhöhle.

Weichtiere sind getrenntgeschlechtlich oder Zwitter.

Weichtiere sind meist Wassertiere (■ alle Muscheln). Die wenigen landbewohnenden Arten sind Feuchtlufttiere (■ Landschnecken).





## Einteilung der Tiere



Wirbeltier



Wirbelloses Tier

Alle auf der Erde lebenden Tiere lassen sich in 2 Gruppen einordnen, je nachdem, ob sie eine Wirbelsäule besitzen oder nicht.

▶ **Alle Tiere, die eine Wirbelsäule besitzen, sind Wirbeltiere. Alle Tiere, die keine Wirbelsäule besitzen, sind wirbellose Tiere.**

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. ①②

**Merkmale der Wirbeltiere.** Wirbeltiere haben eine Wirbelsäule, ihr Körper ist stets in Kopf und Rumpf gegliedert. Sie haben entweder keine oder höchstens 4 Gliedmaßen. Ihre Körperoberfläche ist von einer durch Schleim, Schuppen oder Federn geschützten Haut bedeckt. Sie sind stets zweiseitig symmetrisch gebaut. Das Zentralnervensystem besteht aus Gehirn und Rückenmark. Die Wirbeltiere pflanzen sich nur geschlechtlich fort.

- ① Ordne dir bekannte Tierarten den Wirbeltieren und Wirbellosen zu! Begründe die Zuordnung! Benutze dazu auch die Bestimmungstabelle auf Seite 140!
- ② Gib an, welche Bedeutung die von dir den Wirbeltieren oder Wirbellosen zugeordneten Tiere für den Menschen haben!



**Merkmale der wirbellosen Tiere.** Wirbellose Tiere haben keine Wirbelsäule, ihr Körper ist ungegliedert (■ Rundwürmer), gleichmäßig gegliedert (■ Ringelwürmer) oder ungleichmäßig gegliedert (■ Insekten). Sie besitzen keine oder mindestens 6 Beine. Ihr Körper ist entweder radialsymmetrisch (■ Polyp) oder zweiseitig symmetrisch gebaut. Sie haben ein netzförmiges (■ Hohltiere) oder ein strangförmiges Nervensystem (■ Gliedertiere). Wirbellose Tiere pflanzen sich geschlechtlich, in wenigen Fällen auch ungeschlechtlich fort.

## 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 die Tiere besonders angepasst.

- ▶ *Angepaßtheit ist die bestimmte Ausbildung von Organen, Körperformen und Lebensweisen, die es dem Lebewesen ermöglichen, in einer bestimmten Umwelt (■ Wasser) zu leben.*

Die Anpassung ist in der Regel mit einer zunehmenden Differenzierung in der Funktion und im Bau verschiedener Organe verbunden. ①②

- ▶ *Differenzierung ist die Ausrichtung eines Organs auf bestimmte Funktionen (■ Atmung).*

Die Organe sind für diese Funktion speziell ausgebildet (■ Kiemen oder Lungen für die Atmung), sie sind differenziert. Je spezieller die Organe in Bau und Funktion sind, um so größere Leistungen können sie erbringen. Tiere mit stark differenzierten Organen und hohen Leistungen sind höher entwickelt als Tiere, deren Organe wenig oder gar nicht differenziert sind. ③④

- Die Lungen der Wirbeltiere zeigen von den Lurchen bis zu den Säugetieren eine zunehmende Vergrößerung der Oberfläche durch Kammerung (↑ Abb. S. 114 u. 115, Spalte Atmungsorgane), dadurch kann zunehmend mehr Sauerstoff aus der Luft in den Körper aufgenommen werden. Durch die immer vollständigere Trennung der rechten und linken Herzkammer voneinander (↑ Abb. 114 u. 115, Spalte Blutkreislauf) wird eine gleichbleibende Körpertemperatur erreicht. Gleichzeitig schützt eine differenzierte Körperbedeckung (■ Federn, Haare) vor Wärmeverlust. Säugetiere sind höher entwickelte Lebewesen als Lurche, sie sind von der Temperatur der Umwelt unabhängiger.

- ▶ *Zwischen Angepaßtheit an den Lebensraum, Differenzierung der Organe und Höherentwicklung der Tiere bestehen enge Zusammenhänge.*

Wirbeltiere und Wirbellose können sich auf die gleiche Weise fortbewegen. In beiden Gruppen gibt es Arten, die fliegen, kriechen, schwimmen oder laufen.

In der Ernährungsweise unterscheiden sich Wirbeltiere und Wirbellose teilweise voneinander. Bei den Wirbellosen kommen mehrere Arten vor, die als Parasiten leben. Wirbeltiere sind fast nie Parasiten. Bei Wirbeltieren werden Pflanzenfresser, Tierfresser und Allesfresser unterschieden. ⑤⑥⑦

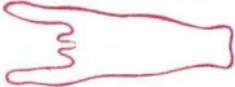
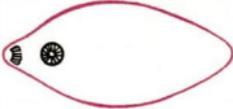
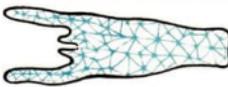
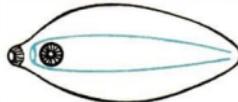


Auch in der Fortpflanzung treten bei Wirbellosen und Wirbeltieren Unterschiede auf. Wirbeltiere sind stets getrenntgeschlechtlich und pflanzen sich nur geschlechtlich fort. Wirbellose Tiere können sich ungeschlechtlich (■ Süßwasserpolyp) fortpflanzen, sie können getrenntgeschlechtlich (■ Insekten) oder zwittrig (■ Schnecken) sein. Bei manchen Wirbellosen und bei einigen Wirbeltieren tritt eine Metamorphose auf. ⑧ ⑨

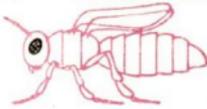
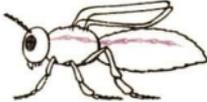
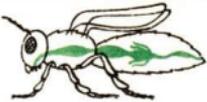
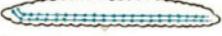
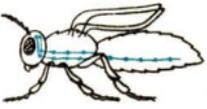
- ① Vergleiche in den Abbildungen auf den Seiten 112 bis 115 die Körperbedeckung der Tiere! Setze die Übereinstimmungen und Unterschiede in Beziehung zum Lebensraum der Tiere!
- ② Erläutere die Zusammenhänge zwischen Lebensraum, Körperbedeckung und Körpertemperatur bei wirbellosen Tieren! Vergleiche dazu die Abbildungen auf den Seiten 112 bis 115!
- ③ Lies auf den Seiten 112 und 113 die Spalten „Körpergliederung“, „Verdauungsorgane“ und „Nervensystem“ von links nach rechts! Erläutere dabei die Begriffe „Differenzierung“, „Zentralisierung“ und „Höherentwicklung“!
- ④ Lies auf den Seiten 114 und 115 die Spalten „Atmung“, „Blutkreislauf“, „Körpertemperatur“ und „Lebensraum“ von links nach rechts! Stelle Beziehungen zwischen diesen Sachverhalten her! Wende dabei die Begriffe „Angepaßtheit“, „Differenzierung“ und „Höherentwicklung“ an!
- ⑤ Nenne für die verschiedenen Formen der Fortbewegung (■ Schwimmen, Kriechen, Fliegen, Laufen) jeweils 1 Beispiel von Wirbeltieren und Wirbellosen!
- ⑥ Erläutere den Begriff „Parasiten“! Nenne Beispiele und gib an, welche Bedeutung diese Tiere für den Menschen haben! Beschreibe, wie parasitisch lebende Tiere an diese spezifische Lebensweise angepaßt sind!
- ⑦ Nenne Beispiele für die verschiedenen Ernährungsweisen bei Wirbeltieren! Erläutere, wie diese Tiere an die jeweilige Ernährungsweise angepaßt sind!
- ⑧ Nenne je ein Beispiel für eine Entwicklung mit Metamorphose bei Wirbellosen und bei Wirbeltieren! Kennzeichne die wichtigsten Stufen der Metamorphose!
- ⑨ Bei Wirbeltieren gibt es eierlegende und lebendgebärende Tiere! Nenne mindestens je ein Beispiel! Stelle Beziehungen zwischen Lebensraum und Fortpflanzungsweise der genannten Tiere her!

▶ Wirbellose Tiere und Wirbeltiere sind Lebewesen, die in wesentlichen Merkmalen übereinstimmen. Sie ernähren sich, atmen, wachsen, bewegen sich und pflanzen sich fort. In der Art, wie diese Lebensfunktionen ablaufen, und im Bau der einzelnen Tiergruppen bestehen jedoch wesentliche Unterschiede (■ geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung, Lungentatmung oder Kiemenatmung, Vorhandensein oder Fehlen einer Wirbelsäule). Wirbellose und Wirbeltiere sind an ihre Umwelt angepaßt, es lassen sich Differenzierung und Höherentwicklung nachweisen.

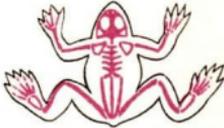
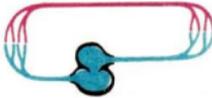


Wirbellose Tiere		
Merkmale	Hohltiere	Plattwürmer
Körpergliederung	 Polyp ungegliedert	 Leberegel ungegliedert
Körperbedeckung	keine	dünne Haut
Atmung	durch die gesamte Körperoberfläche	durch die Haut
Blutgefäßsystem	ohne	ohne
Körpertemperatur	wechselwarm	wechselwarm
Verdauungsorgan	 Körperhohraum	 verzweigter, blind endender Darm oder ohne Darm
Nervensystem	 netzförmiges Nervensystem	 strangförmiges Nervensystem
Fortpflanzung	ungeschlechtlich (geschlechtlich)	geschlechtlich
Lebensraum	Wasser	Wasser oder Wirtstiere

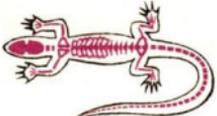
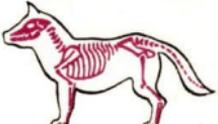
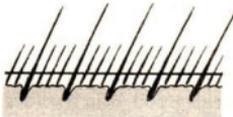
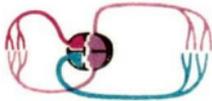


Wirbellose Tiere		
Ringelwürmer	Gliederfüßer	Weichtiere
 <p>Regenwurm gleichmäßig gegliedert</p>	 <p>Biene ungleichmäßig gegliedert (Kopf, Brust, Hinterleib)</p>	 <p>Schnecke ungleichmäßig gegliedert (Kopf, Fuß, Eingewesack)</p>
schleimige Haut, dünne Kutikula	Außenskelett aus Chitin	schleimige Haut, meist Kalkschale
durch die Haut, selten durch Kiemen	durch Tracheen oder Kiemen	durch Kiemen oder Lungen
 <p>einfacher, geschlossener Blutkreislauf</p>	 <p>offenes Gefäßsystem, Herz</p>	 <p>offenes Gefäßsystem, Herz</p>
wechselwarm	wechselwarm	wechselwarm
 <p>durchgehender, gegliederter Darm</p>	 <p>durchgehender, gegliederter Darm</p>	 <p>durchgehender, gegliederter Darm</p>
 <p>strangförmiges Nervensystem mit Gehirn (Strickleiternnervensystem)</p>	 <p>strangförmiges Nervensystem mit Gehirn (Strickleiternnervensystem)</p>	 <p>zentrales Nervensystem (Bauchmark) mit Gehirn</p>
geschlechtlich (Zwitter)	geschlechtlich	geschlechtlich
Wasser, Land	Land, Wasser, Luft	Land, Wasser



