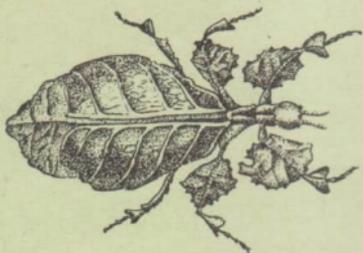


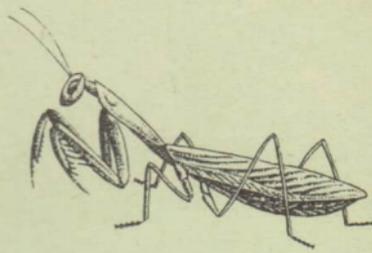
BIOLOGIE 6



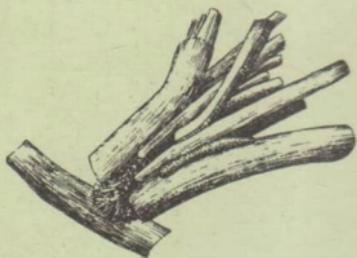
Wirbellose mit auffälliger Gestalt



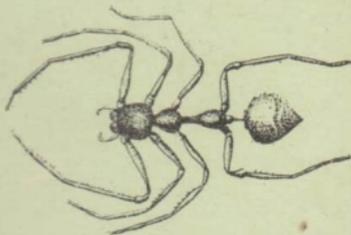
Wandelndes Blatt (Indien) 7 cm lang



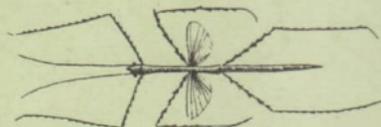
Gottesanbeterin 5 cm lang



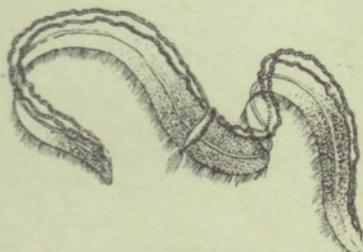
Sackträger ♀ 3 cm lang



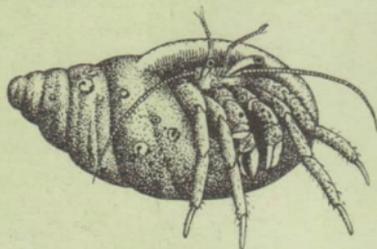
Ameisenspinne (Südamerika) 1 cm lang



Stabheuschrecke (Tropenländer) 30 cm lang



Venusgürtel (warme Meere) 150 cm lang



Einsiedlerkrebs 5 cm lang



Pilzkoralle (Atlantik) Ø 25 cm

BIOLOGIE

Lehrbuch für Klasse 6

Samenpflanzen, einzellige Tiere und
mehrzellige wirbellose Tiere



Volk und Wissen
Volkseigener Verlag Berlin
1989

Leiter des Autorenkollektivs: Prof. Dr. J. Müller
Autoren: Dr. Siegfried Brehme, Wolfgang Krahn,
Dr. Wulf-Dieter Lepel, Dr. Henning Rischer, Marianne
Schuster, Horst Theuerkauf
Bildautor (Fotos): Dr. Roland Schuster, Horst Theuerkauf

Redaktion: Ilse König, Gertrud Kummer

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

ISBN 3-06-010609-6

1. Auflage

© Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1989

Lizenz-Nr. 203 · 1000/89 (E 01 06 09 – 1)

Printed in the German Democratic Republic

Schrift: 10/11 Publica mager TVS

Gesamtherstellung: Grafischer Großbetrieb

Völkerfreundschaft Dresden

Illustrationen: Heide Lore Böhnke, Tamara Sälzer, Andrea Soest, Karl-Heinz Wieland

Einband: Hansmartin Schmidt

Gesamtgestaltung: Günter Wolff, Hansmartin Schmidt, Wolfgang Lorenz

Redaktionsschluß: 31. August 1988

LSV 0681

Bestell-Nr. 731 390 1

Schulpreis DDR: 2,20

Inhalt



Verwandtschaft von Samenpflanzen 7

Wie wir den Namen unbekannter Pflanzen finden 8

Wir bestimmen Kreuzblütengewächse 9



Korbblütengewächse 11

Verschiedene Korbblütengewächse 12

Blütenstand der Korbblütengewächse 13

Früchte von

Korbblütengewächsen und ihre Verbreitung 16

Wir bestimmen Korbblütengewächse 17

Korbblütengewächse als wichtige Kulturpflanzen 20

Korbblütengewächse als Wildpflanzen 23



Kieferngewächse und der Wald 25

Einige Kieferngewächse 26

Wir bestimmen Kieferngewächse 28

Blüten der Kieferngewächse 29

Der Wald als Lebensgemeinschaft 31

Schutz des Waldes vor schaderregenden Insekten 36

Bedeutung des Waldes 38



Samenpflanzen aus verschiedenen Pflanzengruppen 43

Kulturpflanzen aus anderen Gebieten der Erde 46

Entwicklung der Samenpflanzen 51

Blütenbau und Samenbildung 52

Ungeschlechtliche Fortpflanzung von Samenpflanzen 57

Lebenserscheinungen bei Samenpflanzen und Wirbeltieren 59

Fortpflanzung, Entwicklung und Ernährung 60

Aufgaben und Fragen zum Festigen 61

Die Zelle 63

Bau der Lebewesen aus Zellen 64

Beobachten von Pflanzenzellen 65

Handhabung des Mikroskops 67

Zellen als Bausteine aller Lebewesen 70





Entdeckung der Zelle	71
Bau der Zelle	73
Ernährung und Wachstum der Zelle	75
Teilung der Zelle	77

Einzellige Tiere	79
-------------------------	----

Bau und Lebenserscheinungen einzelliger Tiere	80
---	----

Vielfalt wirbelloser Tiere	83
-----------------------------------	----

Hohltiere	85
------------------	----

Hohltiere heimischer und fremder Gewässer	86
---	----

Bau und Lebenserscheinungen des Süßwasserpolypen	87
--	----

Ringelwürmer	91
---------------------	----

Ringelwürmer unterschiedlicher Lebensräume	92
--	----

Bau und Lebenserscheinungen des Regenwurms	93
--	----

Krebstiere	98
-------------------	----

Verschiedene Krebstiere	99
-------------------------	----

Bau und Lebenserscheinungen des Flußkrebsses	100
--	-----

Insekten	104
-----------------	-----

Insekten der Heimat	105
---------------------	-----

Einteilung der Insekten	107
-------------------------	-----

Bau und Lebenserscheinungen der Honigbiene	109
--	-----

Fortpflanzung und Entwicklung der Honigbiene und anderer Insekten	113
--	-----

Bienenstaat	115
-------------	-----

Bienenhaltung	117
---------------	-----

Nahrungsbeziehungen und Bedeutung der Insekten	119
--	-----

Weichtiere	126
-------------------	-----

Weichtiere der Heimat und anderer Länder	127
--	-----

Bau und Lebenserscheinungen der Schnecken	128
---	-----

Ausgestorbene Weichtiere	130
--------------------------	-----

Rinderfinnenbandwurm und Madenwurm	131
---	-----

Aufgaben und Fragen zum Festigen	133
----------------------------------	-----

Bau und Lebenserscheinungen bei Tieren	137
---	-----

Register	143
-----------------	-----



Zeichenerklärung



Jeder Hauptabschnitt des Lehrbuches ist durch eine Randmarke gekennzeichnet.



1 Aufgaben und Fragen



In diesem Abschnitt werden wichtige Aussagen zusammengefaßt (Merksätze).



Diese Abschnitte vermitteln weitere interessante Einzelheiten zum behandelten Stoff.



Sie haben am Anfang und am Ende des Abschnittes dieses Zeichen.



Diese Pflanze oder dieses Tier stehen unter Naturschutz.



weiblich (Weibchen)

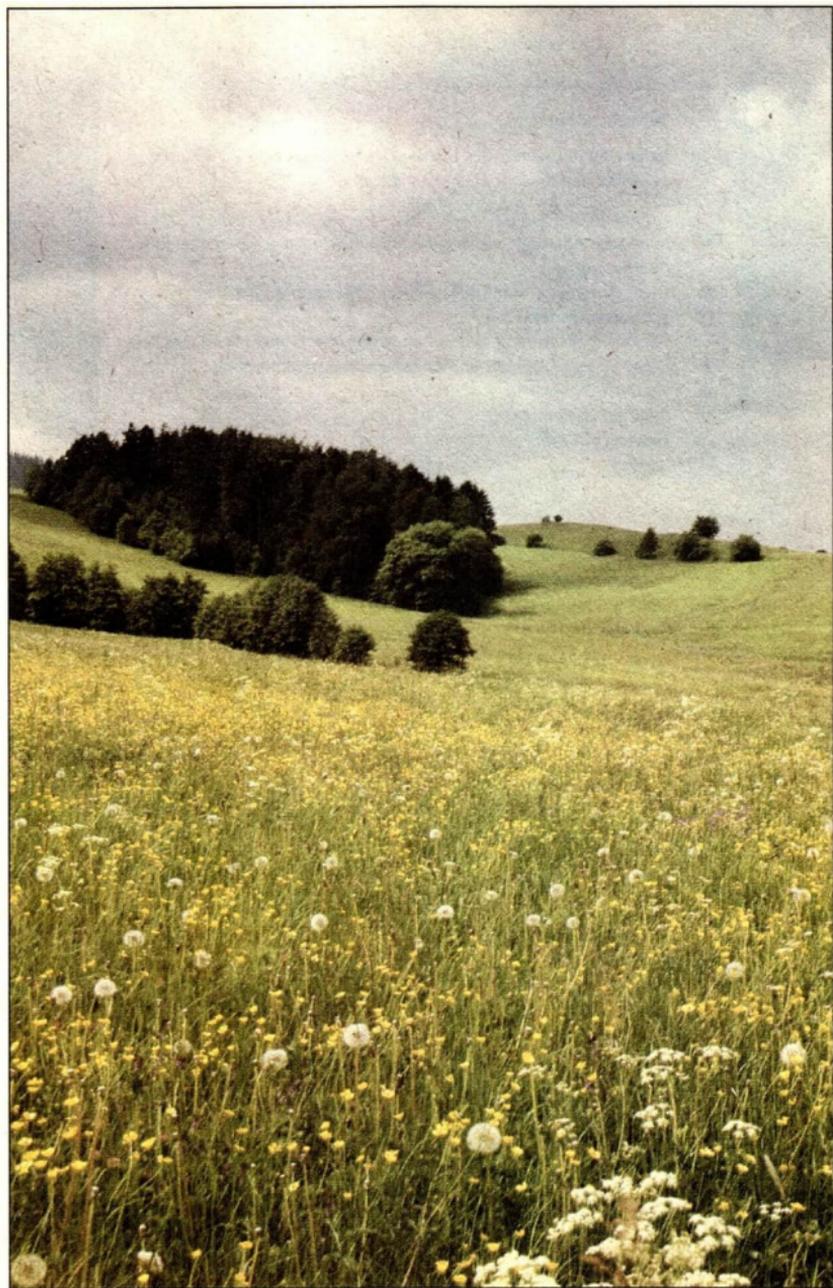


männlich (Männchen)



Hinweis auf andere Seiten des Buches







Ein blühendes Rapsfeld

Verwandtschaft von Samenpflanzen

Auf einem Rapsfeld stehen viele Rapspflanzen, die alle den gleichen Blütenbau zeigen. Die Blütenteile sind kreuzweise angeordnet. Ihre Früchte sind Schoten. Bei genauer Beobachtung der kleinen Blüten erkennen wir an den kreuzweise stehenden 4 Kelchblättern und 4 Kronblättern, an den sich gegenüberstehenden 2 kurzen Staubblättern und den 4 langen Staubblättern sofort, daß die Pflanzen zu den Kreuzblütengewächsen gehören.

Außer dem Raps gehören zum Beispiel auch Blaukissen, Gänsekresse und Acker-Hellerkraut zu den Kreuzblütengewächsen. Sie haben alle den gleichen Blütenbau wie die Rapsblüte. Sie sind miteinander verwandt.

① ②



Bau und Anordnung der Blüten (von links: Einzelblüte, Blütendolde, Blütenkorb)

- ① Woran erkennst du, ob eine Pflanze ein Kreuzblütengewächs ist?
- ② Nenne Pflanzen, die zu den Kreuzblütengewächsen gehören! Begründe die Zuordnung!



Andere Pflanzen, zum Beispiel die Tulpe, der Dill und die Wiesenmargerite, haben ganz anders gebaute Blüten. Sie gehören nicht zu den Kreuzblütengewächsen.

Die verschiedenen Pflanzenarten lassen sich am Bau und an der Anordnung ihrer Blüten und an ihren Früchten unterscheiden. Durch genaues Beobachten einer Pflanze kann man diese Merkmale erkennen und feststellen, ob die Pflanzen miteinander verwandt sind. ①

Wie wir den Namen unbekannter Pflanzen finden

Bei Spaziergängen oder auf Wanderungen sehen wir viele Pflanzen, deren Namen wir nicht kennen. Sie fallen uns auf durch ihre Farbe, die Größe und die Schönheit ihrer Blüten oder durch ihren Duft. Gern wüßten wir, wie sie heißen.

Auf der Erde wurden bis jetzt etwa 226 000 verschiedene Pflanzenarten entdeckt und beschrieben. Es ist unmöglich für einen Menschen, alle Pflanzen zu kennen.

Von Naturforschern wurde schon vor vielen Jahren eine Möglichkeit gefunden, wie man den Namen unbekannter Pflanzen ermitteln kann. Sie entwickelten Bestimmungsschlüssel, mit deren Hilfe Pflanzen bestimmt werden können.

Die Bestimmungsschlüssel sind in der Regel so aufgebaut, daß zwei unterschiedliche Ausbildungsformen eines Merkmals, beispielsweise der Blütenfarbe oder der Fruchtform, einander gegenübergestellt werden. Eine solche Gegenüberstellung kann zum Beispiel sein

1 Blüte weiß, oder

1* Blüte gelb.

Zum Bestimmen aber reicht ein Merkmal nicht aus, denn es gibt viele ganz unterschiedliche Blüten, die gelb oder weiß sind. Deshalb wird mindestens noch ein zweites Merkmal hinzugenommen.

1 Blüte weiß, Früchte nicht länger als breit, oder

1* Blüte gelb, Früchte viel länger als breit.

Wenn wir eine unbekannte Pflanze bestimmen wollen, müssen wir möglichst ein voll erblühtes, unbeschädigtes frisches Exemplar sehr genau ansehen. Wir lesen im Bestimmungsschlüssel zuerst das erste Merkmal, zum Beispiel „Blüte weiß“ oder „Blüte gelb“. Wir vergleichen mit der Pflanze in unserer Hand und entscheiden uns für die entsprechende Farbe. Dann lesen wir das nächste Merkmal, also „Früchte nicht länger als breit“ oder „Früchte viel länger als breit“, vergleichen mit der Pflanze und entscheiden uns für das beobachtete Merkmal. Am Ende jeder Zeile mit den Merkmalen steht meist eine andere Ziffer, sie nennt die Zeile mit Merkmalsangaben, bei der wir je nach unserer Entscheidung weiterlesen, vergleichen und uns entscheiden müssen (↗ Bestimmungsschlüssel Seite 9). ②

① *Warum sind Raps, Acker-Hellerkraut und Hederich miteinander verwandt?*

② *Bestimme mit Hilfe des Bestimmungsschlüssels (↗ Seite 9) die Pflanzen, die der Lehrer dir gibt! Kontrolliere nach dem Bestimmen anhand der Abbildungen dein Ergebnis!*



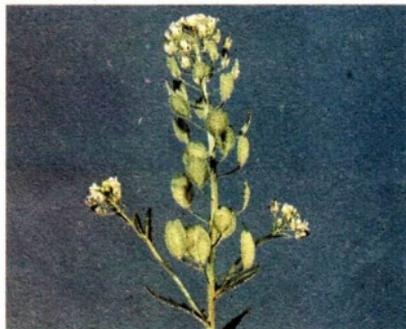
Wir beginnen jetzt das Bestimmen mit einer Pflanze, die wir bereits kennen, dem Hederich. Die Blütenfarbe dieser Pflanze ist gelb, ihre Früchte viel länger als breit. Am Ende der entsprechenden Zeile steht die Nummer 3. Bei 3 und 3* lesen wir weiter. Wir müssen uns zwischen den Merkmalen 3 „Früchte vom Stengel abstehend“ oder 3* „Früchte dem Stengel dicht anliegend“ und „Kronblätter bis 6 mm lang“ oder „Blüten klein, Kronblätter 2 mm bis 3 mm lang“ entscheiden. Zutreffend für Hederich sind die Merkmale unter 3. Wir werden auf 4 verwiesen. Bei dem Vergleich der Merkmale unter 4 und 4* erkennen wir, daß Hederich die unter 4 genannten Merkmale besitzt.

Hinter den unter 4 genannten Merkmalen steht statt einer wegweisenden Zahl der Name der Pflanze. Für die Pflanze Hederich trafen die unter den Nummern 1*, 3 und 4 stehenden Merkmale zu. Wir können nun den Hederich beschreiben.

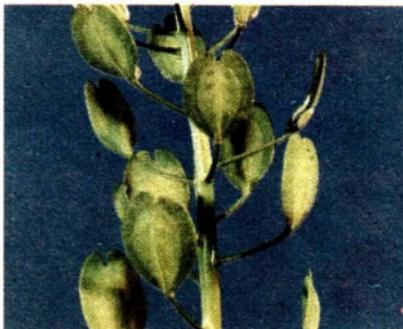
Wir bestimmen Kreuzblütengewächse

Haben wir erkannt, daß die von uns gefundene Pflanze ein Kreuzblütengewächs ist, können wir versuchen, ihren Namen zu bestimmen. Wir lesen im folgenden Schlüssel und prüfen, ob die genannten Merkmale bei der Pflanze vorkommen.

- | | | |
|----|---|--------------------------|
| 1 | Blüten weiß, Früchte nicht länger als breit (Schötchen) | 2 |
| 1* | Blüten gelb, Früchte viel länger als breit (Schoten) | 3 |
| 2 | Stengel und Blätter mit Haaren, Blüten klein, Früchte dreieckig bis herzförmig, etwa 5 mm groß. Felder, Wegränder. | Hirtentäschel |
| 2* | Stengel und Blätter ohne Haare, Blüten klein, Früchte rund, manchmal etwa pfenniggroß. Felder. | Acker-Hellerkraut |
| 3 | Früchte vom Stengel abstehend. Kronblätter bis 6 mm lang | 4 |
| 3* | Früchte dem Stengel dicht anliegend. Blüten klein. Kronblätter bis 3 mm lang. Wegränder, Ufer, Felder. | Wege-Rauke |
| 4 | Kelchblätter aufrecht stehend, den Kronblättern anliegend, grün, Schoten zwischen den einzelnen Samen perlschnurartig eingeschnürt. Felder. | Hederich |
| 4* | Kelchblätter waagrecht, von den Kronblättern abstehend, gelblich-grün. Schote nicht eingeschnürt. Felder. | Acker-Senf |



Acker-Hellerkraut



Früchte vom Acker-Hellerkraut



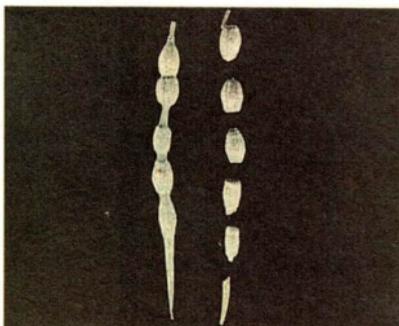
Hirtentäschel



Früchte vom Hirtentäschel



Hederich



Früchte vom Hederich



Acker-Senf



Früchte vom Acker-Senf



Eine Wiese mit verschiedenen Korbblütengewächsen

Korbblütengewächse

Im Sommer finden wir auf einer Wiese eine Fülle blühender Pflanzen, deren Blüten ganz unterschiedliche Farben und Formen aufweisen. Sie regen uns an, länger zu verweilen und die Blütenpracht zu bewundern. Oft entsteht der Wunsch, sich am Rand der Wiese einen bunten Blumenstrauß zu pflücken und ihn mit in die Wohnung zu nehmen oder damit den Klassenraum zu schmücken.

Besonders auffällig sind die dottergelben Kuhblumen, die gelbweiß leuchtende Wucherblume, die wohlriechende Echte Kamille oder die blaue Kornblume.

Sehen wir uns die Blüten dieser Pflanzen genauer an, stellen wir fest, daß am oberen Ende des Sprosses viele kleine Blüten dicht nebeneinanderstehen. Dadurch entsteht der Eindruck, daß sie nur eine Blüte haben. Die dichtstehenden Einzelblüten bilden einen Blütenstand, den Blütenkorb. Alle Pflanzen mit einem solchen Blütenkorb sind Korbblütengewächse.



Verschiedene Korbblütengewächse

Echte Kamille. Echte Kamille ist auf Getreidefeldern und an Wegrändern zu finden. Sie wird auch auf Feldern angebaut. Die 15 cm bis 40 cm hohe Arzneipflanze erkennt man an ihrem aromatischen Duft und daran, daß der Boden ihres Blütenkorbes hohl ist. Von Mai bis August können die Blütenkörbe gesammelt werden. Aus ihnen kann Kamillentee hergestellt werden.



Acker-Kratzdistel. Die 0,60 m bis 1,20 m hohe Pflanze bildet eine große Anzahl von Früchten aus. Diese haben einen Haarschopf und werden weit verbreitet. Dadurch kann die Acker-Kratzdistel zu einem lästigen Unkraut werden, das durch seine tiefreichenden Wurzeln schwer zu bekämpfen ist.



Garten-Aster. Seit etwa 250 Jahren zählt die 20 cm bis 30 cm hohe Garten-Aster auf Grund ihrer Farbenpracht und langen Haltbarkeit zu den beliebtesten Zierpflanzen. Es gibt rote, blaue und weiße Sorten. Sie hat eine relativ lange Blütezeit. Sie blüht von Juli bis Oktober. Ihre Früchte haben einen Haarschopf.



Zu den Korbblütengewächsen gehören ungefähr 19000 Arten. Korbblütengewächse kommen in fast allen Gebieten der Erde vor. Sie wachsen auf nährstoffarmen und auf nährstoffreichen Böden. Korbblütengewächse findet man sogar in Wüsten, Steppen und Hochgebirgen. Einige wüstenbewohnende Korbblütengewächse können in der Wurzel, in den Blättern oder in der Sproßachse Wasser speichern. Die meisten Korbblütengewächse sind krautige Pflanzen. Auf dem Gebiet der DDR kommen etwa 300 Arten Korbblütengewächse wildwachsend oder als Kulturpflanzen vor. Alle diese Pflanzen sind leicht an ihrem Blütenkorb zu erkennen.

Vergleicht man mehrere Blütenkörbe von verschiedenen Korbblütengewächsen, so fällt auf, daß ihre Einzelblüten sich in Anzahl, Größe und Form unterscheiden.



► Bei allen Korbblütengewächsen ist als Blütenstand ein Blütenkorb ausgebildet.

■ Bei der Kuhblume besteht der Blütenkorb aus etwa 100 bis 200 Einzelblüten, beim Huflattich sind es etwa 200 Einzelblüten. □

Auch bei den Kreuzblütengewächsen haben wir beobachtet, daß ihre Blüten in einer ganz bestimmten Weise in Blütenständen angeordnet sind. Beispielsweise stehen beim Raps und beim Hederich die Blüten in Trauben. Bei anderen Pflanzengruppen steht jede Blüte für sich allein an der Sprossachse, so ist das beispielsweise bei der Wildrose oder bei der Tulpe.



Wildrose



Zinnie



Raps

Blütenstand der Korbblütengewächse

Am Blütenkorb der Sonnenblume können wir am äußeren Rand große, gelbe, zungenförmige Einzelblüten erkennen. Sie werden wegen ihrer Form als Zungenblüten bezeichnet. Durch ihre auffällige Farbe locken sie Insekten an. In den Zungenblüten der Sonnenblume entstehen keine Früchte.

Das Innere des Blütenkorbes besteht aus zahlreichen kleinen, unscheinbaren, röhrenförmigen Einzelblüten. Sie sind Röhrenblüten.

In den Röhrenblüten entwickeln sich nach der Bestäubung durch Insekten und nach der Befruchtung die Früchte mit den Samen.

① ② ③

- ① Schneide den Blütenkorb einer blühenden Sonnenblume längs durch! Skizziere den Blütenkorb!
- ② Nimm aus dem Blütenkorb der Sonnenblume Einzelblüten vom Rand des Korbes! Beobachte sie mit der Lupe! Beschreibe diese Einzelblüten!
- ③ Beschreibe den Blütenstand der Echten Kamille! Zerlege einen Teil des Blütenkorbes! Beobachte die Einzelblüten mit der Lupe! Welche Blütenformen hat die Echte Kamille?



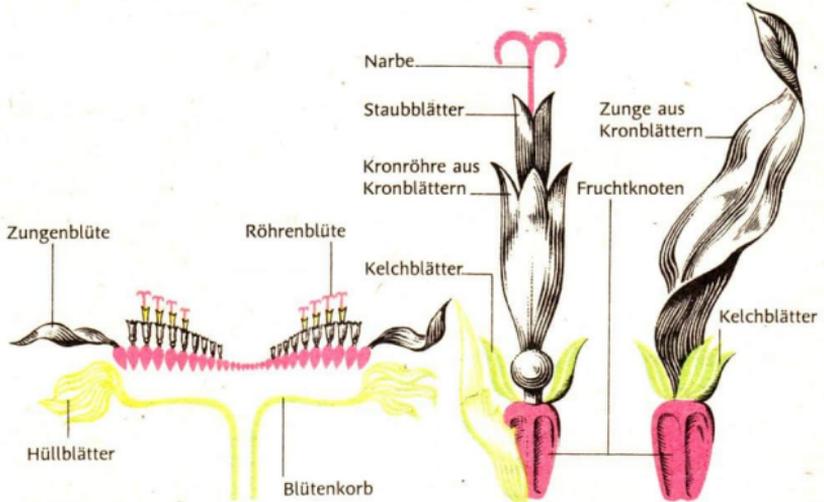
Kuhblume



Sonnenblume



Kornblume



Schema des Blütenkorbes einer Sonnenblume (links), Zungen- und Röhrenblüte (rechts)

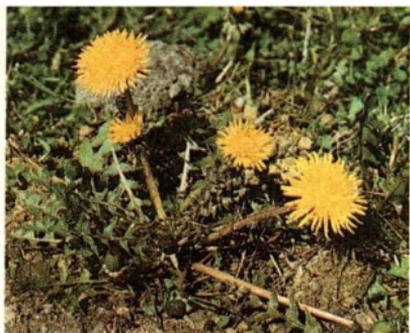
► **Der Blütenkorb der Sonnenblume hat am Rand Zungenblüten und in der Mitte viele kleine Röhrenblüten. In den Fruchtknoten der Röhrenblüten entwickeln sich die Früchte.**

Durch ein Experiment können wir nachweisen, daß im Samen der Sonnenblume Öl enthalten ist.

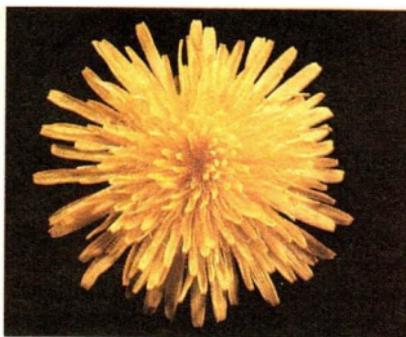
Auf einen Bogen Filterpapier werden nebeneinander zwei Kreise mit je 3 cm Durchmesser gezeichnet. In dem linken Kreis werden ein bis zwei Früchte der Sonnenblume zerquetscht. In den rechten Kreis tropft man etwas Wasser. Das Filterpapier wird etwa 10 Minuten an der Luft getrocknet. Vergleicht man danach die beiden Kreisflächen miteinander, stellt man folgendes fest: Die rechte Fläche ist trocken, in der linken Kreisfläche ist ein Fleck geblieben. Dieser Fleck wird durch das im Samen enthaltene Öl (Fett) verursacht (Fettfleckprobe).

► **Die Früchte der Sonnenblume enthalten Öl.**

An Wegrändern und auf Wiesen fällt von April bis Juli die Kuhblume durch ihre mit leuchtend gelben Zungenblüten gefüllten Blütenkörbe auf. Beobachten wir



Kuhblume



Blütenkorb der Kuhblume

eine Zungenblüte mit der Lupe, erkennt man haarförmige Kelchblätter. Die Staubblätter sind zu einer Röhre verwachsen. Aus ihr ragt die Narbe heraus. Der Blütenkorb der Kuhblume enthält keine Röhrenblüten. ① ②

■ Nach der Blütezeit entwickeln sich aus den Blütenständen die Fruchtknoten, die sogenannten Pustebumen. □

Aus dem Fruchtknoten der Zungenblüten entsteht eine Frucht mit einem Haarschirm. Bei Sonnenschein senken sich die Hüllblätter, die den Fruchtknoten korbarig umgeben. Dann kann der Wind die Früchte über das Land tragen. ③

Der 10 cm bis 30 cm hohe Blütenstengel der Kuhblume enthält Milchsaft. Die pfahlförmige Wurzel der Pflanze kann auf trockenem Boden bis zu 1,50 m tief in den Boden reichen.



Kornblume



Blütenkorb der Kornblume



Einzelblüte der Kornblume

- ① *Beobachte einige Zungenblüten der Kuhblume mit der Lupe und vergleiche ihre Blütenteile mit der Abbildung Seite 14 Mitte!*
- ② *Vergleiche den Blütenstand von Kornblumen und Raps! Beschreibe eine Zungenblüte!*
- ③ *Sammele Früchte der Kuhblume! Lasse einige Früchte im Freien fallen und beobachte! Beschreibe den Vorgang!*



Der Blütenkorb der Kornblume enthält nur Röhrenblüten. Beobachten wir den Blütenkorb mit einer Lupe, erkennen wir, daß am Rande des Blütenkorbes größere Röhrenblüten als in der Mitte des Blütenkorbes stehen (→ Abb. S. 15). ① Die Röhrenblüten der Kornblume sind auffällig blau und locken dadurch die Insekten an. Die reifen Früchte haben einen kleinen Haarschopf. Noch vor 20 Jahren war die Kornblume ein weit verbreitetes Unkraut in Getreidefeldern. Heute ist diese schöne Pflanze selten geworden. Bei der Reinigung des Getreidesaatgutes werden ihre Samen vernichtet.

Früchte von Korbblütengewächsen und ihre Verbreitung

Die Früchte der Kuhlblume und die Früchte vom Bocksbart haben eine aus Haaren gebildete Flugeinrichtung, die „Fallschirme“. Diese Früchte sind leicht und werden vom Wind weiter verbreitet (Windverbreitung).



Früchte mit Verbreitungseinrichtungen (links: Bocksbart, rechts: Kuhlblume)

Die Früchte vom Zweizahn sind dagegen mit Widerhaken besetzt. Streifen Menschen oder Tiere diese Pflanzen, bleibt die reife Frucht an den Kleidern oder im Fell haften und wird so verbreitet (Klettverbreitung).

Die Früchte der Sonnenblume und die der Geruchlosen Kamille haben keine besonderen Verbreitungseinrichtungen. Die reifen Früchte fallen von selbst aus dem Blütenkorb auf die Erde (Selbstverbreitung). ② ③ ④ ⑤

■ Korbblütengewächse bilden meist eine große Anzahl von Früchten aus. So bringt eine Pflanze der Echten Kamille im Laufe eines Jahres 5000 Früchte hervor. □

- ① *Beobachte den Bau von Einzelblüten der Kornblume mit der Lupe! Vergleiche ihren Bau mit dem Bau der Röhrenblüte der Sonnenblume!*
- ② *Öffne eine Frucht der Sonnenblume! Wieviele Samen sind in der Frucht?*
- ③ *Führe den Fettnachweis mit einer Frucht der Sonnenblume durch!*
- ④ *Trotz der hohen Anzahl der ausgebildeten Früchte entstehen nur aus einer kleinen Anzahl derselben wieder Jungpflanzen. Welche Gründe kann es dafür geben?*
- ⑤ *Sammele Früchte von vier verschiedenen Korbblütengewächsen, klebe sie auf und notiere die Verbreitungsform!*



Früchte mit Verbreitungseinrichtungen (links: Garten-Ringelblume, rechts: Zweizahn)



Große Klette (von links: Pflanze, Blütenkorb, Frucht)



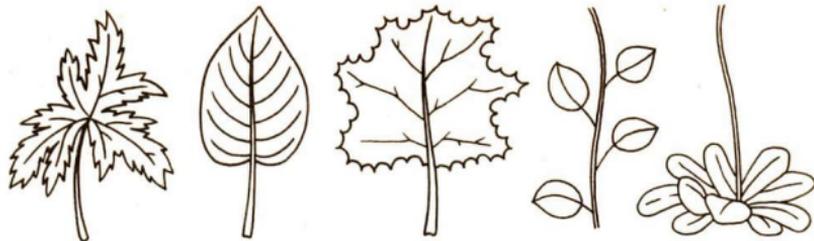
Früchte ohne Verbreitungseinrichtung (links: Sonnenblume, rechts: Geruchlose Kamille)

Wir bestimmen Korbblütengewächse

Auch die Namen von Korbblütengewächsen können wir ebenso wie die Namen von Kreuzblütengewächsen ermitteln. Wir bestimmen mit Hilfe eines Bestimmungsschlüssels uns unbekannte Korbblütengewächse. Dabei gehen wir ganz genauso vor wie beim Bestimmen von Kreuzblütengewächsen (↗ Seite 9).

Wir lesen den folgenden Schlüssel und prüfen, ob die genannten Merkmale bei dem Korbblütengewächs, das wir bestimmen wollen, vorkommen.

- | | | |
|----|---|---|
| 1 | Blütenkorb mit Röhren- und Zungenblüten | 2 |
| 1* | Blütenkorb nur mit Röhrenblüten oder nur mit Zungenblüten | 6 |
| 2 | Laubblätter an der Sprossachse verteilt | 3 |



Blätter (von links: geteilt, ungeteilt, gezähnt, an der Sproßachse verteilt, als Rosette am Grunde der Sproßachse)

- 2* Laubblätter als eine Rosette am Grunde der Sproßachse. Nur 1 Blütenkorb am Ende des blattlosen Stengels. Blütenkorb am Rande mit weißen bis rosafarbenen Zungenblüten, auf dem Korbboden kleine gelbe Röhrenblüten. Pflanze 5 cm bis 15 cm hoch. Wiesen, Parks. **Gänseblümchen**
- 3 Zungenblüten am Rande des Blütenkorbes gelb 4
- 3* Zungenblüten am Rande des Blütenkorbes weiß 5
- 4 Pflanze 1 m bis 2 m hoch, mit herzförmigen Blättern. Blätter mit Haaren. Blütenkörbe 10 cm bis 40 cm breit. Zungenblüten 6 cm bis 10 cm lang. Röhrenblüten gelb bis braun, klein. Öl- und Futterpflanze. **Sonnenblume**



Gänseblümchen



Sonnenblume



Saat-Wucherblume



Wiesen-Margerite



Rainfarn



Wiesen-Flockenblume



Korn-Flockenblume (Kornblume)



Gemeine Wegwarte

- 4* Pflanze 20 cm bis 60 cm hoch, Blätter ohne Haare, grob geteilt. Blütenkorb nur bis zu 4 cm breit, Röhrenblüten gelb. Felder. **Saat-Wucherblume**
- 5 Blätter geteilt, zahlreiche Blütenkörbe schirmförmig angeordnet. Wegränder, Wiesen. **Gemeine Schafgarbe**
- 5* Blätter ungeteilt, grob gezähnt. Blütenkörbe einzeln am Stengelende. Wiesen, Wegränder. **Wiesen-Margerite**
- 6(1*) Blütenkorb nur mit Röhrenblüten 7
- 6* Blütenkorb nur mit Zungenblüten 9
- 7 Röhrenblüten am Rande des Blütenkorbes trichterartig, größer als die innen stehenden, blau bis violett 8
- 7* Röhrenblüten alle klein, gelb. Blütenkörbe zahlreich, schirmförmig angeordnet, 8 mm bis 11 mm breit. Blätter fein geteilt, Pflanze 0,60 m bis 1,20 m hoch. Wegränder, Ufer, Schuttplätze. **Rainfarn**
- 8 Körbchen von mehreren Hüllblattreihen mit braunen, fransigen Zipfeln umgeben. Außen stehende Röhrenblüten groß, rötlich. Pflanze 10 cm bis 80 cm hoch. Wiesen, Wegränder. **Wiesen-Flockenblume**
- 8* Hüllblätter ohne fransige Zipfel. Am Rande des Körbchens große blaue Röhrenblüten, in der Korbmitte kleinere violette Röhrenblüten. Pflanze 30 cm bis 60 cm hoch. Felder. **Korn-Flockenblume (Kornblume)**



Gemeine Kuhblume

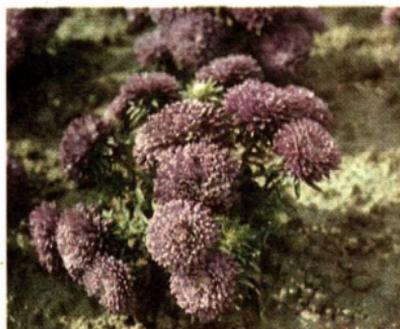


Wiesen-Bocksbart

- 9(6*) Zungenblüten himmelblau. Früchte ohne Haarschirm. Pflanze 0,30 m bis 1,50 m hoch. Wegränder, Feldränder. **Gemeine Wegwarte**
- 9* Zungenblüten gelb, Früchte mit Haarschirm 10
- 10 Stengel ohne Blätter, hohl, alle Blätter am Grunde der Sproßachse. Pflanze 10 cm bis 30 cm hoch. Wiesen, Wegränder. **Gemeine Kuhblume**
- 10* Stengel mit schmalen, ungeteilten Blättern. Pflanze 30 cm bis 60 cm hoch. Wiesen, Wegränder. **Wiesen-Bocksbart**

Korbblütengewächse als wichtige Kulturpflanzen

Viele Arten der Korbblütengewächse kennen wir aus unseren Gärten, wie beispielsweise Chrysanthemen, Astern, Dahlien und Zinnien. Einen schönen Anblick bieten auch die Felder voller blühender Sonnenblumen. Kopfsalat ist eine wohlschmeckende Gemüsepflanze. Er wird vor der Blütezeit geerntet.



Aster

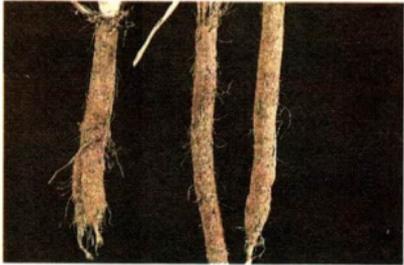


Gerbera

Gemüsepflanzen. Chicorée, Schwarzwurzel und Kopfsalat sind Korbblütengewächse. Teile von ihnen nutzt der Mensch als Gemüse.



Garten-Schwarzwurzel. Die verdickten, milchsafthaltigen Wurzeln der Garten-Schwarzwurzel werden als schmackhaftes Gemüse geschätzt. Schwarzwurzeln sind zweijährige Pflanzen. Im ersten Jahr bilden sie Blätter und lagern Nährstoffe in die Speicherwurzel ein. In dieser Zeit erntet der Mensch die Wurzeln. Läßt man die Pflanze auch im zweiten Jahr wachsen, so verbraucht sie die gespeicherten Nährstoffe zum Wachsen. Sie trägt von Juli bis September gelbe Zungenblüten, aus denen Früchte mit einem Haarschopf entstehen.



Kopfsalat. Die Blüten des bekannten Kopfsalates sieht man sehr selten, denn er wird vor der Blüte geerntet. Läßt man die Pflanze jedoch wachsen, so entfaltet sie von Juli bis September ihre gelben Zungenblüten und bildet mit einem Haarschopf versehene Früchte aus. Kopfsalat ist eine beliebte Salatpflanze.



Gemeine Wegwarte. An Weg- und Feldrändern kommt häufig die blaublühende Gemeine Wegwarte vor. Sie wird 30 cm bis 50 cm hoch und blüht von Juli bis Oktober. In ihrem Blütenkorb stehen nur Zungenblüten. Wohl keiner vermutet, daß von dieser Pflanze Kulturformen angebaut werden, deren blasse, bleiche Blattrosette als Gemüse (Chicorée) genutzt wird.





Zierpflanzen. Viel Freude haben wir an der Farbenpracht vieler Schnittblumen, die wir in Gärten oder Parkanlagen betrachten können.

Garten-Ringelblume. Die 30 cm bis 45 cm hohe Garten-Ringelblume ist eine alte Arznei- und Zierpflanze, die schon im Mittelalter in den Klostergärten angebaut wurde. Auch heute wird sie wegen ihrer leuchtend orange gefärbten Blütenkörbe und der langen Blütezeit (Juni bis Oktober) als Gartenblume geschätzt. Ihre Blütenstände finden zur Herstellung von Hautpflegemitteln Verwendung. Die Früchte sind gebogen und mit Haken besetzt.



Dahlie. Die Heimat der Dahlie ist Mexiko. Sie ist eine 0,20 m bis 1,80 m hohe Staudenpflanze. In Europa werden etwa 200 Dahliensorten als Zierpflanzen angebaut. Sie entfalten ihre farbenprächtigen Korbblüten von Juni bis Oktober in Gärten und Parkanlagen.



Ölpflanzen. Von den Korbblütengewächsen enthalten die Sonnenblumenfrüchte Öl. Dieses Öl nutzt der Mensch beispielsweise zur Herstellung von Margarine.

Sonnenblume. Im 16. Jahrhundert brachten Seefahrer die Sonnenblume aus Nordamerika nach Europa. Die Samen der Sonnenblume enthalten Öl. Aus den Früchten der Sonnenblume wird ein hochwertiges Öl gewonnen, das als Speiseöl und zur Margarine-Herstellung Verwendung findet. Der Preßrückstand wird als wertvolles Kraftfutter in der Tierhaltung verwendet. Die grünen Teile der Pflanze werden als Silage- und Grünfutter genutzt.



①

① Ergänze die Tabelle durch Beispiele! Nutze die Abbildungen im Lehrbuch!



Blütenformen im Blütenkorb	Arten von Korblütengewächsen
Korb mit Zungen- und Röhrenblüten	
	Kuhblume, Gemeine Wegwarte
Korb nur mit Röhrenblüten	

Korblütengewächse als Wildpflanzen

Von den 300 in der DDR vorkommenden Arten der Korblütengewächse sind die meisten Wildpflanzen. Einige wildwachsende Pflanzen kennen wir von Wegrändern oder Wiesen, beispielsweise Wiesen-Margerite, Kuhblume und Gänseblümchen. Viele Wildpflanzen werden vom Menschen genutzt. Sie werden zum Beispiel als Heilpflanzen oder Futterpflanzen verwendet.

Arzneipflanzen. Huflattich wird von den Menschen gesammelt, er ist im Hustentee enthalten. Auch andere Korblütengewächse nutzt der Mensch als Arzneipflanze. Echte Kamille und Beifuß werden auch auf Feldern angebaut.

Gemeine Schafgarbe. Die 0,30 m bis 1,20 m hohe Pflanze blüht von Juni bis Oktober. Sie ist sehr häufig an Wegrändern und auf Wiesen zu finden. Ihre kleinen weißen Blütenkörbe stehen eng beieinander und bilden als Blütenstand scheinbar eine Dolde. Gesammelt werden die ganze Pflanze oder die Blütenstände. Getrocknete Schafgarbe ist in Tee enthalten, der bei Verdauungsstörungen verordnet wird.



Arnika (Berg-Wohlerleih) ▼. Im Harz, im Thüringer Wald und im Erzgebirge kommt auf Wald- und Bergwiesen Arnika vor. Im Flachland ist sie selten. Ihre leuchtend gelben Blütenkörbe sitzen auf wenig verzweigten, 20 cm bis 60 cm hohen Sprossachsen mit gegenständigen Blättern. Sie blüht von Juni bis Juli. Aus den Blütenkörben wird eine Lösung zur Heilung von Wunden gewonnen. Arnika steht unter Naturschutz.





Silberdistel (Große Eberwurz) ▼. Die unter Naturschutz stehende Pflanze ist in Thüringen noch zu finden. Ihr auffälliger Blütenstand, der nur Röhrenblüten enthält, steht dicht über einer Rosette stacheliger Laubblätter. Die Silberdistel blüht von Juni bis August. Sie wird ähnlich wie Arnika verwendet.



Ackerwildpflanzen. Im Garten und auf den Feldern können Wildpflanzen den Kulturpflanzen Nährstoffe und Platz wegnehmen. Dann sind sie Unkräuter. Durch zielgerichtete Bodenbearbeitung und sorgfältige Reinigung des Saatgutes kann man die Verbreitung von Unkräutern weitestgehend einschränken. Außerdem können Unkräuter durch Besprühen der Anbauflächen mit Unkrautbekämpfungsmitteln vernichtet werden. Die Anwendung chemischer Bekämpfungsmittel kann unbeabsichtigt aber auch Gefahr für andere Lebewesen bringen, beispielsweise für Insekten als Blütenbestäuber. Deshalb müssen diese Maßnahmen vom Menschen sehr verantwortungsvoll angewandt werden.

Kleinblütiges Knopfkraut. In Gärten, auf Feldrainen und Feldern wächst häufig das 10 cm bis 60 cm hohe Kleinblütige Knopfkraut. Es blüht von Mai bis Oktober. Es hat Zungenblüten und Röhrenblüten. Durch die große Anzahl seiner mit einem Haarschopf versehenen Früchte verbreitet es sich sehr schnell. Es kann zum lästigen Unkraut werden.



① ② ③

► **Korbblütengewächse sind Samenpflanzen.** Ihre Blüten stehen in einem korbartigen Blütenstand, dem Blütenkorb, dicht zusammen. Bei Korbblütengewächsen werden Zungen- und Röhrenblüten unterschieden. Die Früchte vieler Korbblütengewächse sind an die Form ihrer Verbreitung angepaßt. Zu den Korbblütengewächsen gehören wichtige Ölpflanzen, Gemüsepflanzen, Arzneipflanzen, Zierpflanzen und Ackerwildpflanzen.

- ① Fertige auf einer Exkursion eine Tabelle der vorgestellten Pflanzen an! Sie sollte enthalten: Name der Pflanze, Fundort, Datum, Bedeutung der Pflanze. Ergänze die Tabelle zu Hause durch wichtige Erkennungsmerkmale!
- ② Bestimme zu Hause eine dir vom Lehrer gegebene Pflanze der Familie der Korbblütengewächse und notiere den Bestimmungsweg!
- ③ Warum ist die Acker-Kratzdistel als Unkraut sehr schwer zu bekämpfen?



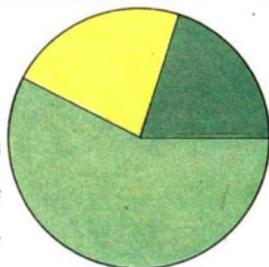
Ein
Kiefernwald
unserer
Heimat

Kieferngewächse und der Wald

In der DDR ist über ein Viertel der Gesamtfläche von Wald bedeckt. ① Auf einer Wanderung bemerkt man, daß unsere Wälder ganz unterschiedlich sein können. Eng beieinander stehende Bäume in Fichtenwäldern bilden einen düsteren Wald. Auf seinem Boden gedeihen nur wenige Pflanzen. Die unteren Äste an den Stämmen sterben durch Mangel an Licht ab. An alten Fichten ist dann nur noch der obere Teil des Baumes grün. Kiefernwälder sind heller. Auf dem Waldboden wachsen Gräser, Heidelbeeren und Heidekraut. Der Buchenwald ist im Frühjahr besonders schön. Bevor sich die dichte Blätterkrone schließt, entfalten Busch-Windröschen, Leberblümchen, Goldstern und Lungenkraut ihre Blüten. Im Mai erscheinen die Laubblätter der Buchen. Sie spenden Schatten. Zahlreiche Arten von Laubbäumen und Nadelbäumen bilden den Baumbestand unserer Wälder, dabei hat mit fast zwei Dritteln die Wald-Kiefer den größten Anteil.

- ① Welche Bezirke der DDR sind besonders walddreich?
Nutze dazu die Abbildung und deinen Atlas!

-  6500 km² Fichten und Douglasien $\hat{=}$ der Fläche des Bezirkes Dresden
-  6000 km² Buchen, Eichen und andere Laubbäume $\hat{=}$ der Fläche des Bezirkes Karl-Marx-Stadt
-  17000 km² Kiefern und Lärchen $\hat{=}$ der Fläche der Bezirke Erfurt, Gera und Leipzig

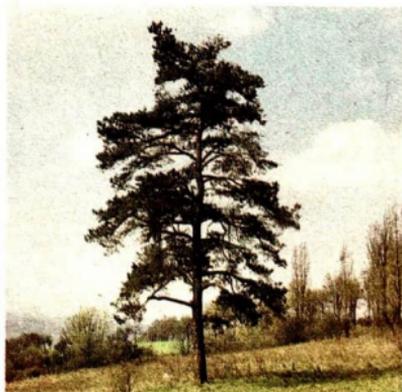




Einige Kieferngewächse

Zu den wichtigsten Nadelbäumen unserer Wälder gehören Wald-Kiefer, Europäische Lärche und Gemeine Fichte. Sie gehören zur Familie der Kieferngewächse. Man kann sie nach ihrer Gestalt, ihren nadelförmigen Laubblättern und ihren Zapfen voneinander unterscheiden. Bei allen Kieferngewächsen ist die Sproßachse verholzt (Stamm).

Wald-Kiefer (Föhre). Auf nährstoffarmen, trockenen Böden kommt die immergrüne Wald-Kiefer vor. Sie erreicht mit ihrer langen Wurzel auch in tieferen Bodenschichten Wasser und Nährsalze. Die spitzen, graugrünen, 4 cm bis 5 cm langen Nadeln sitzen jeweils zu zweit in einer Hülse rings um den Zweig herum. Die Zapfen sind klein, eiförmig. Die Wald-Kiefer kann etwa 600 Jahre alt und bis 50 m hoch werden. Die Bäume werden mit etwa 80 Jahren und 25 m Höhe geschlagen. Durch Anritzen der Stämme gewinnt man Harz. ① ②



Gemeine Fichte. Die immergrüne Gemeine Fichte kann bis zu 60 m hoch und etwa 300 Jahre alt werden. Sie wird mit etwa 80 Jahren geschlagen. Die Krone des Baumes ist spitz. Die Rinde des Stammes ist rötlich-braun. Die Wurzel entwickelt sich flach unter der Bodenoberfläche nach allen Seiten. Nach einem Sturm sieht man manchmal entwurzelte Fichten. Die kurzen, grünen, spitzen Nadeln stehen einzeln rings um den Zweig auf braunen Stielchen. Die reifen Zapfen hängen nach unten und fallen nach dem Ausfliegen der Samen im Ganzen ab.



- ① *Im Jahre 1984 knickte ein Sturm in einem Kiefernwald zahlreiche Kiefern in einer Höhe von etwa einem Meter wie Streichhölzer ab, aber keine wurde entwurzelt. Begründe diese Erscheinung!*
- ② *Vergleiche Wuchsform und Stamm einer jungen und einer alten Kiefer!*
- ③ *Sammele im Wald kleine Zweige verschiedener Kieferngewächse! Vergleiche mit den Abbildungen im Lehrbuch! Merke dir die Namen!*



Europäische Lärche. Die sommergrüne Europäische Lärche bildet eine kegelförmige Krone aus. Sie hat hellgrüne, weiche, in Büscheln stehende Nadeln. Im Herbst färben sich diese goldgelb und fallen ab. Der Baum kann etwa 50 m hoch werden und ein Alter von 700 Jahren erreichen. Seine Rinde ist gelbbraun, später graubraun und rissig. Die kleinen Zapfen bleiben nach dem Ausfliegen der Samen noch einige Jahre am Baum. Das harte, harzreiche Holz eignet sich gut für den Schiffsbau.



Küsten-Douglasie. Die immergrüne Küsten-Douglasie ist in unseren Wäldern der wirtschaftlich wichtigste ausländische Forstbaum. Zusammen mit anderen wertvollen Bäumen aus anderen Gebieten der Erde wird sie verstärkt in unseren Wäldern angepflanzt. Ihre Nadeln sind weich, gestielt und einzeln stehend. Ihre Oberseite ist blaugrün, unterseits sind sie hellgrün mit zwei weißen Längsstreifen. An den Zweigen hängen die reifen, 5 cm bis 8 cm großen Zapfen mit den dreizipfligen Schuppen nach unten. Die Krone ist kegelförmig. Die Küsten-Douglasie kann etwa 300 Jahre alt werden, mit 80 Jahren und etwa 30 m Höhe ist sie aber schon schlagreif. Das Holz wird für Schiffsmasten und Wandtäfelungen verwendet. ③



■ Die älteste Douglasie der DDR steht bei Greifswald. Sie wurde 1841 gepflanzt und ist heute 40 m hoch. □

► **Wald-Kiefer, Gemeine Fichte, Europäische Lärche und Küsten-Douglasie gehören zur Familie Kieferngewächse. Sie sind alle an einer verholzten Sprossachse, an nadelförmigen Laubblättern und an Zapfen zu erkennen.**

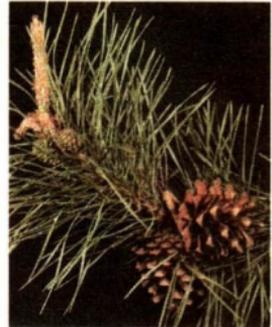
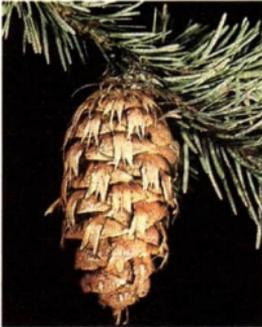
Die nadelförmigen Laubblätter haben eine kleine Blattoberfläche und sind bei fast allen Kieferngewächsen mit einer Wachsschicht überzogen. Die meisten Kieferngewächse behalten ihre Nadeln auch während des Winters. Sie sind immergrün. Nur die Lärche verliert im Herbst alle Nadeln.

► **Immergrüne Kieferngewächse haben mehrjährige Nadelblätter. Lärchen sind nur sommergrün.**



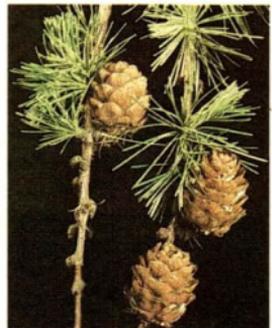
Wir bestimmen Kieferngewächse

Um die Namen uns nicht bekannter Kieferngewächse zu ermitteln, benutzen wir wie bei den Kreuz- und Korbblütengewächsen einen Bestimmungsschlüssel. Wir vergleichen beim Bestimmen Anzahl und Form sowie Farbe der Nadeln und die Zapfen.



Zweig mit Zapfen und Nadeln (von links: Küsten-Douglasie, Gemeine Fichte, Wald-Kiefer)

- | | | |
|----|--|-------------------------|
| 1 | Nadeln stehen immer einzeln am Zweig | 2 |
| 1* | Nadeln stehen zu zweit oder in Büscheln am Zweig | 3 |
| 2 | Nadeln mit zwei weißen Streifen auf der Unterseite, im Querschnitt flach, mit stumpfer Spitze, zerrieben fruchtig duftend; entnadelte Zweige glatt. Zapfen mit dreizipfligen Schuppen. | Küsten-Douglasie |
| 2* | Nadeln dunkelgrün, im Querschnitt vierkantig, auf kleinen braunen Stielchen stehend; entnadelte Zweige sehr rau. Zapfen nicht mit zipfligen Schuppen. | Gemeine Fichte |
| 3 | Nadeln immer nur zu zweit stehend | 4 |
| 3* | Nadeln zu fünft und mehr zusammenstehend | 6 |
| 4 | Nadeln 7 cm bis 15 cm lang, dunkelgrün, mit auffallend gelber Spitze. | Schwarz-Kiefer |



Zweig mit Zapfen und Nadeln (von links: Berg-Kiefer, Weymouths-Kiefer, Europäische Lärche)



- 4* Nadeln 4 cm bis 7 cm lang, ohne auffallend gelbe Spitze 5
 5 Nadeln stachlig-spitz, grau bis blaugrün. Zapfen immer hängend. **Wald-Kiefer**
- 5* Nadeln mit stumpfer Spitze. Zapfen aufrecht stehend oder geneigt, aber nie hängend. **Berg-Kiefer**
- 6 Nadeln zu fünf zusammen stehend, blaugrün, länger als 6 cm, im Querschnitt dreieckig. Zapfen immer hängend. **Weymouths-Kiefer**
- 6* Nadeln zu 15 oder mehr in Büscheln zusammenstehend, 2 cm bis 3 cm lang, im Querschnitt flach, Spitze stumpf, Zweige im Winter ohne Nadeln. Zapfen immer aufrecht stehend. **Europäische Lärche** ①

Blüten der Kieferngewächse

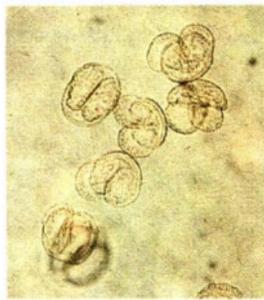
Anfang Mai beobachtet man an den Enden der neuen Triebe von Kiefern kleine zapfenförmige, rötliche Blütenstände, in denen unscheinbare weibliche Blüten vereint sind. Am Grunde der neuen Triebe stehen gelbe männliche Blütenstände.



♀ Blütenstand der Kiefer



♂ Blütenstand der Kiefer



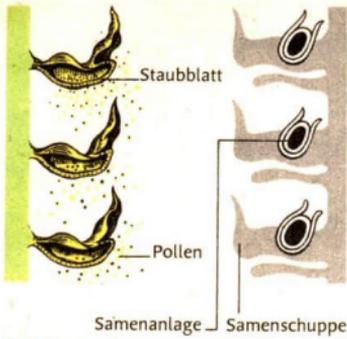
Pollen der Kiefer

► **Kieferngewächse haben männliche und weibliche Blüten. Die weiblichen Blüten bilden einen zapfenförmigen Blütenstand.**

Im weiblichen Zapfen sind zahlreiche Samenschuppen um eine Achse angeordnet. Auf jeder Samenschuppe sitzen zwei kleine Samenanlagen. Zur Blütezeit spreizen bei trockenem Wetter die Schuppen etwas auseinander. Die frei auf den Samenschuppen liegenden Samenanlagen können dadurch gut durch den Wind bestäubt werden. Die Blüten der Kieferngewächse haben keinen Fruchtknoten und bilden deshalb keine Früchte aus. Pflanzen, bei denen die Samenanlage frei liegt, sind Nacktsamer.

Jede männliche Blüte hat zahlreiche Staubblätter mit Pollen. Ist der Pollen reif, öffnen sich die Staubbeutel. Jedes Pollenkorn ist sehr leicht und hat zwei Luft-

- ① *Bestimme die Kieferngewächse, die du von deinem Lehrer erhältst! Nötigere den Bestimmungsweg!*



♀ Blütenstand



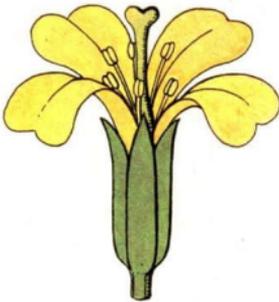
Samen von Kieferngewächsen

säckchen, dadurch kann es lange in der Luft schweben und vom Wind verbreitet werden.

Zur Blütezeit der Kieferngewächse sind manchmal Regenpfützen der Waldwege gelb gefärbt vom Pollen dieser Nadelbäume. Durch die große Menge des Pollens wird auch genug Pollen vom Wind auf die Samenanlage übertragen. Die Blüte wird bestäubt.

Nach der Bestäubung schließt sich der weibliche Blütenstand wieder. Nun erfolgt die Befruchtung.

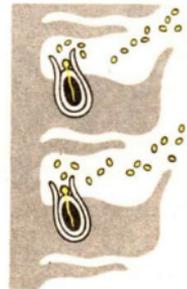
①
② ③



Rapsblüte



Zungenblüte
der Kuhblume



Befruchtung
bei Nacktsamern

Aus der befruchteten Eizelle entwickelt sich der Embryo, aus der Samenanlage der Samen. Er liegt frei auf der Samenschuppe. Nacktsamer bilden nur Samen, aber keine Früchte aus.

Bei Kreuzblütengewächsen und Korbblütengewächsen ist die Samenanlage vom Fruchtknoten bedeckt. Aus dem Fruchtknoten entsteht die Frucht. Diese Pflanzen sind Bedecktsamer. Die meisten Pflanzenfamilien sind Bedecktsamer.

► Bei Kieferngewächsen liegt die Samenanlage frei auf der Samenschuppe. Es sind Nacktsamer. Pflanzen, bei denen die Samenanlage vom Fruchtknoten bedeckt ist, sind Bedecktsamer.

Die weiblichen Blütenstände der Kieferngewächse werden zu Zapfen mit Samen.



Die Zapfen sind im ersten Jahr grün, später verholzen sie und werden braun. Die verholzten Zapfen öffnen sich bei Trockenheit. Die Samen fallen heraus. ④ ⑤

► Die Samen zahlreicher Kieferngewächse werden vom Wind verbreitet.



♀ Blütenstand der Kiefer,
befruchtet



Einjähriger Zapfen



Zweijähriger Zapfen

Der Wald als Lebensgemeinschaft

Zu jeder Jahreszeit sind im Wald zahlreiche Tiere und Pflanzen zu beobachten. Laub- und Nadelwälder sind stockwerkartig wie ein Haus aufgebaut. Sie bestehen meist aus mehreren Schichten: der Baumschicht, der Strauchschicht, der Krautschicht und der Mooschicht.

Baumschicht. Die Baumschicht wird durch verschiedene Baumarten gebildet. ⑥ In einem Laubmischwald kommen am häufigsten Rot-Buchen und Stiel-Eichen vor. Vielfältig ist das Leben in den Baumkronen und an den Stämmen. Im Frühjahr machen viele Vögel durch ihre Rufe auf sich aufmerksam. Besonders häufig hört man den wohlklingenden Gesang von Amsel und Singdrossel. Ein lautes Pfeifen verrät die Anwesenheit des Kleibers. Der blaugraue Vogel mit dem schwarzen Augenstreif läuft auf der Suche nach Insekten oft kopfabwärts den Stamm hinunter. Das Trommeln des Buntspechtes ist weithin zu hören. An alten Bäumen entdeckt man manchmal die Spuren seiner Tätigkeit.

- ① Schließe vom Bau des Kiefernpollens auf die Art der Bestäubung der Kiefer! Nenne 3 weitere Pflanzen, deren Blüten an diese Bestäubungsart angepaßt sind! Welche Besonderheiten haben ihre Blüten?
- ② Wie gelangt die Samenzelle aus dem Pollen zur Eizelle?
- ③ Vergleiche Bestäubung und Befruchtung!
- ④ Welche Möglichkeiten zur Verbreitung der Samen kennst du? Erläutere die Verbreitung von Samen an den Beispielen Echte Kamille, Große Klette, Wald-Kiefer, Holunder, Kuhlblume!
- ⑤ Beschreibe den Bau eines Kiefersamens! Laß aus 1 m Höhe einige Samen fallen! Beobachte den Flug! Wie werden die Samen verbreitet?
- ⑥ Sieh dir in der Nähe deines Heimatortes einen Wald an! Welche Baumarten kommen dort vor? Notiere ihre Namen!



Mischwald mit Strauchschicht



Rot-Buche

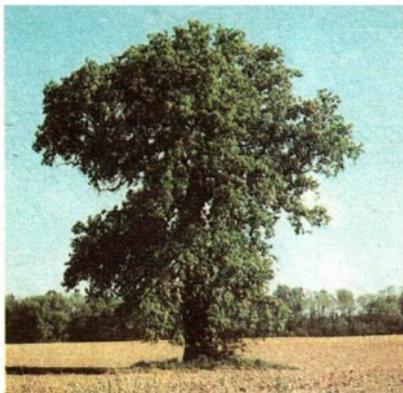


Blätter und Frucht der Rot-Buche

Der Buntspecht hämmert in morsche Stämme tiefe Löcher hinein. Dabei erbeutet er mit seiner langen Zunge vor allem tierische Nahrung wie Käfer und deren Larven, darunter viele Forstschädlinge, beispielsweise den Borkenkäfer und den Großen Eichenbock. Zur Nahrung des Buntspechtes gehört außerdem pflanzliche Nahrung wie Samen und Früchte.

Der Buntspecht kommt auch im Nadelwald vor. Dort ernährt er sich vorwiegend von Fichtensamen. Diese Fichtensamen erreicht er, indem er Zapfen in Baumspalten klemmt und zerspannt. Die Reste findet man oft auf dem Waldboden. Dabei läßt der Buntspecht Samen fallen, die später keimen.

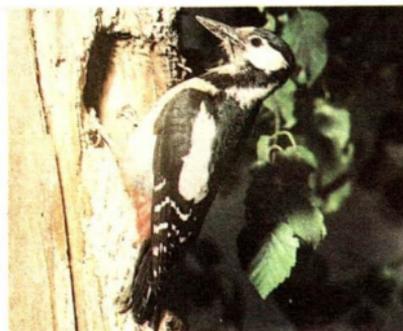
① ②



Stiel-Eiche



Blätter und Früchte der Stiel-Eiche



Buntspecht ▼



Zerspane Zapfen aus einer Spechtschmiede

Auch einige Säugetiere, wie Eichhörnchen und Marder, bauen in der Baumschicht ihre Nester und Höhlen. Außerdem finden dort Spinnen, Raupen, Blattläuse, Marienkäfer und viele andere Tiere Schutz und Nahrung. Sie bilden alle zusammen mit den Pflanzen des Waldes eine Lebensgemeinschaft.

► Die Baumschicht ist für viele Tiere des Waldes Aufenthaltsort und bietet ihnen Nahrung. Pflanzen und Tiere der Baumschicht sind Teile der Lebensgemeinschaft Wald.

Strauchschicht. Sträucher und kleine Bäume bilden die Strauchschicht. Dazu gehören Hasel, Traubenkirsche, Himbeere, Vogelbeerbaum. Die saftigen Früchte vieler dieser Pflanzen, wie Pfaffenhütchen und Vogelbeere, werden von Staren, Singdrosseln, Kernbeißern und anderen Tieren gefressen. Nach dem Verdauen

- ① Welche Bedeutung hat der Buntspecht für den Wald? Nutze für deine Antwort die Angaben des Lehrbuches!
- ② Stelle aus folgenden Gliedern eine Nahrungskette auf: Buntspecht, Wald-Kiefer, Steinmarder, Borkenkäfer!

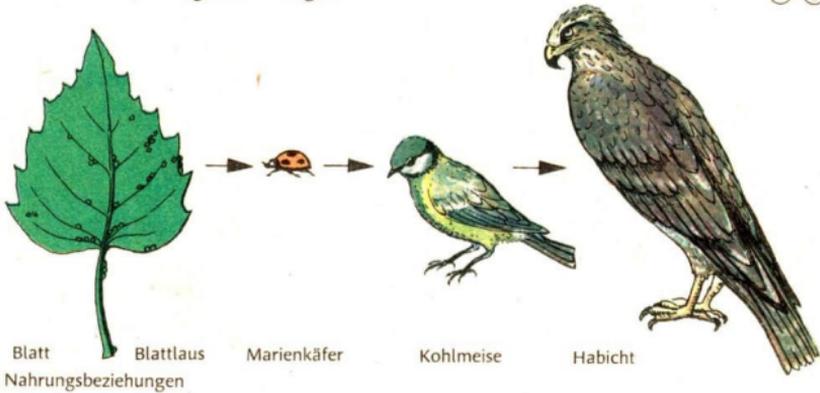


Vogelbeerbaum



Pfaffenhütchen

des Fruchtfleisches scheiden sie die Samen der Sträucher unverändert aus. Dadurch tragen sie zur Verbreitung von Pflanzen bei. Auf den Sträuchern leben Vögel, Spinnen, Insekten und Schnecken. In der Strauchschicht finden Rehe und Wildschweine Schutz. Zwischen Pflanzen und Tieren der Strauchschicht bestehen zahlreiche Nahrungsbeziehungen. ① ②



Krautschicht. Im Frühling bedeckt ein bunter Teppich von weißen Busch-Windröschen, blauen Leberblümchen und gelbem Scharbockskraut den Boden des Laubmischwaldes. ③

Später, wenn die Bäume Blätter haben, wachsen dort Kräuter, wie Salomonssiegel, Sauerklee und Waldmeister. Auch viele Arten von Hutpilzen kommen in der Krautschicht vor. Pilzsammler wissen, daß einige eßbare Pilze unter bestimmten Bäumen zu finden sind. So wachsen Birkenpilze unter Birken, Steinpilze häufig unter Eichen. Oft kann man an den Pilzen Fraßspuren von Schnecken und Fliegenlarven erkennen. Manchmal trifft man auf große Nester von Waldameisen. Die unter Naturschutz stehende Rote Waldameise hat in der Lebensgemeinschaft des Waldes eine große Bedeutung. Ein Volk dieses staatenbildenden Insekts besteht aus etwa 500 000 Tieren. Diese können an einem Tag bis zu 200 000 Larven von Insekten und kleine tote Tiere zum Nest tragen.



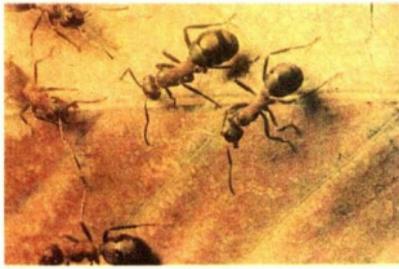
Blühende Krautschicht



Veilchen



Busch-Windröschen



Rote Waldameise



Ameisennest

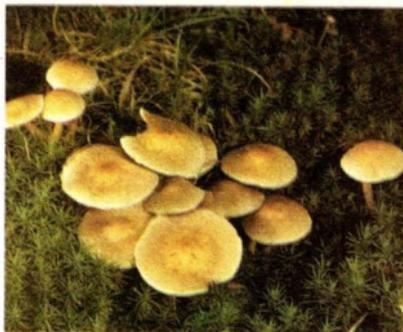
Häufig transportieren sie auch Samen (z. B. von Taubnessel und Veilchen) zu ihren Nestern. Oft lassen sie auf ihrem Weg Samen liegen. So kommt es, daß man im Jahr darauf, manchmal weit entfernt von der Mutterpflanze, neue Veilchen findet.

④ ⑤ ⑥ ⑦

- ① Welche Tiere des Waldes kennst du? Notiere 10 Beispiele und die Schicht des Waldes, in der sie leben!
- ② Nenne Vögel, die in Sträuchern ihre Nester bauen!
- ③ Nenne zwei Frühblüher des Laubmischwaldes und beschreibe ihr Erscheinungsbild!
- ④ Warum werden Ameisennester häufig durch Maschendraht vor Beschädigung geschützt?
- ⑤ Erläutere an einem Beispiel, wie Pflanzen, Pilze und Tiere des Waldes durch Nahrungsbeziehungen miteinander verbunden sind!
- ⑥ Wie werden die Samen von Buchen, Kiefern, Veilchen, Gräsern, Holunder, Fichten, Himbeeren und von der Vogelbeere verbreitet?
- ⑦ Ordne die in Aufgabe 4 genannten Pflanzen nach ihrem Vorkommen in die verschiedenen Schichten des Waldes ein!



Moosschicht



Pilze

An trockenen und sonnigen Stellen sieht man manchmal Eidechsen und Schlangen. Sie stehen unter Naturschutz.

Moosschicht. In einigen Wäldern ist eine Moosschicht vorhanden. Auf dem schattigen Waldboden bilden das Goldene Frauenhaar und andere Moose grüne Polster. Im Moos finden zahlreiche kleine Tiere, wie beispielsweise Spinnen und Käfer, Schutz. ① ②

► In jedem Wald leben für ihn typische Pflanzen und Tiere. Sie bilden eine Lebensgemeinschaft. Zwischen den Lebewesen von Baumschicht, Strauchschicht, Krautschicht und Moosschicht eines Waldes bestehen Nahrungsbeziehungen.

Schutz des Waldes vor schaderregenden Insekten

Im Wald bestehen zwischen Pflanzen, Tieren und Pilzen zahlreiche Nahrungsbeziehungen. Zum Beispiel können Insekten an den Blättern der Bäume fressen. Durch Windbruch bei starkem Sturm oder durch ungenügende Pflege des Waldes kann es zum Massenaufreten von Insekten kommen. Diese Insekten fressen von den Bäumen viele Blätter ab, dadurch wird der Baum geschädigt. Die Nahrungsbeziehungen sind gestört. Das kann zur Schädigung des Waldes führen. Durch den Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln verhindert der Mensch ein Massenaufreten der Schadinsekten und kann die Wiederherstellung der Nahrungsbeziehungen zwischen den Pflanzen, Tieren und Pilzen des Waldes begünstigen.

Die ausgesprühten Bekämpfungsmittel zersetzen sich nur langsam im Boden. Sie wirken auf viele Lebewesen des Bodens. Oft werden erst viel später die vom Menschen nicht beabsichtigten Folgen der chemischen Bekämpfungsmaßnahmen sichtbar. Biologen wiesen nach, daß Jungvögel, die mit ihrem Futter viele vergiftete Insekten aufgenommen hatten, daran starben. ③ ④

Durch Aufhängen von Nistkästen, Anpflanzen und Erhalten von Sträuchern als Nistplatz und Nahrungsquelle tragen wir dazu bei, daß viele Vögel im Wald Lebensraum finden. Diese Vögel verhindern durch die Art ihrer Ernährung, daß die Zahl der Schadinsekten zu stark ansteigen kann. ⑤ ⑥

Solche einfachen biologischen Bekämpfungsmaßnahmen können helfen, den



Bekämpfung von schaderregenden Insekten (Borkenkäferfalle)

Wald vor Massenbefall durch pflanzenschädigende Insekten wie Eichenwickler, Nonne, Borkenkäfer zu schützen.

■ Ein Meisenpärchen verfüttert in einem Sommer an seine Brut bis zu 50 kg schaderregende Insekten. □



Nonne



Eichenwickler



Borkenkäfer

- ① Welche Bedeutung hat das Moospolster?
- ② Beobachte das Verhalten von Ameisen auf einem Waldweg!
- ③ Stelle anhand des Textes im Lehrbuch die Nahrungsbeziehungen zwischen Pflanzen und Tieren des Waldes in Form einer Nahrungskette dar!
- ④ Welche Folgen kann chemische Schädlingsbekämpfung für die Lebensgemeinschaft Wald haben? Was muß beim Einsatz solcher Mittel beachtet werden?
- ⑤ Welche Vorteile hat die biologische Schädlingsbekämpfung gegenüber der chemischen Schädlingsbekämpfung?
- ⑥ Welche Maßnahmen zum Schutz der Vögel kennst du?