Stamm Wirbeltiere		
Merkmal	Fische	Lurche
Skelett und Gliedmaßen	 <p>Wirbelsäule und paarige Flossen</p>	 <p>Wirbelsäule, 2 Paar Gliedmaßen, Schulter- und Beckengürtel</p>
Körperbedeckung	 <p>schleimige, nackte Haut mit Knochen-schuppen</p>	 <p>drüsenreiche feuchte, nackte Haut</p>
Atmung	 <p>durch Kiemen</p>	 <p>durch Kiemen (Larven), einfache Lungen, Haut</p>
Blutkreislauf	 <p>geschlossener, einfacher Blutkreislauf</p>	 <p>geschlossener, unvollständig getrennter Blutkreislauf</p>
Körpertemperatur	wechselwarm	wechselwarm
Fortpflanzung	geschlechtlich, schalenlose Eier, im Wasser	geschlechtlich, schalenlose Eier, Metamorphose, im Wasser
Lebensraum	Wasser	Wasser, Land



Stamm Wirbeltiere		
Kriechtiere	Vögel	Säugetiere
 <p>Wirbelsäule, meist 2 Paar Gliedmaßen, Schulter- und Beckengürtel</p>	 <p>Wirbelsäule, 2 Paar Gliedmaßen (1 Paar Flügel), Schulter- und Beckengürtel</p>	 <p>Wirbelsäule, 2 Paar Gliedmaßen, Schulter- und Beckengürtel</p>
 <p>trockene Haut mit Hornschuppen</p>	 <p>trockene Haut mit Federn</p>	 <p>trockene Haut mit Talg- und Schweißdrüsen und Haaren</p>
 <p>durch gekammerte Lungen</p>	 <p>durch stark gekammerte Lungen mit Luftsäcken</p>	 <p>durch stark gekammerte Lungen</p>
 <p>geschlossener, unvollständig getrennter Blutkreislauf</p>	 <p>geschlossener, vollständig getrennter Körper- und Lungenkreislauf</p>	 <p>geschlossener, vollständig getrennter Körper- und Lungenkreislauf</p>
wechselwarm	gleichwarm	gleichwarm
geschlechtlich, weichschalige Eier, auf dem Land	geschlechtlich, hartschalige dotterreiche Eier, auf dem Land	geschlechtlich, schalenlose, dotterarme Eier, lebendgebärend
Land (Wasser)	Luft (Land, Wasser)	Land (Wasser, Luft)



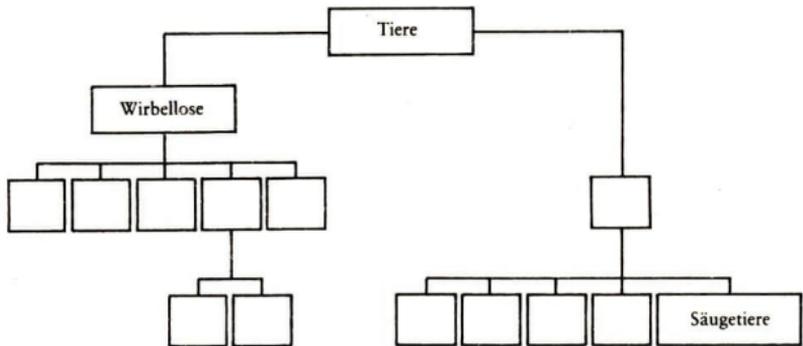
## Systematik der Tiere

Innerhalb der Wirbeltiere und der Wirbellosen werden die verschiedenen Tiere zu Gruppen zusammengefaßt. Tiere, die in wesentlichen Merkmalen weitgehend übereinstimmen (■ Bau der Organe, Anordnung und Anzahl der Gliedmaßen), sind miteinander verwandt. Je mehr Übereinstimmungen auftreten, um so enger ist die Verwandtschaft der Tiere. Treten mehr Unterschiede als Übereinstimmungen auf, so sind die Tiere weniger oder überhaupt nicht miteinander verwandt. ①②③

- Hunde, Katzen und Giraffen sind Säugetiere. Da sie ebenso wie Vögel, Eidechsen, Frösche und Fische eine Wirbelsäule besitzen, bilden sie gemeinsam die Gruppe der Wirbeltiere.

Honigbiene und Zauneidechse unterscheiden sich wesentlich voneinander. Sie sind nicht miteinander verwandt.

- ① Vergleiche auf den Seiten 112 und 113 sowie 114 und 115 die verschiedenen Tiergruppen miteinander! Gib an, welche Gruppen eng, weniger eng oder gar nicht miteinander verwandt sind! Begründe!
- ② Begründe, warum „Wirbellose“ verschiedene Tierstämme umfassen, „Wirbeltiere“ aber einen Tierstamm darstellen!
- ③ Nenne die kennzeichnenden Merkmale der verschiedenen Tiergruppen! Lies dazu auf den Seiten 112 bis 115 die entsprechenden Spalten von oben nach unten!
- ④ Ordne die auf den Seiten 112 bis 115 genannten Tiergruppen einander richtig zu! Stelle dazu nach dem Muster ein Schema auf und trage die verschiedenen Tiergruppen richtig ein!



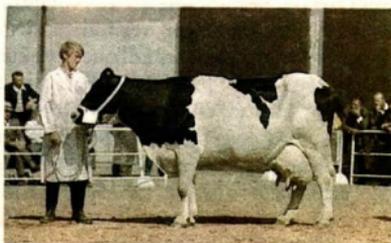
- ⑤ Nenne zu jeder in Aufgabe 4 zugeordneten Tiergruppe mindestens 2 Arten, die dir aus dem Unterricht bekannt sind!
- ⑥ Ordne dir bekannte Tierarten, die für den Menschen eine große Bedeutung haben (■ Honigbiene, Karpfen, Hausschwein, Ente, Rinderfinnenbandwurm), jeweils der richtigen Tiergruppe zu! Begründe die Zuordnung!



## Tier und Mensch



Höhlenzeichnung



Hochleistungsrind

Zwischen Tier und Mensch gibt es vom Beginn der Geschichte der Menschheit an vielfältige enge Beziehungen. Höhlenzeichnungen in verschiedenen Gebieten der Erde zeugen davon, daß schon vor Jahrtausenden Tiere für den Menschen Bedeutung hatten.

Zunächst wurden wildlebende Tiere gejagt. Sie dienten dem Menschen als Nahrung. Später wurden wildlebende Tiere gefangen und bei den Behausungen gehalten. Im Verlaufe von vielen Jahrhunderten wählte der Mensch davon einige Tierarten aus, die für ihn besonders günstige und nützliche Eigenschaften aufweisen.

- Rinder, Schweine, Schafe und Ziegen dienten als Nahrung oder lieferten die Bekleidung. Hunde, Katzen, Pferde und einige Singvogelarten dienten als Gefährten, Helfer oder Beschützer. Diese Tiere vermehrte der Mensch. Durch Auslese und Züchtung erhöhte er ihren Nutzen und ihre Leistungen wesentlich. Die Anzahl der Tierarten, die als Haustiere genutzt wurden, hat sich bis zum Beginn unseres Jahrhunderts nicht wesentlich erhöht. Erst seit einigen Jahrzehnten werden weitere wildlebende Tierarten als Haustiere gehalten (■ Nutria, Weiß- und Silberfuchs, Elch).

Von den Haustieren gewinnt der Mensch unentbehrliche Nahrungsmittel (■ Fleisch, Butter, Eier, Käse, Honig, Milch) und wertvolle Rohstoffe (■ Häute, Felle, Wolle, Naturseide, Wachs, Haare.) ①

- ① Stelle eine Übersicht der gegenwärtig wichtigsten Haustiere zusammen, die zeigt, zu welcher Tiergruppe das jeweilige Tier gehört und welchen Nutzen es bringt! Berücksichtige dabei auch Haustiere in anderen Ländern!



Haustiere werden heute in Ländern mit einer gut entwickelten Landwirtschaft, zu denen auch die DDR gehört, meist in Ställen gehalten, die mit modernen technischen Anlagen ausgestattet sind. In den Großviehanlagen der LPG, VEG und in speziellen Tierzuchtkombinaten betreuen nur wenige hochqualifizierte Facharbeiter eine große Anzahl von Tieren, die automatisch gefüttert und getränkt werden. Die Stallreinigung erfolgt maschinell, die Kühe werden mit Melkmaschinen gemolken.

Viele wildlebende Tiere haben für den Menschen große Bedeutung. Insekten sind für die Bestäubung vieler Nutzpflanzen (■ Obstbäume, Klee, Raps) wichtig, andere Tiere (■ Vögel) verbreiten die Samen verschiedener Pflanzen. Zahlreiche Singvögel vertilgen schädliche Insekten. Igel und Maulwurf fressen ebenfalls Schädlinge oder deren Eier, Raupen, Larven und Puppen. Reh, Hirsch, Wildschwein, Hase, Wildente und Rebhuhn werden gejagt, und ihr schmackhaftes Fleisch wird gern vom Menschen verzehrt. ①

Manche Tiere werden für den Menschen durch ihre Lebensweise schädlich. Sie schädigen Vorräte (■ Mäuse, Kornkäfer) und Pflanzen (■ Kartoffelkäfer, Raupen, Älchen). Einige Tiere leben als Parasiten in anderen Tieren oder im Menschen (■ Leberegel, Bandwürmer, Spulwürmer) oder übertragen Krankheiten (■ Fliegen, Ratten, Füchse). ①

Je nachdem, ob die Tiere dem Menschen Nutzen oder Schaden bringen, werden Nützlinge und Schädlinge unterschieden. Nützlich oder schädlich sind die Tiere nur vom Standpunkt des Menschen aus.

- Legt eine Schlupfwespe ihre Eier in die Larve des Kohlweißlings, wird diese durch die Schlupfwespenlarven vernichtet (↑ S. 97). Schlupfwespen sind für den Menschen deshalb nützlich. Entwickelt sich aus dem Ei des Kohlweißlings eine Raupe, so frißt sie an den Kohlpflanzen die Laubblätter. Sie ist schädlich.

Eine Reihe von Tieren kann im Verlaufe ihres Lebens sowohl schädlich als auch nützlich sein.