Laubmischwald



Fichtenwald

In einem Wald mit vielen Sträuchern und Kräutern finden viele Tiere Nahrung und Unterschlupf. Da in unseren Wäldern Rehwild, Rotwild und Schwarzwild nicht mehr von Bären und Wölfen bedroht werden, können sie sich ungestört vermehren. Ein zu großer Wildbestand kann aber der Lebensgemeinschaft Wald schaden, weil zu viele Pflanzen beschädigt werden. Deshalb greift der Mensch durch Hege des Wildes ein. Der Wildbestand der Wälder wird von Jagdkollektiven kontrolliert und nur so groß gehalten, daß sich alle Tiere gesund und gut entwickeln können, der Wald und die angrenzenden Felder und Wiesen aber nicht geschädigt werden. Die Aufgaben des Jagdwesens in der DDR sind im Jagdgesetz festgelegt. Jagdbare Tiere dürfen nur innerhalb der für sie festgesetzten Jagdzeiten erlegt werden. Manche Tierarten dürfen bei uns nicht gejagt werden, wie Wacholderdrossel, Birkhuhn, Auerhuhn und alle Greifvögel. ① ② ③

Bedeutung des Waldes

Wirtschaftliche Bedeutung. Seit alter Zeit nutzt der Mensch Pflanzen und Tiere des Waldes. Pilze, Wildfrüchte und das Fleisch von vielen jagdbaren Tieren dient der Ernährung des Menschen. Das Holz der Bäume findet als Bau-, Gruben- und Brennholz Verwendung. Aus dem Rohstoff Holz werden Zellstoff, Zellwolle und Papier hergestellt. Für die Herstellung von Papier können auch Altpapier und Alttextilien verwendet werden. Das Sammeln dieser Sekundärrohstoffe hilft, große Holz Mengen zu sparen, und trägt zum Erhalten von Wäldern bei. ④

■ Aus einer Tonne Altpapier kann die Menge Papier gewonnen werden, die für die Herstellung von etwa 2500 Schulbüchern erforderlich ist. Zwölf schlagreife Fichten müßten gefällt werden, um die entsprechende Menge Papier zu gewinnen. □

Zur Herstellung von Geräten und Möbeln wird ebenfalls viel Holz gebraucht. Aus Holz werden außerdem Holzkohle, Holzteer und Holzessig gewonnen. Aus dem Harz der Kiefern werden zum Beispiel Lacke, Farben und Arzneimittel hergestellt. Die Rinde der Fichte wird bei der Herstellung von Leder verwendet. ⑤ ⑥



Technik in der Forstwirtschaft



Harzung bei Kiefern

► **Der Wald liefert Rohstoffe und Nahrung.**

Bedeutung für Landschaft und Erholung. Das dichte Blätterdach des Waldes bewirkt, daß die Temperatur im Wald ausgeglichener ist als auf den angrenzenden freien Feldern oder in den Städten.

Im Wald ist es im Sommer durchschnittlich 4°C kühler und im Winter 2°C wärmer als beispielsweise in der Stadt. An heißen Tagen strömt die kühle Waldluft in die Umgebung und mischt sich mit der warmen Luft, die dadurch angenehmere Temperaturen aufweist. Auch deshalb werden in Großstädten Parkanlagen geschaffen.

► **Der Wald bewirkt einen Temperatenausgleich.**

Die Luft ist im Wald feuchter als die der freien Felder. Die zahlreichen Laubblätter der Pflanzen des Waldes verdunsten ständig Wasser. Außerdem können die Moose Wasser speichern, welches langsam an die Luft abgegeben wird.

Die Moosschicht und der lockere, saugfähige Waldboden verhindern, daß Regenwasser zu schnell abfließt und dabei den Boden fortspült. Das Wasser sickert langsam ein und wird im Boden gespeichert.

- ① *Beschreibe das Erscheinungsbild einer Gemeinen Fichte!*
- ② *Erläutere an einem selbstgewählten Beispiel den Nutzen von Ameisen, Buntspecht und Spinnen für den Wald!*
- ③ *Warum dürfen Auerhuhn und Greifvögel nicht gejagt werden?*
- ④ *Wieviel Altpapier muß an einer Schule gesammelt werden, wenn jeder Schüler durchschnittlich zehn Lehrbücher benötigt? Wieviel Fichten könnten dadurch erhalten bleiben?*
- ⑤ *Eichelhäher, Eichhörnchen und andere Tiere legen im Herbst an verschiedenen Stellen im Wald Wintervorrat an. Oft verbrauchen sie die gesammelten Samen und Früchte nicht. Welche Bedeutung hat dieses Verhalten der Tiere für den Wald?*
- ⑥ *Nenne Beispiele für die Verwendung von Pflanzen und Tieren des Waldes! Stelle dazu eine Tabelle auf!*



► **Der Wald speichert Wasser. Er beeinflusst den Wasserhaushalt der Natur.**

In Industriegebieten und Großstädten ist die Luft durch Staub sowie durch Abgase von Industrie, Autos und Haushalten verunreinigt. Im Wald ist die Luft staubfrei, denn die zahlreichen Blätter der Pflanzen haben wie ein großer Filter Staub und Schmutz festgehalten. Regen spült die Staubteilchen von den Blättern zum Waldboden.

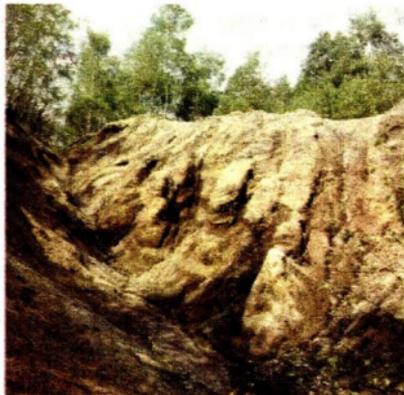
■ Eine einzige 20 m hohe Buche hat etwa 600 000 Blätter. Diese geben täglich ungefähr 9 100 l Sauerstoff und 400 l Wasser an die Luft ab. Dieses Volumen Sauerstoff entspricht etwa dem Tagesbedarf von 10 Menschen. 1 ha eines Buchenwaldes reinigt mit seinen Blättern die Luft jährlich von etwa 68 t Staub. □ Je größer die Waldfläche in der Nähe eines Ortes ist, um so staubfreier ist dort die Luft. ①

Planmäßig angelegte Schutzpflanzungen verhindern an der Küste und auf Halden der Bergwerke das Abtragen des Bodens durch Wind und Wasser.

► **Der Wald reinigt die Luft von Staub. Seine dicht stehenden Bäume und Sträucher halten den Wind ab.**



Schutzpflanzung



Rinnenbildung an einem nicht bewachsenen Hang

Wald als Erholungsgebiet. Der Wald bietet viele Möglichkeiten, sich durch Wandern und sportliche Betätigung zu erholen. Die feuchte, würzig duftende Waldluft wirkt erfrischend und heilend. Wenn man aufmerksam und leise ist, kann man die scheuen Waldtiere beobachten. Das Beobachten der Pflanzen und Tiere und das Sammeln von Pilzen bieten Entspannung und Freude. ②

Schutz des Waldes. Zum Schutz der Lebensgemeinschaft Wald kann jeder Mensch durch sein Verhalten im Wald beitragen. Dazu gehört, daß im Wald weder geraucht wird noch Feuerstellen angelegt werden. ③

Das Abknicken von Ästen oder Bäumchen führt zu Wuchsschäden oder zum Verlust der Pflanzen. Menschen, die Hausmüll, Bauschutt oder Abfälle, wie Flaschen, Papier, Plastbehälter, im Wald wegwerfen, zerstören nicht nur die Schönheit des Waldes, sie gefährden auch Pflanzen und Tiere. ④

Abfälle in Trinkwassereinzugsgebieten können das Trinkwasser verunreinigen und zu Erkrankungen von Menschen und Tieren führen. ⑤



Mülldeponie im Wald



Schlüsselblume ▼



Uhu ▼



Habicht ▼

Wälder sind bei uns wertvolles Volkseigentum. Sie zu erhalten ist für den Menschen lebenswichtig. Deshalb wurden in der DDR im Gesetz zur sozialistischen Landeskultur auch Bestimmungen zum Schutz der Wälder festgelegt.

■ Einige Waldflächen der DDR werden wegen ihrer Schönheit oder wegen ihres Pflanzen- und Tierbestandes als Naturschutzgebiete oder Landschaftsschutzgebiete besonders geschützt. Dazu gehören zum Beispiel der Wald am Königsstuhl

- ① Welche Bedeutung hat der Wald für die Landschaft?
- ② Warum befinden sich in walddreichen Gebieten besonders viele Kur- und Erholungs-orte?
- ③ Wie kannst du zum Schutz des Waldes beitragen?
- ④ Nenne Wirbeltiere, die unter Naturschutz stehen!
- ⑤ Werte das Verhalten von Menschen, die im Wald Müll ablagern! Welche Schlußfolgerungen ziehst du für dein eigenes Verhalten?



auf der Insel Rügen und der Tharandter Wald im Bezirk Dresden. Auch zahlreiche Pflanzen, wie Leberblümchen, Hohe und Echte Schlüsselblume, und Tiere, wie Uhu, Schwarzstorch, Weinbergschnecke, stehen unter besonderem Schutz. □

► Geschützte Tiere und Pflanzen dürfen nicht beschädigt werden. Das Erhalten der Lebensgemeinschaft Wald ist eine wichtige Aufgabe der Menschen.

► Kieferngewächse sind nacktsamige Pflanzen mit eingeschlechtigen Blüten. Die weiblichen Blütenstände sind Zapfen. Die geflügelten Samen der einheimischen Arten werden durch den Wind verbreitet. Kieferngewächse haben nadelförmige Laubblätter. Ihre Sproßachse ist verholzt. Viele Kieferngewächse sind wichtige Forstbäume. Der Wald hat für die Rohstoffgewinnung, als Wasserspeicher, als Schutz vor Wind und Staub sowie als Erholungsgebiet große Bedeutung.



Reifes
Gerstenfeld

Samenpflanzen aus verschiedenen Pflanzengruppen

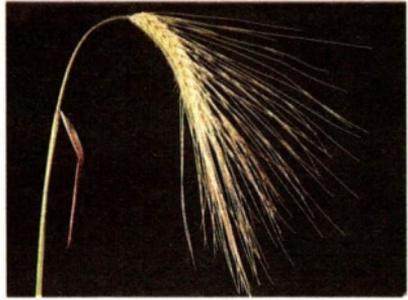
Schon der Urmensch lernte als Jäger und Sammler, Pflanzen zu unterscheiden und zu nutzen. Er suchte jene Pflanzen aus, deren Teile er essen oder zum Herstellen von Kleidung und Geräten verwenden konnte, oder solche, die Farben lieferten oder zum Heilen von Wunden dienten. Die ersten Ackerbauern bevorzugten für den Anbau auf Feldern Pflanzen mit großen, wohlschmeckenden Samen, Früchten, Blättern, Sproßachsen und Wurzeln. Die ständige Auswahl der ertragreichsten Pflanzen und ihre besondere Pflege führten zum Entstehen von Kulturpflanzen.

Zu den ältesten Kulturpflanzen unserer Heimat gehören die Getreidearten Gerste, Weizen und Hafer. Sie entstanden aus wildwachsenden Süßgräsern, die in Steppen vorkamen. Die runde Sproßachse (Halm) der Getreidepflanzen ist durch Knoten gegliedert und meist hohl. Bei einigen Arten, wie bei Mais und Zuckerrohr, enthält der Halm Mark. Die Blätter umfassen den Halm. Die Blütenstände der Getreidepflanzen sind die Ähren (z. B. Gerste, Weizen, Roggen) oder Rispen (z. B. Hafer und Reis).

Die Getreidearten gehören zu den Pflanzen, die Stärke enthalten. Stärke ist ein wichtiger Bestandteil der menschlichen Nahrung. Um beispielsweise den täglichen Bedarf eines Menschen an Stärke zu decken, müssen 400 g bis 500 g Stärke aufgenommen werden. Dies geschieht vorwiegend durch das zu Mehl und Brot verarbeitete Getreide.



Saat-Gerste. Forscher wiesen nach, daß Wild-Gerste, aus der die Saat-Gerste gezüchtet wurde, bereits vor 9000 Jahren angebaut worden ist. In Europa werden zwei Formen der Saat-Gerste angebaut, Sommer- und Wintergerste. Die Ähren der Gerste haben sehr lange Grannen. Etwa 80 Prozent der Weltproduktion von Gerste werden als Viehfutter verwendet.



Saat-Weizen. Der Weizen ist die am weitesten verbreitete Kulturpflanze der Erde. Aus Weizen werden Brot und Teigwaren hergestellt. Die bei der Verarbeitung des Weizens anfallende Kleie ist ein wertvolles Futtermittel. Aber auch die Körner werden als Futter genutzt, beispielsweise bei der Geflügelhaltung. Das Stroh dient zur Herstellung von Matten und Papier.



Saat-Hafer. Der Saat-Hafer ist wahrscheinlich aus dem wildwachsenden Flug-Hafer hervorgegangen. Saat-Hafer ist durch seinen Blütenstand (Rispe) leicht von unseren übrigen einheimischen Getreidearten zu unterscheiden. Aus seinen eiweiß- und fettreichen Körnern werden Haferflocken und Hafermehl gewonnen. Die Körner, vermischt mit gehäckseltem Stroh, sind ein wertvolles Pferdefutter.



Saat-Roggen. In Nord- und Ost-Europa ist der Roggen wegen seiner Widerstandsfähigkeit gegen Trockenheit und Frost das am häufigsten angebaute Brotgetreide. Die grau-grüne Pflanze hat Ähren mit 1 cm bis 3 cm langen Grannen. Aus den Körnern wird auch Branntwein hergestellt. Das Stroh wird auch zum Abdecken von Kartoffelmieten genutzt. Roggen wird auch als Grünfutter angebaut. ① ②





Weizen, Hafer, Gerste und Roggen werden seit Jahrtausenden angebaut. Es ist den Menschen gelungen, viele verschiedene Sorten von ihnen für den Anbau in ganz unterschiedlichen Gebieten der Erde zu züchten. Der Mensch lernte im Umgang mit den Pflanzen diese immer besser kennen und nutzen. Heute ist ein Ziel der Getreidezüchter, schnellwachsende Hochleistungssorten mit vielen Körnern und einem festen Halm zu züchten, die für die maschinelle Ernte besonders gut geeignet sind.

Eine große Bedeutung für die Steigerung der Ernteerträge haben auch eine gute Bodenbearbeitung, ausreichende Versorgung mit Nährstoffen (Düngung, Bewässerung) und unkrautfreie Felder. Alle genannten Getreidearten gehören zur Pflanzenwelt unserer Heimat. Sie gedeihen in unserem Klima gut.

Doch auch einige Pflanzen aus anderen Ländern werden bei uns angebaut, beispielsweise Kartoffeln und Mais. Die Kartoffel hat durch ihren hohen Gehalt an Stärke und Vitaminen für unsere Ernährung große Bedeutung.

Mais. Der zu den Süßgräsern gehörende Mais unterscheidet sich deutlich von anderen Getreidearten. Er trägt an seiner Sprossachse männliche und weibliche Blüten. Die männlichen Blütenstände befinden sich am Ende der ungefähr 3 m hohen Sprossachsen. Die kolbenartigen weiblichen Blütenstände entstehen seitlich in Achseln von Laubblättern. Die Heimat des Maises ist Mexiko.



Reis. Der Reis ist neben Weizen die wichtigste nahrungsmittelliefernde Pflanze der Erde. Eine einzelne Reis-pflanze besteht aus etwa 20 Halmen. Ihre Blüten sind in einer Rispe angeordnet. Hauptanbauggebiete dieser seit 5000 Jahren genutzten Pflanze sind in China und in Indien. Reis wird vorwiegend als Sumpfpflanze (Wasserreis) auf überfluteten Feldern angebaut.



- ① *Woran erkennst du die Getreidearten Gerste, Hafer, Weizen und Roggen?*
- ② *Bereite einen Kurzvortrag über das Erscheinungsbild und die Verwendung einer Getreideart vor! Stelle die Pflanze oder ihre Abbildung im Klassenraum aus!*



Einige Pflanzen werden wegen ihres hohen Zuckergehaltes kultiviert. Wir können uns heute eine Ernährung ohne Zucker nur schwer vorstellen. Gegenwärtig werden $\frac{2}{3}$ der Weltproduktion an Zucker aus Zuckerrohr gewonnen.

Zuckerrübe. 1747 entdeckte der deutsche Chemiker Markgraf in der Runkelrübe Zucker. Durch Züchtung wurde daraus eine zuckerreiche Kulturpflanze, die Zuckerrübe. Sie ist eine zweijährige Pflanze. Im ersten Jahr speichert sie in dem verdickten Rübenkörper den Nährstoff Zucker für die Entwicklung von Blüten und Früchten im zweiten Lebensjahr. Zur Zuckergewinnung erntet man den Rübenkörper am Ende des ersten Jahres. ①



Kulturpflanzen aus anderen Gebieten der Erde

Andere im Weltmaßstab wichtige Pflanzen aus feuchtwarmen Gebieten gedeihen in unserer Heimat nicht. Wir nutzen jedoch Produkte solcher Kulturpflanzen als Nahrungsmittel, als Genußmittel oder als Rohstoff. Viele Menschen trinken beispielsweise täglich den aromatisch schmeckenden Kaffee oder Tee wegen seiner anregenden Wirkung. Wird er in sehr großen Mengen genossen, kann er giftig wirken. Besonders für Kinder und Jugendliche ist er schädlich.

Kaffeestrauch. Die Araber bauten schon im 15. Jahrhundert Kaffeepflanzen an. Durch Reisende wurde das Getränk in Europa bekannt. Kaffeepflanzen sind Sträucher oder kleine Bäume mit immergrünen Blättern. Aus den weißen, duftenden Blüten, die zu mehreren in den Blattachseln stehen, entwickeln sich rote kirschenähnliche Früchte. Jede Frucht enthält zwei Samen, die beiden Kaffeebohnen. Nach der Ernte werden die Fruchthülle und die Samenschale entfernt. Erst kurz vor dem Verbrauch röstet man die grünen Kaffeebohnen. Kaffee wird vor allem in Brasilien und Kolumbien, aber auch in Nicaragua und Vietnam angebaut. ②

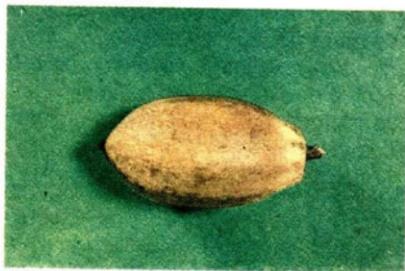




Teestrauch. Diese immergrüne Pflanze wird in Plantagen strauchförmig gezo-gen. Schneidet man die Teepflanze nicht zurück, kann sie sich zu einem etwa 15 m hohen Baum entwickeln. Die getrockneten jungen Blätter kommen als Schwarzer oder Grüner Tee in den Handel. Die Hauptanbaugebiete sind in Indien, in China und an der Schwarzmeerküste der UdSSR. ③



Kakaobaum. Die Heimat des Kakaobaumes sind die feuchtwarmen Regenwälder des Amazonasgebietes. Der 6 m bis 8 m hohe Baum besitzt große Blätter und kleine, zarte Blüten, die am Stamm und an den dicken Ästen sitzen. Die Blüten werden von Pflanzenläusen und Ameisen bestäubt. Aus den Blüten entstehen gurkenähnliche, mehr als 20 cm große Früchte, in denen 30 bis 50 Samen (Kakaobohnen) heranreifen. Diese sind von einem weißlichen, süßsauerlich schmeckenden Fruchtfleisch umgeben. Nach dem Rösten und Zerreiben der Samen wird durch Pressen die sogenannte Kakaobutter gewonnen. Der Preßrückstand wird zu Kakaopulver zermahlen. Die Kakaobutter dient zur Herstellung von Schokolade, aber auch von Salben und Zäpfchen. Kakao enthält anregende Stoffe. ④ ⑤



- ① *Erkundige dich, wozu Zuckerrüben außer zur Herstellung von Zucker noch verwendet werden!*
- ② *Warum ist Kaffee besonders für Kinder und Jugendliche schädlich?*
- ③ *Tee ist eine immergrüne Pflanze. Nenne andere Pflanzen, die auch ständig grüne Blätter haben!*
- ④ *Die Blüten der Kakaopflanze werden von Pflanzenläusen und Ameisen bestäubt. Beschreibe den Bau einer Blüte, die von Insekten bestäubt wird!*
- ⑤ *Beschreibe das Erscheinungsbild der Kaffee- und der Teepflanze und des Kakaobaumes!*



Tabak. Gegenwärtig werden die zu Zigaretten, Zigarren oder Pfeifentabak verarbeiteten Blätter der Tabakpflanze weltweit in großen Mengen verbraucht. Ausgrabungen von Tabakspfeifen aus alten indianischen Grabstätten beweisen, daß Tabak in seiner Heimat Amerika zu den ältesten Kulturpflanzen gehört. An der 0,75 m bis 3,00 m hohen krautigen Pflanze fallen die roten, rosafarbenen oder weißen Blüten und die großen Blätter besonders auf. Die Tabakpflanze enthält einen anregenden Stoff, Nikotin. Verbraucht ein Raucher 20 Zigaretten je Tag, so nimmt er 50 g Nikotin auf. Würde man diese Menge in den Blutkreislauf eines Menschen spritzen, würde dieser sterben. Zahlreiche Untersuchungen haben bewiesen, daß Rauchen zu schweren Erkrankungen der Blutgefäße und zum Lungenkrebs führen kann. Besonders gefährdet sind junge Menschen.



Von besonderer Bedeutung für eine gesunde Ernährung ist das an Vitaminen und Mineralsalzen reiche Obst.

Jeder kennt wichtige obstliefernde Pflanzen unserer Heimat, wie beispielsweise Apfel, Birne, Kirsche und Johannisbeere. ①

Südfrüchte, wie Bananen, Ananas und Zitrusfrüchte, wachsen nur in wärmeren Klimagebieten.

Ananas. Von Mittelamerika aus verbreitete sich der Anbau von Ananas über alle warmen Länder. Bei uns ist die Ananas in den Gewächshäusern der Botanischen Gärten zu sehen. Die langen, starren Blätter sind rosettenartig angeordnet. Die Ananaspflanze hat einen zapfenförmigen Fruchtstand. Er ist orangefarben, wird bis zu 4 kg schwer und ist als wohlschmeckendes Obst weltweit geschätzt. Aus den Blättern können Fasern gewonnen werden. ②



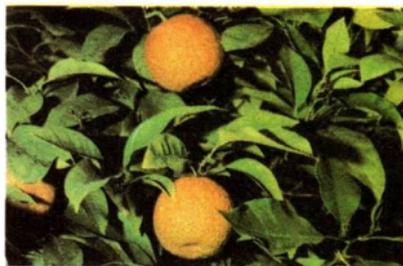
① Welche Obstarten werden in deinem Heimatgebiet angebaut?

② Beschreibe Ananas- und Bananenpflanzen! Nutze dazu deine Kenntnisse auch aus Klasse 5!

③ Warum ist Obst ein wichtiger Bestandteil unserer Nahrung?



Zitruspflanzen. Apfelsinen, Zitronen, Mandarinen, Zitronat-Zitronen und Pampelmusen gehören zu den Zitrusfrüchten. Sie alle brauchen zum Reifen viel Sonne und Wärme. Sie wachsen nur in wärmeren Gebieten, zum Beispiel in Nordafrika, Spanien und Kuba. Alle Zitrusarten sind Sträucher oder Bäume mit weißen Blüten und immergrünen, lederartigen Blättern. ③

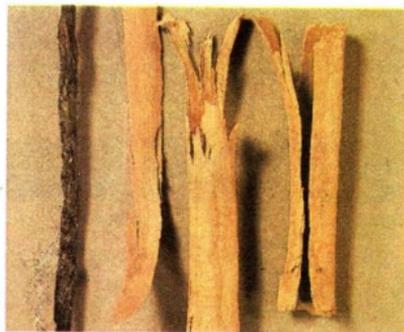


Baumwolle. Die Baumwolle ist die bedeutendste faserliefernde Pflanze. Sie hat große Blätter, gelbe oder rote Blüten. Die walnußgroßen Früchte platzen bei der Reife auf. Darin liegen kleine Samen mit feinen Samenhaaren, die man zu Garn verspinnen kann. Aus den Samen gewinnt man ein hochwertiges Speiseöl. Hauptanbaugebiete: UdSSR, USA, Ägypten, China.



Seit vielen Jahrhunderten benutzen die Menschen Gewürze zur Geschmacksverbesserung ihrer Speisen. Ein Gewürzpflanzenbeet sollte in keinem Garten fehlen. Am häufigsten werden bei uns Petersilie, Schnittlauch, Majoran, Thymian, Bohnenkraut und Dill angebaut. Durch den Handel gelangten schon im Mittelalter Gewürze, zum Beispiel Pfeffer, Zimt, Piment, Vanille, Gewürznelken und Muskat, aus Ländern mit feuchtwarmem Klima nach Europa. Gewürze waren wertvolles Handelsgut, das man bis ins Mittelalter neben Gold als Zahlungsmittel nahm. Seefahrer unternahmen weite Schiffsreisen, um in den Besitz solcher Gewürze zu gelangen. Das war auch ein Grund für die Reise von Kolumbus, auf der er Amerika entdeckte.

Echte Vanille und Echter Zimt. In Mittelamerika, der Heimat der Vanille, war sie schon den Azteken als Gewürz bekannt. Heute wird diese Pflanze, die zu den Orchideen gehört, in vielen Ländern mit feuchtwarmem Klima angebaut. Die Früchte sind 15 cm bis 30 cm lang („Vanillestangen“). Der Zimtbaum ist immergrün. Er erreicht eine Höhe bis zu 10 m. Er hat breite ledrige Blätter. Die kleinen Blüten sind weiß oder gelblich. Als Gewürz wird die abgeschälte Rinde des Baumes genutzt. Echter Zimt wird als Zimtstange oder fein gemahlen gehandelt.





Lorbeer. Schon vor unserer Zeitrechnung war der Lorbeer für Griechen und Römer ein Zeichen des Ruhmes und des Sieges.

Der Lorbeer wächst als immergrüner Strauch oder als ein bis zu 10 m hoher Baum im Mittelmeergebiet. Er hat einfache, lederartige Blätter mit gewelltem Rand. Seine weißlichen Blüten sind doldenartig angeordnet. Die Früchte sind schwarze Beeren. Die aromatisch duftenden Blätter sind ein bekanntes Küchengewürz. ①



Alle Arzneipflanzen enthalten Stoffe, die, in bestimmter Menge angewendet, eine heilende Wirkung haben. Von einer großen Anzahl heimischer Arzneipflanzen sind uns das Aussehen und oft auch ihre Verwendung bekannt (→ Korbblütengewächse, Seite 23). Die Pfefferminze wird nicht nur als Geschmacksspender in Zahnpasten und Bonbons geschätzt, jeder hat auch schon bei Verdauungsbeschwerden die mildernde Wirkung von Pfefferminz-Tee verspürt. Auch die Heilkraft von Teeaufgüssen aus Hagebutte oder Echter Kamille, Salbei und Lindenblüten ist bekannt. Viele Menschen sammeln diese Pflanzen. Sie werden als Kräutertee verwendet.

Neben heimischen Arzneipflanzen werden zur Herstellung von Arzneimitteln viele Pflanzen wärmerer Länder genutzt. Beispielsweise werden das abführend wirkende Öl aus Rizinus-Samen und das aus den Früchten des Schlaf-Mohns gewonnene schmerzstillende Opium verwendet. Diese Medikamente darf man nur genau nach ärztlicher Vorschrift einnehmen.



Schlaf-Mohn



Rizinus



Lindenblüten

① Für welche Speisen werden Vanille, Lorbeer und Zimt verwendet?



Ein
Fichtenwald
mit jungen
und
älteren
Fichten

Entwicklung der Samenpflanzen

Bei einem Spaziergang durch einen Wald können wir neben großen Fichtenbäumen, die viele Jahre alt sind, auch kleine, jüngere Fichten sehen. Aus diesen jungen Fichten entwickeln sich durch Ernährung und Wachstum in mehreren Jahren ebenfalls große ältere Bäume. Aus den Samen von Fichten können sich wieder junge Fichten entwickeln.

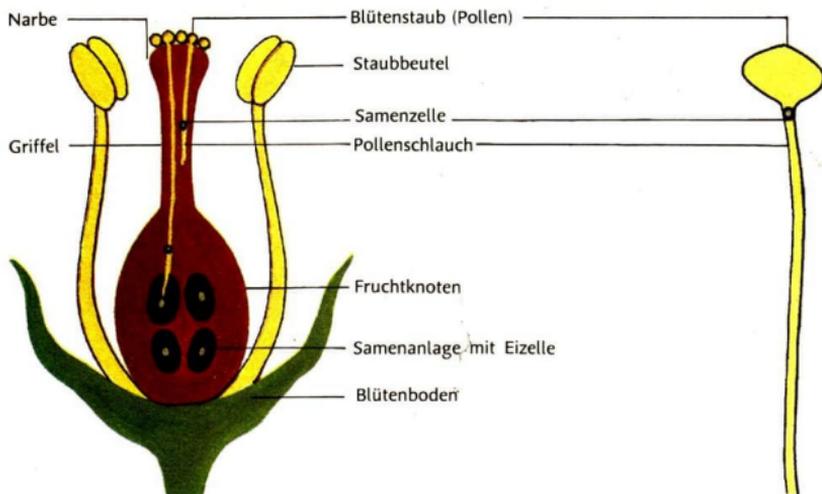
Beobachten wir im Garten eine junge Garten-Bohne während ihres Wachstums, können wir die Größenzunahme, die Blütenbildung und schließlich auch das Entstehen der Früchte mit verfolgen. Aus den Samen der Früchte entwickeln sich wiederum junge Pflanzen.

Wie alle Lebewesen, so wachsen, vermehren und entwickeln sich auch die Pflanzen. Wir wissen schon, daß sich die Samenpflanzen vorwiegend geschlechtlich fortpflanzen und daß dabei die Blüte eine große Bedeutung hat.



Blütenbau und Samenbildung

Die Blüten der bedecktsamigen Samenpflanzen bestehen in der Regel aus Kelchblättern, Kronblättern, Staubblättern und Fruchtblättern. Ihre für die geschlechtliche Fortpflanzung wichtigen Teile sind die Staubblätter (männliche Fortpflanzungsorgane) und die Fruchtblätter (weibliche Fortpflanzungsorgane). In den Staubblättern reift der Pollen, der die Samenzellen enthält. In der Samenanlage befindet sich die Eizelle.



Die Übertragung des Pollens auf die Narbe (Bestäubung) ist die Voraussetzung für eine Befruchtung der Eizelle durch die Samenzelle. ①

Aus dem auf der Narbe liegenden Pollen wächst ein kleiner Pollenschlauch heraus, durch den die männliche Samenzelle zur weiblichen Eizelle gelangt und diese befruchtet.

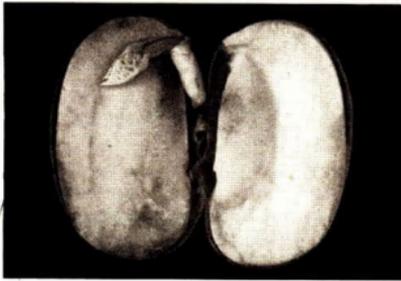
► Aus der befruchteten Eizelle der Samenpflanzen entwickelt sich der Embryo, aus der Samenanlage der Samen.

Bau des Samens. Immer wieder kann man im Garten beobachten, daß sich aus Samen neue Pflanzen entwickeln.

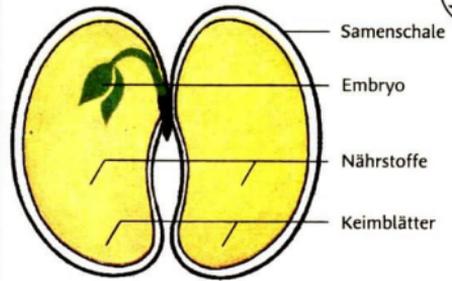
So versetzt uns immer wieder in Erstaunen, daß beispielsweise aus einem 0,5 g schweren Bohnensamen eine fast 2 m hohe Feuerbohne hervorgehen kann. Um das verstehen zu können, untersuchen wir zunächst den Bau eines Samens der Garten-Bohne. ② ③

Der Samen ist außen von einer festen Samenschale umgeben. Diese läßt sich von einem Samen, der einige Zeit im Wasser lag, leicht abziehen. Unter der Samenschale liegen zwei Keimblätter mit dem Embryo.

■ Der Embryo besteht aus Keimspieß und Keimwurzel. Am Keimspieß sieht man deutlich die Anlagen der ersten beiden Laubblätter und eine Knospe am Spießende. □



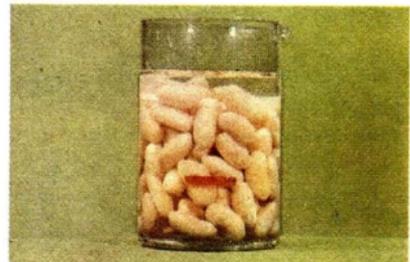
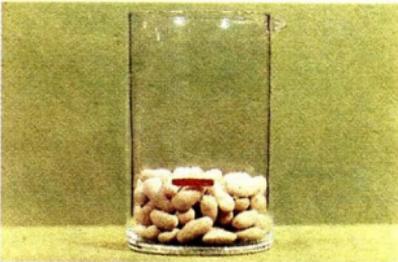
Bohnsamen mit Embryo



In den beiden Keimblättern der Garten-Bohne sind Nährstoffe gespeichert, von denen sich der Embryo ernährt. Mit einem Nachweismittel, der braunen Iod-Kaliumiodid-Lösung, prüfen wir, welcher Nährstoff enthalten ist.

Dazu stellen wir je eine Messerspitze voll Zucker und Stärke sowie einen gekochten, halbierten Bohnensamen bereit. Mit einer Tropfpipette werden jeweils drei Tropfen Iod-Kaliumiodid-Lösung auf den Zucker, die Stärke und den Bohnensamen gegeben. Wir beobachten, daß die Zuckerprobe keine Veränderung zeigt. Die Stärke und der Bohnensamen nehmen nach der Zugabe von Iod-Kaliumiodid-Lösung eine violette bis dunkelblaue Färbung an. Diese violette bis dunkelblaue Färbung weist das Vorhandensein von Stärke nach. Da der Bohnensamen nach dem Betropfen mit Iod-Kaliumiodid-Lösung ebenfalls diese Färbung zeigt, muß er also Stärke enthalten. ④

Keimung. Die Samen von Samenpflanzen werden durch den Wind, durch Tiere oder durch den Menschen an ganz verschiedene Stellen gebracht. Von den vielen Samen entwickeln sich nur wenige zu neuen Pflanzen. Durch ein Experiment können wir erfahren, warum das so ist.



Bohnsamen (links: trocken, rechts: gequollen)

- ① Wie gelangt der Pollen auf die Narbe? Erläutere dies am Beispiel des Roggens und der Kirsche!
- ② Woran erkennt man Bedecktsamer? Nenne 3 bedecktsamige Pflanzen!
- ③ Zerlege einen gequollenen Bohnensamen! Beobachte den Embryo mit der Lupe!
- ④ Prüfe mit Iod-Kaliumiodid-Lösung, ob Bohnensamen Stärke enthalten! Beschreibe deine Beobachtung!



Die Keimung beginnt mit der Aufnahme von Wasser. Die Samen quellen. Sie nehmen dabei an Größe zu. Die feste Samenschale platzt. Für die weitere Entwicklung der jungen Pflanze ist eine bestimmte Temperatur und Sauerstoff aus der Luft notwendig. ①

Die erforderliche Keimtemperatur kann bei den verschiedenen Pflanzen unterschiedlich sein.

Keimtemperatur.

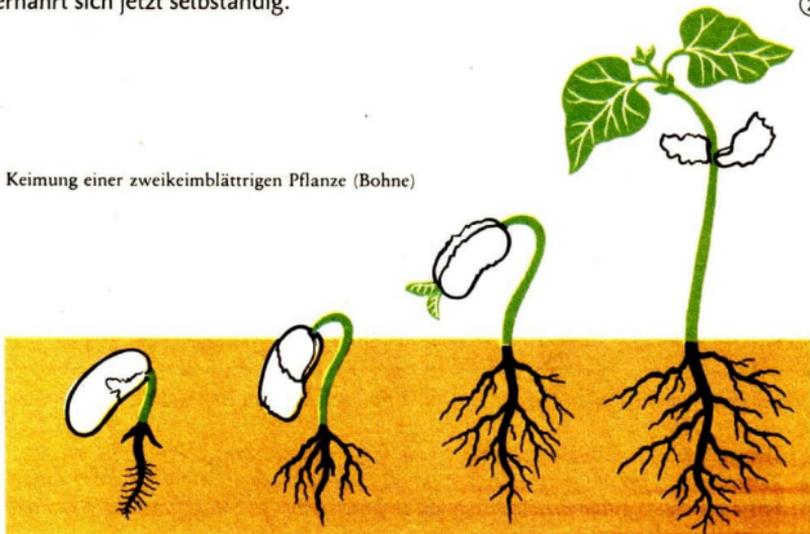
Pflanzenart	Mindesttemperatur (°C)
Erbse	1 bis 2
Zuckerrübe	4 bis 5
Garten-Bohne	ab 10
Gurke	15 bis 18

■ Von großem Einfluß auf die Keimung ist das Alter der Samen. Mit zunehmendem Alter verlieren sie ihre Keimfähigkeit. Deshalb ist auf Samentüten das Jahr vermerkt, in dem die Samen geerntet wurden. In Saatgutbetrieben wird die Keimfähigkeit des Saatgutes durch Keimproben überprüft. □

► **Samen keimen nur, wenn Wasser, Sauerstoff und Wärme vorhanden sind.**

Sind diese Bedingungen gegeben, wächst und entwickelt sich der Embryo. Zunächst bildet sich die Keimwurzel, die sich weiterentwickelt. Dann erst streckt sich der Sproßabschnitt des Keimlings. Der Sproß durchbricht den Boden und das erste Laubblatt entfaltet sich. Die Sproßachse und die Laubblätter werden grün. Eine neue Pflanze bildet sich aus. An der jungen Pflanze der Garten-Bohne sind die geschrumpften Keimblätter, die später abfallen, noch zu erkennen. Ihre Nährstoffe hat der Embryo bei seinem Wachstum verbraucht. Die grüne Jungpflanze ernährt sich jetzt selbständig. ②

Keimung einer zweikeimblättrigen Pflanze (Bohne)





Pflanze in reinem Wasser



Pflanze in Nährlösung

Ernährung. Für Wachstum und Entwicklung der jungen Pflanzen zur blühenden Pflanze sind Nährstoffe notwendig. Wie alle Lebewesen braucht die Pflanze Wasser. Topfpflanzen, die nicht gegossen werden, welken und sterben ab. Wasser und darin gelöste Nährsalze werden durch die Wurzel aufgenommen. Die verschiedenen Pflanzen benötigen unterschiedlich viel Wasser und darin gelöste Nährsalze für ihre Ernährung. ^③

Alle grünen Pflanzen nehmen außerdem zu ihrer Ernährung mit ihren Laubblättern Kohlendioxid aus der Luft auf.