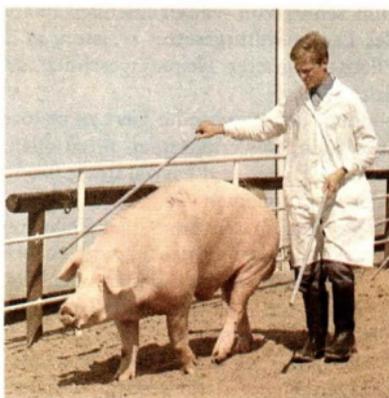
- Die Larve des Kohlweißlings richtet beispielsweise Schaden an, der Kohlweißling aber fliegt als Schmetterling zur Nahrungssuche von Blüte zu Blüte und bestäubt die Blüten. Er ist nützlich.
- Sperlinge ernähren sich teilweise von keimenden Samen und von Knospen, dadurch sind sie schädlich. Zur Zeit der Brutpflege suchen sie jedoch viele Insekten (darunter auch schädliche) und deren Entwicklungsstadien, um damit ihre Jungen zu füttern, dann sind sie nützlich.

Der Mensch muß die Lebensweise der Tiere genau kennen, wenn er die nützlichen pflegen, erhalten und einen hohen Ertrag erzielen, die schädlichen jedoch bekämpfen will. So schützt er die Singvögel, baut ihnen Nistkästen, stellt im Winter Futterhäuschen auf und füttert die Singvögel, die auch wichtige Schädlingsvertilger in der Natur sind.

- ① Nenne wildlebende Tierarten und gib an, ob sie für den Menschen nützlich oder schädlich sind! Erläutere kurz, welchen Schaden sie anrichten bzw. welchen besonderen Nutzen sie für den Menschen haben!



Rinderzuchtkombinat



Hausschwein

Er untersucht das Fleisch geschlachteter Tiere 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 darf jedoch nur nach den dafür geltenden Vorschriften geschehen, damit nützliche Tiere oder Menschen nicht geschädigt werden. Die Anwendung der im Fachhandel erhältlichen Schädlingsbekämpfungsmittel darf nur durch Erwachsene geschehen.

Werden tierische Schädlinge zum richtigen Zeitpunkt bekämpft, können erhebliche wirtschaftliche Schäden bei Pflanzen, Tieren und deren Produkten vermieden und hohe Erträge gesichert werden. Deshalb wird in der sozialistischen Landwirtschaft und im Gartenbau einer umfassenden Schädlingsbekämpfung großer Wert beigemessen.

Viele Tiere in der Natur, im Tierpark oder im zoologischen Garten erfreuen den Menschen. Einige Vogelarten erfreuen uns durch ihren Gesang (■ Nachtigall, Amsel, viele Meisenarten), andere durch ihr buntes Gefieder (■ ♂ Dompfaff, ↑ Fasan, Stieglitz) und ihr Verhalten. Wir beobachten sie gern, beispielsweise bei der Futtersuche oder beim Nestbau. Rehe, Hirsche, Rebhühner und Greifvögel als Bewohner von Wald und Feld rufen das Interesse des Menschen hervor. Im Tierpark oder in den zoologischen Gärten werden einheimische Tiere (■ Dachs, Rothirsch) und Tiere fremder Länder (■ Giraffe, Löwe, Elefant) gehalten. Wir erfreuen uns an den Tieren, belauschen sie in der Natur, erweitern unser Wissen und gewinnen Freude an der Beobachtung. Tierparks und zoologische Gärten pflegen und vermehren auch vom Aussterben bedrohte Tiere und unterstützen so den Naturschutz. Wissenschaftler beobachten die Tiere und sammeln wichtige Erkenntnisse.

Vom Aussterben bedrohte Tiere sowie Tiere, die besonders nützlich sind, werden in der DDR gesetzlich geschützt. Unsere Regierung hat eine Anordnung



zum Schutz von wildwachsenden Pflanzen und nichtjagdbaren Tieren innerhalb des Landeskulturgesetzes erlassen, in der genau festgelegt ist, welche Tiere und Pflanzen unserer Heimat geschützt sind. Die Anordnung 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- und Wohnstätten dieser Tiere zu zerstören oder wegzunehmen,
- die geschützten Tiere oder Teile von ihnen oder Eier, Puppen und Larven zu verarbeiten oder in den Handel zu bringen. ②

Zahlreiche Pflanzen stehen ebenfalls unter Naturschutz.

Geschützte Pflanzen und Tiere sind im Lehrbuch mit einem besonderen Zeichen (▼) versehen.

Die Jagd auf wildlebende Tiere ist ebenfalls gesetzlich geregelt. Durch das Jagdgesetz wird dafür gesorgt, daß der Wildbestand erhalten bleibt. Gleichzeitig wird darauf geachtet, daß das Wild möglichst wenig Flurschaden anrichtet.

Auch nicht geschützte oder schädliche Tiere dürfen niemals gequält, ihre Niststätten oder Baue nicht zerstört werden. Muß ein Tier getötet werden, weil es krank oder schädlich ist, so darf dies nur durch Erwachsene erfolgen. Das Tier darf dabei nicht gequält werden.

Im Landeskulturgesetz der DDR ist außer dem Schutz von bestimmten Pflanzen und Tieren auch der Schutz ganzer Landschaftsgebiete festgelegt. Eine Veränderung der Landschaft bewirkt meist auch eine Veränderung der natürlichen Lebensbedingungen für Tier und Mensch. Durch die Schaffung von Natur- und Landschaftsschutzgebieten und entsprechende Schutzbestimmungen für die übrigen Gebiete (■ Reinhaltung der Gewässer und der Luft) wird gewährleistet, daß die natürlichen Bedingungen im wesentlichen erhalten bleiben.



Nistkasten



Futterplatz für Vögel

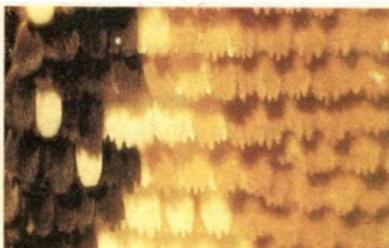
- ① Zähle Tierarten auf, die dich interessieren! Berichte, weshalb sie dich interessieren! Ordne sie der entsprechenden Tiergruppe zu!
- ② Einige Tierarten stehen unter Naturschutz. Zähle einige davon auf! Weshalb hat sie der Mensch geschützt? Berichte, wie du dich gegenüber geschützten Tieren verhalten mußt!



## Einführung in das Mikroskopieren



Kleiner Fuchs (bis 28 mm) ▼



Schuppen auf einem Schmetterlingsflügel  
(100fach vergr.)

Mit dem menschlichen Auge können Gegenstände unserer Umgebung in etwa 25 cm Abstand vom Auge in ihrer natürlichen Größe beobachtet werden. Wird die normale Sehweite von 25 cm stark unterschritten, sieht man die Objekte nicht wesentlich größer, aber zunehmend undeutlicher. ①

Mit Hilfe optischer Geräte (■ Lupe, Mikroskop) können Gegenstände unserer Umwelt vergrößert gesehen werden. Einfache Lupen ermöglichen Vergrößerungen bis etwa 12fach. Mit mehreren hintereinander angeordneten Linsen können noch wesentlich stärkere Vergrößerungen erreicht werden. Nach diesem Prinzip sind Mikroskope konstruiert. ②

Mit zunehmender Vergrößerung werden Einzelheiten erkannt, die dem bloßen Auge nicht sichtbar sind.

Mikroskope werden in vielen Gebieten der Wissenschaft und Technik verwendet. Sie sind beispielsweise ein wichtiges Arbeitsmittel für den Biologen, den Mediziner und den Werkstoffprüfer.

In der DDR stellen der VEB Carl Zeiss Jena und der VEB Rathenower Optische Werke hochwertige Mikroskope für viele Anwendungsgebiete her. In vielen Ländern der Erde werden Mikroskope aus der DDR benutzt.

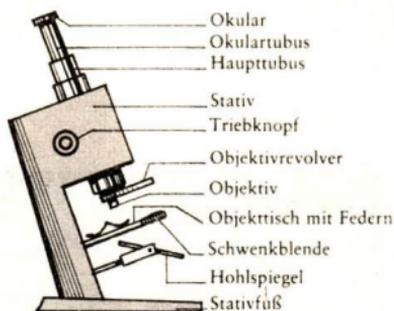
- ① Halte die Spitze deines Bleistiftes in 25 cm Entfernung vom Auge! Führe dann den Bleistift langsam näher an das Auge heran! Schildere deine Beobachtung!
- ② Beobachte die Spitze deines Bleistiftes mit einer Lupe! Vergleiche deine Feststellung mit denen von Aufgabe ①!  
Formuliere das Ergebnis deiner Beobachtungen!



## Die Teile des Mikroskopes und ihre Funktionen

Mikroskope sind hochwertige optische Geräte, mit denen dem bloßen Auge nicht sichtbare Gegenstände oder Lebewesen oder bestimmte Teile von ihnen stark vergrößert sichtbar und Einzelheiten deutlich erkennbar werden.

Das zu beobachtende Objekt wird mit Hilfe des Hohlspiegels durchleuchtet. Das Objektiv entwirft vom Objekt ein vergrößertes Zwischenbild, das vom Okular nochmals vergrößert wird. ①



Bezeichnung des Teiles	Funktion
Okular	vergrößert das vom Objektiv entworfene Zwischenbild
Okulartubus	dient neben dem Objektivrevolver zur Veränderung der Vergrößerung
Haupttubus	hält Okular und Objektiv in richtiger Lage
Stativ	dient der Führung des Tubus
Triebknopf	bewirkt Heben und Senken des Haupttubus zur Scharfeinstellung
Objektivrevolver	ermöglicht das Vorsetzen einer zusätzlichen Objektivlinse zur Veränderung der Vergrößerung
Objektiv	entwirft ein vergrößertes Zwischenbild des Objekts
Objektisch mit Federn	trägt das zu untersuchende Objekt
Schwenkblende	dient der Regulierung der Bildhelligkeit und des Kontrastes
Hohlspiegel	ermöglicht das Einspiegeln des Lichtes zur Durchleuchtung des Objektes
Stativfuß	dient der festen, sicheren Aufstellung des Mikroskops und ermöglicht das Schwenken des Stativs

- ① Lies im Lehrbuch Physik, Klasse 6, auf Seite 111 und 112 die Abschnitte „Die Lupe“ und „Optische Geräte“ und löse die Aufgabe 235 auf Seite 139!



## Zur Geschichte der Entwicklung des Mikroskops



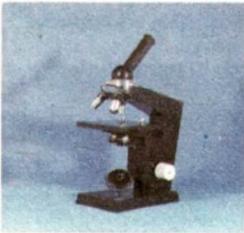
Mikroskop von Leeuwenhoek  
um 1670



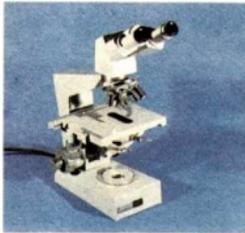
Mikroskop von Hook um 1600



Zeiss-Mikroskop  
um 1900



Kursmikroskop Zeiss  
1966



Forschungsmikroskop Zeiss-  
Laboval



Zeiss-Stereo-Lupen-Mikro-  
skop 1976

Bereits im Altertum war bekannt, daß Gegenstände in runden, mit Wasser gefüllten Glasgefäßen vergrößert erscheinen. Im 13. Jahrhundert wurden in Italien Lupen hergestellt, die vorwiegend als Lesegläser verwendet wurden. Um 1600 wurden in Holland einfache Mikroskope hergestellt, die Vergrößerungen zwischen 4fach und 60fach ermöglichten. 1683 entdeckte der Holländer van Leeuwenhoek mit einem von ihm selbst gebauten Mikroskop bei etwa 200facher Vergrößerung die Umriss von Bakterien und beobachtete ihre Bewegungen.

Um 1900 ermöglichten Berechnungen von Ernst Abbe die Herstellung von Mikroskopen mit Vergrößerungen bis 1 600fach. Er schuf zusammen mit Carl Zeiß neue Objektiv- und Okularsysteme sowie Beleuchtungsapparate. Damit wurden die höchstmöglichen Vergrößerungen mit dieser Art von Mikroskopen erreicht. Ernst Abbes wissenschaftliche Arbeiten führten zur Gründung eines Betriebes, der heute als VEB Carl Zeiss Jena Weltruf genießt.

Um 1930 wurde von einer Gruppe von Physikern das Elektronenmikroskop entwickelt. Mit ihm können Vergrößerungen bis zu 500 000fach erreicht und feinste Strukturen erforscht werden.

Mit Hilfe leistungsfähiger Mikroskope können die Lebewesen immer genauer erforscht werden. Zunehmend besser gelingt es dadurch, unter anderem Erreger von Krankheiten zu erkennen und erfolgreich zu bekämpfen.



## Das Mikroskopieren

Das Mikroskopieren erfordert Sorgfalt und Genauigkeit. Um gute mikroskopische Bilder zu erhalten, muß richtig beleuchtet, scharf eingestellt und eine günstige Stelle im Präparat ausgesucht werden.

*Einstellen der Beleuchtung.* Die Beleuchtung des Objekts im Mikroskop kann durch Tageslicht oder durch künstliches Licht (Glühlampe) erfolgen.



Schülermikroskop mit Licht vom Fenster



Richtig ausgeleuchtetes Bildfeld



Einschieben des Präparates



Schülermikroskop mit Licht von einer Glühlampe



Ungleichmäßig ausgeleuchtetes Bildfeld. Stellung des Spiegels verändern!



Richtig aufgelegtes Präparat

1. Mikroskop aufstellen. Tubus so weit schräg neigen, daß ein bequemer Einblick möglich ist. Mikroskop so drehen, daß der Spiegel zu einer Lichtquelle zeigt. Beim Mikroskopieren mit Tageslicht darf kein direktes Sonnenlicht auf den Spiegel fallen! Bei künstlicher Beleuchtung wird das Mikroskop möglichst nahe der Lichtquelle aufgestellt!

2. Blende ganz öffnen! Den Hebel der Schwenkblende dazu in die hintere Stellung bringen!

3. Mit dem nach allen Seiten hin drehbar aufgehängten Hohlspiegel das Licht so einspiegeln, daß beim Einblicken in das Okular ein gleichmäßig helles Blickfeld sichtbar ist.

4. Stellung des Mikroskopes jetzt nicht mehr verändern!

*Auflegen des Präparates.* Das zu untersuchende Objekt wird meist auf einem Objektträger auf den Objektstisch des Mikroskops gelegt.

1. Objektträger mit dem Deckglas nach oben unter die Tischfedern schieben! Die Tischfedern sollen dabei leicht nach außen zeigen, damit beim Verschieben des Präparates das Deckglas nicht beschädigt wird.

2. Objektträger so verschieben, daß die zu beobachtende Stelle des Präparates genau über der Tischöffnung liegt.



Einstellung mit dem Grundobjektiv



Okulartubus bleibt ganz eingeschoben „50 ×“



Okulartubus bis zur Marke „75 ×“ herausziehen



Okulartubus bis zur Marke „100 ×“ herausziehen

**Einstellen der Vergrößerung.** Der Vergrößerungsbereich von 50fach bis 100fach wird mit dem Grundobjektiv erreicht. Für den Vergrößerungsbereich 125fach bis 225fach ist das Vorsetzen des Zusatzobjektivs erforderlich.

Objektivrevolver bis zum Anschlag nach links drehen (Vergr. 50fach bis 100fach)!

Objektivrevolver bis zum Anschlag nach rechts drehen (Vergr. 125fach bis 225fach)!



Einstellung mit dem Zusatzobjektiv



Okulartubus bleibt ganz eingeschoben „125 ×“



Okulartubus bis zur Marke „200 ×“ herausziehen



Okulartubus bis zur Marke „225 ×“ herausziehen

**Einstellen eines scharfen Bildes.** Die Scharfeinstellung erfolgt durch Heben und Senken des Haupttubus durch Drehen am Triebknopf.

Beim Mikroskopieren mit dem Grundobjektiv beträgt der Abstand des Objektivs vom Objekt etwa 20 mm. Bei stärkeren Vergrößerungen mit dem Zusatzobjektiv beträgt der Abstand des Objektivs vom Objekt nur noch etwa 3 mm.

Beim Senken des Tubus von der Seite her kontrollieren, daß das Objektiv nicht auf das Präparat stößt, damit Präparat und Objektivlinsen nicht beschädigt werden.

Beim Einstellen der Schärfe mit dem linken Auge ins Okular sehen! Brillenträger vorher die Brille ablegen! Durch vorsichtiges Drehen am Triebknopf den Haupttubus langsam solange heben, bis das Präparat sichtbar wird! Durch Hin- und Herdrehen des Triebknopfes die genaue Schärfe einstellen.



*Einstellen der Blende.* Das Einstellen der Blende hängt von der gewählten Vergrößerung ab. Bei schwachen Vergrößerungen wird meist mit der größten Blendenöffnung mikroskopiert. Bei stärkeren Vergrößerungen wird durch kleinere Blendenöffnungen bei ausreichendem Licht ein deutliches mikroskopisches Bild erzeugt.

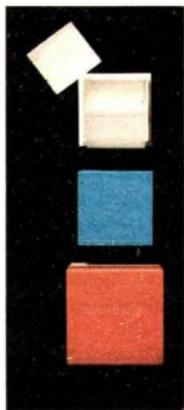
*Durchmustern des Präparates.* Um die zur Beobachtung am besten geeignete Stelle des Präparates zu finden, ist grundsätzlich jedes Präparat mit der 50fachen Vergrößerung zu durchmustern. Der Objektträger wird nach dem Einstellen der genauen Schärfe so lange hin und her geschoben, bis eine günstige Stelle des Präparates in der Bildmitte liegt.

### *Herstellen eines Mikropräparates*

Bei der Herstellung von Mikropräparaten muß größte Sauberkeit herrschen und mit größter Sorgfalt gearbeitet werden. Eingeschlossene Schmutz- und Staubteilchen, Luftblasen oder unsaubere, fettige Objektträger und Deckgläser führen zu schlechten mikroskopischen Bildern und zu falschen Ergebnissen.

Für das Anfertigen von Mikropräparaten werden verschiedene Materialien benötigt.

Für die kurzfristige Beobachtung werden Frischpräparate verwendet. Sollen die Präparate länger aufbewahrt und mehrmals verwendet werden, wird das Objekt in Harz oder Gelatine eingeschlossen. Solche Dauerpräparate sind sehr lange haltbar. Trockene Objekte (■ Pollen, Chitinteile von Insekten oder Haare von Pflanzen und Tieren) können ohne besondere Bearbeitung mikroskopisch untersucht werden.



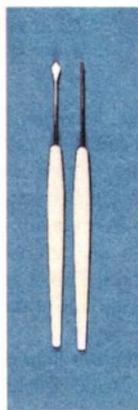
Deckgläschen



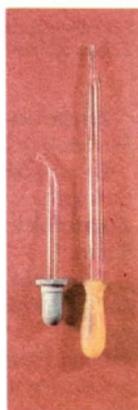
Objektträger



Pinzetten



Präpariernadeln



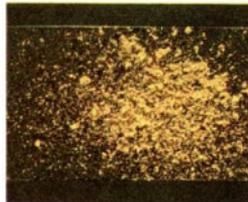
Pipetten



Aufstreuen von Pollen auf einen Objektträger



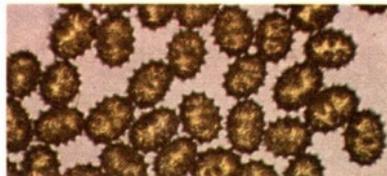
Richtig angefertigtes Präparat



Falsch angefertigtes Präparat



Pollen von Roggen  
(200fach vergr.)

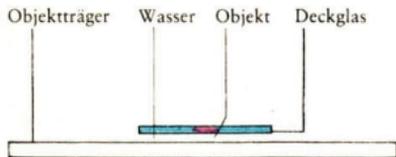


Pollen der Weißen Wucherblume  
(200fach vergr.)

**Trockenpräparate.** Viele trockene Objekte (■ Pollen, Haare, Chitinteile von Insekten) können ohne besondere Bearbeitung mikroskopisch untersucht werden. ①②③

**Feuchtpräparate.** Feuchte Objekte (■ kleine Pflanzen und Tiere oder Teile von ihnen) können in einem Wassertropfen mikroskopisch untersucht werden.

Feuchte Präparate werden stets mit einem Deckglas abgedeckt.



- ① Bestreue einen sauber geputzten Objektträger ganz dick und einen anderen ganz dünn mit Pollen! Mikroskopiere bei 225facher Vergrößerung! Vergleiche! Begründe, warum der Pollen möglichst dünn ausgestreut werden muß!
- ② Setze die Tatsache der unterschiedlichen Beschaffenheit der Pollen eines Süßgrases und eines Korbblütengewächses mit der unterschiedlichen Übertragung des Pollens in Beziehung!
- ③ Fertige Präparate von Pollen eines Süßgrases und eines Korbblütengewächses an! Beobachte mit bloßem Auge, mit einer Lupe und dann mit einem Mikroskop! Vergleiche Größe, äußere Gestalt und Oberflächenbeschaffenheit sowie die Anordnung der Pollenkörner zueinander!



Auftropfen von Wasser auf den Objektträger



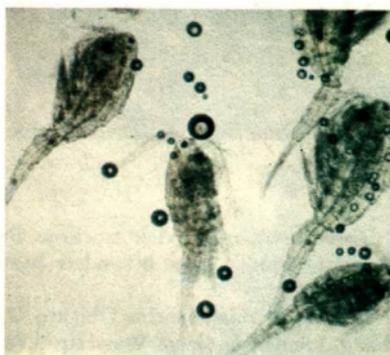
Einschieben des Untersuchungsobjekts



Auflegen des Deckglases



Richtig angefertigtes Präparat eines Hüpferlings



Falsch angefertigtes, durch eingeschlossene Luftblasen beeinträchtigtetes Präparat eines Hüpferlings

- ④ Fertige ein Feuchtpräparat von einem Wasserfloh oder einem Hüpferling an! Beobachte bei 50facher Vergrößerung im Mikroskop die Bewegungen und den äußeren Bau! Erkläre, wie diese Kleinkrebse dem Leben im Wasser angepaßt sind!