► **Grüne Pflanzen nehmen Wasser, Nährsalze und Kohlendioxid auf.**

Wachstum und Entwicklung der jungen Pflanze. Die Zeit für die Entwicklung von der Keimpflanze zur Jungpflanze bis zur blühenden, fruchtenden und schließlich absterbenden Pflanze ist unterschiedlich lang.

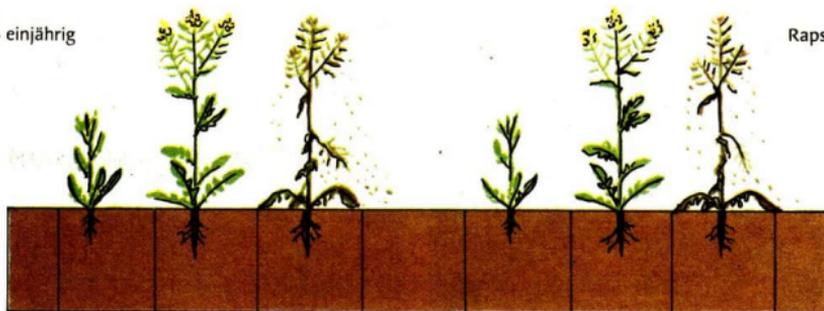
■ Viele krautige Pflanzen (z. B. Erbse und Bohne) leben nur ein Jahr. Es sind einjährige Samenpflanzen. Andere krautige Pflanzen bilden im ersten Sommer nur Jungpflanzen aus, die meist Wurzeln haben, in denen Nährstoffe gespeichert werden (z. B. Schwarzwurzeln und Möhre). Diese Pflanzen überwintern und bilden erst im zweiten Sommer Blüten und Früchte aus. Solche Pflanzen sind zweijährige Samenpflanzen. Andere krautige Pflanzen (z. B. Dahlie und Phlox) sowie Bäume und Sträucher leben viele Jahre. Es sind mehrjährige Samenpflanzen. Zahlreiche mehrjährige Pflanzen bilden in den ersten Lebensjahren noch keine Blüten und Früchte aus (z. B. Bäume und Sträucher). Andere blühen in jedem Frühjahr (Krokus, Blaustern) oder in jedem Sommer (Phlox). □

- ① *Beobachte die Keimung von Bohnensamen im warmen Zimmer (etwa +15°C) und im Kühlschrank! Lege jeweils 10 Samen auf eine mit feuchter Watte bedeckte Schale und decke ein Glas darüber! Beobachte 8 Tage lang und notiere, nach wieviel Tagen Keimwurzel und Keimsproß zu sehen sind! Erkläre die Ergebnisse der beiden Experimente!*
- ② *Wie kann man die Wasseraufnahme durch die Wurzel und die Leitung des Wassers im Sproß sichtbar machen? Demonstriere dies am Beispiel!*
- ③ *Überlege dir ein Experiment, mit dem die Aufnahme an Wasser und der Bedarf an Nährsalzen bei Pflanzen nachgewiesen werden kann!*



einjährig

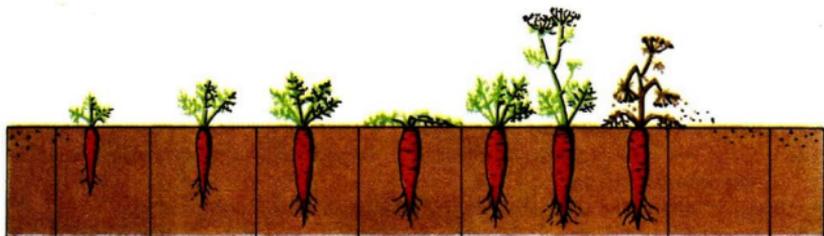
Raps



Entwicklung des Rapses

einjährig
überwinternd

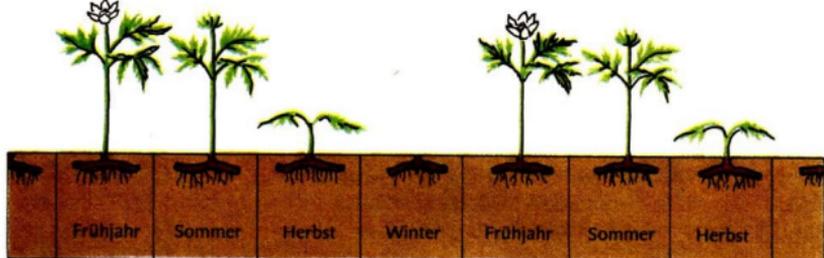
Möhre



Entwicklung der Möhre

ausdauernd

Busch-Windröschen



Entwicklung des Busch-Windröschens

Nutzung der Kenntnisse über Keimung und Entwicklung. Kenntnisse über die Keimung und das Wachstum sind für die Menschen sehr nützlich. Jeder von uns freut sich, wenn er schon im Frühjahr frisches Gemüse oder Blumen hat. Während es zu dieser Jahreszeit in der Natur noch zu kalt ist, die Samen im Boden nicht keimen könnten, wachsen in Gewächshäusern Gurken, Salat, Tomaten und Nelken heran. Der Mensch hat in den Gewächshäusern für die Samen gute Keimbedingungen geschaffen. Auch für die Landwirtschaft hat die frühzeitige Anzucht von Pflanzen (z. B. Kohlsorten und Kopfsalat) große Bedeutung. Bringt man im



Blick in ein Gewächshaus

Frühjahr statt des Samens schon Jungpflanzen auf den Acker, so kann man zeitiger ernten. Die größte Ertragssteigerung erzielt der Mensch durch Anwendung seiner Kenntnisse über die Ernährung, Keimung und Entwicklung der Pflanzen. Durch Beregnung der Felder wird für ausreichende Feuchtigkeit gesorgt. Aus Bodenuntersuchungen weiß man, welche Nährsalze den Pflanzen durch regelmäßiges Düngen in genau berechneten Mengen zugeführt werden müssen.

► **Durch ausreichende Versorgung der Pflanzen mit Wasser und Nährstoffen erreicht man ein gleichmäßiges Wachstum und sichert hohe Ernteerträge.**

Von großer Bedeutung für ein schnelles Heranwachsen der Jungpflanzen und ihre Entwicklung zur blühenden und fruchtenden Pflanze sind auch die Maßnahmen zur Unkrautbekämpfung. Sie verhindern, daß Unkräuter den Kulturpflanzen Licht und Nährstoffe wegnehmen und dadurch ihr Wachstum und ihre Entwicklung gestört werden.

Ungeschlechtliche Fortpflanzung von Samenpflanzen

Im Frühjahr werden auf vielen Feldern die Knollen von Kartoffeln gesteckt. Aus jeder Kartoffelknolle kann sich eine neue Kartoffelpflanze entwickeln, an der viele neue Knollen gebildet werden.

Bei diesem Vorgang entsteht die neue Pflanze nicht aus einem Samen, sondern aus anderen Teilen der Kartoffelpflanze. Diese Form der Fortpflanzung ist die ungeschlechtliche Fortpflanzung.

Diese Eigenschaft vieler Pflanzen, sich ungeschlechtlich fortzupflanzen, wird von den Menschen genutzt. Er zieht beispielsweise Tulpen und Hyazinthen aus Zwiebeln. Er schneidet von Beerensträuchern Zweige ab und steckt diese Stecklinge



Erdbeere (von links nach rechts: blühend, mit Früchten, Ableger)

zur Bewurzelung in die Erde. Bei anderen Pflanzen entstehen neue Pflanzen ungeschlechtlich durch Ableger oder Teile der Wurzel.

① ② ③ ④

► Manche Samenpflanzen können aus Teilen des Sprosses oder der Wurzel neue Pflanzen bilden. Dabei findet keine Befruchtung statt. Diese Art der Fortpflanzung ist die ungeschlechtliche Fortpflanzung. Kenntnisse über Keimung, Ernährung und Fortpflanzung der Pflanzen werden vom Menschen genutzt.

- ① Welche Pflanzen kennst du, die sich ungeschlechtlich fortpflanzen?
- ② Stelle abgeschnittene Sproßteile von der Tradeskantie in ein Glas mit Wasser! Beobachte 3 Wochen lang! Welche Veränderungen stellst du fest? Wie kann die beobachtete Erscheinung genutzt werden?
- ③ Beschreibe die geschlechtliche Fortpflanzung von Samenpflanzen am Beispiel der Kirsche!
- ④ Vergleiche die geschlechtliche und die ungeschlechtliche Fortpflanzung! Benutze dazu die Abbildung der Erdbeere!



Pferde
mit ihren
Jungtieren

Lebenserscheinungen bei Samenpflanzen und Wirbeltieren

Auf unserer Erde leben seit Millionen von Jahren viele Arten Pflanzen und Tiere. Die Anzahl der heute lebenden Arten ist unvorstellbar groß. Die einzelnen Arten sind im Aussehen oft so unterschiedlich, daß es zwischen einem Elefanten und einer Quecke oder einer Erbse scheinbar keine Übereinstimmungen gibt. Doch beobachten wir genauer, entdecken wir, daß Wirbeltiere und Samenpflanzen viele Übereinstimmungen aufweisen.

Fortpflanzung, Entwicklung und Ernährung

Fortpflanzung, Entwicklung und Ernährung. Wie bei allen Säugetieren entwickelt sich auch in der Gebärmutter des Pferdes aus einer befruchteten Eizelle ein Embryo, der im Körper des Muttertieres heranwächst. Der Embryo ist mit der Gebärmutter verbunden. Aus dem Blut des Muttertieres gelangen die zum Wachsen notwendigen Nährstoffe und der Sauerstoff in den Embryo. Der Embryo wächst und entwickelt sich. Nach 11 Monaten ist seine Entwicklung abgeschlossen und das Fohlen wird geboren. Auch bei Samenpflanzen beginnt die Entwicklung eines neuen Lebewesens mit der befruchteten Eizelle. Aus der befruchteten Eizelle entwickelt sich ein Embryo. Er ist in der Samenschale eingeschlossen. ① ②

► **Wirbeltiere und Samenpflanzen pflanzen sich geschlechtlich fort. Aus der befruchteten Eizelle entsteht ein Embryo, der sich zu einem vollständigen Lebewesen entwickelt.** ③ ④ ⑤



Embryonen eines Säugetieres (Ratte)



Jungtier und erwachsenes Tier



Keimpflanze, blühende Pflanze, Pflanze mit Früchten

Auch Tiere brauchen für ihr Wachstum und ihre Entwicklung Nährstoffe. Hase, Reh und viele andere Tiere fressen Pflanzen, sie nehmen die von den Pflanzen gebildeten Nährstoffe (z. B. Stärke, Zucker, Fett) auf. Andere Tiere, beispielsweise Füchse und Marder, fressen Tiere, die von Pflanzen leben. Ohne Pflanzen könnten Tiere nicht leben. ⑥ ⑦

► **Die Tiere ernähren sich von Stoffen aus Pflanzen (z. B. Stärke, Zucker, Fett) oder von anderen Tieren.**

Das Wachstum können wir bei vielen Pflanzen und Tieren beobachten. Innerhalb weniger Wochen wachsen die kleinen, aus dem Ei geschlüpften Vogeljungten zu flugfähigen Jungvögeln heran. Pflanzen entfalten im Frühjahr ihre Blätter und



Keimende Garten-Bohne



Blühende und fruchtende Garten-Bohne

Blüten. Während des Wachstums treten bei Pflanzen und Tieren neben der Größenzunahme andere Veränderungen im Bau auf. ⑧

Alle Samenpflanzen und Wirbeltiere entwickeln sich aus Embryonen zu jungen Lebewesen, die wachsen und sich fortpflanzen können. Nach einer unterschiedlich langen Zeit sterben die Lebewesen ab.

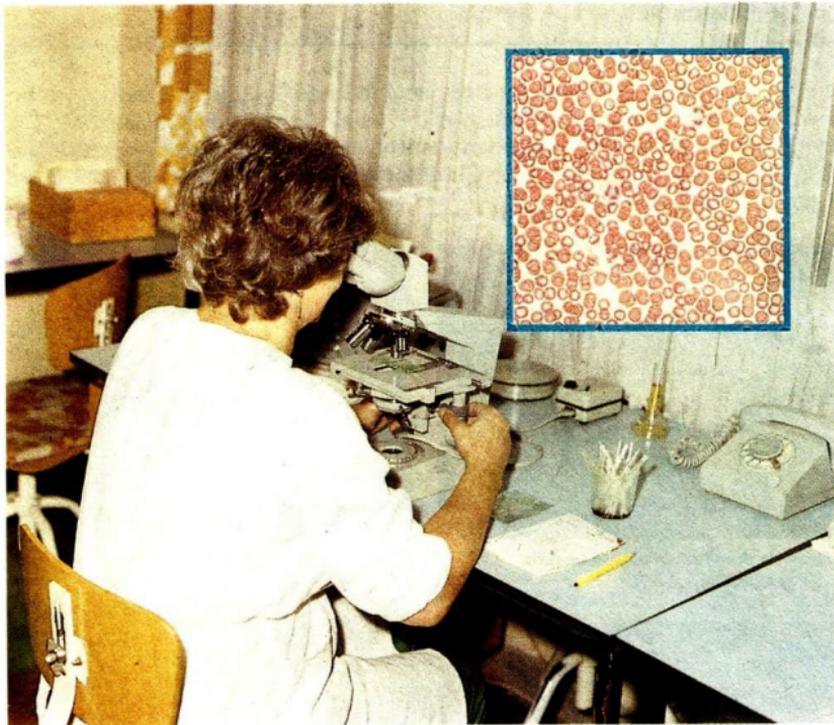
► **Wirbeltiere und Samenpflanzen können sich geschlechtlich fortpflanzen. Zum Wachstum und zur Entwicklung benötigen sie Nährstoffe. Wirbeltiere und Samenpflanzen sind durch ihre Nahrungsbeziehungen voneinander abhängig.**

Aufgaben und Fragen zum Festigen

- 1 *Beobachte und vergleiche Hirtentäschel und Kuhlume! Sind diese Pflanzen miteinander verwandt? Begründe deine Antwort!*
- 2 *Vergleiche die Blüten vom Raps und von einer Rose! Welche Blütenteile sind vorhanden? Nenne die Funktion der einzelnen Blütenteile!*

- ① *Erläutere den Unterschied zwischen Nacktsamern und Bedecktsamern!*
- ② *Was ist nötig, damit Samen keimen können?*
- ③ *Wie ernähren sich Samenpflanzen? Betrachte die Abbildungen im Lehrbuch!*
- ④ *Beschreibe den Vorgang der Keimung am Beispiel der Garten-Bohne!*
- ⑤ *Welcher Nährstoff wird im Bohnensamen gespeichert? Beschreibe, wie man diesen Nährstoff nachweisen kann!*
- ⑥ *Welche Unterschiede bestehen in der Ernährung von Wirbeltieren und Samenpflanzen? Erläutere diese Unterschiede an den Beispielen Buntspecht und Fichte!*
- ⑦ *Weise an einem Beispiel die Abhängigkeit von Lebewesen in ihren Nahrungsbeziehungen nach!*
- ⑧ *Beobachte junge Pflanzen, zum Beispiel eine Garten-Erbse, oder Tiere, zum Beispiel Katzen, über längere Zeit! Welche Veränderungen stellst du fest? Begründe!*

- 3 An welchen Merkmalen erkennt man Samenpflanzen?
- 4 Zu welchen Pflanzenfamilien gehören Acker-Hellerkraut und Echte Kamille? Begründe deine Antwort!
- 5 Vergleiche die Blüten im Blütenkorb von Sonnenblume und Kuhblume!
- 6 Nenne zwei geschützte Korblütengewächse! Warum werden sie geschützt?
- 7 Welche Bedeutung haben stärke liefernde Pflanzen für den Menschen? Nenne 5 Kulturpflanzen und ihre Bedeutung!
- 8 Bestimme ein Korblütengewächs, das dir der Lehrer gibt! Notiere alle für diese Pflanze zutreffenden Merkmale! Beschreibe die Pflanze!
- 9 Bestimme das Kieferngewächs, das dir dein Lehrer gibt! Beschreibe die Pflanze mit Hilfe der zutreffenden Merkmale aus der Bestimmungstabelle!
- 10 Wodurch unterscheiden sich die Europäische Lärche und die Fichte voneinander?
- 11 Vergleiche die Blüten von Nacktsamern (z. B. Kiefer) und Bedecktsamern (z. B. Raps) miteinander! Wodurch unterscheiden sich die Blüten voneinander?
- 12 Gestalte auf einem Zeichenkarton eine beschriftete Übersicht über die Schichten des Waldes!
- 13 Welche Bedeutung haben die Schichten des Waldes für die darin lebenden Tiere? Wähle ein Beispiel aus!
- 14 Nenne drei Tiere des Waldes, zu deren Beutetieren auch Schädlinge gehören! Warum werden Schädlingsvertilger geschützt?
- 15 Berichte über die Arbeit der Förster und Forstarbeiter! Informiere dich dazu auch in Büchern oder Zeitschriften!
- 16 Wie verhältst du dich auf einer Wanderung im Wald? Begründe dein Verhalten!
- 17 Im Wald findet man manchmal um einen Stein herum viele zerschlagene Schneckenhäuser. Eine Singdrossel hat dort so lange Gehäuseschnecken auf den Stein geschlagen, bis die Gehäuse zerstört waren und sie den weichen Schneckenkörper fressen konnte. In welcher Beziehung stehen Singdrossel und Schnecke zueinander? Nenne weitere Beispiele für Beziehungen zwischen Lebewesen des Waldes!
- 18 Welche Bedeutung haben die Vögel für die biologische Schädlingsbekämpfung? Erläutere das am Beispiel der Kohlmeise!
- 19 Nenne zwei Baumarten der Baumschicht eines Laubwaldes und beschreibe, wie sie aussehen!
- 20 Nenne zwei Frühblüher der Krautschicht eines Buchenwaldes und beschreibe ihr Erscheinungsbild!
- 21 Berichte anhand von Beispielen über die Bedeutung des Waldes für den Menschen und für die Landschaft!
- 22 Beschreibe die Keimung des Samens der Garten-Bohne! Welche Keimbedingungen müssen vorhanden sein?
- 23 Warum verkümmert eine Tradeskantienpflanze, die man längere Zeit nur im Wasser stehen läßt?
- 24 Nenne alle Bedingungen, die für ein gutes Wachstum der Pflanze erfüllt sein müssen!
- 25 Nenne drei Beispiele für die ungeschlechtliche Fortpflanzung von Samenpflanzen!
- 26 Nenne Beispiele dafür, wie du deine Kenntnisse über die Ernährung der Pflanzen im Garten anwenden kannst!



Eine
Laborantin
beobachtet
Blutzellen
mit dem
Mikroskop

Die Zelle

Durch Untersuchung unseres Blutes kann der Arzt bestimmte Krankheiten erkennen und dann Maßnahmen ergreifen, um die Krankheit zu bekämpfen und die Gesundheit wiederherzustellen. Durch immer bessere Anbau- und Pflegemaßnahmen erzielt unsere Land- und Forstwirtschaft immer höhere Erträge. Sollen Wachstum und Vermehrung von Pflanzen und Tieren genauer erforscht werden, um wieder neue Erkenntnisse für die Landwirtschaft bereitzustellen, ist es nötig, den Bau dieser Lebewesen genau zu kennen.

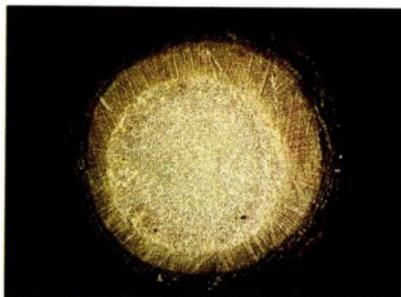
Betrachtet man eine Pflanze mit bloßem Auge, kann man ihre Teile gut erkennen. Wenn wir Einzelteile einer Blüte gut erkennen wollen, benutzen wir dazu eine Lupe. Wollen wir aber wissen, wie das Kronblatt oder die Sproßachse einer Pflanze gebaut sind, reicht zum Erkennen eine Lupe nicht aus. Dazu benötigen wir ein anderes Hilfsmittel, das Mikroskop. Mikroskope sind wichtige Arbeitsmittel für Biologen und Ärzte.

■ Hochwertige, leistungsfähige Mikroskope werden in der DDR im VEB Carl Zeiss Jena hergestellt. □



Bau der Lebewesen aus Zellen

Brechen wir einen verholzten Ast eines Holunderstrauchs durch, erkennen wir im Innern der Sproßachse das weiße, weiche Holundermark. Beobachten wir das Mark vom Holunder oder von einer Sonnenblume mit einer Lupe, erkennt man, daß das Mark aus unendlich vielen, sehr kleinen runden Gebilden besteht. Diese kleinen Gebilde sind Zellen.



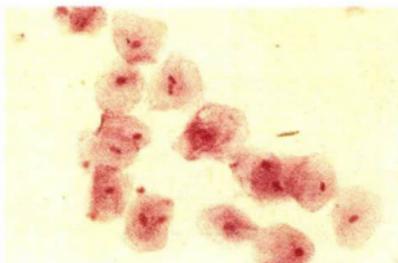
Verholzte Sproßachse vom Holunder, quer geschnitten



Mark in der Sproßachse des Holunders, mit einer Lupe stark vergrößert



Mit einem Mikroskop sichtbar gemachte Zellen der Haut von der Oberseite eines Laubblattes



Mit einem Mikroskop sichtbar gemachte Zellen der Haut der Mundhöhle

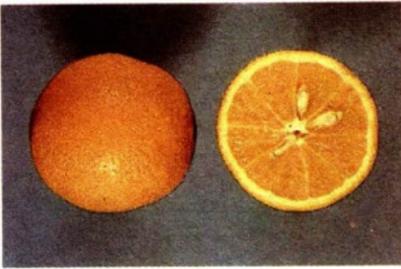
Auch die Haut eines Laubblattes und die Haut der Mundhöhle bestehen wie das Mark in der Sproßachse des Holunders aus vielen Zellen.

Öffnen wir eine Orange oder eine Zitrone, können wir die mit Saft gefüllten, besonders großen Zellen bereits ohne Lupe oder Mikroskop erkennen.

Mit Hilfe eines Mikroskops erkennt man, daß auch die verholzte Sproßachse von Bäumen und das Fleisch (Muskeln) der Tiere aus Zellen bestehen. ①

► **Pflanzen und Tiere bestehen aus Zellen.**

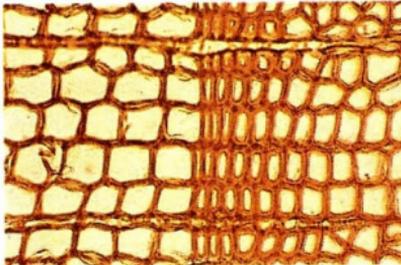
- ① *Betrachte die Abbildungen von der Haut eines Blattes, von den Muskelzellen eines Säugetiers und vom Mark der Holundersproßachse! Worin stimmen die abgebildeten Teile der Pflanzen und Tiere überein?*



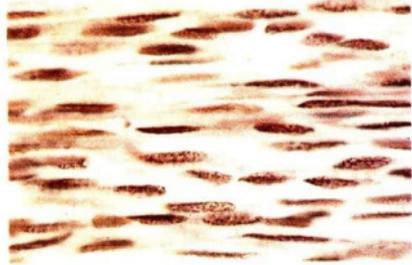
Orange, geöffnet



Zellen der Orange



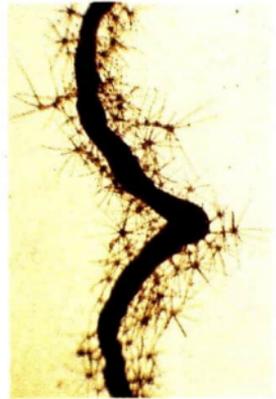
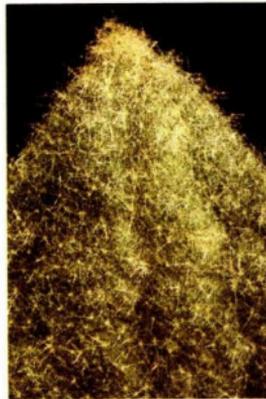
Zellen vom Holz



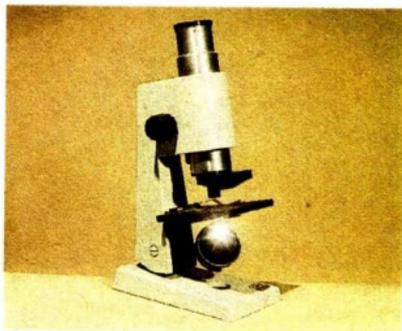
Zellen vom Muskel eines Säugetieres

Beobachten von Pflanzenzellen

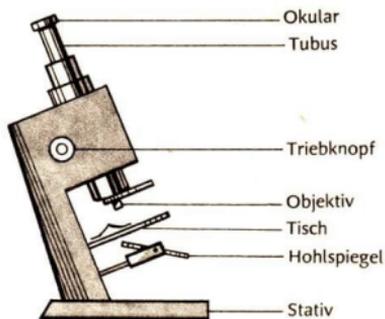
Betrachten wir das Laubblatt oder die Sproßachse einer Königskerze mit dem bloßen Auge, ist zu erkennen, daß die Pflanze eine ganz filzige Oberfläche hat. Betrachten wir das Blatt einer Königskerze mit einer Lupe, erkennen wir, daß die



Königskerze (Mitte: Blatt mit der Lupe beobachtet, rechts: Blatt mit dem Mikroskop beobachtet)



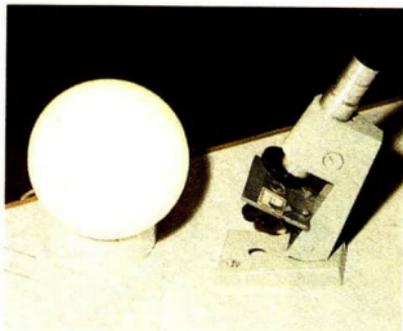
Schülermikroskop mit Licht vom Fenster



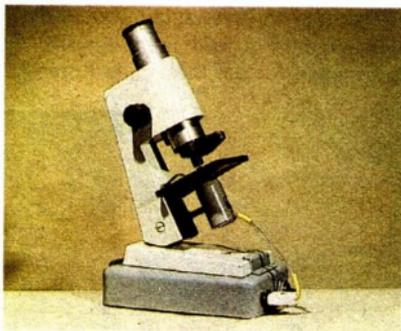
ser Filz aus vielen feinen Haaren besteht, die die Haut des Blattes bedecken und schützen.

Wenn wir die Haare der Königskerze durch ein Mikroskop ansehen, erkennen wir, daß jedes Haar aus mehreren einzelnen Abschnitten besteht. Die Abschnitte sind Zellen. Diese Zellen sind so angeordnet, daß sich die Haare verzweigen. Die Haut des Blattes ist dicht mit Haaren bedeckt, sie schützen die Pflanze vor dem Austrocknen. Königskerzen können deshalb auch an ganz trockenen Stellen wachsen. Erst die Beobachtung der Teile der Pflanze durch ein Mikroskop läßt uns erkennen, wieso das möglich ist.

Sollen Teile von Lebewesen mit dem Mikroskop beobachtet werden, ist eine entsprechende Beleuchtung erforderlich. Mit Hilfe des Spiegels oder einer Leuchte wird das zu beobachtende Objekt von unten her durchleuchtet; es wird genügend hell und kann dadurch besser gesehen werden.



Das Licht einer Lampe wird durch einen Spiegel auf das Objekt im Mikroskop gerichtet



Durch eine Beleuchtungseinrichtung erhält das Objekt im Mikroskop das erforderliche Licht



Handhabung des Mikroskops

Das Mikroskopieren erfordert einen sorgfältigen Umgang mit den wertvollen Geräten und ein diszipliniertes Arbeiten. Dabei sind bestimmte Regeln zu beachten.

Wenn wir ein Objekt beobachten wollen, wird das Mikroskop so aufgestellt, daß der Spiegel oder die Mikroskopierleuchte vom Beobachter wegzeigen. Das Stativ wird nach hinten gekippt. Es wird zunächst kein Objekt eingelegt.

Durch das Okular wird festgestellt, ob das Licht richtig in das Mikroskop gelangt.

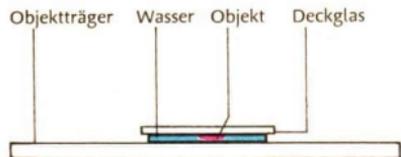
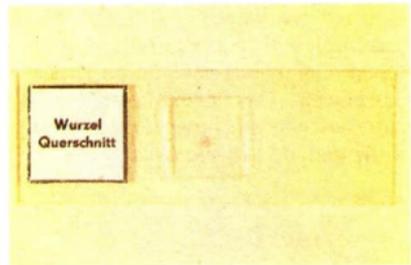
Die richtige Beleuchtung ist erreicht, wenn ein gleichmäßig heller Kreis im Mikroskop zu sehen ist.

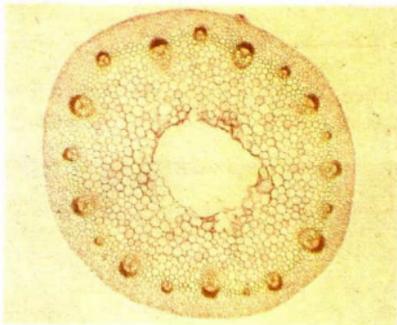
Die meisten Pflanzen oder Tiere lassen sich nicht ganz mit dem Mikroskop beobachten. Es müssen Teile davon beobachtet werden. Diese Teile müssen durchsichtig sein wie die Haut der Mundhöhle oder durch Präparieren durchsichtig gemacht werden wie der Querschnitt einer Sproßachse.

■ Manche Mikropräparate werden unmittelbar vor der Beobachtung angefertigt. Solche Frischpräparate sind nur kurze Zeit haltbar. Durch eine besondere Behandlung kann die Haltbarkeit verlängert werden.

Dauerpräparate sind fast unbegrenzt haltbar. □

Wollen wir ein Objekt mit dem Mikroskop beobachten, wird das Mikropräparat so aufgelegt, daß der Objektträger mit dem Objekt unten liegt und das Deckglas zum Objektiv zeigt. Das Präparat wird von den beiden Klemmen festgehalten. Das Objekt muß über der Öffnung des Tisches liegen, durch die das Licht einfällt.





Sproßachse, quer, 50fache Vergrößerung



Schülermikroskop für 50fache Vergrößerung

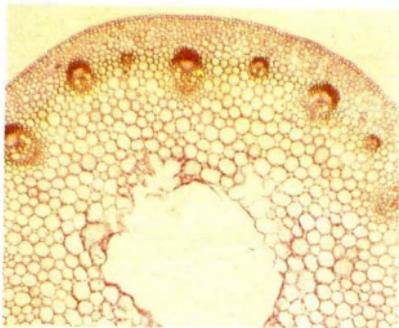
Soll der Bau der Sproßachse einer Pflanze beobachtet werden, wird dieser an sich undurchsichtige Pflanzenteil so geschnitten, daß durchsichtige, sehr dünne Scheiben entstehen, die dann mit Hilfe eines Mikroskops beobachtet werden können.

Damit man einen Überblick über das ganze Objekt bekommt, beginnt man beim Mikroskopieren immer mit der kleinsten Vergrößerung, das ist beim Schülermikroskop die 50fache Vergrößerung.

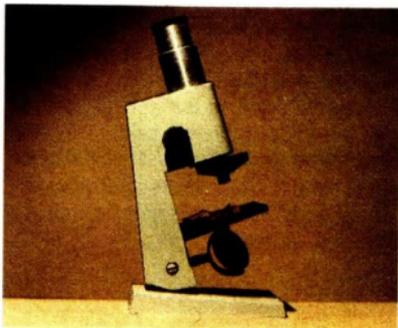
Dann wird der Tubus durch Drehen am Triebknopf fast ganz nach oben bewegt. Das Zusatzobjektiv muß vom Objektiv weggedreht sein. Die genaue Schärfe wird durch vorsichtiges Drehen am Triebknopf eingestellt. Bei dieser Vergrößerung ist schon zu erkennen, daß auch die Sproßachse aus Zellen besteht.

Um noch mehr Einzelheiten im Bau der Sproßachse erkennen zu können, wird dann eine stärkere Vergrößerung eingestellt.

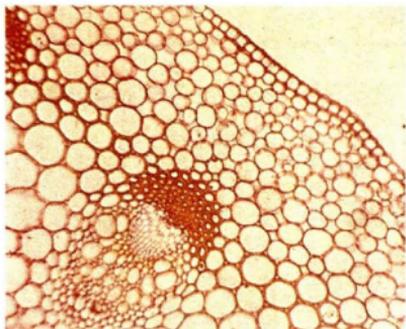
Dazu wählen wir eine 125fache Vergrößerung. Um dies zu erreichen, muß das Zusatzobjektiv so eingedreht werden, daß beide Objektive genau übereinander stehen. Der Tubus wird durch Drehen am Triebknopf bis knapp über das Deckglas bewegt. Das Objektiv darf das Deckglas nicht berühren, sonst wird das Präparat beschädigt. Dieser Vorgang muß von der Seite beobachtet werden. Danach ist die genaue Schärfe einzustellen.



Sproßachse, quer, 125fache Vergrößerung



Schülermikroskop für 125fache Vergrößerung



Sproßachse, quer, 225fache Vergrößerung



Tubus bei 225facher Vergrößerung

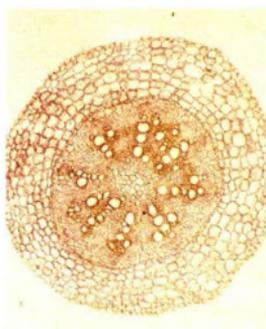
Vom Präparat sehen wir jetzt nur noch einen Ausschnitt. Dafür erkennen wir aber die einzelnen Zellen größer und deutlicher.

Stellen wir am Schülermikroskop die größtmögliche Vergrößerung ein, können wir noch mehr Einzelheiten an jeder Zelle erkennen. Wir sehen, daß die Zellen deutlich voneinander abgegrenzt sind.

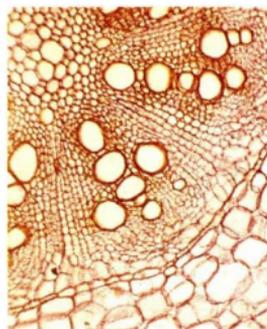
Für eine 225fache Vergrößerung wird zusätzlich der Tubus nach oben bis zum Anschlag ausgezogen. Danach ist die genaue Schärfe einzustellen.

Können wir das Objekt nicht deutlich und scharf sehen, muß solange am Triebknopf gedreht werden, bis ein scharfes Bild entsteht. ①

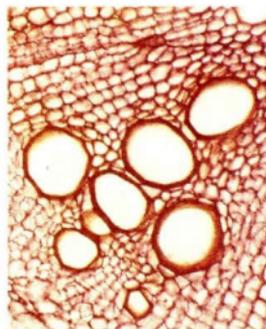
■ Zwischen 50facher und 225facher Vergrößerung können noch andere Vergrößerungen mit dem Schülermikroskop erreicht werden. Dadurch kann das Objekt verschieden groß gesehen werden. Dazu wird der Tubus unterschiedlich weit ausgezogen und das Objekt mit oder ohne Zusatzobjektiv beobachtet. Die erreichte Vergrößerung kann an den Markierungen auf dem Tubus abgelesen werden. □



Wurzelquerschnitt,
75fache Vergrößerung



Wurzelquerschnitt,
150fache Vergrößerung

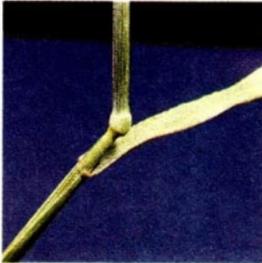


Wurzelquerschnitt,
200fache Vergrößerung

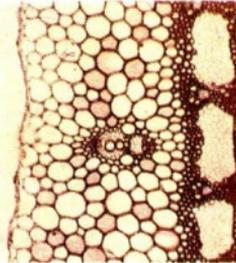
- ① *Beobachte mit dem Mikroskop das Präparat eines Wurzelquerschnitts nacheinander mit verschiedenen Vergrößerungen! Beschreibe deine Beobachtungen! Vergleiche mit den Abbildungen auf dieser Seite!*



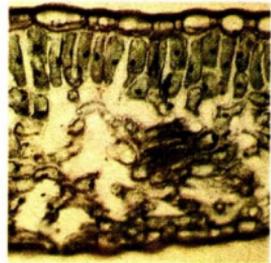
Zellen als Bausteine aller Lebewesen



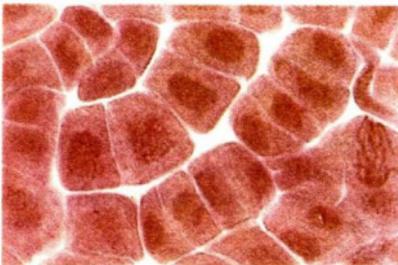
Roggenhalm



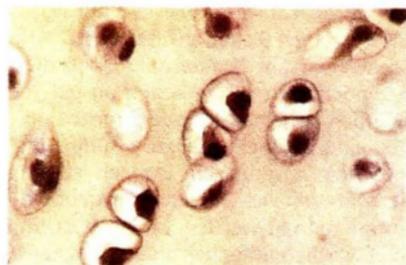
Roggenhalm, quer



Laubblatt, quer



Zellen aus der Mundschleimhaut



Knorpelzellen

Zellformen. Beobachten wir Organe von verschiedenen Lebewesen mit dem Mikroskop, erkennen wir, daß die Organe aller Pflanzen und Tiere aus Zellen bestehen. Die Zellen in einem Roggenhalm haben aber eine andere Form als die Zellen in einem Laubblatt oder die Zellen im menschlichen Körper. Nach ihrer äußeren Gestalt können kugelige, zylindrische und quaderförmige Zellen unterschieden werden.

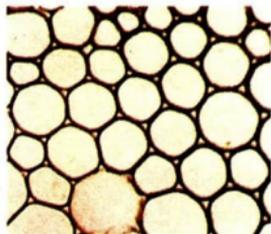
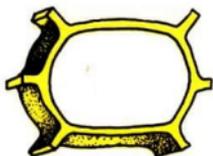
■ Beim mikroskopischen Beobachten erscheinen die Zellen als Fläche. Sie sind in Wirklichkeit immer räumliche Gebilde. □

Größe der Zellen. Nur ganz wenige Zellen können wir mit dem bloßen Auge erkennen. Dazu gehören zum Beispiel die Eizellen des Wasserfrosches und die Saftspeicherzellen von Apfelsinen oder Zitronen.

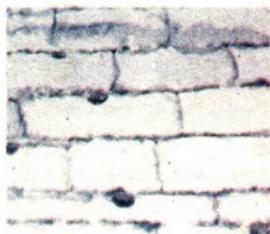
Meist sind die Zellen von Pflanzen und Tieren so klein, daß man ein Mikroskop zum Beobachten verwenden muß. Die Größe der Zellen ist nicht abhängig von der Größe des Lebewesens. Die Hautzellen beim Menschen sind nicht größer als die Hautzellen bei einer Maus oder bei einem Elefanten.

■ Die natürliche Größe von Zellen beträgt nur Bruchteile eines Millimeters. So müßten wir beispielsweise 20 Zellen des Holundermarkes nebeneinanderlegen, um die Länge von einem Millimeter zu erreichen. Tierzellen sind in der Regel noch viel kleiner. □

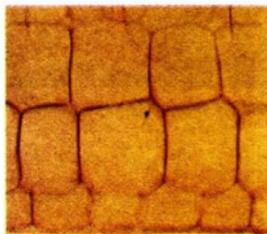
► **Zellen sind die Bausteine aller Lebewesen. Zellen sind unterschiedlich groß und haben verschiedene Formen.**



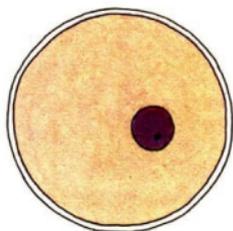
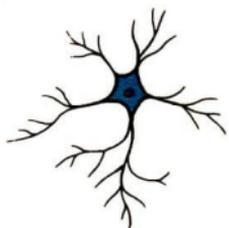
Kugelige Zellen
(Holundermark)



Zylindrische Zellen
(Laubblatt)



Quaderförmige Zellen
(Sproßachse des Kohlrabi)



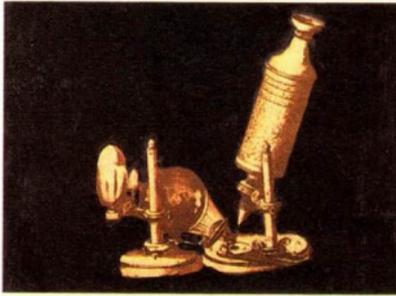
Zellen aus dem Körper des Menschen im richtigen Größenverhältnis

Entdeckung der Zelle

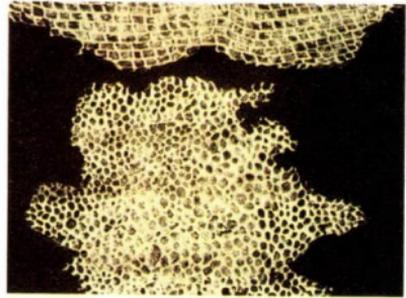
Der englische Naturforscher Robert Hooke (1635 bis 1703) veröffentlichte 1665 sein Buch „Micrographie“. Es enthielt 63 Tafeln mit Zeichnungen von Pflanzenteilen, wie er sie mit einem Mikroskop gesehen hatte. Für seine Beobachtungen an Pflanzen benutzte Hooke ein von ihm weiterentwickeltes einfaches Mikroskop mit mehreren Linsen. Er untersuchte unter anderem Stengel vom Raps, Blätter von Sonnentau und Farnen und die Rinde der Korkeiche. Mit erstaunlicher Genauigkeit fertigte er von diesen Objekten Zeichnungen an. Ein heute angefertigtes Mikrofoto der gleichen Objekte zeigt nicht mehr Einzelheiten als die Zeichnungen von Robert Hooke.

Hooke fertigte für seine mikroskopischen Beobachtungen auch sehr dünne Schnitte von Flaschenkork an.

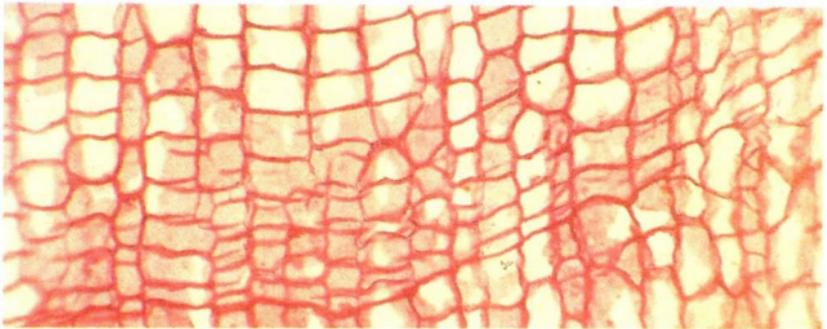
■ Flaschenkorken werden aus der sehr dicken Rinde der Korkeiche ausgestanzt. Korkeichen wachsen vor allem an den Küsten des Mittelmeeres. □



Mikroskop von Robert Hooke



Mikroskopische Zeichnung
von Robert Hooke (Korkzellen)



Zellen vom Flaschenkork

Mit dem Mikroskop entdeckte Hooke, daß der Flaschenkork aus vielen kleinen „Kämmerchen“ besteht. Diese Kämmerchen nannte er Zellen.

■ Das Wort Zelle übernahm Hooke aus der lateinischen Sprache. Cella bedeutet dort Kammer. □

Mit der Entdeckung der Zelle hat Robert Hooke eine große wissenschaftliche Leistung vollbracht. Ihre Bedeutung wurde erst viel später richtig erkannt. Er schuf damit wesentliche Grundlagen für die weitere Erforschung der Lebewesen.

■ Seit der Entdeckung der Zelle durch Robert Hooke haben viele Forscher weitere Einzelheiten über die Zelle herausgefunden. Sie entdeckten beispielsweise, daß alle Pflanzen und alle Tiere aus Zellen bestehen, daß die Zelle verschiedene Teile enthält und daß Eizellen und Samenzellen ebenfalls Zellen sind.

Auch gegenwärtig werden Bau und Lebenserscheinungen der Zelle weiter erforscht. So gelingt es bereits, Teile von Zellen in andere Zellen zu übertragen oder aus einer Zelle oder einer Gruppe von Zellen auf Nährböden wieder eine ganze Pflanze wachsen zu lassen. □

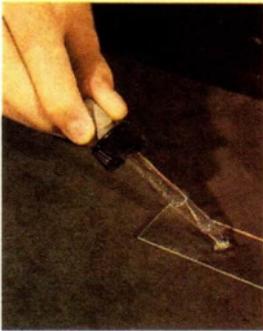


Bau der Zelle

Um die Teile einer Zelle erkennen zu können, müssen wir von verschiedenen Lebewesen Präparate anfertigen und mit dem Mikroskop beobachten.

Beobachten eines Moosblättchens. Wollen wir den Zellaufbau eines Moosblättchens erforschen, wird ein Frischpräparat angefertigt. Dazu wird ein Blättchen einer Moospflanze in einen Wassertropfen auf den Objektträger gelegt. Danach wird vorsichtig das Deckglas darüber gelegt.

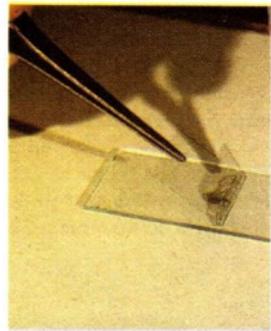
Nun beobachten wir dieses Frischpräparat bei starker Vergrößerung mit dem Mikroskop. Deutlich können eine äußere Abgrenzung der Zelle, die Zellwand, und viele kleine grüne Körnchen, die Chloroplasten, gesehen werden. Die Chloroplasten enthalten einen grünen Farbstoff, das Chlorophyll. ①



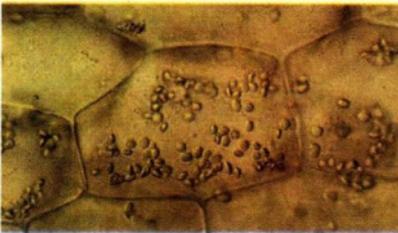
Auftropfen von Wasser auf den Objektträger



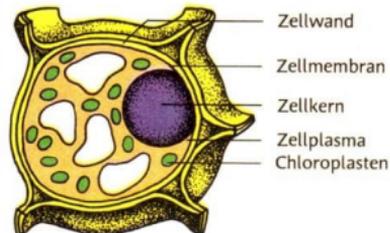
Einlegen des Moosblättchens in den Wassertropfen



Auflegen des Deckglases

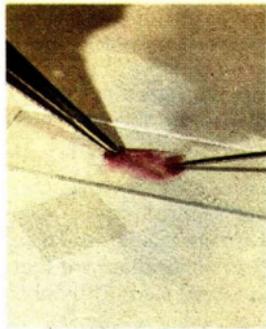


Zellen eines Moosblättchens



Beobachten einer Zwiebelhautzelle. Beobachten wir die Haut einer Zwiebeluschuppe mit einem Mikroskop, können wir weitere Zellbestandteile erkennen. Um diese Teile der Zelle besser beobachten zu können, wird das Frischpräparat gefärbt.

① *Fertige ein Präparat von einem Moosblättchen an! Beobachte mit dem Mikroskop! Beschreibe, was du siehst! Vergleiche mit der Abbildung auf Seite 73!*



Anfärben eines Mikropräparates von der Haut einer Zwiebelsschuppe

Eine Zwiebelsschuppe wird vorsichtig eingeschnitten.

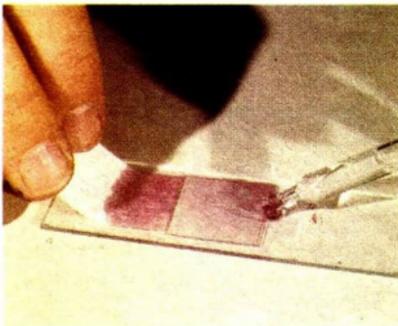
An der Schnittstelle wird die Schuppe geknickt und das Häutchen abgezogen.

Ein Stück des Häutchens (etwa 5 mm × 5 mm) wird in die Farblösung gelegt und mit dem Deckglas bedeckt.

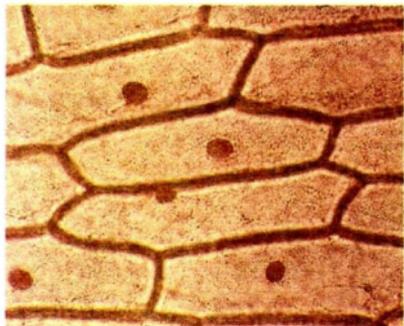
In den linken Rand des Deckglases wird so oft ein Wassertropfen gesetzt und mit einem Streifen Filterpapier an der rechten Seite des Deckglases abgesaugt, bis das gefärbte Häutchen in reinem Wasser liegt.

Im fertigen Präparat muß das Objekt ringsum vom Wasser umgeben sein; aber es darf nicht schwimmen. Es dürfen auch keine Luftblasen enthalten sein.

① ② ③

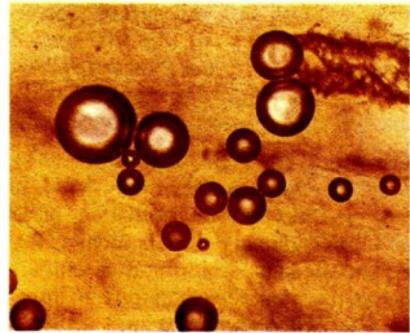


Absaugen des Farbstoffes



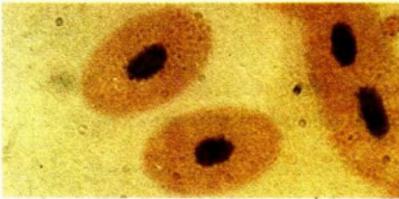
Gefärbte Zellen der Haut einer Zwiebelsschuppe

- ① Fertige ein gefärbtes Präparat vom Häutchen einer Zwiebelsschuppe an!
- ② Beobachte das Zwiebelhäutchen mit dem Mikroskop! Beschreibe, was du siehst! Vergleiche mit der Abbildung auf Seite 74!
- ③ Fertige von einer Zelle des Zwiebelhäutchens eine Zeichnung nach deiner mikroskopischen Beobachtung an!
- ④ Beobachte mit dem Mikroskop ein Dauerpräparat von Tierzellen!

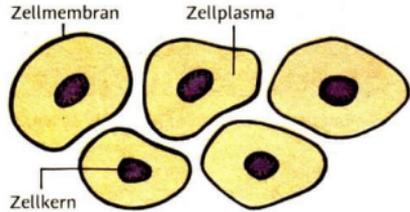


Schlecht angefertigtes Präparat (links: doppelte Zellwand, rechts: Luftblasen)

Beobachten wir die gefärbten Zellen in der Haut einer Zwiebelschuppe, so erkennen wir die Zellwand und im Inneren der Zelle ein helles, rundes Gebilde, den Zellkern. Der Zellkern schwimmt in einer Flüssigkeit, dem Zellplasma. Unter der Zellwand liegt noch eine ganz dünne Haut, die Zellmembran. Mit dem Schülermikroskop ist diese Zellmembran nicht zu erkennen.



Tierische Zellen



Beobachten von Tierzellen. Beobachten wir die Zellen aus der Mundschleimhaut eines Säugers bei starker Vergrößerung, erkennen wir, daß diese Zellen nur von einer dünnen Haut, der Zellmembran, begrenzt werden. Im Innern der Zelle erkennen wir einen Zellkern und das Zellplasma. Eine Zellwand und Chloroplasten kommen in Zellen von Tieren nicht vor. ⁽⁴⁾

► **Zellmembran, Zellkern und Zellplasma sind Bestandteile aller Zellen. Pflanzenzellen sind außerdem von einer Zellwand umgeben, sie enthalten meist auch Chloroplasten.**

Ernährung und Wachstum der Zelle

Ernährung bei Pflanzen. Alle Lebewesen benötigen zur Erhaltung ihrer Lebensfunktionen und zum Aufbau ihres Körpers Nährstoffe. Pflanzen nehmen dazu mit den Wurzeln Wasser und Nährsalze aus dem Boden und mit den Laubblättern Kohlendioxid aus der Luft auf. Sie bilden daraus in ihren Zellen die Nährstoffe Zucker, Stärke und Fett. Diese Nährstoffe werden bei vielen Pflanzen auch in be-



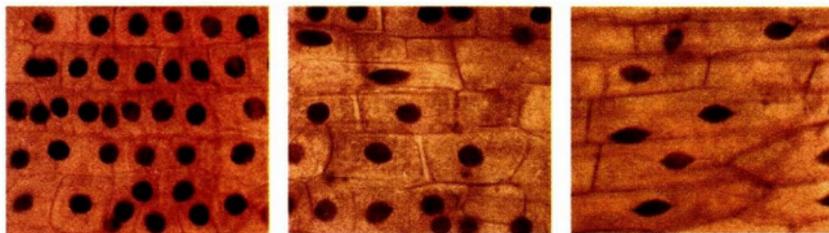
stimmten Organen gespeichert. Solche Organe sind meist verdickt wie beispielsweise die Knollen der Kartoffel oder die Wurzel der Möhre. Nährstoffe werden auch in den Samen der Pflanzen gespeichert. ① ②

Wasser, Nährsalze und Kohlendioxid sind anorganische Stoffe. Zucker, Stärke und Fett werden von der Pflanze gebildet, sie sind organische Stoffe.

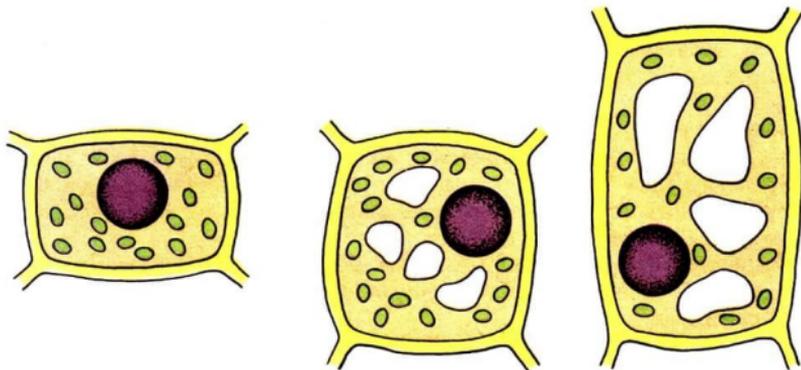
Ernährung der Zelle. Beobachten wir grüne Teile von Pflanzen mit einem Mikroskop, so erkennen wir in den Zellen dieser Pflanzenteile die Chloroplasten. Zellen, die Chloroplasten enthalten, bilden aus den anorganischen Stoffen Wasser und Kohlendioxid den organischen Nährstoff Zucker. ③ ④

Zellen, die keine Chloroplasten enthalten, zum Beispiel Wurzelzellen, Tierzellen, nehmen organische Nährstoffe zu ihrer Ernährung auf. ⑤

► **Alle Zellen ernähren sich. Zellen mit Chloroplasten nehmen anorganische Stoffe auf und bilden daraus organische Stoffe. Zellen ohne Chloroplasten nehmen organische Stoffe auf.**



Wachstum der Zellen (von links: junge Zellen, wachsende Zellen, ausgewachsene Zellen)



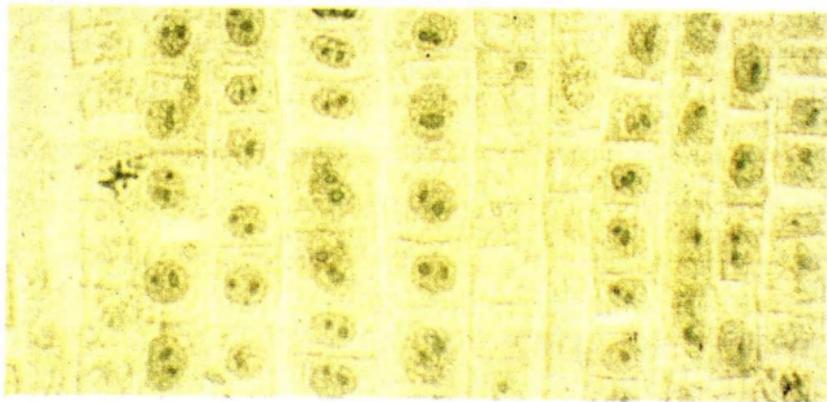
Wachstum einer Pflanzenzelle

Wachstum der Zelle. Durch die Aufnahme von Stoffen und ihre Umwandlung in Stoffe der Zelle nimmt das Volumen des Zellplasmas zu, die Zellen wachsen. Das Wachsen der Zellen bewirkt auch das Wachsen des ganzen Lebewesens. Jede Zelle wächst in der Regel nur bis zu einer bestimmten Größe heran.

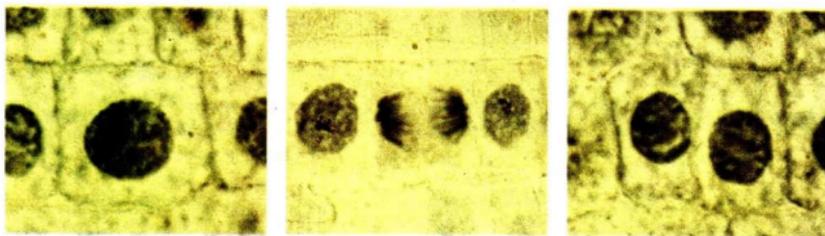
■ Pflanzen wachsen, so lange sie leben. Tiere wachsen nur im Jugendalter bis zu einer bestimmten Größe heran. □



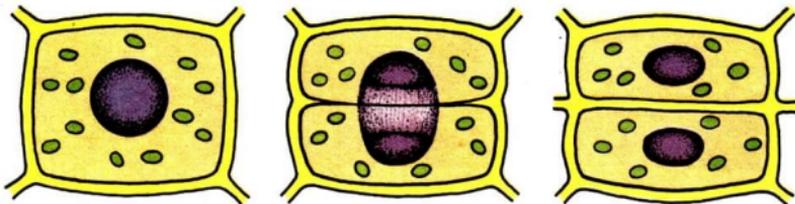
Teilung der Zelle



In Teilung befindliche Zellen in der Wurzelspitze einer Küchenzwiebel



Teilung der Zelle (von links: Mutterzelle, Zelle in Teilung, zwei Tochterzellen)



Teilung einer Pflanzenzelle

- ① Nenne Pflanzen, in denen Zucker, Stärke oder Fett gespeichert werden!
- ② Welche Pflanzenteile mit darin gespeicherten Stoffen werden vom Menschen genutzt?
- ③ Welche anorganischen Stoffe nimmt die Pflanzenzelle, die Chloroplasten enthält, zu ihrer Ernährung auf?
- ④ Welche organischen Stoffe werden von Pflanzenzellen mit Chloroplasten gebildet?
- ⑤ Wurzelzellen enthalten keine Chloroplasten. Wovon ernähren sich diese Zellen?



Beobachten wir die Zellen in einer Wurzelspitze bei starker Vergrößerung mit dem Mikroskop, können wir große und kleine Zellen erkennen.

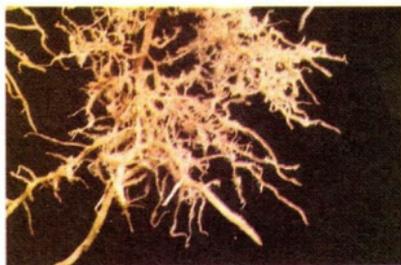
Zellen teilen sich, wenn sie eine bestimmte Größe erreicht haben. Die Teilung einer Zelle beginnt immer mit der Teilung des Zellkerns. Anschließend teilt sich die Zelle in zwei gleiche Zellen. Die beiden Tochterzellen sind zusammen so groß wie die Mutterzelle, aus der sie entstanden sind.

Haben die Tochterzellen durch Wachstum die Größe der Mutterzelle erreicht, können sie sich ebenfalls teilen. ①

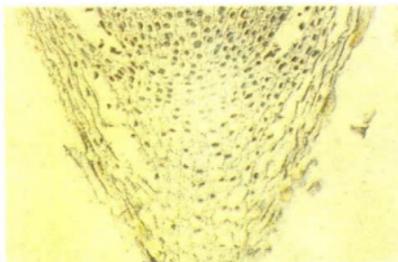
► **Zellen von Pflanzen und Tieren teilen sich, dabei entstehen aus einer Mutterzelle zwei Tochterzellen.**

Bei Pflanzen können sich vor allem solche Zellen teilen, die sich an den Spitzen der Wurzeln und des Sprosses befinden.

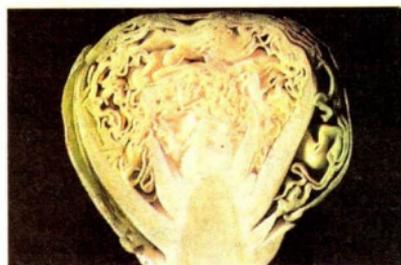
■ Bei Tieren kommen in allen Körperteilen Zellen vor, die sich teilen können. □



Wurzelspitze, makroskopisch



Zellen in der Wurzelspitze

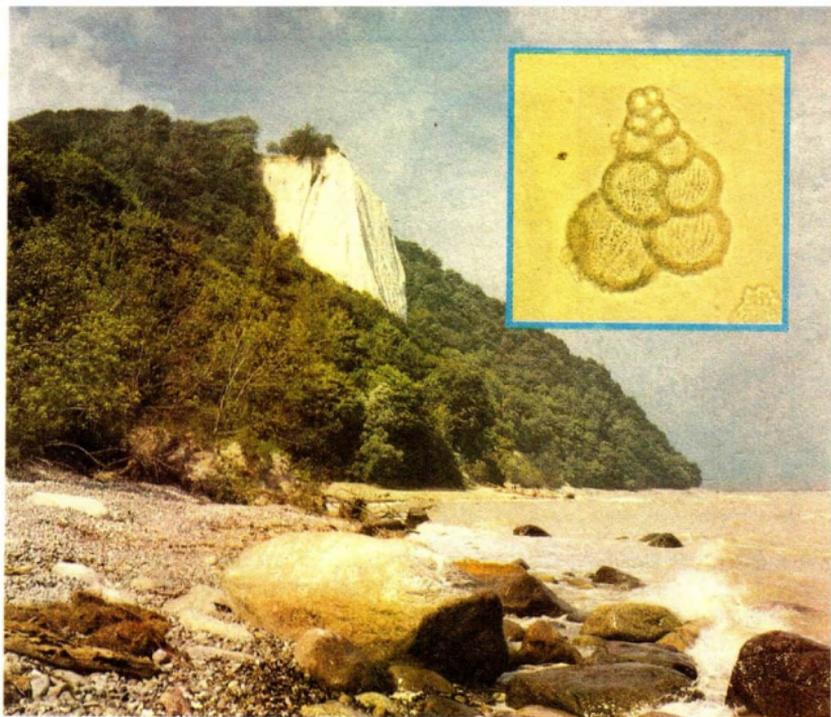


Sproßspitze, makroskopisch



Zellen in der Sproßspitze

① *Beobachte mit dem Mikroskop Zellen in der Wurzelspitze! Fertige eine einfache Zeichnung an von Zellen, die sich teilen!*



Der Kreidefelsen auf Rügen ist aus Schalen von Kammertierchen entstanden

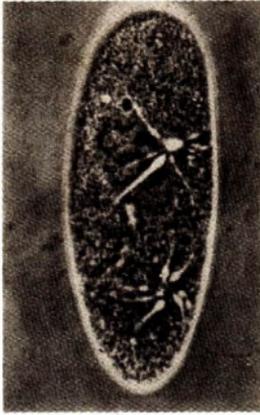
Einzellige Tiere

Steht man am Fuße dieses Kreidefelsens auf der Insel Rügen, kann man sich nur schwer vorstellen, daß dieser Kreidefelsen vor vielen Millionen Jahren aus den Schalen von Muscheln und von vielen winzig kleinen Lebewesen entstanden ist. Solche kleinen schalentragenden Kammertierchen leben auch heute noch in verschiedenen Gewässern. Ihre Gestalt ist unterschiedlich, wie auf den Fotos zu erkennen ist. Sie sind nur bis 0,3 mm groß.

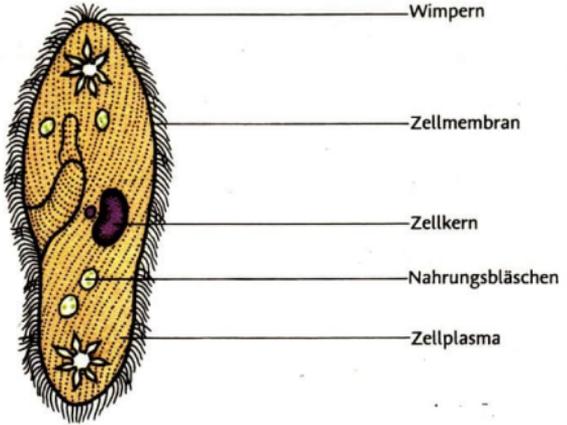
Beobachten wir mit dem Mikroskop einen Wassertropfen aus einem Tümpel oder einem Teich, können wir andere winzig kleine Lebewesen erkennen. Dazu gehören beispielsweise das Pantoffeltierchen und das Glockentierchen. Alle diese Tiere bestehen nur aus einer einzigen Zelle. Sie sind einzellige Tiere. Alle Lebenserscheinungen, die wir von anderen Tieren und Pflanzen kennen, treten auch bei diesen einzelligen Tieren auf. Einzellige Tiere leben im Wasser oder in feuchter Umgebung. Die im Wasser lebenden einzelligen Tiere bewegen sich durch Schwimmen fort. Einige Arten sitzen auf einer Unterlage fest.



Bau und Lebenserscheinungen einzelliger Tiere



Pantoffeltierchen, Mikrofoto



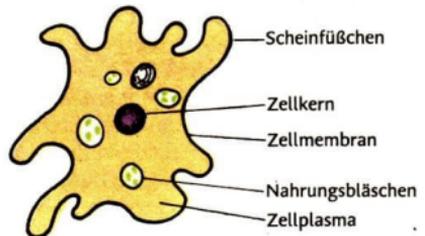
Beobachten wir einen Wassertropfen, zum Beispiel aus einem Tümpel, mit dem Mikroskop, können wir darin auch ein weitverbreitetes einzelliges Tier, das Pantoffeltierchen, beobachten. Es hat eine pantoffelförmige Gestalt und ist von einer sehr zähen Zellmembran umschlossen. Auf der gesamten Oberfläche eines Pantoffeltierchens befinden sich mehr als zehntausend Wimpern, durch deren Schlägen sich das Pantoffeltierchen schwimmend fortbewegt. Das Pantoffeltierchen gehört zur Gruppe der Wimpertierchen. Im Inneren dieses einzelligen Tieres befindet sich das Zellplasma mit dem deutlich sichtbaren Zellkern. ① ② ③

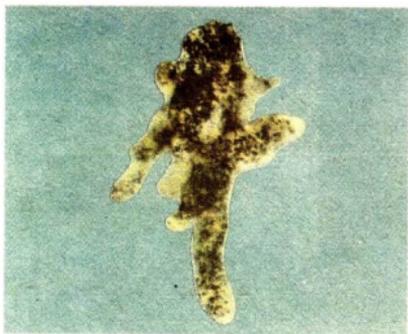
► Das Pantoffeltierchen ist ein einzelliges Tier. Es besteht aus einer Zellmembran, einem Zellkern, dem Zellplasma und den Wimpern.

Ein anderes einzelliges Tier ist das Wechseltierchen. Es kommt nur sehr selten vor, daß man es in einem Wassertropfen mit dem Mikroskop beobachten kann. Die Wechseltierchen haben Scheinfüßchen, mit denen sie sich fortbewegen können. Während der Fortbewegung ändern die Wechseltierchen durch Zusammenziehen und Strecken der Scheinfüßchen ständig ihre Gestalt.



Wechseltierchen, Mikrofoto





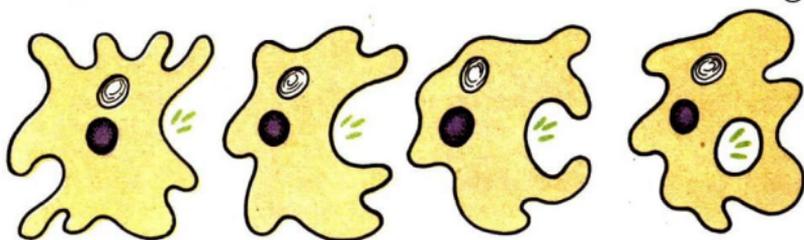
Fortbewegung eines Wechseltierchens

► **Pantoffeltierchen und Wechseltierchen sind einzellige Tiere. Ihr Körper besteht nur aus einer Zelle.**

Ernährung. Pantoffeltierchen und Wechseltierchen ernähren sich wie alle anderen Tiere von pflanzlicher und tierischer Nahrung. Das Wechseltierchen zum Beispiel nimmt Nahrung auf, indem es winzige Reste von abgestorbenen Pflanzen und Tieren mit seinem Körper umfließt. Die Nahrungsteilchen gelangen in das Zellplasma. Im Zellplasma entstehen Nahrungsbläschen, in denen die eingeschlossene Nahrung die Zelle durchwandert und dabei in Stoffe der Zelle umgewandelt wird.

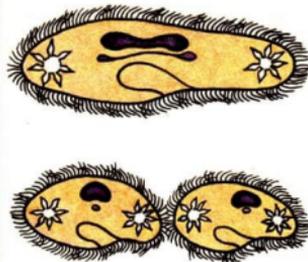
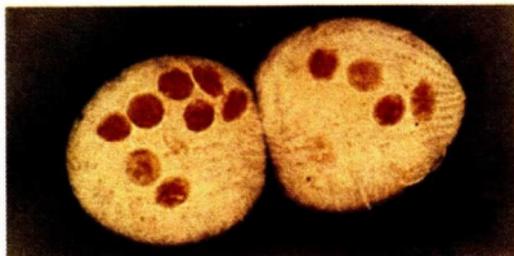
Die Bestandteile der als Nahrung aufgenommenen Stoffe Zucker, Stärke und Fette werden vom gesamten Zellplasma aufgenommen. Zucker, Stärke und Fette sind organische Stoffe. Pantoffeltierchen und Wechseltierchen ernähren sich also von organischen Stoffen.

④ ⑤



Nahrungsaufnahme des Wechseltierchens

- ① Beobachte im Mikroskop Wassertropfen aus verschiedenen Gewässern und beschreibe die vorhandenen einzelligen Tiere!
- ② Beobachte Dauerpräparate von tierischen Einzellern! Beschreibe!
- ③ Vergleiche den Bau des Pantoffeltierchens mit dem Bau einer tierischen Zelle! Stelle deine Ergebnisse in einer Tabelle zusammen!
- ④ Vergleiche die Ernährung des Wechseltierchens mit der des Haushundes!
- ⑤ Wie ernährt sich die Rapspflanze? Vergleiche mit der Ernährung des Pantoffeltierchens!



Pantoffeltierchen in Teilung

► **Einzellige Tiere ernähren sich wie alle Lebewesen, deren Zellen kein Chlorophyll enthalten, von organischen Stoffen.**

Fortpflanzung. In einem Wassertropfen können wir manchmal Pantoffeltierchen beobachten, die in der Mitte ihres Körpers eingeschnürt sind. Das Pantoffeltierchen teilt sich. Dadurch pflanzt es sich fort. Aus der Mutterzelle entstehen, genauso wie bei der Teilung einer Zelle, zwei Tochterzellen. Diese Tochterzellen enthalten die gleichen Teile wie die Mutterzelle. Jede Tochterzelle ist ein neues Pantoffeltierchen. Die Tochterzellen wachsen heran und können sich dann wieder teilen. Diese Form der Fortpflanzung ist eine ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Zellteilung. ① ②

■ Wie häufig sich Pantoffeltierchen teilen, hängt beispielsweise von der Wassertemperatur ab. Bei einer Temperatur von etwa 30°C erfolgt alle sechs bis elf Stunden eine Teilung. □

Andere einzellige Tiere (z. B. Wechseltierchen) pflanzen sich ebenfalls ungeschlechtlich durch Zellteilung fort.

► **Einzellige Tiere pflanzen sich ungeschlechtlich durch Zellteilung fort. Dabei entstehen aus einer Mutterzelle zwei Tochterzellen.**

► **Einzellige Tiere bestehen nur aus einer einzigen Zelle, in der alle Lebenserscheinungen ablaufen. Die einzelligen Tiere bestehen aus Zellmembran, Zellkern und Zellplasma. Wimpertierchen (z. B. Pantoffeltierchen, Glockentierchen) und Wechseltierchen sind einzellige Tiere. Einzellige Tiere leben stets in einem feuchten Lebensraum oder im Wasser. Als Nahrung nehmen sie organische Stoffe auf, die von Pflanzen und Tieren stammen. Einzellige Tiere pflanzen sich ungeschlechtlich durch Zellteilung fort.**

- ① *Vergleiche die Fortpflanzung eines Pantoffeltierchens mit der Teilung einer Zelle!*
- ② *Warum ist die Fortpflanzung einzelliger Tiere eine ungeschlechtliche Fortpflanzung?*



Verschiedene wirbellose Tiere mit unterschiedlichen Formen

Vielfalt wirbelloser Tiere

Machen wir an einem schönen Sommertag einen Spaziergang durch einen Wald, an Wiesen und Feldern oder an der Küste entlang, dann können wir vielerlei Tiere beobachten. Auf den Blüten der Wiesenblumen suchen Bienen, Hummeln, Schmetterlinge und Schwebfliegen nach Nahrung. Über den Feldern segelt der Mäusebussard, er späht nach Mäusen und anderen kleinen Tieren aus. Im Wald fallen uns auf den Wegen die schwarzglänzenden Mistkäfer auf. Im Wasser der Ostsee können wir Quallen entdecken.