Mikroskope sind hochwertige optische Geräte, mit denen Lebewesen oder Teile von ihnen unterschiedlich stark vergrößert gesehen werden können. Mikroskope sind in vielen Gebieten der Wissenschaft und Technik unentbehrliche Arbeitsmittel. Bei mikroskopischen Präparaten werden Frischpräparate und Dauerpräparate unterschieden. Mikropräparate bestehen aus dem Objektträger, dem Objekt, manchmal einem Einschlußmittel (■ Wasser) und meist einem Deckglas.



# Arbeitsanleitungen und Bestimmungsschlüssel

## Herbarisieren von Pflanzen (1)

### Material:

Pflanzenpresse, Zeitungsbogen, Pinzette, Schere, Zeichenkarton, Klebestreifen; frische Pflanzen

### Durchführung:

- Sammle zum Herbarisieren nur solche Pflanzenarten, die du genau kennst oder die du sicher bestimmen kannst (■ mit Hilfe der Bestimmungstabellen auf S. 137 bis 139, der Lehrbuchabbildungen oder mit Hilfe des Lehrers)!
- Beachte beim Sammeln die Naturschutzbestimmungen des Landeskulturgesetzes!
- Sammle nur möglichst saubere, unbeschädigte, voll entwickelte Pflanzen!
- Schüttle von Pflanzen, die du mit Wurzel gesammelt hast, anhaftende Erde vorsichtig ab, fest haftende Erde spüle vorsichtig mit Wasser ab!
- Lege die frischen Pflanzen einzeln glatt auf die rechte Seite eines aufgeschlagenen Zeitungsbogens! Achte darauf, daß sich die Teile der Pflanze nicht überdecken. Decke die linke Hälfte des Zeitungsbogens darüber!
- Lege diesen Bogen zwischen je 5 bis 10 Lagen Zeitungspapier! Packe den ganzen Stapel zwischen zwei feste Pappen oder Sperrholzplatten! Verschnüre das Ganze gut oder beschwere es mit geeigneten Gegenständen. (Ziegelsteine, Abb. S. 129)!



Zum Trocknen eingelegte Pflanzen



Pflanzenpresse



Fertiges Herbarblatt



- Wechsle die zwischengelegten Zeitungsbogen im Abstand von 1 bis 2 Tagen mehrmals aus, bis die Pflanzen völlig getrocknet sind!
- Ordne die getrocknete Pflanze auf einem weißen Zeichenkarton so an, daß der vorhandene Raum sinnvoll genutzt wird!
- Klebe die Pflanze mit zwei bis drei schmalen Klebepapierstreifen auf dem Zeichenkarton fest! Befeuchte die Klebestreifen nur an den Enden, so daß die Pflanze locker zwischen dem Zeichenkarton und dem Klebestreifen festgehalten wird! Vollständig festgeklebte Pflanzen zerbrechen bei Bewegungen des Herbarblattes! Du kannst die Pflanze auch mit einigen Stichen mit feinem Faden auf dem Karton befestigen!
- Beschrifte das Herbarblatt (Name der Pflanze, Tag und Ort des Sammelns; ↑ Abb. S. 130)!
- Bewahre die fertigen Herbarblätter lose auf in einer festen Mappe! Hefte die Herbarblätter nicht ab, da sonst die Pflanzen beim Umläutern beschädigt werden!

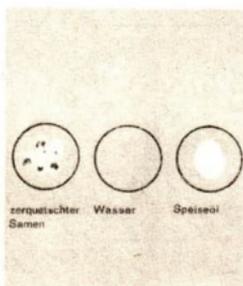
### Nachweis von Öl in Pflanzenteilen (2)

Material:

Filtrierpapier oder Löschpapier, Zirkel, Wasser, Speiseöl, noch nicht voll ausgereifte Samen

Durchführung:

- Zeichne auf einen Bogen Filtrierpapier nebeneinander drei Kreise mit je 3 cm Durchmesser!
- Lege in den mittleren Kreis einen noch nicht voll ausgereiften Samen und zerquetsche ihn!
- Bringe in den linken Kreis 2 Tropfen Wasser und in den rechten Kreis 2 Tropfen Speiseöl! Kennzeichne diese Stellen (↑ Abb. S. 130)!
- Lege das Blatt etwa 10 Minuten zur Seite!



Blatt zum Ölnachweis



Reifer Kiefernzapfen in feuchter Umgebung



Reifer Kiefernzapfen in trockener Umgebung



- Halte das getrocknete Blatt gegen das Licht! Vergleiche die entstandenen Flecken und werte aus!

### *Verhalten von Zapfen in feuchter und trockener Luft (3)*

Material:

Verschließbares Glasgefäß (■ Schraubdeckelglas), reife Zapfen von Nadelbäumen

Durchführung:

- Setze einige reife Zapfen von Kiefern oder Fichten warmer, trockener Luft aus (■ besonntes Fensterbrett, Heizungskörper)!
- Bringe Zapfen der gleichen Art in ein Glas, dessen Boden von einigen Lagen angefeuchtetem Filterpapier bedeckt ist und verschließe das Glas!
- Kontrolliere die Zapfen nach 24 und nach 48 Stunden! Notiere deine Beobachtungen!
- Tausche nach 48 Stunden die Zapfen aus und wiederhole das Experiment! Beobachte und werte aus!

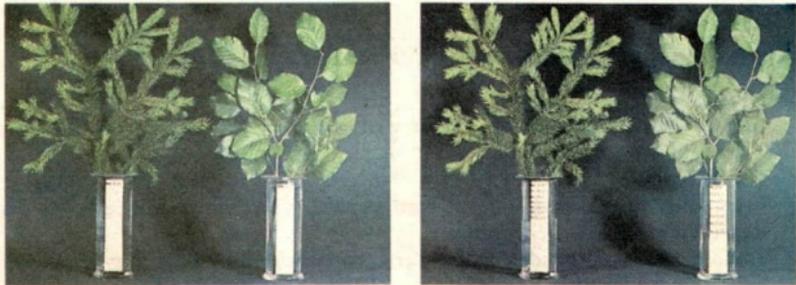
### *Wasserverbrauch von Laub- und Nadelbäumen (4)*

Material:

Reagenzgläser oder schmale Standzylinder, Wasser, Speiseöl, Fettstift; Zweige von Laub- und Nadelbäumen

Durchführung:

- Stelle je einen etwa gleichgroßen Zweig eines Laubbaumes (■ Rot-Buche) und eines Nadelbaumes (■ Gemeine Fichte) in je ein mit gleich viel Wasser gefülltes Glas!
- Bedecke die Wasseroberfläche vorsichtig mit einer dünnen Schicht Speiseöl! Kennzeichne auf dem Glas den oberen Rand der Flüssigkeit!
- Markiere eine Woche lang täglich den Flüssigkeitsstand!



Zweige im Wasser (links zu Beginn der Beobachtung, rechts nach einer Woche)



- Vergleiche den Wasserverbrauch in beiden Gläsern! Begründe die beobachteten Unterschiede!

### *Verhalten eines Süßwasserpolypen bei Berührung (5)*

Material:

Glasgefäß (möglichst rechteckig), Wasser, Pipette, lange Nadel, Sammelgefäß mit Süßwasserpolypen

Durchführung:

- Stelle an einem hellen Ort ein möglichst rechteckiges Glasgefäß auf und fülle es zu zwei Drittel mit Wasser!
- Setze in das Gefäß einige Süßwasserpolypen ein, die du vorsichtig mit einer Pipette dem Sammelgefäß entnimmst!
- Lasse das Glasgefäß mit den Süßwasserpolypen so lange ruhig stehen, bis sich einige Tiere festgesetzt und gestreckt haben!
- Berühre mit der Spitze einer langen Nadel (■ Präpariernadel) vorsichtig einen ausgestreckten Süßwasserpolypen!
- Beobachte und beschreibe das Verhalten des Süßwasserpolypen!

### *Verhalten eines Regenwurms bei unterschiedlicher Lichteinwirkung (6)*

Material:

Zeichenkarton (6 cm × 6 cm), Schere, Lichtquelle; Regenwürmer

Durchführung:

- Falte den Zeichenkarton wie ein Dach!
- Stülpe den gefalteten Karton zuerst über das eine und später über das andere Ende des Regenwurms!
- Beleuchte jeweils die nicht abgedeckten Enden!

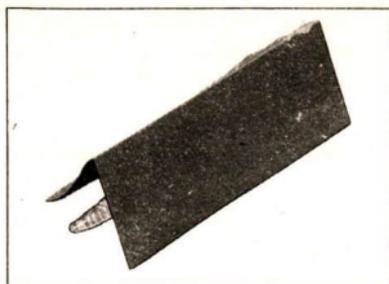
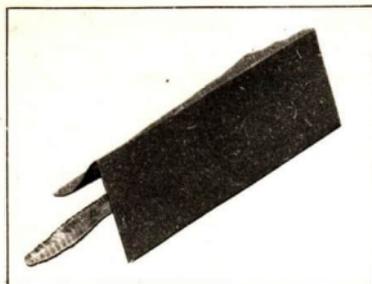
### *Verhalten eines Regenwurms bei Berührung (7)*

Material:

Kleiner Wasserfarbenpinsel, 1 Blatt weißes Papier, gut angespitzter Bleistift; Regenwurm

Durchführung:

- Lege einen Regenwurm auf ein Blatt Papier! Warte einige Minuten, bis der Regenwurm zu kriechen beginnt!
- Streiche dem kriechenden Regenwurm vorsichtig mit einem Pinsel, mit der Spitze eines Bleistiftes oder mit einem Finger über den Körper!
- Beobachte das Verhalten des Regenwurms!



Regenwurm bei unterschiedlicher Belichtung

### *Durchmischung des Bodens durch Regenwürmer (8)*

Material:

2 Konservgläser (je 1 l), heller Sand, dunkler Humusboden (■ Komposterde, Blumentopferde), Wasser, 5 große Regenwürmer

Durchführung:

- Fülle die Konservgläser bis zur Hälfte mit angefeuchtetem dunklem Humusboden! Gib darauf ebensoviel angefeuchteten hellen, sauberen Sand!
- Bringe in ein Glas 5 große Regenwürmer!
- Verschließe das Glas so, daß noch Luft hineingelangen kann!
- Dunkle das Glas ab (■ in einen Karton setzen, mit dunklem Papier umwickeln)!
- Kontrolliere zweimal wöchentlich die Verteilung des Sandes und des Humusbodens im Glas! Vergleiche mit dem Glas, in das keine Regenwürmer eingesetzt wurden!

### *Beeinflussung des Bodens durch die Ernährungsweise des Regenwurms (9)*

Material:

Kleine Holzkiste oder kleines Aquarium, Glasscheibe zum Abdecken des Gefäßes oder des Aquariums, Gartenerde, heller Sand, Wasser; einige Pflanzenteile (■ Laubblätter), 5 bis 10 große Regenwürmer

Durchführung:

- Fülle eine kleine Holzkiste oder ein kleines Aquarium mit lockerer, feuchter Gartenerde!
- Setze 5 bis 10 Regenwürmer hinein!
- Warte, bis sich die Regenwürmer in die Erde eingegraben haben!
- Streue danach auf die Gartenerde eine dünne Sandschicht und lege einige Pflanzenteile darauf!