■ Im tropischen Urwald ist eine wesentlich größere Vielfalt von Tieren anzutreffen als bei uns. Darüber berichtete der Forschungsreisende und Zoologe Alfred Brehm (1829 bis 1884): „... eine großartige und markige Weise aber ist es dennoch, welche der Urwald zu hören gibt, wenn in der Zeit des Frühlings alle die Hunderte und Tausende der verschiedenartigen Stimmen durcheinander klingen, Millionen von Kerbtieren die blühenden Bäume umschwirren und dadurch ein lautes, tönendes Gesumm hervorrufen, zahllose Eidechsen und Schlangen in dürrer Laube rascheln und bald der gellende, aus der Höhe dennoch klingvolle hiedertönende Adlerruf oder das Trompetengeschmetter der Kronenkräniche und Perlhühner zeitweilig alle übrigen Stimmen überbietet ...“ □ ①

-
- ① *Achte bei einem Spaziergang auf alle Tiere, die du sehen kannst! Achte auch auf ihre Spuren (z. B. Fußabdrücke, Nester, Ameisenhaufen)!*



Frühe Adonislibelle ▼



Amerikanischer Flußkrebs



Flußperlmuschel ▼



Genetzte Ackerschnecke

Gegenwärtig sind etwa 1,2 Millionen Tierarten bekannt. Biologen nehmen an, daß es auf der Erde außerdem noch fast eine Million Tierarten gibt, die aber noch kein Mensch beschrieben oder benannt hat.

Von dieser gewaltigen Fülle sind höchstens ein Zehntel Wirbeltiere. Alle anderen Tierarten gehören zu den Schmetterlingen, Käfern, Libellen, zu den Quallen, Regenwürmern, Krebsen, Schnecken und anderen Tiergruppen. Viele von ihnen kennen wir als Bestäuber von Blüten (z. B. Bienen) oder als Glieder von Nahrungsketten (z. B. Wasserflöhe). Sie alle unterscheiden sich von den Wirbeltieren in einem sehr wichtigen Merkmal, sie haben keine Wirbelsäule.

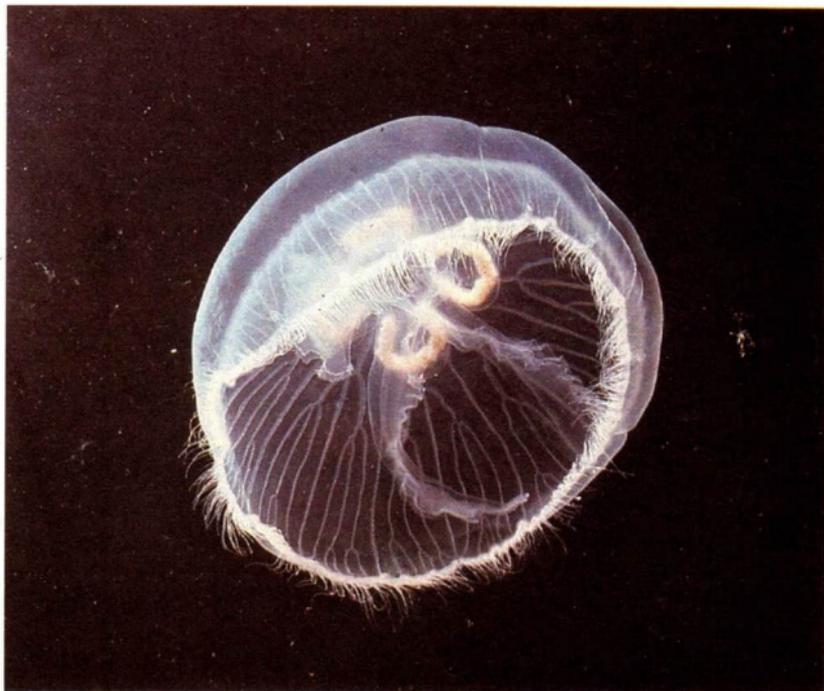
► **Tiere ohne Wirbelsäule sind wirbellose Tiere.**

Wirbellose Tiere sind weltweit verbreitet und besiedeln die unterschiedlichsten Lebensräume. Im Wasser kommen beispielsweise Quallen, Korallen, Muscheln und viele Schnecken vor. Typische Landtiere sind zum Beispiel Regenwürmer, Spinnen, viele Insekten wie Bienen, Schmetterlinge und Fliegen; aber manche Schnecken und Krebse leben auch auf dem Land.

Bei einigen Wirbellosen entwickeln sich die Larven im Wasser, während die erwachsenen Tiere dann auf dem Land leben; so ist es zum Beispiel bei Libellen und Köcherfliegen.

Mit ihrer Lebensweise sind die Wirbellosen an ihre Lebensräume angepaßt.

► **Wirbellose Tiere besiedeln die Lebensräume Wasser, Land oder auch Wasser und Land.**



Die Ohrenqualle kann man in der Ostsee beobachten

Hohltiere

Bei einer Strandwanderung an der Ostseeküste kann man im Sommer oder Herbst am Strand oder im flachen Wasser angeschwemmte Ohrenquallen finden. Wer diesen Fund mit nach Hause nehmen will, wird enttäuscht: schon nach kurzer Zeit schrumpfen die Tiere zu unscheinbaren Gebilden zusammen. Der rötlich oder bläulich gallertartige Körper der Ohrenquallen besteht fast nur aus Wasser und trocknet an der Luft rasch ein.

Fischern kann es passieren, daß sie statt der erwarteten Fische das Netz prall gefüllt mit Ohrenquallen an Bord holen. Besonders im Spätsommer und Herbst kommen die Ohrenquallen in großen Schwärmen in der Ostsee vor. Sie leben aber auch in der Nordsee und im Atlantik. ①

Ohrenquallen sind einfach gebaute Tiere, zu deren nahen Verwandten neben weiteren Quallenarten auch der Süßwasserpolyp und die Korallentiere gehören.

-
- ① *Berichte über Erlebnisse, die du mit Quallen hattest! Hast du sie im Wasser beim Schwimmen beobachtet?*



Hohltiere heimischer und fremder Gewässer

Süßwasserpolyp. Süßwasserpolypen sind zarte grünliche, bräunliche oder graue Tiere. Am oberen Ende ihres schlauchförmigen Körpers sitzen kleine Fangarme.

Süßwasserpolypen werden etwa 10 mm lang. Sie leben in Teichen, Tümpeln und Gräben. Meist sitzen sie an Steinen, Wasserpflanzen oder untergetauchten Ästen; sie können sich aber auch kriechend fortbewegen.



Edelkoralle. Edelkorallen sind Tiere des Mittelmeeres; sie kommen vor allem auf felsigem Untergrund oder Steinblöcken vor.

Edelkorallen sehen ähnlich aus wie Süßwasserpolypen, aber sie leben nicht einzeln, sondern zu vielen zusammen. Jedes Einzeltier scheidet nach außen eine feste kalkhaltige Hülle aus. Diese Hüllen bilden den gemeinsamen Korallenstock. Korallenstöcke können etwa einen Meter hoch werden. ①



Gemeine Seerose. Diese Seerose ist keine Pflanze, sondern ein Hohltier, genauso wie der Süßwasserpolyp und die Edelkoralle. Mit ihren leuchtenden Farben und ihren zahlreichen Fangarmen ähneln viele Hohltiere den Blüten von Pflanzen; daher werden sie oft auch Blumentiere genannt.

Sie bewohnen hauptsächlich wärmere Meere. ② ③



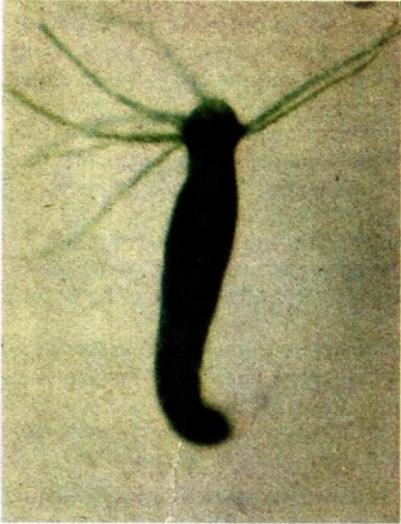
- ① *Sicher hast du schon etwas über Korallenriffe gelesen, gesehen oder gehört. Berichte darüber!*
- ② *Beschreibe das Aussehen und den Lebensraum von zwei Hohltieren!*
- ③ *Vergleiche die Abbildungen der verschiedenen Hohltiere auf dieser Seite miteinander! Wodurch unterscheiden sie sich?*



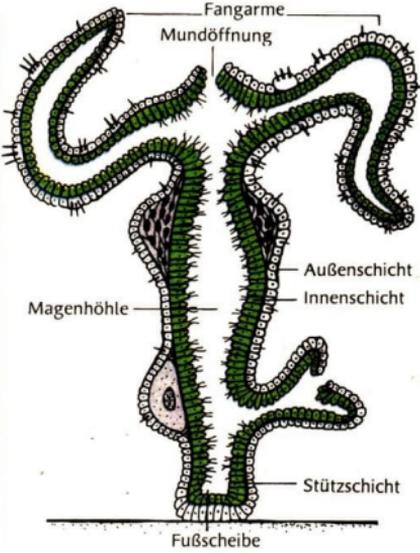
Bau und Lebenserscheinungen des Süßwasserpolyphen

Äußerer und innerer Bau. Beobachten wir einen Süßwasserpolyphen mit der Lupe, ist deutlich der schlauchförmige Körper mit Mundöffnung, Fangarmen und Fußscheibe zu erkennen.

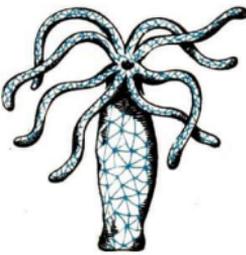
Mit der Fußscheibe sitzt der Süßwasserpolyph auf einer Unterlage fest.



Süßwasserpolyph

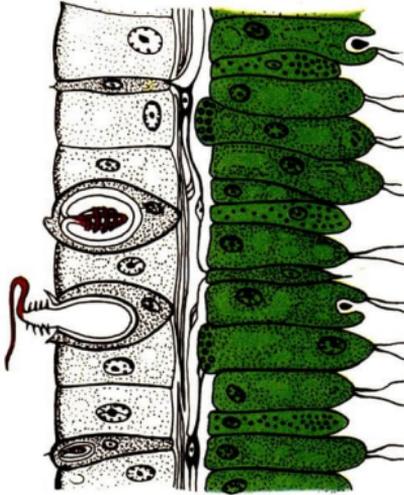


Süßwasserpolyph (Längsschnitt)



Süßwasserpolyphen haben ein netzförmiges Nervensystem. Die Nervenzellen sind alle durch dünne Fortsätze miteinander verbunden. Den Aufbau des Nervensystems kann man mit einem Netz vergleichen.

Schnitt durch die Körperwand eines Süßwasserpolyphen





► **Süßwasserpolypen haben einen schlauchförmigen Körper mit Mundöffnung und Fangarmen.**

Beobachtet man einen Süßwasserpolypen mit dem Mikroskop, dann kann man sogar feststellen, daß sein Körper aus vielen Zellen aufgebaut ist. Tiere, die aus vielen Zellen bestehen, sind Mehrzeller. ①

Der Körper des Süßwasserpolypen wird von mehreren Schichten gebildet. Die innere Schicht umschließt einen Hohlraum, die Magenöhle. Diese Schicht besteht aus Zellen, die zur Verdauung der Nahrung notwendig sind. In der Außenschicht befinden sich hauptsächlich Muskelzellen und Nervenzellen, mit denen Süßwasserpolypen auf Umwelteinflüsse reagieren. Zwischen der Innenschicht und der Außenschicht liegt die gallertartige Stützschiicht, die dem Körper Halt gibt. ② ③

Der Süßwasserpolyp besteht im Unterschied zum Pantoffeltier aus vielen Zellen, die unterschiedliche Funktionen haben.

► **Der Körper des Süßwasserpolypen besteht aus mehreren Schichten mit unterschiedlichen Zellen und einer Magenöhle mit Mundöffnung. Die unterschiedlichen Zellen haben verschiedene Funktionen. Süßwasserpolypen sind Mehrzeller.**

■ Auch alle anderen Hohltiere, zum Beispiel Ohrenqualle und Edelkoralle, haben eine Magenöhle, die von einer Schicht aus Verdauungszellen umgeben ist; sie haben eine Stützschiicht und eine Außenschicht mit Muskelzellen und Nervenzellen. □

Ernährung. Süßwasserpolypen ernähren sich räuberisch von kleinen Wassertieren (z. B. von Wasserflöhen, Hüpferlingen, Insektenlarven, Fischbrut). Die Nahrungstiere sind oft ebenso groß oder größer als der Polyp selbst.

Berührt ein Beutetier einen oder mehrere Fangarme des Süßwasserpolypen, dann umgreifen die Fangarme das Beutetier und stopfen es in die Mundöffnung.

■ Auf den Fangarmen sitzen viele kleine Zellen mit Nesselkapseln, die sich bei Berührung öffnen. Ein Hakenapparat mit einem Nesselfaden schnellt heraus und durchbohrt den Körper des Beutetiers. Durch den Nesselfaden gelangt Gift in das Beutetier; dadurch wird es gelähmt. □

① *Beobachte einen Süßwasserpolypen mit dem Mikroskop! Beschreibe sein Aussehen und seinen Bau!*

② *Erläutere den Begriff „Mehrzeller“ am Beispiel des Süßwasserpolypen!*

③ *Vergleiche den Bau eines tierischen Einzelllers (z. B. Wimpertierchen) mit dem des Süßwasserpolypen! Welche Unterschiede kannst du feststellen?*

④ *Beobachte, wie Süßwasserpolypen ihre Beute fangen und sie aufnehmen! Beschreibe deine Beobachtungen!*

⑤ *Vergleiche die Ernährungsweise des Süßwasserpolypen mit der eines tierischen Einzelllers!*

⑥ *Weshalb achten Aquarianer sehr genau darauf, daß keine Süßwasserpolypen ins Aquarium gelangen?*

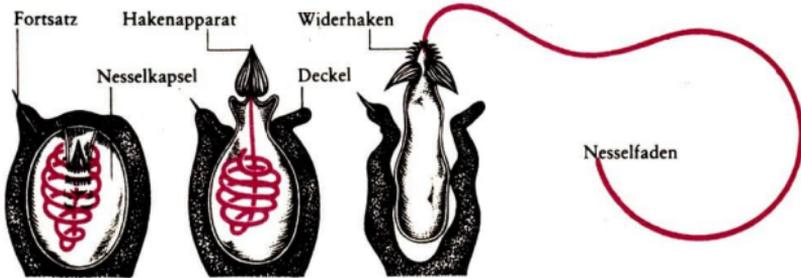
⑦ *Hohltiere bestehen aus unterschiedlichen Zellen. Nenne mindestens zwei verschiedene Zellen und ihre Funktion!*

⑧ *Wie reagieren Säuger auf die Umwelt?*

⑨ *Süßwasserpolypen ziehen bei Berührung ihren ganzen Körper zusammen. Erkläre!*



Süßwasserpolyp beim Beutefang



Bau und Funktion einer Nesselkapsel

Von der Mundöffnung aus gelangt die Nahrung in die Magenöhle. Dort wird sie durch die Zellen der Innenschicht verdaut. Stoffe, die der Süßwasserpolyp für seine Lebensvorgänge braucht, werden der Nahrung entzogen. Unverdaute Nahrungsreste werden später wieder durch die Mundöffnung ausgeschieden.

Quallen und Korallen besitzen ebenfalls Fangarme mit Nesselkapseln und ernähren sich auch räuberisch.

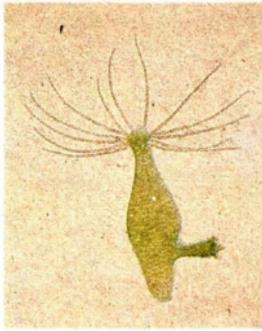
■ Das Gift aus den Nesselkapseln mancher Quallen kann auch auf der Haut des Menschen Entzündungen hervorrufen. □

► **Hohltiere ernähren sich von Stoffen aus tierischer Nahrung.**

Reaktion auf die Umwelt. Wird ein Süßwasserpolyp berührt, zum Beispiel von einem Wasserfloh, erfolgt sofort eine Reaktion. Der Süßwasserpolyp zieht sich zusammen. Beim Fangen eines Wasserfloh strecken sich die Fangarme. Diese Reaktionen erfolgen durch die Nervenzellen, die alle durch dünne Fortsätze wie in einem Netz miteinander verbunden sind. Die Nervenzellen lösen die Bewegung der Muskelzellen aus.

► **Süßwasserpolypen, aber auch Quallen und Korallentiere besitzen ein netzförmiges Nervensystem.**

Fortpflanzung. Süßwasserpolypen pflanzen sich meist ungeschlechtlich fort. Bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung bilden sich an dem schlauchförmigen Körper winzige knospenartige Verdickungen. Sie wachsen rasch und entwickeln sich zu einem Tochterpolypen. Jeder einzelne Tochterpolyp kann sich vom Mutterpolypen ablösen und dann selbständig leben. Die Tochterpolypen wachsen und entwickeln sich wiederum zu fortpflanzungsfähigen Mutterpolypen.



Süßwasserpoly-
p mit Tochterknospe



Fortpflanzung eines Süßwasserpoly-
pens durch Knospung (sche-
matisch)

■ Durch Knospung kann ein einziger Süßwasserpoly-
p während des Sommers bis zu 25000 Tochterpoly-
pen erzeugen. □

► Die ungeschlechtliche Fortpflanzung beim Süßwasserpoly-
pen wird als Knospung bezeichnet. ① ②

► Hohltiere sind mehrzellige wirbellose Tiere. Zu ihnen gehören die Süß-
wasserpoly-
pen, die Quallen und die Korallentiere. Ihr Körper besteht aus der
Außen-, Innen- und der Stützschi-
cht, einer Magen-
höhle mit Mund-
öffnung. Außen- und
Innenschicht be-
stehen aus ver-
schiedenen Zellen
mit unterschied-
lichen Aufgaben.

Alle Hohltiere haben ein netzförmiges Nervensystem. Hohltiere leben im
Wasser und ernähren sich von Stoffen aus tierischer Nahrung. Sie besitzen
Fangarme.

Poly-
pen pflanzen sich meist ungeschlechtlich durch Knospung fort.



① *Vergleiche die Fortpflanzung eines tierischen Einzellers mit der des Süßwasserpoly-
pens!*

② *Nenne ein Beispiel für ungeschlechtliche Fortpflanzung bei Pflanzen!*



Der
Gemeine
Regenwurm
kann
bis 30 cm
lang
werden

Ringelwürmer

Nach einem starken Regen liegen häufig auf Gehwegen auffallend viele Regenwürmer. Das Wasser ist in ihre Erdhöhlen geflossen, und die Tiere haben deshalb ihre Behausung verlassen. Da sie keine Wassertiere sind, können sie nicht in Pfützen leben. Sie haben keine leuchtenden Farben oder auffallenden Formen.

Regenwürmer gehören auch zu den Tieren, die bei uns nicht gegessen werden, trotzdem sind sie für unsere Ernährung so wichtig, daß Wissenschaftler sich mit ihnen beschäftigen und ihr Vorkommen genau untersuchen.

So hat man festgestellt, daß in den Böden von Gärten und Wiesen auf einer Fläche von einem Quadratmeter (1 m^2) etwa 550 Regenwürmer leben, in Ackerland sind es etwa nur halb so viel, und in Waldböden kommen nur etwa 100 Regenwürmer je m^2 vor. Noch niedriger liegt die Anzahl in Sandböden.

Warum Regenwürmer so wichtig sind und so große Bedeutung haben, kann man erst verstehen, wenn man ihren Bau und ihre Lebensweise genau kennt.



Ringelwürmer unterschiedlicher Lebensräume

Regenwurm. Der Gemeine Regenwurm ist unser bekanntester Ringelwurm. Sein langgestreckter, walzenförmiger und weicher Körper ist von rotbrauner Farbe. Beim näheren Betrachten mit der Lupe lassen sich gut die vielen hintereinander liegenden Ringe des Körpers erkennen. Sie alle sind Landbewohner. Tagsüber halten sich die Regenwürmer in Röhren in der Erde auf.



Medizinischer Blutegel. Der grau-grün gefärbte Medizinische Blutegel wird etwa 15 cm lang, sein Körper ist geringtelt und mit 3 Paar rotbraunen Längsstreifen gekennzeichnet. Er lebt in pflanzenbewachsenen Tümpeln, Teichen und Bächen. Er ernährt sich vom Blut von Wirbeltieren, in denen Blutegel vorkommen, kann das Baden unangenehm werden, weil die Blutegel sich an den Beinen festsetzen können und Blut saugen. In der Medizin werden Blutegel zuweilen genutzt, um Patienten Blut zu entziehen. ①



Meeresringelwurm. Meeresringelwürmer werden etwa 8 cm lang. Ihr Lebensraum ist der Meeresboden; auch in der Ostsee kommen sie häufig vor. Meeresringelwürmer ernähren sich von Pflanzenteilen und kleinen Tieren. Auffallend sind die paarigen Stummelfüße, die sich an jedem Ring ihres Körpers befinden.

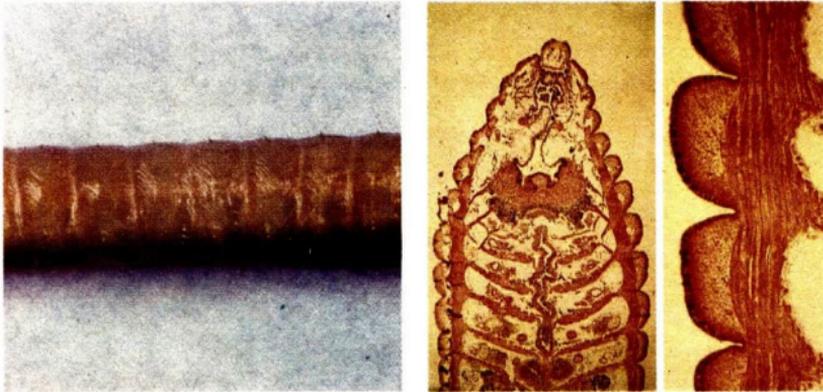


- ① Beschreibe einen Blutegel! Achte dabei auf die Körpergliederung! Vergleiche mit dem Regenwurm! Was stellst du fest?
- ② Beobachte mit dem bloßen Auge oder mit der Lupe einen Regenwurm! Beschreibe seinen äußeren Bau!
- ③ Ist der Regenwurm ein mehrzelliges wirbelloses Tier? Begründe!
- ④ Beobachte einen kriechenden Regenwurm! Beschreibe diesen Vorgang!



Körpergliederung. Der Regenwurm ist von einer nackten, schleimigen Haut bedeckt. Sein langgestreckter Körper ist äußerlich und innerlich in gleichmäßige Segmente (Ringe) gegliedert. Am Vorderteil des Körpers befindet sich das Kopfsegment mit der Mundöffnung. Die nachfolgenden Segmente tragen jeweils 4 Paar Borsten. ②

Die im Körperinneren liegenden unterschiedlichen Organe (z. B. Darm, Blut) bestehen aus vielen Zellen. Alle lebenswichtigen Organe sind in jedem Segment ausgebildet. ③



Regenwurm (von links: Borsten, Längsschnitt, Hautmuskelschlauch)

► Regenwürmer sind mehrzellige Wirbellose. Ihr Körper ist gleichmäßig segmentiert.

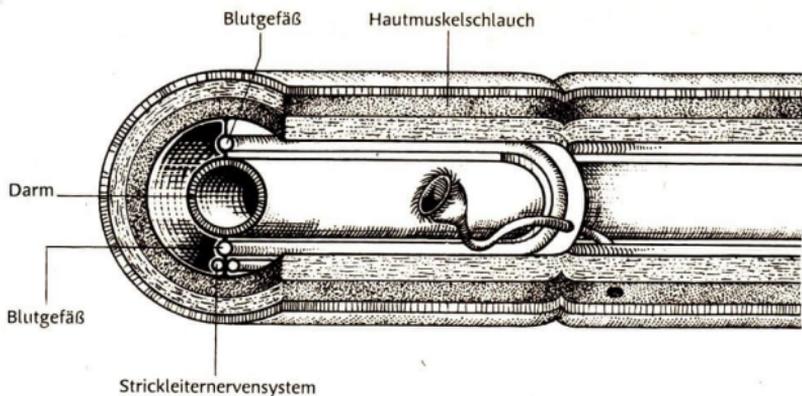
Fortbewegung. Der Regenwurm bewegt sich kriechend fort. Dicht unter der dünnen, feuchten Haut liegen viele Muskelzellen; zusammen mit der Haut umgeben sie das Innere des Körpers wie ein Schlauch.

Die Zellen im Hautmuskelschlauch können sich zusammenziehen und gestreckt werden. Dadurch kann sich der Regenwurm bewegen. Die Borsten sichern dabei auf dem Untergrund den notwendigen Halt. Der von der Haut abgegebene Schleim erleichtert die Fortbewegung. Der Hautmuskelschlauch schützt den Körper und gibt ihm Halt. ④

► Regenwürmer bewegen sich durch Zusammenziehen und Strecken des Hautmuskelschlauches kriechend fort.

Ernährung und Verdauung. Als Bodenbewohner ernähren sich Regenwürmer hauptsächlich von faulenden Tier- und Pflanzenstoffen, die sie zusammen mit der Erde aufnehmen. Deshalb ist der Darm der Regenwürmer auch ständig mit Erde gefüllt.

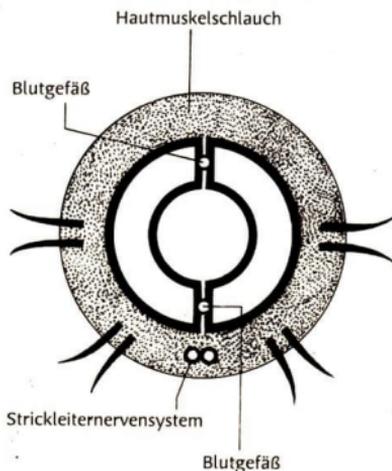
Zu den Verdauungsorganen des Regenwurms gehören die Mundöffnung im Kopfsegment, der Darm, der sich durch alle Segmente des Körpers zieht, und der



Innerer Bau eines Regenwurms (Längsschnitt, schematisch)



Regenwurm, Querschnitt



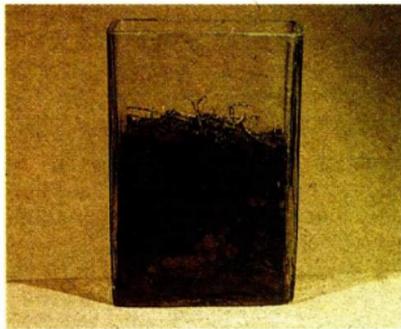
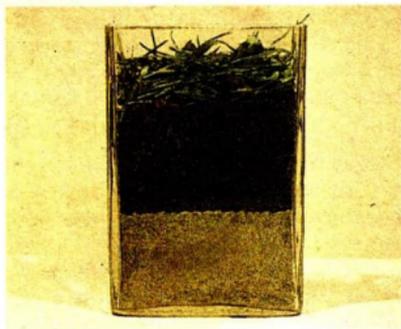
Regenwurm (Querschnitt, schematisch)

After. Mit der Mundöffnung wird die Nahrung aufgenommen. Im Darm werden der Nahrung Stoffe entzogen.

► Regenwürmer ernähren sich von faulenden Tier- und Pflanzenstoffen. Die Verdauungsorgane sind Darm mit Mund- und Afteröffnung.

Insbesondere in feuchten Nächten kommen die Regenwürmer an die Erdoberfläche und ziehen Nahrung (z. B. abgestorbene Pflanzenteile) in ihre Röhren, wo sie weiter zersetzt wird. Unverdaute Nahrungsreste werden von den Regenwürmern mit dem Kot abgegeben. Der Kot enthält viele Nährsalze, die für die Pflanzen besonders wichtig sind.

Mit dem spitzen Vorderende und der kräftigen Muskulatur bohren sich die Regenwürmer in den Boden und graben röhrenförmige Gänge, die bis zu 2 m tief in die Erde reichen können. Am dichtesten besiedelt ist aber die oberste Schicht. ①



Lebenstätigkeit der Regenwürmer

Im Laufe eines Jahres wechseln die Regenwürmer ihren Aufenthaltsort in der Erde. Durch diese vielen Gänge lockern die Regenwürmer den Boden auf und fördern dadurch seine Durchlüftung. Das ist für die Pflanzen ebenfalls von Vorteil.

■ Wissenschaftler haben in Experimenten auf regenwurmreichen Böden fast dreiviertel mehr Weizen und fast die dreifache Menge Bohnen geerntet als auf regenwurmlosen Böden. □

► **Regenwürmer sind nützlich. Durch ihre Lebensweise haben sie Bedeutung für Landwirtschaft und Gartenbau.**

Atmung. Regenwürmer atmen durch die feuchte, schleimige Haut. Mit Hilfe dieses Atmungsorgans wird der Sauerstoff aus der Luft aufgenommen und Kohlendioxid an die Luft abgegeben.

Trocknet die Haut der Regenwürmer aus, dann ersticken die Tiere. Nur in feuchter Umgebung können sie atmen.

► **Das Atmungsorgan der Regenwürmer ist die Haut. Regenwürmer sind Hautatmer.**

- ① *Durch welches Pflanzenorgan nehmen die Samenpflanzen Stoffe, die sie für ihre Ernährung benötigen, aus dem Boden auf?*
- ② *Beobachte die Bodendurchmischung durch Regenwürmer und beschreibe diesen Vorgang!*
- ③ *Erläutere die Bedeutung der Regenwürmer für die Landwirtschaft und den Gartenbau!*
- ④ *Durch welche praktischen Maßnahmen kann man im Garten den Regenwurmbesatz fördern?*
- ⑤ *Nenne Unterschiede in der Ernährungsweise des Regenwurms und des Süßwasserpolypten!*
- ⑥ *Weshalb verlassen Regenwürmer bei starkem Regen ihre Röhren?*
- ⑦ *Lurche haben wie Regenwürmer eine nackte, feuchte Haut. Wodurch unterscheidet sich die Atmung dieser Tiere?*
- ⑧ *Wodurch atmen Köderwürmer? Stelle Beziehungen zu ihrem Lebensraum her!*

6
Blut. Der bei der Atmung durch die Haut aufgenommene Sauerstoff wird in allen Körperteilen benötigt. Er wird durch das Blut in den Blutgefäßen, die den ganzen Körper durchziehen, transportiert. Das Blut transportiert auch das Kohlendioxid aus allen Körperteilen in die Haut. Hier wird es an die Luft abgegeben. Das Blut transportiert ebenso die Stoffe, die der Nahrung im Darm entzogen werden. ①

Reaktion auf Umwelteinflüsse. Obwohl Regenwürmer keine Augen besitzen, können sie durch bestimmte Zellen an den vorderen Segmenten Licht wahrnehmen. Auch Berührungen und Erschütterungen nehmen sie wahr. Sie ziehen sich sofort in ihre Röhren zurück. ②

Bei Regenwürmern sind im Kopfsegment sehr viele Nervenzellen vereinigt. Sie bilden ein Gehirn. Von hier aus verlaufen zwei Nervenstränge in den Körper. In jedem Segment bildet jeder Nervenstrang einen Knoten, diese Nervenknotenpaare sind untereinander verbunden. Das ganze Nervensystem sieht dadurch aus wie eine Strickleiter. ③

► **Das Nervensystem der Regenwürmer ist ein Strickleiternnervensystem.**

Durch bestimmte Zellen in der Haut, durch das Nervensystem und durch den Hautmuskelschlauch können Regenwürmer zum Beispiel auf Licht und Berührung reagieren. So finden sie geeigneten Lebensraum, Nahrung und einen Partner für die Fortpflanzung.

► **Regenwürmer reagieren auf Umwelteinflüsse.**



Paarung des Regenwurms

Fortpflanzung. Regenwürmer pflanzen sich geschlechtlich fort. Bei den Regenwürmern enthält jedes Segment männliche und weibliche Fortpflanzungsorgane. Lebewesen, die männliche und weibliche Fortpflanzungsorgane haben, sind Zwitter.

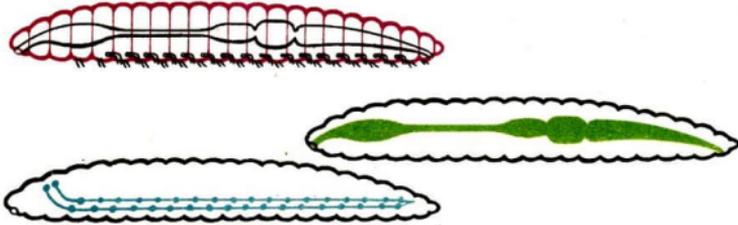
► **Regenwürmer sind Zwitter.**

Bei der Paarung legen sich zwei Tiere aneinander und sondern dabei reichlich Schleim ab. Unter diesem Schleimmantel tauschen beide Tiere ihre Samenzellen aus. Die Befruchtung der Eizellen erfolgt im Körperinnern. Die befruchteten Eier werden abgelegt und mit Schleim umgeben. Der Schleim bildet kurz danach eine feste Hülle um die Eier. Es entsteht ein Kokon. Aus ihm schlüpfen nach 3 bis 4 Wochen die jungen Regenwürmer. ④ ⑤

► **Regenwürmer pflanzen sich geschlechtlich fort.**

-
- ① *Wie gelangt beim Menschen der Sauerstoff in alle Teile des Körpers?*
 - ② *Regenwurm und Süßwasserpolyp reagieren auf Umwelteinflüsse. Vergleiche!*
 - ③ *Vergleiche das Nervensystem des Regenwurms mit dem des Süßwasserpolypen!*
 - ④ *Was ist ein Zwitter?*
 - ⑤ *Vergleiche die Fortpflanzung von Pantoffeltierchen, Süßwasserpolyp, Regenwurm und Forelle!*

► Ringelwürmer sind mehrzellige, wurmförmige Wirbellose. Ihr Körper ist gleichmäßig segmentiert. Alle Ringelwürmer haben eine feuchte, schleimige Haut, einen durchgehenden Darm, einen Hautmuskelschlauch und ein Strickleiternnervensystem. Ringelwürmer atmen durch die Haut oder durch Kiemen. Sie pflanzen sich geschlechtlich fort und sind Zwitter. Ringelwürmer sind Wasserbewohner oder leben auf dem Land. Ringelwürmer reagieren auf unterschiedliche Umwelteinflüsse.





Die Riesenkrebbe ist ein Krestier anderer Gebiete

Krestiere

Bei einem Besuch des Meeresmuseums in Stralsund kann man neben anderen Meeresbewohnern auch viele lebende und präparierte Krestiere beobachten. Eindrucksvoll ist der Panzer einer Riesenkrebbe mit einer Spannweite der Gliedmaßen von etwa zwei Metern.

Stellt man sich daneben den winzigen Wasserfloh vor, der kaum zwei Millimeter lang wird, kann man kaum glauben, daß beide Tiere zur gleichen Gruppe, zu den Krestieren, gehören.

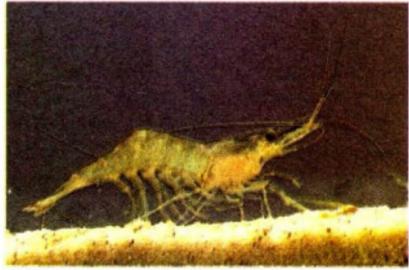
Krestiere sind eine sehr vielgestaltige Tiergruppe. Die meisten Krestarten leben im Wasser, meist am Boden, in Höhlen oder unter Steinen versteckt. Sie besiedeln alle Meere bis in große Tiefen und sind auch in Flüssen, Seen und Teichen anzutreffen.

Nur wenige Krestiere leben ständig auf dem Land; zu ihnen gehören die Kellerasseln.

-
- ① *Vergleiche Strandkrebbe und Ostseegarnele! Woran kann man beide Tiere unterscheiden?*
 - ② *Beschreibe die abgebildeten Krestiere!*
 - ③ *Welche Lebensräume besiedeln die Krestiere? Nenne einige Arten und ordne sie den Lebensräumen zu!*

Verschiedene Krebstiere

Ostseegarnele. Ostseegarnelen sind Meerestiere. Sie leben in der Ostsee und in der Nordsee. Ihr Körper ist glasig durchsichtig; sie werden 5 cm bis 6 cm lang. Ähnlich sehen Nordseegarnelen aus. Im Sommer halten sich die Garnelen im flachen Wasser zwischen Algen auf, im Winter leben sie im tieferen Wasser. Sie fressen Algen und kleine Wassertiere.