- Stelle die Kiste an einen ruhigen, dunklen Platz und decke sie mit der Glasscheibe ab, daß noch Luft eindringen kann!
- Beobachte über mehrere Tage, welche Veränderungen vor sich gehen!

### *Fortbewegung eines Regenwurms (10)*

Material:

Glasscheibe, Papier, großer Regenwurm

Durchführung:

- Lege einen großen Regenwurm auf eine durchsichtige Glasscheibe!
- Beobachte den Regenwurm beim Kriechen von oben sowie von unten durch die Glasscheibe!
- Laß den gleichen Regenwurm anschließend auf einem Blatt Papier kriechen! Verhalte dich ganz ruhig! Bringe eines deiner Ohren in die Nähe des Papiers! Achte auf Geräusche!

### *Reaktion einer Schnecke bei unterschiedlicher Berührung (11)*

Material:

Angespitzter Bleistift, Glasplatte, Schnecke

Durchführung:

- Laß eine Schnecke auf einer Glasplatte kriechen! Beobachte die Fortbewegung!
- Berühre die kriechende Schnecke nacheinander mit der Spitze eines Bleistiftes an einem Fühler, an verschiedenen Stellen des Fußes und am Rand des Atemloches!
- Beobachte das jeweilige Verhalten der Schnecke!

### *Einrichten eines Aquariums zum Halten von Flußkrebsen (12)*

Material:

Flaches oder hohes Glasbecken, gewaschener Sand, einige größere Steine, einige Wasserpflanzen, evtl. Drahtnetz zum Bedecken; Flußkrebse

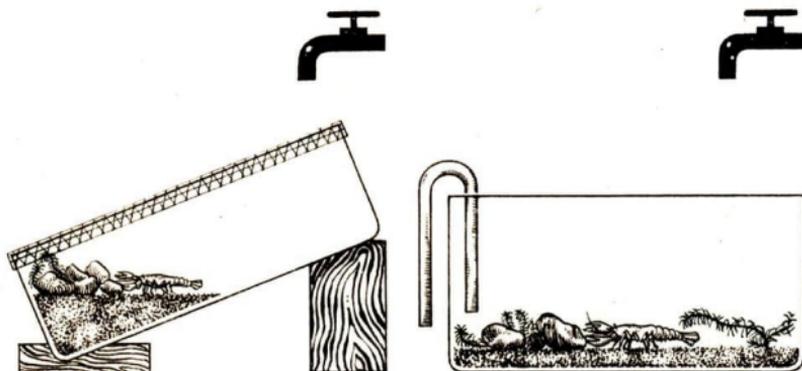
Durchführung:

- Stelle an einem im Dämmerlicht befindlichen Platz ein möglichst großflächiges Becken auf!
- Bedecke den Boden des Beckens mit ausgewaschenem Sand! Setze einige Wasserpflanzen ein, die du vom Fundplatz der Krebse mitgebracht hast! Lege einige größere Steine so auf den Sand, daß die Krebse sich dazwischen verstecken können! Fülle das Becken dann etwa 10 cm hoch mit Leitungswasser!
- Laß täglich mehrere Stunden lang frisches Wasser durch das Becken fließen, damit die Krebse genügend Sauerstoff erhalten! Stelle dazu ein flaches Becken schräg auf, so daß das Wasser über eine Schmalseite ablaufen kann! Aus dem



hohen Becken hebe das Wasser vorsichtig ab (↑ Abb. S. 135)! Beachte, daß der Wasserstand im Becken stets etwa gleich bleiben muß!

- Setze in das so vorbereitete Becken einige Flußkrebse ein! Es dürfen nur wenige sein, damit sie sich nicht gegenseitig anfallen!
- Füttere die Krebse einmal wöchentlich mit kleinen Schnecken und Muscheln, Wasserpflanzen, rohem Fischfleisch oder zerteilten Regenwürmern. Halte die Nahrung so lange vor die Fühler der Tiere, bis sie zupacken! Entferne alle Nahrungsreste sofort! Verweigern die Krebse die Nahrungsaufnahme, biete ihnen einige Zeit kein Futter an! Krebse können einige Zeit hungern.
- Beobachte die Flußkrebse einige Wochen lang! Führe über die Beobachtungen ein Tagebuch!
- Setze die Flußkrebse später wieder im gleichen Gewässer aus, in dem du sie gefangen hast!



### Zergliedern eines Insekts (13)

Material:

Pappe als Arbeitsunterlage, feine Schere, spitze Pinzette, fester Zeichenkarton, schnell trocknender Klebstoff; ein möglichst großes, totes Insekt

Durchführung:

- Zerteile den Insektenkörper in die drei Abschnitte Kopf, Brust und Hinterleib!
- Klebe den Hinterleib sofort mit der Bauchseite nach unten auf den Zeichenkarton!
- Trenne die Flügel und Beine vorsichtig von der Brust ab!
- Klebe die Brust in einigem Abstand vor dem Hinterleib mit der Bauchseite nach unten auf den Zeichenkarton!
- Klebe die Beine und die ausgebreiteten Flügel daneben!
- Trenne vorsichtig die Fühler und die Mundgliedmaßen vom Kopf ab!
- Klebe den Kopf mit den Augen nach oben vor der Brust auf den Karton!



- Klebe die Fühler und die Mundgliedmaßen in größerem Abstand vor dem Kopf auf! Versuche, sie in natürlicher Lage anzuordnen!
- Beschrifte die aufgeklebten Teile sauber und übersichtlich!

### Beobachten der Entwicklung von Schmetterlingen (14)

Material:

Zuchtgläser oder ein kleines bis mittleres Aquarienglasbecken, feinmaschiges Draht- oder Plastnetz; Raupen und Teile ihrer Futterpflanzen

Durchführung:

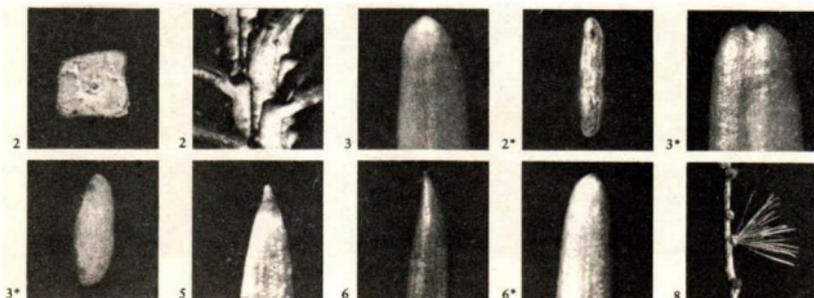
- Suche an Pflanzen (■ Brennesseln, Gemüsekohl) nach Schmetterlingslarven (■ Raupen), transportiere sie in kleinen verschließbaren Gläsern, nimm auch einiges Futter mit!
- Stelle in der Biologischen Ecke der Schule oder zu Hause ein sauberes Zuchtglas (Konservenglas) oder ein Aquarienbecken auf, bringe Futterpflanzen hinein und setze die Larven dazu!
- Bedecke das Gefäß mit dem feinmaschigen Draht- oder Plastnetz!
- Beobachte regelmäßig die Entwicklung der Tiere und notiere deine Beobachtungen!
- Sorge stets für ausreichend frisches Futter, entferne welches oder faulendes Futter, sofort! Achte darauf, daß dabei die Larven nicht mit herausgenommen werden!
- Stelle das Füttern ein, wenn die Raupen sich verpuppen!
- Benenne mit Hilfe des Lehrbuches oder des Lehrers die ausgeschlüpften Schmetterlinge! Wenn es keine Schädlinge sind, lasse sie fliegen! Beachte die Naturschutzbestimmungen!

### Wir bestimmen Kieferngewächse

- |    |  |                       |
|----|--|-----------------------|
| 1  | Nadeln stehen immer einzeln am Zweig . . . . .   | 2                     |
| 1* | Nadeln stehen zu zweien oder in Büscheln bis zu vielen am Zweig . . . .  | 4                     |
| 2  | Nadeln im Querschnitt vierkantig, dunkelgrüne<br>Ober- und Unterseite, einzeln auf kleinen Stielchen stehend.                                | <i>Gemeine Fichte</i> |
| 2* | Nadeln im Querschnitt flach, mit zwei weißen Streifen auf der Unterseite, in zwei Reihen am Zweig sitzend . . . . .                          | 3                     |
| 3  | Zapfen hängend, Stamm mit brauner Rinde, Nadeln mit stumpfer Spitze, Nadelquerschnitt in der Mitte flacher als an den Seiten.                | <i>Douglasie</i>      |
| 3* | Zapfen aufrecht stehend, Stamm mit grauweißer Rinde, Nadeln mit eingekerbter Spitze, Nadelquerschnitt in der Mitte dicker als an den Seiten. | <i>Weiß-Tanne</i>     |
| 4  | Nadeln immer zu zweien stehend . . . . .   | 5                     |



- 4\* Nadeln immer zu mehr als zu zweien zusammen stehend . . . . . 7
- 5 Nadeln wenigstens 7 cm, meist bis 15 cm lang, dunkelgrün mit auffallend gelber Spitze, Rinde schwarz bis grau. *Schwarz-Kiefer*
- 5\* Nadeln 4 cm bis höchstens 7 cm lang, etwas gedreht . . . . . 6
- 6 Zapfen immer hängend, Nadeln stachelig spitz, grau bis blaugrün. *Wald-Kiefer*
- 6\* Zapfen nie hängend, meist aufrecht stehend oder geneigt, Nadeln mit stumpfer Spitze. *Berg-Kiefer*
- 7 Nadeln stehen zu dreien zusammen quirlförmig am Zweig (kein Kieferngewächs). *Gemeiner Wacholder*
- 7\* Nadeln stehen mindestens zu fünf zusammen oder bilden vielzählige Büschel . . . . . 8
- 8 Nadeln zu 15 oder mehr in Büschel stehend — im Winter abgeworfen — Zapfen immer aufrecht stehend. *Europäische Lärche*
- 8\* Nadeln zu fünfem gehäuft stehend, Zapfen immer hängend. *Weymouths-Kiefer*



### Wir bestimmen Zierpflanzen der Kreuzblütengewächse

- 1 Kronblätter alle gleich groß . . . . . 3
- 1\* Kronblätter ungleich groß, die beiden nach außen gerichteten sind deutlich größer . . . . . 2
- 2 Blätter lanzettlich, spitz, ganzrandig. Blüten- und Fruchtstand eine dichte Doldentraube. Blüten rosa bis purpurn. *Doldige Schleifenblume*
- 2\* Blätter länglich-keilförmig, stumpf, beiderseits mit 2 bis 3 Zähnen. Blüten- und Fruchtstand eine lockere Traube. Blüten weiß, selten hellviolett. *Bittere Schleifenblume*
- 3 Blüten gelb bis bräunlich . . . . . 4



Griechisches Blaukissen



Steinkraut



Goldlack



Schoten des Goldlacks



Schötchen des Silberblattes



Schötchen der Schleifenblume



- 3\* Blüten weiß, rötlich oder violett . . . . . 5
- 4 Blätter dicht behaart, grau erscheinend. Blüten klein, gelb. Früchte sind Schötchen. *Steinkraut*
- 4\* Blätter kahl oder nur wenig behaart, grün erscheinend. Blüten groß, gelb-orange bis bräunlich, manchmal gefüllt. Früchte sind Schoten. *Goldlack*
- 5 Blüten weiß . . . . . 6
- 5\* Blüten violett oder rötlich, sehr selten auch weiß . . . . . 7
- 6 Blätter buchtig-gezähnt, stengelumfassend. Pflanze dicht grau- oder weißfilzig behaart. Früchte sind Schoten. *Garten-Gänsekresse*
- 6\* Blätter ganzrandig, sitzend. Pflanze manchmal behaart, nicht filzig. Früchte sind Schötchen. *Silberkraut*
- 7 Pflanze lockere Polster bildend, nur 10 bis 20 cm hoch. Blüten violett, Früchte sind Schötchen. *Blaukissen*
- 7\* Pflanzen einzeln wachsend, über 20 cm (bis über 100 cm) hoch . . . . . 8
- 8 Blätter am Grunde herzförmig, länglich, gezähnt; untere Blätter deutlich gestielt, obere fast sitzend. Blüten violett. Früchte sind Schötchen, fast kreisrund, bis 3 cm lang, mit glänzender Scheidewand, die nach Ausfall stehenbleibt. *Silberblatt, Mondviole*
- 8\* Blätter am Grunde schmal, nur undeutlich gestielt oder sitzend. Früchte sind Schoten . . . . . 9
- 9 Blätter lanzettlich, stumpf, ganzrandig, filzig behaart, grau erscheinend. Blüten violett, purpurn, rosa, selten weiß; oft gefüllt, duftend. *Levkoje*
- 9\* Blätter eiförmig bis lanzettlich, zugespitzt, mit gezähntem Rand, kahl oder weichhaarig, grün erscheinend. Blüten violett, selten weiß, nicht gefüllt. *Nachtviole*

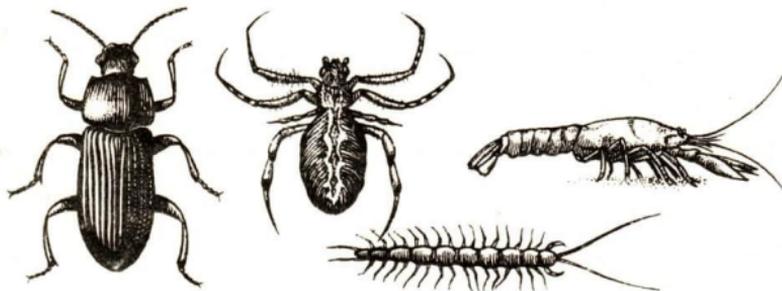
## Wir bestimmen Stämme der Tiere

- 1 Tiere mit Wirbelsäule. *Wirbeltiere*
- 1\* Tiere ohne Wirbelsäule . . . . . 2
- 2 Körper radialsymmetrisch, ohne innere Organe. *Höhltiere*
- 2\* Körper achsialsymmetrisch, immer mit inneren Organen . . . . . 3
- 3 Mund und Afteröffnung gemeinsam oder fehlend. *Plattwürmer*
- 3\* Mund von Afteröffnung getrennt liegend . . . . . 4
- 4 Körper deutlich segmentiert. *Gliedertiere*
- 4\* Körper nicht segmentiert . . . . . 5
- 5 Körper drehrund, wurmförmig, nicht gegliedert. *Rundwürmer*
- 5\* Körper nicht wurmförmig, in Fuß, Kopf, Mantel und Eingeweidesack gegliedert. *Weichtiere*



## Wir bestimmen die Klassen der Gliederfüßer

- |  |                     |
|--|---------------------|
| 1 Tiere immer mit 3 Paar Beinen, immer nur ein Paar Fühler                         | <i>Insekten</i>     |
| 1* Tiere mit mehr als 3 Paar Beinen . . . . .                                      | 2                   |
| 2 Tiere immer mit 4 Paar Beinen, ohne Fühler                                       | <i>Spinnentiere</i> |
| 2* Tiere mit mehr als 4 Paar Beinen . . . . .                                      | 3                   |
| 3 Tiere mit 18 bis mehreren hundert Paar Beinen, immer nur 1 Paar Fühler.          | <i>Vielfüßer</i>    |
| 3* Tiere mit meist 5 Paar Laufbeinen und 5 Paar Schwimmbeinen, immer 2 Paar Fühler | <i>Krebstiere</i>   |



# Wörterklärungen

**Außenparasiten:** ↑ Parasiten.

**Außenskelett:** ↑ Skelett.

**Bauchmark:** ↑ Zentralnervensystem.

**Chitin:** Hornartige Substanz in der ↑ Kutikula der Gliederfüßer. ↑ Außenskelett; ↑ Häutung.

**Dauerparasiten:** ↑ Parasiten.

**Endwirt:** ↑ Wirtswechsel.

**Entwicklung:** Allmähliche Ausbildung des fertigen Tierkörpers mit allen seinen Organen. Die Embryonalentwicklung erfolgt im Ei. Daran schließt sich die Jugendentwicklung an. Sie kann mit einer ↑ Metamorphose verbunden sein (■ Frösche und Käfer). Bei vielen ↑ Parasiten ist die Entwicklung mit einem ↑ Wirtswechsel verbunden.

**Finne:** Blasenförmiges Entwicklungsstadium der Bandwürmer. in das bereits der Kopf des fertigen Bandwurms eingestülpt ist.

**Fortpflanzung:** Hervorbringen von Nachkommen. Bei der geschlechtlichen Fortpflanzung entwickeln sich die Jungen aus befruchteten Eizellen, bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung gehen sie meist aus Teilen des Elterntieres hervor (↑ Knospung, ■ Polyp).

**getrenntgeschlechtig:** Tiere, bei denen nebeneinander Männchen und Weibchen auftreten (■ alle Wirbeltiere und viele Wirbellose). Gegensatz: zwittrig.

**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 Außenskeletts und Neubildung

eines größeren beim Wachstum der Gliederfüßer.

**Innenparasiten:** ↑ Parasiten.

**Innenskelett:** ↑ Skelett.

**Knospung:** Ungeschlechtliche Fortpflanzung (■ Süßwasserpolypp), bei der sich vom Elterntier knospenförmige Auswüchse abschnüren, die zu einem neuen Tier heranwachsen.

**Komplexauge:** Aus einzelnen Teilen zusammengesetztes Auge bei vielen Gliederfüßern. Jeder Teil bildet einen Ausschnitt der Umgebung ab, so daß ein zusammengesetztes Bild entsteht. Viele Gliederfüßer können mit ihren Komplexaugen auch Farben wahrnehmen. ↑ Punktauge.

**Kutikula:** Äußere, schützende Körperhülle vieler wirbelloser Tiere. Bei den Gliederfüßern enthält die panzerartige Kutikula ↑ Chitin, dient als ↑ Außenskelett und wird während des Wachstums von Zeit zu Zeit durch ↑ Häutung erneuert.

**Larve:** Jugendform vieler Tiere, die meist anders aussieht als die dazugehörigen Eltern (■ Kaulquappen der Froschlurche, Raupen der Schmetterlinge).

**Metamorphose:** Verwandlung, Gestaltwandel; Entwicklung vom befruchteten Ei über eine ↑ Larve zum fertig entwickelten Tier (■ Frösche, Gliederfüßer). Die Metamorphose kann auch ein Ruhestadium (Puppe) aufweisen (■ Insekten).

**netzförmiges Nervensystem:** Die Nervenzellen sind über den gesamten Körper verteilt und durch Fortsätze miteinander verbunden (■ Hohltiere).

**Parasiten:** Lebewesen, die an oder in einem Wirt (Tier, Pflanze oder Mensch) leben, sich vom Wirt

ernähren und diesen schädigen. Außenparasiten sitzen außen an ihren Wirten (■ Blutegel). Innenparasiten leben im Innern ihrer Wirte (■ Leberegel). Manche Parasiten suchen ihre Wirte nur zur Nahrungsaufnahme auf (zeitweilige Parasiten, ■ Stechmücke); Dauerparasiten halten sich zeitlebens am oder im Wirt auf (■ Bandwurm). 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 von Insekten mit vollkommener Metamorphose. Die Puppe ist das Stadium der Entwicklung, aus dem das fertige entwickelte Tier hervorgeht.

**Regeneration:** Ersatz verlorengegangener Körperteile und Körperanhänge.

**Rückenmark:** ↑ Teil des Zentralnervensystems der Wirbeltiere.

**Segment:** Einzelner Körperabschnitt eines gegliederten Wirbellosen. Bei den Ringelwürmern sind alle Segmente des Körpers gleich gebaut. Bei den Gliederfüßern dagegen sind die Segmente verschieden gebaut.

**Skelett:** Gestaltgebendes Stützorgan, häufig Ansatzstelle der Muskeln. Wirbeltiere haben ein Innenskelett aus Knochen. Wirbellose besitzen kein Skelett (■ Bandwürmer) oder ein Außenskelett mit ↑ Chitin (Gliederfüßer) bzw. mit Kalk (■ Weichtiere).

**Strickleiternnervensystem:** ↑ Zentralnervensystem.

**Tracheen:** Röhrenförmige Atemorgane vieler Gliederfüßer, die den Sauerstoff direkt an die

einzelnen Organe heranbringen. Die Tracheen sind mit ↑ Chitin ausgekleidet und werden bei der ↑ Häutung mit erneuert.

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

**Zentralnervensystem:** Zentralisiertes Nervensystem der meisten wirbellosen Tiere und der Wirbeltiere mit zunehmend höherer Leistungsfähigkeit. Bei allen Wirbeltieren besteht das Zentralnervensystem aus dem Gehirn und einem rückenwärts 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 (Strickleiternnervensystem). Die Nervenknoten-Paare können untereinander verschmolzen und enger aneinandergerückt sein und ein Bauchmark bilden.

Gegensatz: ↑ netzförmiges Nervensystem (■ Süßwasserpolyp).

**Zwischenwirt:** Von Parasiten nur zu bestimmten Zeiten während der Entwicklung befallenes Lebewesen. ↑ Wirtswechsel.

**Zwitter:** Wirbellose Tiere, bei denen männliche und weibliche Geschlechtsorgane im gleichen Körper ausgebildet sind. Manche Zwitter befruchten ihre Eier selbst (■ Bandwürmer), bei anderen findet eine Paarung statt, bei der jedes Tier seinen Samen auf das andere Tier überträgt (■ Regenwürmer). Fast alle Samenpflanzen sind Zwitter. Gegensatz: getrenntgeschlechtig.