Strandkrabbe. Strandkrabben leben im flachen Wasser, sie halten sich vor allem unter großen Steinen und in Pflanzenbeständen der Nordsee und der westlichen Ostsee auf. Zu ihrer Nahrung gehören Muscheln, Schnecken, Würmer und kleine Fische. Sie sind schlechte Schwimmer, können jedoch sehr schnell laufen, dabei bewegen sie sich meist seitwärts fort. ①



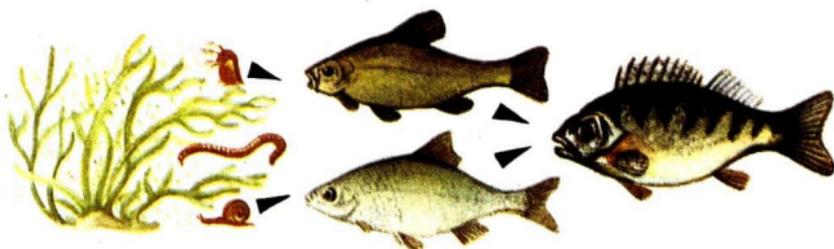
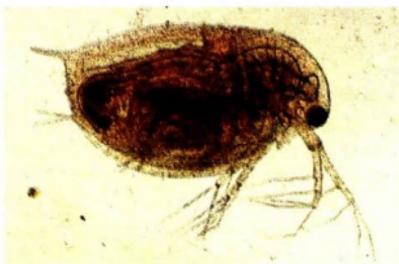
Kellerassel. Kellerasseln gehören zu den Krebstieren, die auf dem Lande leben. Ihre Atmungsorgane sind in das Körperinnere eingestülpt, mit ihnen können sie den Sauerstoff aus der Luft aufnehmen. Sie halten sich an feuchten Orten auf, beispielsweise in Kellern, Gewächshäusern und unter Steinen. Sie ernähren sich meist von abgestorbenen Pflanzenresten. ②



Flußkrebs. Es gibt mehrere Flußkrebsarten. Ursprünglich lebte in den Gewässern in Mitteleuropa der Edelkrebs, der eine Länge bis zu 25 cm und ein Alter bis zu 20 Jahren erreichen kann. Da die Bestände des Edelkrebsses durch eine Krankheit stark zurückgingen, wurde Ende des 19. Jahrhunderts der nordamerikanische Flußkrebs bei Berlin ausgesetzt. ③



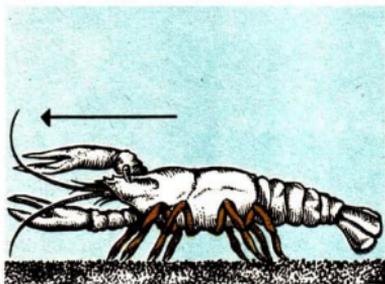
Wasserfloh. Wasserflöhe sind Süßwassersertiere. Sie leben in Teichen und Tümpeln. Durch kräftiges Schlagen mit den Fühlern bewegen sie sich ruckartig vorwärts. Sie sind getrenntgeschlechtlich. Die Männchen kommen nur im Herbst vor, die Weibchen das ganze Jahr über. Wasserflöhe sind wichtige Nahrung für Fische, sie sind ein wichtiges Glied in der Nahrungskette. ①



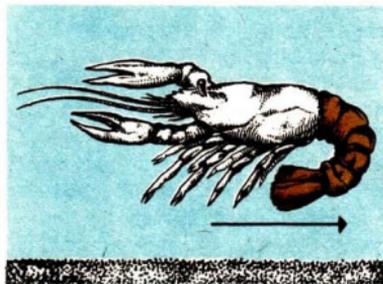
► Flußkrebse, Garnelen, Krabben, Wasserflöhe und Asseln sind Krebstiere. Die meisten Krebstiere leben im Wasser, nur wenige Arten leben ständig auf dem Land.

Bau und Lebenserscheinungen des Flußkrebse

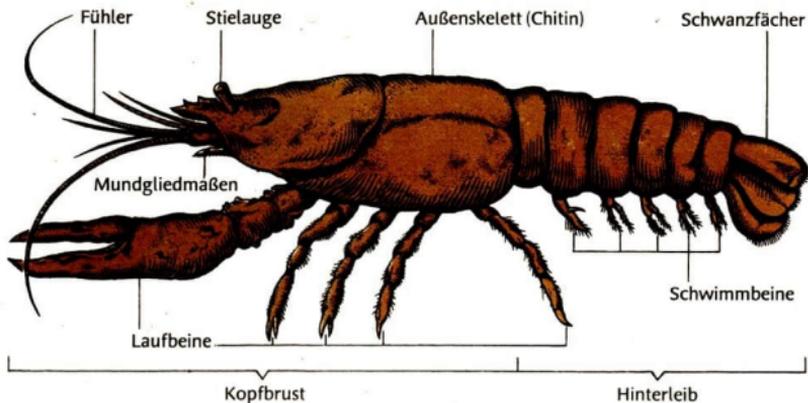
In reinen Bächen, Flüssen oder Seen leben auch in unserer Heimat Flußkrebse. Sie sind Süßwasserbewohner. Bei ruhigem Wasser sieht man auf sandigem Grund ihre Kriechspuren. Am Tage halten sich die Flußkrebse unter Steinen, ausgespülten Baumwurzeln und in ähnlichen Verstecken auf. Hebt man einen Stein auf, unter dem sich ein Krebs befindet, so ergreift er durch ruckartiges Rückwärtschwimmen blitzschnell die Flucht.



Laufender Flußkrebs



Schwimmender Flußkrebs



Nachts gehen die Flußkrebse auf Nahrungssuche. Dabei schreiten sie mit ihren Laufbeinen langsam vorwärts. Ihre kräftigen Scheren dienen dem Ergreifen und Zerkleinern der Nahrung. Sie ernähren sich von tierischer und pflanzlicher Nahrung. Beutetiere sind besonders Muscheln, Schnecken, Insektenlarven, Kleinkrebse und gelegentlich auch Fische.

Körperbedeckung und Körpergliederung. Der ungleichmäßig gegliederte Körper des Flußkrebse ist von einer Hülle aus Chitin und Kalk umgeben. Chitin ist ein fester, hornartiger Stoff. Diese Hülle gibt dem Körper Halt und schützt ihn, sie ist ein Außenskelett. Das Außenskelett kann nicht mitwachsen und wird von Zeit zu Zeit abgeworfen. Die Haut des Krebses scheidet dann ein neues Außenskelett ab.

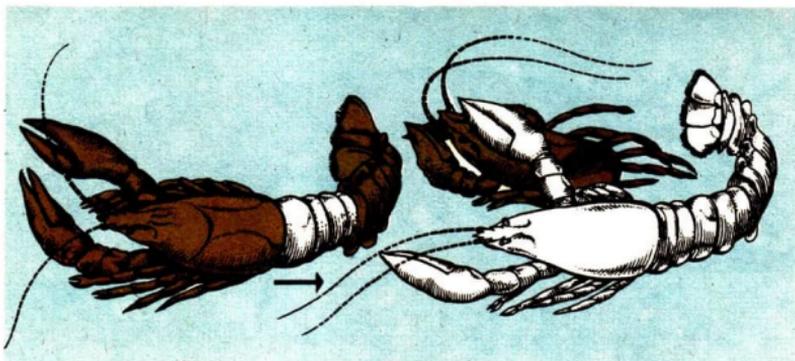
► **Krebse haben ein Außenskelett aus Chitin und Kalk.**

② ③ ④

■ 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. □

Kopf und Brustteil des Flußkrebse werden von einem gemeinsamen Stück des Außenskeletts umgeben, sie bilden zusammen die Kopfbreust. An der Kopfbreust befinden sich Stielaugen, Fühler, Mundgliedmaßen und gegliederte Laufbeine. Das erste Laufbeinpaar ist zu Scheren umgebildet.

- ① *Betrachte die Abbildung im Lehrbuch S. 100! Erläutere mit ihrer Hilfe die Feststellung, daß Kleinkrebse ein wichtiges Glied in der Nahrungskette unserer Süßgewässer sind!*
- ② *Vergleiche die Lage des Skeletts eines Herings und eines Flußkrebse! Betrachte dazu auch die Abbildung auf Seite 138 in deinem Lehrbuch!*
- ③ *Welche Funktionen haben die Skelette bei Hering und Flußkrebse?*
- ④ *Du weißt, daß sich Schlangen häuten. Vergleiche die Häutung des Flußkrebse mit der Häutung bei Schlangen!*



Häutung des Flußkrebse

An die Kopfbrust schließt sich der deutlich gegliederte Hinterleib an; an ihm sitzen Schwimmbeine, das Körperende bildet ein Schwanzfächer. ① ②

► **Der Körper des Flußkrebse ist in Kopfbrust und Hinterleib gegliedert, an denen gegliederte Beine ausgebildet sind.**

Laufbeine, Schwimmbeine und Schwanzfächer dienen der Fortbewegung.

■ Flußkrebse bewegen sich meist fort, indem sie auf den 4 hinteren Laufbeinpaaren vorwärts laufen. Nur bei Gefahr schwimmen sie ruckartig rückwärts. Dazu schlagen sie plötzlich den Hinterleib mit ausgebreitetem Schwanzfächer unter den Körper ein. □ ④

Atmung. Wie beim Regenwurm sind beim Flußkrebse unterschiedliche Organe mit speziellen Funktionen ausgebildet. Den zum Leben notwendigen Sauerstoff nehmen die Flußkrebse mit Hilfe von Kiemen aus dem Wasser auf. Die Kiemen liegen unter den Seitenteilen des Außenskeletts an der Kopfbrust und an den Beinen. ④ ⑤

► **Der Flußkrebse atmet durch Kiemen.**

Sauerstoff und Kohlendioxid, aber auch Nährstoffe werden durch das Blut transportiert. ⑥

Reaktion auf Umwelteinflüsse. Mit den Fühlern können die Flußkrebse Gerüche wahrnehmen, schmecken und ihre Umgebung abtasten. Die auffälligen Stielaugen können unabhängig voneinander nach allen Richtungen bewegt werden, so daß trotz Unbeweglichkeit der Kopfbrust ein weiter Umkreis überblickt werden kann. ⑦

-
- ① *Beschreibe das Aussehen und die Körpergliederung des Flußkrebse!*
 - ② *Vergleiche die Körpergliederung von Regenwurm und Flußkrebse!*
 - ③ *Vergleiche die Fortbewegung von Regenwurm und Flußkrebse!*
 - ④ *Nenne einige Organe des Flußkrebse und ihre Funktionen!*
 - ⑤ *Nenne ein Krestier, das den Sauerstoff nicht aus dem Wasser aufnimmt!*
 - ⑥ *Vergleiche die Atmung von Regenwurm und Flußkrebse!*
 - ⑦ *Welche Funktionen haben die Fühler des Flußkrebse?*

Der Flußkreb hat ein Strickleiternnervensystem, das sich durch den ganzen Körper zieht. Vorn in der Kopfbrust liegt das einfache Gehirn; es besteht aus vielen Nervenzellen. Nervensystem, Augen und Fühler ermöglichen dem Tier die Orientierung in der Umwelt. Auch andere Krebstiere haben ein Strickleiternnervensystem.

► **Krebstiere haben ein Strickleiternnervensystem.**

► **Flußkrebse haben einen ungleichmäßig gegliederten Körper, der von einem festen Außenskelett umgeben ist. Der Körper gliedert sich in Kopfbrust und Hinterleib. An der Kopfbrust befinden sich Augen, Fühler, Mundgliedmaßen und die gegliederten Beine, von denen das erste Beinpaar zu Scheren umgebildet ist. Flußkrebse atmen durch Kiemen. Sie haben ein Strickleiternnervensystem.**



Der Schwalbenschwanz fällt durch die Form der Flügel auf

Insekten

Von den ersten warmen Tagen im Frühjahr bis in den späten Herbst hinein kann man überall Insekten begegnen. Schmetterlinge, wie beispielsweise Tagpfauenauge und Schwalbenschwanz, fallen durch ihre leuchtenden Farben auf. Käfer zeigen oft besonders auffallende Körperformen, wie beispielsweise Hirschkäfer und Nashornkäfer. Tropische Insekten erreichen beeindruckende Größen, so kann beispielsweise ein in Südamerika lebender Bockkäfer bis zu 20 cm lang werden. Die größte Flügelspanne unter den heute lebenden Insekten erreichen tropische Schmetterlinge mit 30 cm. Ausgestorbene Vorfahren unserer Libellen hatten eine Flügelspanne von 75 cm und eine Körperlänge von 30 cm. Die kleinsten Insekten sind nur 0,1 mm lang. Sie sind sogar kleiner als ein Pantoffeltierchen, das nur aus einer Zelle besteht.

- ① Welche Käfer kennst du? Beschreibe ihr Aussehen!
- ② Beschreibe genau die Färbung des Kleinen Fuchses! Zeichne ihn!
- ③ Ordne in eine Nahrungskette: Schnake, Storch, Blüte, Frosch!
- ④ Weshalb darf man die Nester von Waldameisen (Ameisenhaufen) nicht beschädigen? Begründe deine Antwort!



Insekten der Heimat

Hirschkäfer ▼. Hirschkäfer gehören zu den größten heimischen Insekten, sie können bis zu 8 cm lang werden. Die Männchen fallen durch ihre sehr großen Oberkiefer auf, die wie ein Geweih aussehen (Name!). Hirschkäfer sind selten, sie stehen unter Naturschutz. Ihre Eier legen sie in alte Eichenstubben oder kranke Eichenbäume, die Larven fressen das morsche Holz. ①



Kleiner Fuchs ▼. Der Kleine Fuchs ist einer unserer häufigsten Schmetterlinge. Er ist nicht sehr groß, fällt aber durch seine kräftigen Farben auf. Durch die blauen Flecken an seinen Vorderflügeln unterscheidet er sich gut von dem sonst sehr ähnlichen Großen Fuchs.

Die Raupen des Kleinen Fuchses sind häufig an Brennnesseln zu finden. ②



Schnake. Besonders an warmen Frühlings- und Sommerabenden fliegen die Schnaken oft in großen Mengen. Sie erinnern mit ihren langen Beinen und zarten Körpern an Mücken und werden darum oft getötet. Schnaken können aber den Menschen nicht stechen, sie ernähren sich nicht von Blut, sondern von Nektar. Ihre langen Beine brechen bei Berührung leicht ab. ③



Rote Waldameise ▼. Rote Waldameisen gehören zu den staatenbildenden Insekten. Viele hunderttausend Tiere leben gemeinsam in einem Nest, sie bilden einen Tierstaat. Das Nest reicht oft bis 2 m tief in den Erdboden hinein und bildet über der Erdoberfläche noch einen großen Hügel. Die Rote Waldameise lebt räuberisch und vertilgt große Mengen Insekten. ④





Sandwespe. Auf sandigen, sonnigen Wegstellen sind oft Sandwespen zu beobachten. Eine Sandwespe ist etwa 2 cm lang und daran zu erkennen, daß ihr Hinterleib wie an einem langen dünnen Stiel sitzt. Sie ernährt sich von Nektar; für ihre Larven überfällt sie andere Tiere, zum Beispiel Raupen. Sie schleppt diese in ein vorher gegrabenes Erdnest und legt ihre Eier daran ab. ①



Gelbrandkäfer ▼. Der Gelbrandkäfer kommt in langsam fließenden Bächen oder an ruhigen Uferstellen von Seen und Teichen vor. Er frißt kleine Wassertiere, kleine Fische und Kaulquappen. Die Käfer sind an die Fortbewegung im Wasser gut angepaßt, ihre Hinterbeine sind breit und flach, an ihren Rändern sitzt ein breiter Borstensaum; sie können damit gut schwimmen. ②



Fleischfliege. Die oft goldgrün oder blau schimmernden Fleischfliegen brummen beim Fliegen auffallend laut, sie werden daher auch „Brummer“ genannt. Sie ernähren sich meist vom Nektar der Blüten. Die Weibchen legen ihre Eier an toten Tieren ab, in Wohnungen legen sie sie auch an Fleisch, Wurst oder Käse. Aus den Eiern entwickeln sich Maden, sie machen die Lebensmittel ungenießbar. Fleischfliegen übertragen auch Krankheiten.



Schwebfliege als Nachahmer von Wespen



In natürlicher Umgebung findet man solche Spanner-raupen fast nur durch Zufall



Ein Hornissenglasflügler – wer würde ihn sofort als Schmetterling erkennen?



Insekten sind eine Tiergruppe mit einer großen Formen- und Farbenvielfalt.

■ Manche Insekten haben sich vor ihren Feinden durch Schutzanpassungen geschützt. So können sie durch Färbung und Körperform derart an ihre Umgebung angepaßt sein, daß sie kaum erkennbar sind, beispielsweise Wandelndes Blatt, und von anderen Tieren nicht so leicht gefressen werden können. Andere Insekten sind in ihren Farben, ihrer Gestalt und sogar in ihren Bewegungen giftigen oder wehrhaften Insekten so ähnlich, daß sie von ihren Feinden gemieden werden, zum Beispiel Schwebfliegen. □

Insekten besiedeln fast alle Lebensräume. Sie sind über die ganze Erde verbreitet, kommen im heißen Wüstensand und auch an Gletschern vor. Ihre Artenzahl ist außerordentlich groß. Wissenschaftler schätzen, daß es über 1000000 Insektenarten gibt, im Vergleich dazu sind etwa 45000 Wirbeltierarten bekannt. ③

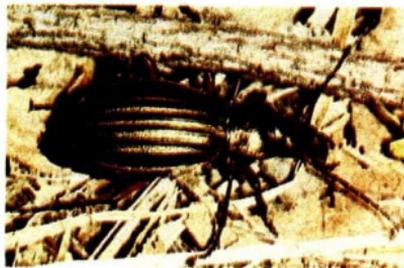
Einteilung der Insekten

Die Vielzahl der Arten bei Insekten läßt sich wie bei Wirbeltieren und Samenpflanzen in verschiedene Gruppen ordnen.

Die Anzahl, aber besonders die Ausbildung der Flügel sind bei den verschiedenen Insekten ganz unterschiedlich. Insekten mit gleicher Anzahl und Ausbildung der Flügel sind miteinander näher verwandt. Aus diesem Grund ist der Bau der Flügel ein wichtiges Merkmal für die Zuordnung der Insekten zu den verschiedenen Insektengruppen.



Großer Eichenbock ▼



Goldglänzender Laufkäfer ▼

Käfer. Die Vorderflügel sind als stark verhärtete, schützende Decken (Deckflügel) ausgebildet. Die Hinterflügel sind häutig und faltbar, sie sind die Flugorgane. Die Käfer sind die artenreichste Insektengruppe. ④

- ① *Vergleiche den Körperbau von Roter Waldameise und Sandwespe!*
- ② *Betrachte die Abbildung vom Gelbrandkäfer! Woran kannst du diesen Käfer leicht erkennen?*
- ③ *Sammle aus Zeitungen oder Zeitschriften Abbildungen und Texte über Insekten!*
- ④ *Beschreibe die abgebildeten Käfer und präge dir ihre Namen ein!*



Tagpfauenauge ▼



Admiral ▼

Schmetterlinge. Die Vorder- und Hinterflügel sind sich ähnlich, sie sind dünnhäutig, meist beschuppt und oft bunt gefärbt. ①

Durch die farbenprächtigen, großen Flügel sind die Schmetterlinge auffälliger als viele andere Insekten. ② ③



Stechmücke, ♂



Regenbremse

Zweiflügler. Die beiden Vorderflügel sind häutig und durchsichtig, sie dienen dem Fliegen. Die Hinterflügel sind zu kleinen Schwingkölbchen umgebildet. ④

■ Die Schwingkölbchen sind wichtig für das Gleichgewicht der Zweiflügler, sie ermöglichen diesen Insekten ein schnelles und geschicktes Fliegen. □

Zu den Zweiflüglern gehören die Fliegen und Mücken. Viele von ihnen sind Krankheitsüberträger.

- ① Beobachte den Flügel eines Kohlweißlings mit einer Lupe oder mit dem Mikroskop! Zeichne!
- ② Vergleiche Anzahl und Ausbildung der Flügel bei Käfern und Schmetterlingen!
- ③ Welche Schmetterlinge kennst du? Beschreibe zwei Schmetterlinge!
- ④ Beobachte einen Zweiflügler (z. B. Fliege) mit der Lupe! Achte besonders auf die Vorderflügel und die Schwingkölbchen!
- ⑤ Vergleiche Anzahl und Ausbildung der Flügel bei Hautflüglern und Schmetterlingen!
- ⑥ Stelle eine Tabelle auf mit den Spalten: Käfer, Schmetterlinge, Zweiflügler, Hautflügler! Schreibe in jede Spalte möglichst viele zugehörige Arten! Nutze auch die Abbildungen auf den Seiten 107 bis 109!



Deutsche Wespe



Schmarotzerhummel

Hautflügler. Vorder- und Hinterflügel sind ähnlich ausgebildet, sie sind dünn und durchsichtig und dienen beide dem Fliegen. Zu den Hautflüglern gehören Bienen, Wespen, Hummeln, Ameisen und viele andere Insekten. ^⑤

► Nach der Anzahl und Ausbildung der Flügel kann man die Insekten in Käfer, Schmetterlinge, Hautflügler und Zweiflügler unterscheiden. ^{⑥ ⑦ ⑧ ⑨}

Bau und Lebenserscheinungen der Honigbiene



Honigbiene beim Saugen von Nektar

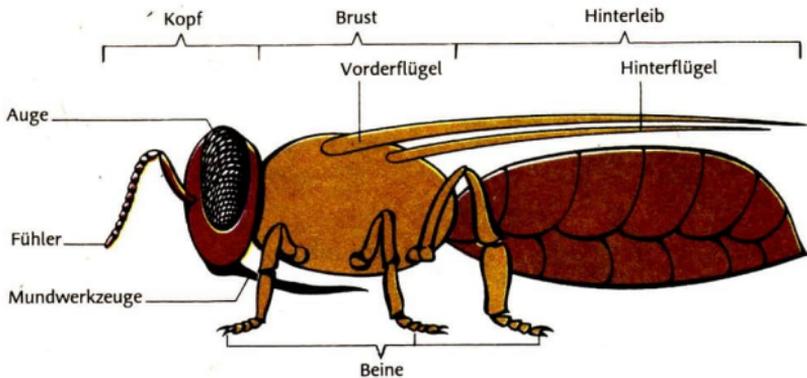
- ⑦ Wodurch unterscheiden sich Zweiflügler von den anderen Insektengruppen?
- ⑧ Ordne Kohlweißling, Schnake, Stubenfliege, Großer Eichenbock, Schwalbenschwanz, Hummel und Waldameise den entsprechenden Insektengruppen zu!
- ⑨ Tiere mit gleichen Merkmalen sind miteinander verwandt. Nenne einige Wirbeltiergruppen und deren Merkmale!



Überall dort, wo man im Garten, auf dem Feld, im Wald oder auf Wiesen blühende Pflanzen antrifft, kann man auch Honigbienen beobachten, die in den Blüten Nektar und Pollen sammeln. ①



Körpergliederung und Körperbedekung. An einer Honigbiene ist deutlich die Körpergliederung der Insekten in Kopf, Brust und Hinterleib zu erkennen. Kopf, Brust und Hinterleib sind von einem Außenskelett aus Chitin umgeben. ②



Körpergliederung eines Insekts (schematisch)

Am Kopf befinden sich zwei große zusammengesetzte Augen, drei kleine Einzelaugen, ein Paar Fühler und die Mundgliedmaßen. Die zusammengesetzten Augen bestehen aus vielen keilförmigen Einzelaugen, die gemeinsam ein Sechseckmuster bilden. ③

Die Mundgliedmaßen bestehen aus mehreren Teilen, die einen Rüssel bilden, mit dem die Bienen Nektar auflecken.

■ Die Ausbildung der Mundwerkzeuge ist bei den verschiedenen Insekten, entsprechend ihrer Ernährungsweise, unterschiedlich. Bienen haben leckend-saugende Mundwerkzeuge. Andere Insekten haben beißende Mundwerkzeuge (z. B. Ameisen), stechende Mundwerkzeuge (z. B. Stechmücken) oder auch saugende Mundwerkzeuge (z. B. Kohlweißlinge). □

An der Brust der Honigbiene kann man auf der Rückseite zwei Paar häutige, durchsichtige Flügel und auf der Bauchseite drei Paar gegliederte Beine erkennen. Die Hinterbeine haben besondere Vorrichtungen zum Sammeln des Blütenstaubes. ④

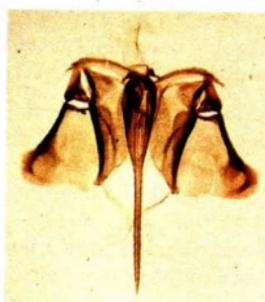
■ Zu den Sammeleinrichtungen an den Hinterbeinen gehören Vertiefungen, die als „Körbchen“ bezeichnet werden. Bei den Pollensammlerinnen kann man die gefüllten Körbchen als gelbe „Höschen“ deutlich erkennen. Zum Abstreifen und Aufnehmen des Pollens dienen die „Bürsten“ an den Innenflächen der Füße. □



Kopf
einer Arbeitsbiene



Hinterbein
einer Arbeitsbiene



Stachelapparat
einer Arbeitsbiene

Am Hinterleib befinden sich an der Bauchseite Wachsdrüsen und im Endabschnitt der Stachelapparat.

Mit dem Stachel 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 Bienengift wird auch gewonnen und zu Heilmitteln verarbeitet.

Der gesamte Körper der Honigbiene ist, wie der Körper aller Insekten, von einer festen Chitinhülle umgeben. Auch die dünnen, durchsichtigen Flügel bestehen aus Chitin.

► Der Körper der Honigbiene ist deutlich in Kopf, Brust und Hinterleib gegliedert. An der Brust befinden sich 2 Paar Flügel und 3 Paar Beine. Der gesamte Körper ist von einem Außenskelett aus Chitin umgeben. ^⑤

Atmung. An bestimmten Stellen sind im Außenskelett der Bienen feine Löcher, die Atemöffnungen. An diesen Öffnungen beginnen dünne, durch Chitin versteifte Röhren, die sich im Körper stark verzweigen und bis an alle Organe reichen. Diese Röhren sind Tracheen. Durch die Tracheen gelangt die Atemluft mit dem Sauerstoff direkt in alle Teile des Körpers. Daher transportiert das Blut der Insekten im Unterschied zu den Wirbeltieren oder anderen Wirbellosen keinen Sauerstoff und kein Kohlendioxid. ^{⑥ ⑦}

- ① Welche Bedeutung haben Bienen für die Fortpflanzung der Samenpflanzen?
- ② Beschreibe das Aussehen und die Körpergliederung einer Honigbiene!
- ③ Beobachte den Kopf einer Biene mit der Lupe! Achte dabei besonders auf den Bau der Augen und Fühler!
- ④ Zu welcher Insektengruppe gehört die Honigbiene? Begründe die Zuordnung!
- ⑤ Welche Tiere mit einem Außenskelett kennst du? Woraus besteht das Außenskelett dieser Tiere?
- ⑥ Durch welche Atmungsorgane nehmen Hecht, Wasserfrosch, Blindschleiche, Flußkrebs und Regenwurm Sauerstoff auf?
- ⑦ Gib in der Zeichnung auf Seite 110 die Atemöffnungen an! Beschreibe ihre Lage am Insektenkörper!



■ In den häutigen Flügeln sind die Tracheen gut zu erkennen. Sie werden als „Adern“ bezeichnet, aber es sind keine Blutgefäße. □

► **Bienen atmen durch Tracheen. Tracheen durchziehen den ganzen Körper.**

Ernährung. Bienen ernähren sich von Nektar und Pollen. Der Nektar wird mit dem Rüssel aufgeleckt und gelangt dann in den Honigmagen. Da ein Honigmagen etwa 50 mm³ Nektar fassen kann, muß die Biene 1000 bis 1500 Blüten besuchen, um ihn einmal zu füllen. Im Honigmagen beginnt die Umwandlung von Nektar in Honig, der in die Waben des Bienenstockes eingetragen wird. Der Pollen wird in die „Körbchen“ an den Hinterbeinen gebürstet und so in den Bienenstock transportiert. Beim Pollensammeln werden die besuchten Blüten bestäubt.

① ② ③ ④

Orientierung in der Umwelt. Bienen fliegen oft weite Strecken, um Nektar und Pollen zu sammeln. Sie finden ihre Futterpflanzen bis zu 10 km vom Stock entfernt und erkennen sie an Duft und Farbe der Blüten wieder. Sie finden immer wieder zu ihrem Bienenstock zurück.

► **Bienen können sich gut in der Umwelt orientieren.**

Bienen haben ein Strickleiternnervensystem. Im Kopf befindet sich das Gehirn, das durch Nerven mit den Augen und den Fühlern verbunden ist. ⑤

Mit jedem Augenkeil ihrer zusammengesetzten Augen kann die Biene einen Abschnitt des betrachteten Gegenstandes abbilden. Im Gehirn entsteht aus den vielen Einzelbildern ein mosaikähnliches Gesamtbild. Mit diesen zusammengesetzten Augen können Formen und Farben erkannt werden. Die punktförmigen Einzelaugen ermöglichen das Sehen in der Dämmerung. Mit den Fühlern können die Bienen Duft wahrnehmen. Sie haben einen ausgeprägten Geruchssinn; so ist es ihnen möglich, immer wieder Blüten derselben Pflanzenart aufzusuchen. Mit den Fühlern können die Bienen auch schmecken. Augen und Fühler sind Sinnesorgane.

⑥ ⑦ ⑧ ⑨

► **Bienen haben ein Strickleiternnervensystem und verschiedene Sinnesorgane.**

- ① *Nenne ein Insekt, das sich von pflanzlichen Stoffen ernährt und eines, das sich von tierischen Stoffen ernährt!*
- ② *Welche Möglichkeiten der Blütenbestäubung kennst du? Ordne den unterschiedlichen Bestäubungsformen einige Pflanzenarten zu!*
- ③ *Welche Unterschiede bestehen zwischen Bestäubung und Befruchtung einer Obstbaumblüte?*
- ④ *Beobachte das Hinterbein einer Arbeitsbiene mit dem Mikroskop! Zeichne!*
- ⑤ *Nenne drei Tiere, die ein Strickleiternnervensystem haben!*
- ⑥ *Mit welchen Sinnesorganen orientiert sich der Flußkrebis in seiner Umwelt?*
- ⑦ *Vergleiche das Nervensystem von Süßwassertropf, Regenwurm und Honigbiene! Womit nehmen diese Tiere Einflüsse aus der Umwelt auf?*
- ⑧ *Wie kommt es, daß Honigbienen beim Nektarsammeln die Blüten bestäuben?*
- ⑨ *Warum stellen viele Imker während der Blütezeit ihre Bienenstöcke an Obstplantagen und Rapsfeldern auf?*
- ⑩ *Beschreibe die Entwicklung der Honigbiene!*



Fortpflanzung und Entwicklung der Honigbiene und anderer Insekten

Bienen pflanzen sich geschlechtlich fort. Die Königin ist das fortpflanzungsfähige Weibchen, die Drohnen sind die Bienenmännchen. Arbeitsbienen haben verkümmerte Fortpflanzungsorgane, sie sind unfruchtbar.

Jeder Bienenstock besteht aus mehreren Waben, die aus vielen sechseckigen Zellen gebildet werden. Die Königin legt in jede Zelle einer Wabe jeweils ein befruchtetes oder ein unbefruchtetes Ei ab.

► Bienen pflanzen sich geschlechtlich fort.

Aus jedem Ei entwickelt sich eine weiße Larve, sie wird von den Arbeitsbienen gefüttert. Nach etwa neun Tagen ist die Larve ausgewachsen. Die Wabenzelle wird



Königin



Arbeitsbiene



Drohn

mit einem Deckel verschlossen, aus der Larve wird die Puppe. In der verschlossenen Wabenzelle entwickelt sich die Puppe zur ausgewachsenen Biene. Bereits nach etwa 12 Tagen schlüpft dann das fertige Insekt. Die gesamte Entwicklung dauert bei Arbeitsbienen 21 Tage, bei der Königin 16 Tage und bei Drohnen 24 Tage. ⑩



Bienenwabe mit Ei



Wabenzelle mit Larve



Wabenzelle mit Puppe



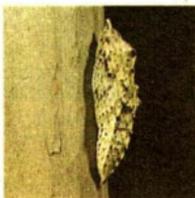
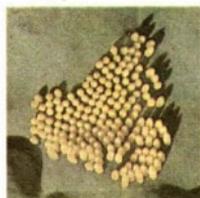
Wabenzelle mit schlüpfenden Bienen

■ Aus den unbefruchteten Eiern entwickeln sich Drohnen, aus den befruchteten Eiern gehen die weiblichen Bienen hervor. Ob sich aus einem Ei eine Königin oder eine Arbeitsbiene entwickelt, hängt von der Ernährung der Larven ab. □

► Bienen entwickeln sich vom Ei über eine Larve und eine Puppe zum fertigen Insekt.

Ähnlich wie die Bienen entwickeln sich auch Schmetterlinge, Käfer und Zweiflügler über Larven und Puppen.

① ② ③



Entwicklung des Kohlweißlings (von links: Eier, Raupe, Puppe, fertigentwickelter Schmetterling)



Entwicklung einer Heuschrecke

- ① *Vergleiche die Entwicklung der Honigbiene, der Forelle und des Wasserfrosches!*
- ② *Vergleiche die Fortpflanzung von Fischen, Lurchen und Insekten!*
- ③ *Wodurch unterscheidet sich die Entwicklung der Honigbiene von der Entwicklung der Heuschrecke?*



■ Die Larven der Schmetterlinge sind die Raupen. Wenn sie ausgewachsen sind, umspinnen sie sich meist mit feinen Fäden. In dieser Puppenhülle entwickelt sich aus der Puppe der fertige Schmetterling.

Es gibt auch Insekten, bei deren Entwicklung keine Puppe ausgebildet wird. Dazu gehören beispielsweise die Heuschrecken. Aus ihren Eiern entwickeln sich Larven, die den Eltern schon sehr ähnlich sehen. Zunächst fehlen noch die Flügel, diese bilden sich nach jeder Häutung (Wachstum) mehr und mehr aus. Die Heuschrecke durchläuft also eine unvollständige Verwandlung. □

Bienenstaat

In einem Bienenstaat leben im Sommer etwa 50 000 bis 70 000 Bienen zusammen. In jedem Bienenstaat gibt es nur eine Königin, die allein in der Lage ist, Eier zu legen. Nur von Mai bis September leben im Bienenstaat auch mehrere hundert Männchen, die Drohnen. Wabenbau, das Sammeln von Nahrung und andere lebensnotwendige Tätigkeiten werden von den Arbeitsbienen verrichtet.

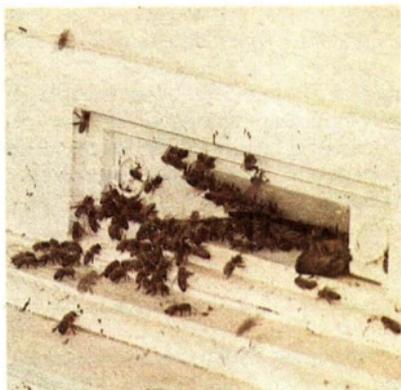
Wenige Tage, nachdem eine Königin geschlüpft ist, fliegt sie an einem sonnigen Tag mit den Drohnen zum Hochzeitsflug aus. In der Luft findet die Paarung statt. Danach kehrt die Königin zum Stock zurück und legt den Sommer über Eier. Das können täglich 1000 Eier und mehr sein. Nach dem Hochzeitsflug werden die Drohnen von den Arbeitsbienen nicht mehr gefüttert und aus dem Stock vertrieben („Drohnenschlacht“).

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.

Im Verlaufe ihres Lebens verrichtet eine Arbeitsbiene nacheinander unterschiedliche Tätigkeiten. In den ersten zehn Tagen reinigen die eben geschlüpften Arbeits-



Bienenwagen an einem Rapsfeld



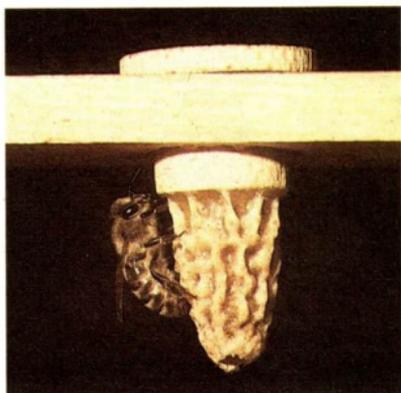
Bienen am Flugloch



Bienen beim Wabenbau

bienen leere Wabenzellen und bereiten sie für ein neues Ei vor. Danach betreiben sie Brutpflege, beispielsweise füttern sie die Larven. In den nächsten zehn Tagen bauen die Arbeitsbienen Waben und bewachen den Bienenstock. Sie erkennen die zum Bienenstock gehörenden Bienen am Geruch. ①

■ Das für den Wabenbau nötige Wachs wird in Wachsdrüsen gebildet und als Wachsplättchen an der Unterseite des Hinterleibes ausgeschieden. □
Jede Wabe besteht aus Tausenden sechseckiger Zellen, in denen die Brut aufgezogen oder die Nahrung (z. B. Honig) gespeichert wird.



Weiselzelle



Bienenwabe mit Weisel und Arbeitsbienen

Vom 20. Lebenstag an sammelt die Arbeitsbiene Nektar oder Pollen.

■ Für 150 g Honig wird etwa ein Liter Nektar benötigt, das entspricht der Menge, die 20000 Bienen von einem Flug in den Stock bringen. □

Hat eine Nektarsammlerin eine gute Nahrungsquelle entdeckt, so verständigt sie darüber andere Bienen im Stock durch bestimmte Bewegungen (Bientänze), au-



Berdem speit sie Kostproben des gesammelten Nektars aus. Ihrem Haarkleid haftet der Duft der besuchten Blüten an. Durch diesen Duft angeregt, suchen auch andere Bienen diese Nahrungsquelle auf. ② ③

Im Sommer wird eine Arbeitsbiene nur etwa 4 bis 6 Wochen alt. Im Herbst geschlüpfte Bienen überleben den Winter. In der kalten Jahreszeit ziehen sich die Bienen in die Mitte des Stockes zurück und bilden dort eine dichte Traube. Die notwendige Wärme (20°C bis 30°C) erzeugen die Bienen durch rasches Flügel schlagen. Im Winter ernähren sie sich von den im Bienenstock gespeicherten Vorräten.