# Register

Abbildungshinweis

## A

Acker-Senf 15\*  
Ameisenhaufen 96\*  
Ammonshorn 108\*  
Angepaßtheit 110ff.  
Arbeitsbiene 92ff.\*  
Aster, Garten- 23\*  
Außenskelett 77

## B

Bachflohkrebs 82\*  
Bachröhrenwurm  
74\*  
Bauchgefäß 69f.\*  
Bauchmark 69, 74  
Bedecktsamer 37ff.\*,  
45\*  
Befruchtung 40f.\*  
Beifuß, Gemeiner  
26\*  
Bestäubung 40f.\*  
Bienenbein 94\*  
– stand 92\*, 95  
– stock 92, 95\*  
– wabe 93\*  
Blüte, Bau 37ff.\*  
Blüten 43  
–, eingeschlechtige  
39\*  
–, einhäusige 39\*  
–, Geschlechts-  
verhältnisse 39\*  
–, zwittrige 39\*  
Blütenboden 20\*  
– diagramm 9\*  
– korb 18f.\* , 20\*  
– schema 9\*  
– stand 8f.\* , 28f.\* ,  
37f.\*  
Blumenkohl 11\*  
Blumentiere 52\*  
Blutegel 74\*

## C

Chitin 77, 80, 85, 89

## D

Dahlie 19\*, 23\*  
Deckgläschen 125f.\*  
Douglasie 33\*  
Differenzierung 110f.  
Donnerkeile 108\*  
Drohe 92\*

## E

Erdläufer 75\*

## F

Fangarme 48\* ff.  
Feuchtlufttiere 71  
Feuchtpräparate 127  
Fleischkontrolle 60\* ,  
62, 66  
Fliegenmaden 98\*  
Flockenblume, Korn-  
24\*  
Flugsamen 29\*  
Flußkrebs 75\* , 77ff.\*  
Fichte, Gemeine 32\*  
Fichten 32\*  
Fremdbestäubung 40\*  
Frucht 41\* , 44\*  
Fruchtbildung 41\*  
– blätter 8\* , 18\* , 37\*  
– stand 21\*  
Fühler, Insekten 85f.\*

## G

Gartenschnirkel-  
schnecke 106\*  
Gliederfüßer 75ff.\* ,  
102\* , 140  
Gliedertiere 67ff.\*  
Grünfutter 7  
Grünkohl 11\*

## H

Haftorgane 21\*  
Hainschnirkel-  
schnecke 103\*  
Hautatmer 71  
– atmung 68, 74  
– flügler 83\* , 88\* 92

– muskelschlauch 69  
Hederich 15\*  
Hellerkraut, Acker-  
16\*  
Herzmuschel,  
Eßbare 107\*  
Hinterleib 78\*  
Hirtentäschel,  
Gemeines 16\*  
Höherentwicklung  
110f.  
Hohltiere 47ff.  
Honigmagen 94  
Hüpferring 81\*  
Huflattich 25\*  
Hummel 96\*  
Hummer 82\*

## I

Insekten 76\* , 83ff.\* ,  
99\*  
–, äußerer Bau 84ff.  
–, innerer Bau 89\*  
–, Beine 87\*  
–, Blutgefäßsystem  
89\*  
–, Flügel 88\*  
–, Fortpflanzung  
–, Gesundheits-  
schädlinge 98  
–, Körpergliederung  
84ff.\*  
–, Materialschädlinge  
98  
–, Mundgliedmaßen  
85f.\*  
–, Nutzen 97\*  
–, schädliche 99ff.\*  
–, staatenbildende 92,  
96\*  
–, Vorratsschädlinge  
98

## K

Käfer 83\* , 88\*  
Kamille, Echte 25\*  
Kartoffelälchen 65\*  
Kartoffelkäfer 99\*

Kelchblätter 37\*  
Kellerassel 81\*  
Kleidermotte 98\*  
Klettverbreitung 21\*  
Knopfkraut, Klein-  
blütiges 24\*  
Knospung 50\*  
Kiefern 31\*  
Kiefer-Schwarz 31\*  
–, Wald- 31\*  
Kieferngewächse  
27ff.\* , 136f.\*  
Kiemen 79\*  
Kiemenatmung 68, 74  
Kirschblüte 7  
Königin 92f.\*  
Kohlrabi 11\*  
Kohlrübe 13\*  
Kohlweißling 99\*  
Komplexauge 85\*  
Kopfbrust 78\*  
Kopfsalat 22\*  
Korbblüte 18f.\*  
Korbblütengewächse  
17ff.\* , 22ff.\*  
Korallen 52\*  
Kornkäfer 98\*  
Körpersegmente 70  
Kratzdistel,  
Acker- 24\*  
Krebstiere 76ff.\*  
Kreuzblüte 9\*  
Kreuzblütengewächse  
7ff.\* , 137  
–, Gemüsepflanzen  
11f.\*  
–, Ölpflanzen 11f.\*  
–, Unkräuter 15f.\*  
–, Wildpflanzen  
24ff.\*  
–, Zierpflanzen 14\*  
Kreuzspinne 75\*  
Kronblätter 8\* , 37\*  
Kulturpflanzen 11ff.\*  
Kutikula 62f.\* , 69f.\*

## L

Lärche, Europäische  
32\*

Landeskultur 119f.  
Laubblätter 43  
Laufbein 87\*  
Lebereg 53, 59\*  
Levkoje 14\*

## M

Madenwurm 62\*,  
65\*  
Margerite, Wiesen-  
24\*  
Meeresringelwurm  
68\*  
Metamorphose, voll-  
kommene 90f.\*  
-, unvollkommene  
90\*  
Mikroskope  
122ff.\*  
Mikroskopieren,  
Auflegen des  
Präparates 124\*  
-, Beleuchtung 124\*  
-, Einstellen der  
Blende 126\*  
-, Einstellen eines  
scharfen Bildes 125  
-, Einstellen der  
Vergrößerung 125\*  
Mikropräparate  
126ff.\*  
-, Anfertigen 128\*  
-, Materialien 126ff.  
Mundgliedmaßen 86\*  
Muscheln 107\*

## N

Nachtsamer 41\*, 45\*  
nachtsamige Pflanzen  
28\*  
Nadeln 30\*  
Naturschutz 119f.  
Nervensystem, strang-  
förmiges 54f.\*  
Nesselkapseln 49\*  
Nüsse 20  
nützliche Tiere 118f.

## O

Objektträger 125f\*  
Ostseegarnele 81\*

## P

Parasiten 56\*  
Perlmuttertschicht 107  
Planarie 53ff.\*  
Plattwürmer 53ff.\*,  
60f.\*  
Pinzetten 125f.\*  
Pipetten 125f.\*  
Pollen 28\*, 40\*  
Posthornschnecke  
106\*  
Präpariernadeln  
125f.\*

## Q

Quallen 47\*, 57f.\*

## R

Radieschen 13\*  
Raps 7ff.\*, 13\*  
Rapsblüten 7f.\*  
Rainfarn 25\*  
Regeneration 50\*, 72  
Regenwurm, Gemei-  
ner 67\*, 69ff.\*  
-, Nutzen 73\*  
-, Lebensweise 71f.\*  
Reibplatte 104\*  
Rosenkohl 11\*  
Rotkohl 11\*  
Rinderfinnen-  
bandwurm 58\*  
Ringelblume, Garten-  
23\*  
Ringelwürmer 68ff.\*  
Röhrenblüten 18f.\*  
Rückengefäß 69f.\*  
Rundwürmer 62ff.\*

## S

Samenpflanzen 46  
Samenpflanzen,  
Entwicklung 42ff.\*  
Sandklaffmuschel  
107\*  
Segmente 67, 70, 76  
Segmentierung, 68,  
70, 89\*  
Schädlingsbekämp-  
fung 100f.\*

schädliche Tiere 118

Schafgarbe,  
Gemeine 25\*  
Schleifenblume,  
Doldige 14\*  
Schließmundschnecke  
106\*  
Schlupfwespe 97\*  
Schnecke, Bau 104ff.\*  
-, Lebensweise 105  
Schoten 10\*  
Schötchen 10\*  
Schwarzwurzel,  
Garten- 22\*  
Schweinefinnenband-  
wurm 53\*  
Seidenspinner 97\*  
Selbstbestäubung 40\*  
Silberblatt 14\*  
Silberdistel 26\*  
Silagefutter 7  
Sonnenblume  
18\*, 22\*  
Spinnentiere 76\*  
Spitzhornschnecke  
106\*  
Sproß 43  
Sproßachsen 30\*,  
43f.\*  
Spulwürmer 62ff.\*  
Staubblätter 8\*, 18\*,  
37\*  
Strandkrabbe 82\*  
Schmetterling 83\*,  
88\*  
Strickleiternerven-  
system 67, 70\*, 76,  
89\*  
Strohblume 23\*  
Studentenblume 17\*  
Süßwasserplanarie  
53ff.\*  
Süßwasserpolyp  
47ff.\*

## T

Tagpfauenauge 75\*  
Tannen 33\*  
Tanne, Weiß- 33\*  
Teichmuschel 103\*,  
107\*  
Tintenschnecke 103,  
107\*

Traube 9  
Trichine 65f.\*, 89\*  
Trockenpräparate 127  
Tubifex 74\*  
Turmschnecke,  
Gemeine 106\*

## W

Waldameise, Rote  
96f.\*  
Wald, Bedeutung  
34ff.  
-, Bedeutung für  
Landschaft und Er-  
holung 34f.\*  
-, Schutz 35f.\*  
-, wirtschaftliche  
Bedeutung 34\*  
Wasserfloh 81\*  
Weisel 92\*  
Weiselzellen 93  
Wespe 83\*, 84\*  
Wespennest 96\*  
Wegschnecke,  
Schwarze 106\*  
Weichtiere 103ff.\*  
Weinbergschnecke  
104\*  
Weißkohl 11f.\*  
Wildkohl 11f.\*  
Wildpflanzen 15f.\*  
Windblütler 28  
Windverbreitung 20  
Wirbellose 62, 109ff.\*  
Wirbeltiere 109ff.,  
114f.\*  
Wirtswechsel 57\*,  
59\*, 64\*  
Wucherblume, Weiße  
17\*  
Wurzel 43

## Z

Zapfen 28 f.\*, 41\*  
Zentralnervensystem  
67, 70, 74  
Züchtung 20  
Zungenblüte 18f.\*  
Zweiflügler 83\*, 88\*  
Zwitter 55\*, 57, 59,  
72, 105  
Zwitterblüten 39\*

# Wirbellose mit auffälliger Gestalt



Wandelndes Blatt (Indien) 7 cm lang



Hornissenschwärmer 4 cm Spannweite



Glühwürmchen - ♀ 2 cm lang



Pfeilschwanz  
(Küstenmeere Amerikas) 60 cm lang



Segelqualle (Atlantik)  $\varnothing$  4 cm



Papierboot (warme Meere) 20 cm



Gottesanbeterin 5 cm lang



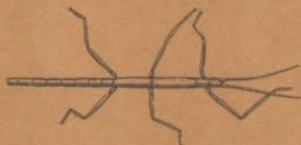
Stabwanze 5 cm lang



Sackträger - ♀ 3 cm lang



Ameisenspinne  
(Südamerika) 1 cm lang



Stabheuschrecke  
(Tropenländer) 30 cm lang



Einsiedlerkrebs 5 cm lang



Venusgürtel  
(warme Meere) 150 cm lang



Pilzkoralle (Atlantik)  $\varnothing$  25 cm



Seepocke  $\varnothing$  2 cm