► In einem Bienenstaat leben viele Bienen ständig zusammen. Sie haben verschiedene Aufgaben. Arbeitsbienen verrichten nacheinander unterschiedliche Tätigkeiten. Auch andere Insekten bilden Insektenstaaten, zum Beispiel Hummeln, Wespen, Ameisen und Termiten.

Bienenhaltung

Ursprünglich waren die Honigbienen wildlebende Tiere, die ihre Nester in Baumhöhlen oder Felsspalten bauten. Schon die Steinzeitmenschen gewannen den Honig der Wildbienen. Sie gingen dazu über, für die Bienen ausgehöhlte Stamm-



Imker beim Einfangen eines Bienenschwarms

- ① Nenne Beispiele für Arbeitsteilung im Bienenstaat!
- 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! Wodurch sind ihre Blüten an die Insektenbestäubung angepaßt?



Bienenwaben mit Pollen



Bienenwaben mit Honig

stücke aufzustellen. Daraus entwickelte sich die Bienenhaltung, die Honigbiene wurde zum Haustier.

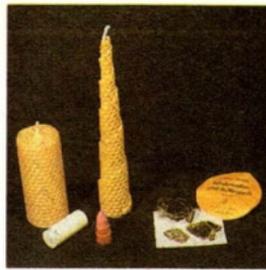
Heute sind die Bienenstöcke Holzkästen mit abnehmbarem Deckel und einem Flugloch in der Vorderwand. Im Innern hängen herausnehmbare Holzrahmen, in denen die Bienen ihre Waben bauen.

Ein Imker besitzt meist mehrere Bienenvölker. Die Bienenstände sind häufig transportabel und können an unterschiedliche Standorte gebracht werden. ①



Imker bei der Kontrolle einer Bienenwabe

Mehrmals im Jahr erntet der Imker den in den Waben gespeicherten Honig. Er nimmt die Rahmen aus dem Stock und schleudert den Honig aus den Waben. Im Herbst versorgt er die Bienen mit Zuckerwasser als Nahrungsgrundlage für den Winter.



Bienenhonig, Produkte aus Bienenwachs und Bienengift

► Durch das Bestäuben der Blüten, das Sammeln von Nektar und die Bildung von Honig, Wachs und Bienengift sind die Bienen für den Menschen sehr nützlich. ② ③

Nahrungsbeziehungen und Bedeutung der Insekten

Blütenbestäubung. Viele Hautflügler (z. B. Bienen, Hummeln, Wespen), Zweiflügler (z. B. Aasfliegen, Schwebfliegen) und Schmetterlinge (z. B. Tagfalter) ernähren sich von Nektar und Pollen. Bei der Nahrungssuche in den Blüten bleibt Pollen am Insektenkörper hängen, der dann auf der Narbe der nächsten Blüte abgestreift wird (Insektenbestäubung). ④



Schmetterling an einer Blüte



Schlupfwespe

- ① An blühenden Rapsfeldern oder in blühenden Obstplantagen stehen häufig Bienenstände. Warum hat der Imker die Honigbienen dort hingebracht?
- ② Erkundige dich beim VKSK, wieviel Honig und Wachs im vergangenen Jahr in deinem Heimatbezirk von den Imkern abgeliefert wurden! Wieviel Bienenvölker waren an diesem Ergebnis beteiligt?
- ③ Warum hält sich der Mensch Bienenvölker? Nenne dafür mehrere Gründe!
- ④ Wodurch unterscheiden sich Blüten mit Insektenbestäubung von Blüten mit Windbestäubung?



Kartoffelkäferlarven an einer Kartoffelpflanze



Fraßbild des Fichtenborkenkäfers

Der Nektar befindet sich am Grunde der Blüte, so daß die Insekten an den Staubblättern und an der Narbe vorbeikriechen müssen. Die Insekten sind in ihrem Bau an diese Ernährungsweise angepaßt, beispielsweise durch die Ausbildung lecken-der und saugender Mundgliedmaßen. Manche Schmetterlinge haben einen sehr langen Saugrüssel, mit dem sie tief aus den Blüten den Nektar saugen.

Alle blütenbestäubenden Insekten haben große Bedeutung in der Natur und für den Menschen. ① ②

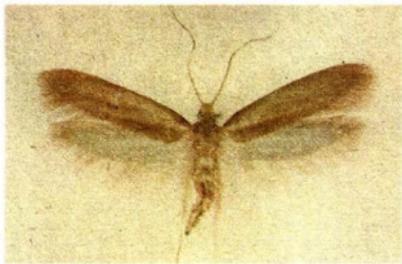
Schadfraß an Kulturpflanzen. Zahlreiche Insekten oder ihre Larven ernähren sich von Pflanzenteilen.

■ In anderen Gebieten, zum Beispiel in Afrika, bilden Wanderheuschrecken zeitweise riesige Schwärme mit Milliarden von Tieren, die durch ihren Fraß ungeheure Schäden anrichten. Sie können dadurch auch heute noch in großen Gebieten Hungersnöte verursachen. □

Kartoffelkäfer und ihre Larven fressen die Laubblätter der Kartoffelpflanzen, die Larven des Kohlweißlings die Laubblätter von Kohlpflanzen. Die Raupen der Nonnen und Kiefernspanner ernähren sich von den Nadeln und jungen Trieben der Kieferngewächse. Andere Schmetterlingslarven, zum Beispiel Apfelwickler,



Agrarflugzeug beim Einsatz in einer LPG



Kleidermotte, ♀



Fraßbild der Larven von Kornkäfern
an Getreidekörnern

zerfressen das Innere von Früchten, beispielsweise von Äpfeln und Pflaumen, die dann frühzeitig abfallen.

Der Fichtenborkenkäfer befällt vorzugsweise Fichten. Die Weibchen durchbohren die Rinde und fressen unter der Rinde Gänge, in die sie Eier ablegen. Die schlüpfenden Larven fressen dann zahlreiche weitere Gänge. Dadurch kann ein Baum zum Absterben gebracht werden. Bei massenhaftem Auftreten können pflanzenfressende Insekten große Schäden anrichten, indem sie ganze Felder und Waldbestände vernichten. In solchen Fällen müssen die schaderegenden Insekten mit chemischen Mitteln bekämpft werden. ③ ④ ⑤ ⑥

Schadfraß an Rohstoffen und Lebensmitteln. Die unterschiedlichsten Rohstoffe und Lebensmittel können von Insekten vernichtet werden.

Kornkäfer und ihre Larven fressen Getreidekörner und Backwaren. Die Larven des Mehlkäfers, die „Mehlwürmer“, ernähren sich von Mehl und Haferflocken, die dadurch ungenießbar werden.

Die Larven der Kleidermotte zerstören Wolle, Stoffe und Pelze. „Holzwürmer“, das sind die Larven des Klopfkäfers, leben im Holz und verursachen Schäden in Balken und Möbeln.

Im Haushalt kann man sich gegen solche Schädwirkungen durch Sauberkeit und durch die Anwendung von chemischen Mitteln schützen. ⑦

-
- ① Welche Bedeutung hat die Bestäubung für die Samenpflanzen?
 - ② Nenne Kulturpflanzen, die durch Insekten bestäubt werden!
 - ③ Erkundige dich in der LPG deines Heimatortes, gegen welche Insekten Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt werden mußten! Welche Bekämpfungsmittel und welche Technik kamen dabei zum Einsatz?
 - ④ Sammle Pflanzenteile mit Fraßschäden! Versuche festzustellen, durch wen der Schaden verursacht worden ist!
 - ⑤ Welche Entwicklungsstadien der Insekten verursachen die Schädwirkung? Nenne einige Beispiele!
 - ⑥ Sammle Meldungen aus Presse, Funk und Fernsehen über massenhaftes Auftreten schaderegender Insekten – auch in anderen Gebieten der Erde – und berichte darüber!
 - ⑦ Welche Mittel gibt es zur Insektenbekämpfung in Haushalten? Stelle sie vor! Berücksichtige dabei besondere Hinweise zu ihrer Anwendung!



Feld-Sandlaufkäfer ▼



Schlupfwespe, Raupen

■ In den Tropen sind die Termiten gefürchtete Schädlinge, die Holz und andere Naturstoffe zerstören. Da Termiten lichtscheu sind, höhnen sie die Gegenstände (z. B. Möbel) von innen aus, so daß der Schaden oft viel zu spät entdeckt wird. □

Ernährung anderer Insekten von Tieren. Der Goldlaufkäfer frißt andere Insekten, ihre Larven und sogar Regenwürmer. Er hat kräftige Mundgliedmaßen, mit denen er seine Beute fängt. Ein anderer Laufkäfer, der Puppenräuber, ernährt sich von Raupen und Puppen von Schmetterlingen. Die Weibchen der Schlupfwespen legen ihre Eier in Insektenlarven ab. Die sich daraus entwickelnden Larven der Schlupfwespe leben und ernähren sich in der befallenen Larve, die dadurch vernichtet wird. Waldameisen ernähren sich vorwiegend von lebenden und toten Insekten.

Da Insekten auch viele schaderregende Tiere vernichten, sind sie sehr nützlich. Auch deshalb stehen einige von ihnen unter Naturschutz (z. B. Rote Waldameise, Puppenräuber). ① ②

Gesundheitsschädlinge. Läuse und Flöhe leben als Blutsauger auf Säugetieren. Sie haben sich meist streng auf eine Wirtsart spezialisiert. Menschenfloh, Kopf- und Kleiderlaus befallen den Menschen, können unangenehmes Jucken und Hautentzündungen hervorrufen und Krankheiten übertragen.

Durch Sauberhaltung des Körpers, der Kleidung und der Wohnung kann ihre Verbreitung eingeschränkt oder verhindert werden.



Kopflaus



Menschenfloh

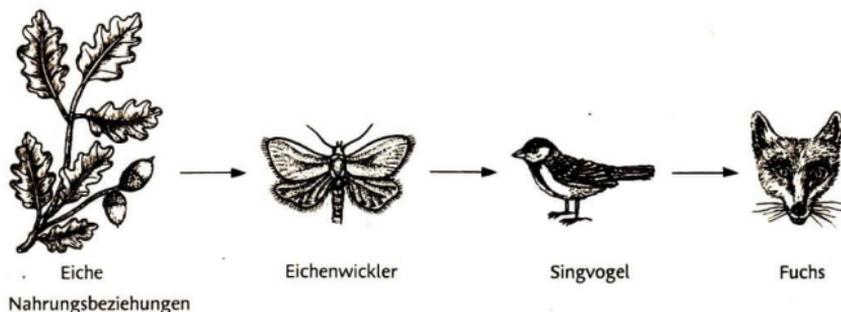


■ Überall auf der Erde richten bestimmte Insekten bei massenhaftem Auftreten große Schäden an. Etwa ein Fünftel der Ernte wird jährlich von Schadinsekten und durch Pflanzenkrankheiten vernichtet. Davon könnten sich viele Millionen Menschen ernähren. Die Menschen bemühen sich deshalb, die Kulturpflanzen und die Vorräte durch Bekämpfung schaderregender Insekten zu schützen. Für eine wirksame Bekämpfung der Insekten ist es notwendig, ihre Lebensweise 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 erwachsenen Insekten oder beide schädlich? ③
- Mit Erfolg werden chemische Insektenbekämpfungsmittel (Insektizide) angewandt.

Bei der Aufbewahrung und Anwendung der meist giftigen Bekämpfungsmittel müssen die dafür geltenden Vorschriften genau eingehalten werden, da sonst andere Tiere oder der Mensch geschädigt werden können.

Wichtig für die Bekämpfung schaderregender Insekten ist auch der Schutz solcher wildlebender Tiere, zu deren Nahrung Insekten gehören (z. B. Singvögel, Waldameisen). □



Insekten als Nahrungsgrundlage für andere Tiere. Für viele Tiere sind Insekten eine wichtige Nahrungsgrundlage. So ernähren sich viele Singvögel, wie beispielsweise Buchfink, Kohlmeise, Rotkehlchen oder Schwalben, von Insekten und Insektenlarven. Im Wald kann man häufig Spechte laut und rasch klopfen hören. Sie suchen in Stämmen oder Ästen nach Insekten beziehungsweise deren Larven.

④ ⑤

- ① Lege ein totes Insekt in die Nähe eines Ameisennestes und beobachte!
- ② Lies über die Lebensweise der Roten Waldameise nach! Nenne einige Gründe, die dazu geführt haben, daß sie unter Naturschutz gestellt wurde!
- ③ Warum ist es für die Bekämpfung von Schadinsekten wichtig, genau über ihre Entwicklung und Lebensweise Bescheid zu wissen?
- ④ Welche Insekten gehören zur Nahrung der Spechte?
- ⑤ Nenne Tierarten, die sich von Insekten ernähren!



Puppenräuber ▼



Violetter Laufkäfer ▼



Sägebock



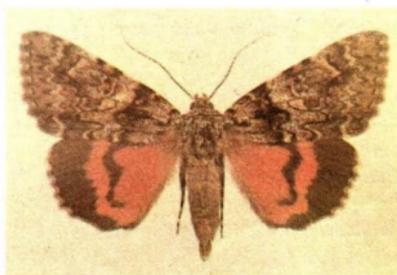
Mulmbock ▼



Blaufügel-Prachtlibelle ▼



Erdhummel



Kleiner Eichenkarmin



Trauermantel ▼



Aber auch Wirbeltiere, wie zum Beispiel Igel, Spitzmäuse oder Fledermäuse, ernähren sich von Insekten. Indem man insektenvertilgende Tiere schützt, kann man auf natürliche Weise wirksam Insekten, vor allem massenhaft auftretende Schad-erreger, bekämpfen. Insektenfresser sind ebenfalls Glied in einer Nahrungskette, da sie für Raubtiere, beispielsweise Greifvögel, die Nahrungsgrundlage darstellen. Am Anfang einer Nahrungskette stehen immer Pflanzen. ① ② ③

■ **Geschützte Insekten.** Einige Insekten unserer Heimat stehen aufgrund ihrer Schönheit und ihrer Bedeutung in der Natur und für den Menschen unter Naturschutz! Andere Insektenarten stehen unter Naturschutz, weil sie in ihrem Bestand gefährdet sind, dazu gehören Hirschkäfer und Eichenbock. □

► **Insekten sind mehrzellige wirbellose Tiere mit einem Außenskelett aus Chitin. Ihr Körper ist in Kopf, Brust und Hinterleib gegliedert. Am Kopf sind zusammengesetzte Augen, ein Paar Fühler sowie Mundgliedmaßen ausgebildet.**

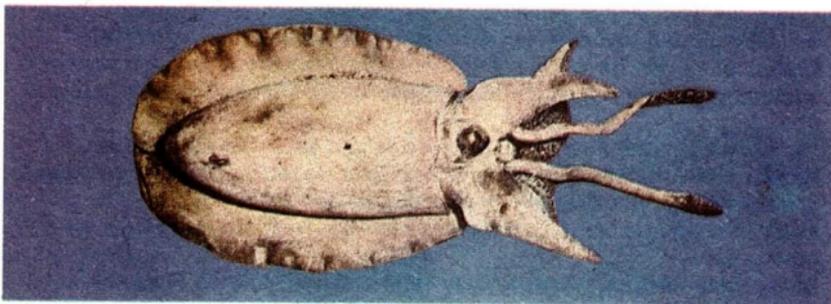
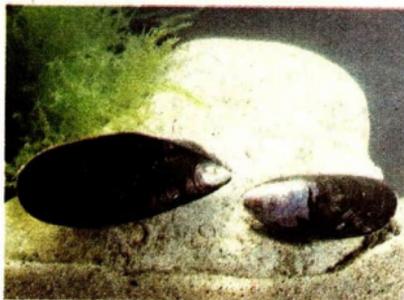
Die Brust trägt drei Paar gegliederte Beine und meist zwei Paar Flügel. Nach Anzahl und Ausbildung der Flügel kann man Insekten den Gruppen Käfer, Schmetterlinge, Hautflügler und Zweiflügler zuordnen.

Insekten haben ein Strickleiternnervensystem sowie Augen und Fühler als Sinnesorgane.

Die meisten Insekten leben auf dem Land und atmen durch Tracheen.

Durch ihre Nahrungsbeziehungen haben die Insekten große Bedeutung in der Natur und für den Menschen.

- ① *Stelle eine Nahrungskette zusammen! Nutze dazu auch den Lehrbuchabschnitt über Nahrungsbeziehungen im Wald auf der Seite 34!*
- ② *Fertige eine Tabelle an, in der du die befallenen Objekte oder Gegenstände, die Namen der Insekten, die die Schadwirkung verursachenden Entwicklungsstadien und die Schadwirkung zusammenstellst!*
- ③ *Bereite einen Vortrag über die Bedeutung der Insekten vor!*



Verschiedene
Vertreter
der
Weichtiere

Weichtiere

Der bekannte Tierforscher Alfred Brehm berichtete davon, wie bei einer tropischen Insel Perlenfischer reiche Beute machten, bis sie plötzlich merkten, daß ihr bester Taucher nicht wieder an die Oberfläche zurückkehrte. Bei der Suche nach ihm fanden sie ihn tot auf dem Meeresgrund, festgehalten von einer Riesenschnecke. Diese mächtigen Tiere können bis nahezu 1,5 m lang und etwa 200 kg schwer werden. Sie entwickeln eine ungeheure Kraft beim Zusammenklappen der Schalen. Riesenschnecken sind daher besonders eine Gefahr für die Taucher. Viele Muscheln leben im Meer, aber auch in unseren heimischen Gewässern kann man sie beobachten.

Mit den Muscheln eng verwandt sind die Schnecken und die Tintenschnecken, die oft Tintenfische genannt werden, weil sie im Meer leben. Schnecken kommen auf dem Land, aber auch im Süßwasser und im Meer vor.

- ① *Sammele Gehäuse von Schnirkelschnecken! Stelle fest, ob es Garten-Schnirkelschnecken oder Hain-Schnirkelschnecken sind! Miß die Höhe und Breite der Gehäuse! Klebe die Gehäuse geordnet nach Größe und Farbe auf Zeichenkarton!*
- ② *Beschreibe das Gehäuse der Schließmundschnecke! Vergleiche Gehäuse und Lebensraum von Schließmundschnecke und Schnirkelschnecke!*



Weichtiere der Heimat und anderer Länder

Garten-Schnirkelschnecke. In Gärten, auf Wiesen, im Gebüsch und in Hecken lebt die Garten-Schnirkelschnecke. Ihr Gehäuse ist gelb oder hellrot, oftmals mit dunklen Streifen. Der Rand an der Gehäuseöffnung der Garten-Schnirkelschnecke ist hell. Sehr ähnlich sieht die etwas größere Hain-Schnirkelschnecke aus, aber bei ihr ist der Rand der Gehäuseöffnung dunkel. ①



Schwarze Wegschnecke. Überaus bekannt ist die Schwarze Wegschnecke, die durch ihre Größe (etwa 13 cm) und ihre kräftige, schwarze Färbung auffällt. Sie trägt kein schützendes Gehäuse. Sie lebt an feuchten, schattigen Stellen in Wäldern und Gärten. Besonders nach dem Regen ist sie hier überall auf den Wegen und unter Gebüsch anzutreffen.



Schließmundschnecke. Die Schale der Schließmundschnecke ist langgestreckt und spindelförmig. Zieht sich das Tier in sein Gehäuse zurück, wird die Schalenmündung durch ein Schließknöchelchen verschlossen. Daher auch der Name Schließmundschnecke. Das Gehäuse dieser Schnecke kann etwa 12 mm hoch sein. ②



Teichmuschel. Die Teichmuschel wird etwa 20 cm lang. Ihr Gehäuse besteht aus zwei bauchigen, braun gefärbten Schalen. Sie lebt im Süßwasser in ruhigen Teichen und Seen und atmet durch Kiemen. Teichmuscheln fressen Einzeller und kleine Pflanzen- und Tierreste. Durch ihre Lebensweise tragen die Teichmuscheln zur Reinigung der Gewässer bei.





Eßbare Herzmuschel. An der Bodden- und Ostseeküste sind die Schalen der Herzmuschel oft in großen Mengen zu finden. Sie sind meist weiß oder gelblich gefärbt. Die Herzmuscheln leben flach im Meeresboden eingegraben. Sie brauchen salzhaltiges Wasser. Je nach dem Salzgehalt bilden sie größere oder kleinere Schalen aus. Herzmuscheln sind eßbar.



Gemeiner Krake. Kraken gehören zu den Tintenschnecken. Alle Tintenschnecken sind typische Meerestiere; sie kommen beispielsweise im Mittelmeer und im Atlantik häufig vor. Sie bewegen sich am Boden kriechend oder schwimmend fort. An ihren Fangarmen befinden sich Saugnäpfe, mit denen sie ihre Beutetiere (z. B. Fische und Krebse) festhalten.

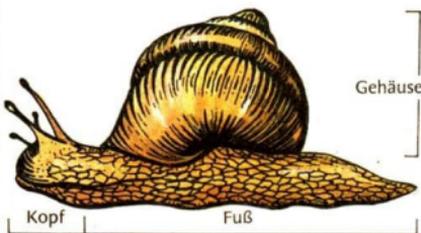


Bau und Lebenserscheinungen der Schnecken

Körpergliederung. Schnecken haben einen weichen Körper (Name: Weichtiere!), von dem oft nur der Kopf und der große Fuß zu sehen sind. Der andere Teil des Körpers ist meist von einem Gehäuse umgeben. Dieser Teil ist der Eingeweidesack. In ihm liegen die inneren Organe. Die Haut der Schnecken ist feucht und schleimig.



Weinbergsschnecke ▼



Äußerer Bau einer Schnecke

► Schnecken haben eine schleimige Haut. Ihr Körper besteht aus Kopf, Fuß und dem meist in einem Gehäuse sitzenden Eingeweidesack.

Am Kopf sitzen die Mundöffnung und 2 Paar hohle Fühler. Auf den hinteren, längeren Fühlern befinden sich die Augen. Bei Gefahr werden die Fühler wie Hand-



schuhfinger eingestülpt. Der muskulöse Fuß ist unten zu einer Kriechsohle abgeplattet. ①

► **Am Kopf der Schnecken sitzen Augen und Fühler, mit denen sie Licht und Berührung wahrnehmen.**

Viele Schnecken bilden ein aus Kalk bestehendes Gehäuse aus. Das Gehäuse ist fest mit der Haut verwachsen. Wenn die Schnecke wächst, wird auch das Gehäuse vergrößert. Diese Schnecken sind Gehäuseschnecken. Bei Gefahr oder bei Trockenheit ziehen sie ihren ganzen Körper in das Gehäuse zurück und finden dadurch Schutz. Das Gehäuse wird zeitlebens getragen.

Es gibt auch Schnecken ohne Gehäuse. Es sind Nacktschnecken. ②

► **Viele Schnecken haben ein schützendes Gehäuse.**



Weinbergschnecke auf einer Glasscheibe kriechend

Fortbewegung. Kriechende Schnecken hinterlassen auf ihrem Weg ein glänzendes Schleimband. Eine Weinbergschnecke legt in einer Stunde etwa 4,5 m zurück. Die starken Muskeln in der Kriechsohle werden nacheinander ausgestreckt und zusammengezogen. Dadurch kann die Schnecke vorwärts kriechen. Bei der Fortbewegung wird vom Fuß gleichzeitig Schleim ausgeschieden. Dadurch kann die Schnecke besser gleiten.

Da der muskulöse Fuß auch wie eine Saugscheibe wirkt, sind die Schnecken in der Lage, beispielsweise auf Steinen, Bäumen und Gartenzäunen zu kriechen.

Ernährung. Viele Schnecken ernähren sich von Pflanzen und Pilzen. Mit den harten Kiefern in der Mundhöhle und einer Reibplatte auf ihrer Zunge fressen sie an Erdbeeren, Kartoffeln, Futterrüben und an Blättern vieler Pflanzen. Fraßstellen von Landschnecken kann man als rundliche Höhlung oft entdecken.

Wasserschnecken ernähren sich beispielsweise von abgestorbenen Pflanzen und Tieren. Dadurch tragen sie zur Reinigung der Gewässer bei.

■ Viele Schneckenarten richten durch den Fraß von Pflanzenteilen in der Landwirtschaft und im Gartenbau erheblichen Schaden an. Sie müssen deshalb dort bekämpft werden. Igel, Amsel und andere Tiere sind Schneckenvertilger. □

-
- ① *Beschreibe das Aussehen einer Weinbergschnecke und vergleiche die Körpergliederung mit der einer Honigbiene!*
 - ② *Erläutere die Schutzfunktion eines Schneckengehäuses!*



► **Schnecken ernähren sich vorwiegend von Pflanzen und Pilzen.**

Den Winter über nehmen die Schnecken keine Nahrung zu sich. Diese Zeit überdauern sie an geschützten Orten wie beispielsweise im Boden, in Kellern und Schuppen.

① ② ③

Ausgestorbene Weichtiere

Vor Jahrmillionen lebten in den Meeren zahlreiche Arten von Weichtieren. Von vielen findet man heute nur noch versteinerte Reste. Dazu gehören Ammonshörner und Donnerkeile. Im Muschelkalk finden sich Reste vieler verschiedener Muschelarten.



Muschelkalk mit Versteinering



Ammonit



Donnerkeile

Diese Versteinerungen besitzen für die Wissenschaft eine große Bedeutung. Die Wissenschaftler können mit ihrer Hilfe das Aussehen dieser Tiere und ihr Vorkommen rekonstruieren.

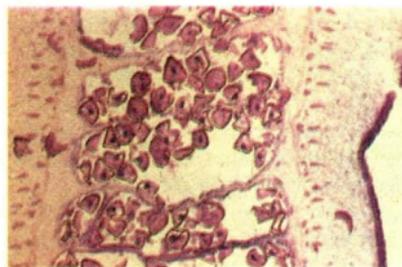
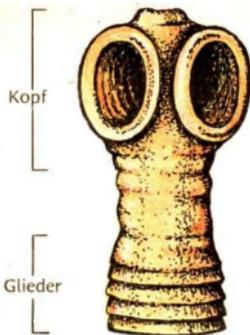
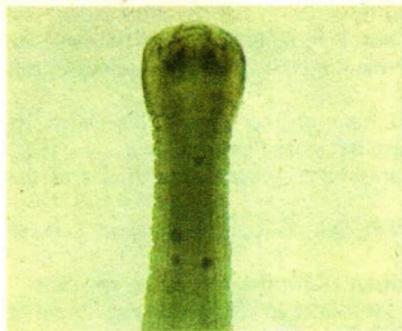
Die Muschelkalkberge in Thüringen beispielsweise sind durch Ablagerungen vieler Muschelschalen entstanden. Dieser Muschelkalk wird seit langem abgebaut und beispielsweise als Baustoff oder Düngemittel wirtschaftlich genutzt.

► **Weichtiere leben vorwiegend im Süßwasser oder im Meer. Manche Schnecken sind Landbewohner.**

Weichtiere besitzen einen weichen Körper mit schleimiger Haut. Er besteht aus Kopf mit Augen und Fühlern, Fuß und Eingeweidesack, in dem die inneren Organe liegen.

Viele Weichtiere bilden ein Kalkgehäuse aus. Es bietet dem Körper den nötigen Schutz. Reste ausgestorbener Weichtiere sind an Gebirgsbildungen beteiligt.

- ① *Vergleiche den Körperbau einer Weinbergschnecke mit dem eines Regenwurms!*
- ② *Berühre mit einer Bleistiftspitze erst die Fühler, dann die Fußseite und schließlich das Fußende einer kriechenden Schnecke! Was kannst du feststellen?*
- ③ *Setze eine Schnecke auf eine Glasplatte! Beobachte das Tier beim Kriechen und achte besonders auf die Fußsohle! Beschreibe deine Beobachtung!*



Der Rinderfinnenbandwurm ist ein Parasit

Rinderfinnenbandwurm und Madenwurm

Körpergliederung und Lebensweise des Rinderfinnenbandwurms. Der Rinderfinnenbandwurm lebt im Darm des Menschen. Er ernährt sich von Stoffen aus dem Nahrungsbrei im menschlichen Darm. So entzieht er dem Menschen Stoffe und schädigt ihn dadurch. Er ist ein Parasit.

► **Lebewesen, die an oder in anderen Organismen leben, sich von ihnen ernähren und sie dadurch schädigen, sind Parasiten.**

Der weiche, weiße und platte Körper des Rinderfinnenbandwurms besteht aus einem 1 mm bis 2 mm großen Kopf, an dem sich 4 Saugnäpfe befinden, und einer etwa 4 m bis 12 m langen Kette von Gliedern. Sie werden von vorn nach hinten breiter, die Endglieder sind etwa 1 cm breit und 2 cm lang. Er hat keine Wirbelsäule.

► **Der Rinderfinnenbandwurm ist ein mehrzelliges wirbelloses Tier. Sein Körper besteht aus Kopf und Gliedern.**

Der Rinderfinnenbandwurm hält sich mit den am Kopf ausgebildeten Saugnäpfen an der Darmwand fest. Dadurch wird verhindert, daß er mit dem Kot nach außen abgestoßen wird.



Der dünnhäutige Körper, der weder Mund noch Darm besitzt, nimmt die Nahrung durch die gesamte Körperoberfläche auf. Eine feine Schutzschicht der Haut verhindert, daß der Bandwurm von den Verdauungssäften im Darm seines Wirtes aufgelöst wird.

Wenn der Bandwurm nicht bekämpft wird, kann er über 10 Jahre im Darm des Menschen leben. Der Rinderfinnenbandwurm hat keine Sinnesorgane. ① ②

Der Rinderfinnenbandwurm ist an die parasitische Lebensweise im Darm des Menschen sehr gut angepaßt.

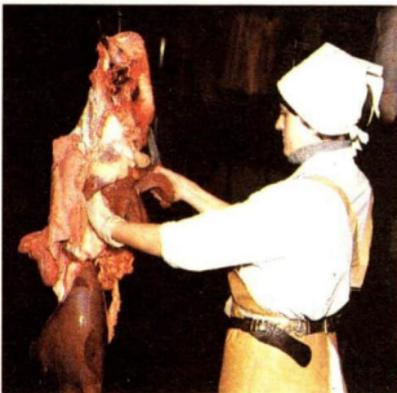
► **Der Rinderfinnenbandwurm ist ein Parasit. Sein Körperbau ist seiner Lebensweise angepaßt.**

■ Der Rinderfinnenbandwurm pflanzt sich im Darm des Menschen geschlechtlich fort. Er ist ein Zwitter. Die Hoden und Eierstöcke füllen nahezu das Innere eines jeden Gliedes aus. Ein reifes Glied am Körperende kann etwa 8000 befruchtete Eier enthalten. Reife Glieder werden abgestoßen, können mit dem Kot durch Düngung auf die Weiden gelangen und dort von anderen Tieren, zum Beispiel von Rindern, gefressen werden. Im Rind entwickeln sich die Eier zu Finnen. Durch den Verzehr von unkontrolliertem rohen Rindfleisch kann der Mensch solche Finnen aufnehmen, die sich dann zum Bandwurm entwickeln. Die Entwicklung des Rinderfinnenbandwurms erfolgt über einen Wirtswechsel. Der Mensch ist der Wirt für das erwachsene Tier; das Rind ist der Zwischenwirt für die Finnen. □

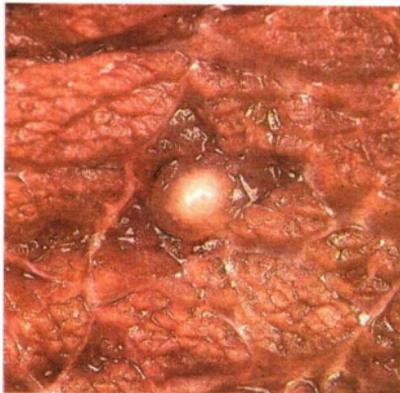
■ **Hygienische Maßnahmen.** Manche Menschen merken es lange Zeit nicht, wenn sie einen Bandwurm haben. Häufig ruft er aber Übelkeit, Kopfschmerzen, Leibschmerzen, Blutarmut und Gewichtsabnahme hervor. Man kann auch im Kot den Abgang von Bandwurmgliedern beobachten.

Bei Erkrankung an einem Bandwurm muß der Mensch den Arzt aufsuchen. Medikamente bewirken das Ausstoßen des Rinderfinnenbandwurms.

Der Staat trägt mit hygienischen Maßnahmen zur Bekämpfung des Rinderfinnenbandwurms bei. Durch eine in der DDR gesetzlich vorgeschriebene Fleischkontrolle (Fleischbeschau) soll verhindert werden, daß finnenhaltiges Fleisch in den Handel gelangt. □



Kontrolle geschlachteter Tiere auf Parasiten



Finnen im Muskelfleisch



Madenwurm

Körperform und Lebensweise des Madenwurms. Der Madenwurm hat einen fadenförmigen, glatten und weißen Körper, der nicht gegliedert ist. Die Weibchen werden etwa 10 mm lang, die Männchen nur etwa 5 mm. Madenwürmer besitzen einen Darm mit Mundöffnung.

Madenwürmer leben im Darm des Menschen, vor allem im Darm von Kindern. Diese Würmer können in sehr großer Anzahl auftreten.

Sie nehmen mit ihrer Mundöffnung Nährstoffe aus dem menschlichen Darm auf und schädigen den Menschen, ihren Wirt. Sie sind Parasiten.

Hygienische Maßnahmen. Peinlichste Sauberkeit ist eines der wichtigsten Mittel zur Bekämpfung der Madenwürmer.

Da sich ihre Eier an den Fingern, an Obst und Gemüse, selbst an Papiergeld befinden können, müssen die Hände vor dem Essen stets gründlich mit Seife und warmem Wasser gewaschen werden. Auch die Fingernägel sollten regelmäßig gereinigt und geschnitten werden. Ebenso darf kein ungewaschenes Obst oder Gemüse gegessen werden.

Bei starkem Madenwurmbefall muß der Arzt aufgesucht werden. Er verordnet entsprechend wirksame Medikamente. ③

Aufgaben und Fragen zum Festigen

- 1 Nenne einige Hohltiere!
- 2 Welche Hohltiere kennst du?
- 3 In welchen Lebensräumen kommen die Hohltiere vor?
- 4 Beschreibe den Bau eines Süßwasserpolypen!
- 5 Halte einige Süßwasserpolypen in einem größeren Einweckglas! Setze einige Wasserflöhe hinzu und beobachte!
- 6 Beschrifte die Skizze (Stempelabdruck Süßwasserpolyp)!

-
- ① Der Rinderfinnenbandwurm ist ein Parasit. Begründe!
 - ② Erläutere den Zusammenhang zwischen dem Bau des Rinderfinnenbandwurms und seiner Lebensweise!
 - ③ Weshalb sind Madenwürmer Parasiten?



- 7 Wovon ernähren sich Karpfen, Wechseltierchen und Süßwasserpoly?p?
- 8 Wie reagiert der Süßwasserpoly?p auf Berührung?
- 9 Welche Merkmale haben Hohltiere?
- 10 Vergleiche Fische und Hohltiere miteinander! Stelle dir dazu eine Tabelle auf mit den Spalten Bau, Fortbewegung, Fortpflanzung und Lebensraum!
- 11 Was ist Knospung?
- 12 Forme aus Plastilin einen Süßwasserpolyypen!
- 13 Welche Ringelwürmer kennst du?
- 14 Wo kommen Ringelwürmer vor?
- 15 Beschreibe das Aussehen eines Regenwurmes!
- 16 Vergleiche das Aussehen von Regenwurm, Medizinischem Blutegel und Meeresringelwurm miteinander!
- 17 Beschrifte die vorliegende Skizze (Bau des Regenwurms, Stempelabdruck)!
- 18 Lasse einen Regenwurm über rauhes Papier kriechen! Was kannst du beobachten? Erkläre!
- 19 Lege einen Regenwurm auf eine Glasplatte, beobachte und beschreibe!
- 20 Wodurch unterscheidet sich das Nervensystem des Süßwasserpolyypen vom Nervensystem des Regenwurms?
- 21 Weshalb kommen Regenwürmer bei trockenem und sonnigem Wetter nicht an die Erdoberfläche? Begründe!
- 22 Erläutere die Fortpflanzung des Regenwurms!
- 23 Begründe, weshalb Regenwürmer während eines Jahres in unterschiedlichen Bodenschichten leben!
- 24 Berühre einen kriechenden Regenwurm vorsichtig mit einer Bleistiftspitze an verschiedenen Punkten (vorn, Mitte, hinten) des Körpers! Beschreibe das Verhalten des Tieres!
- 25 Durch welche Merkmale sind Ringelwürmer gekennzeichnet?
- 26 Der Regenwurm kann lange waagerechte und senkrechte Röhren in die Erde bohren. Wodurch ist das möglich?
- 27 Warum leben im Komposthaufen besonders viele Regenwürmer?
- 28 Warum sind Bauern und Gartenbesitzer froh über viele Regenwürmer in ihrem Boden?
- 29 Fange mit einem kleinen Netz Wasserflöhe! Beschreibe die Stelle, an der du die Wasserflöhe gefangen hast! Beobachte die Wasserflöhe zunächst in einem Glas und dann mit dem Mikroskop!
- 30 Stelle eine Übersicht über die Lebensräume und die Bedeutung einiger Krebstiere zusammen!
- 31 Wenn du einen Flußkrebse fangen willst, nähere dich ihm am besten von hinten! Begründe!
- 32 Erläutere den Zusammenhang zwischen dem Wachstum der Krebse und der Häutung!
- 33 Begründe, weshalb sich der Flußkrebse während der Häutung und unmittelbar danach in einem Versteck verbirgt!
- 34 In manchen Angelgewässern ist das Fangen von Wasserflöhen nicht gestattet. Begründe!
- 35 Nenne Tiere mit einem Innenskelett und Tiere mit einem Außenskelett!
- 36 Welche Krebstiere werden von vielen Fischen gefressen?
- 37 Beobachte einen Marienkäfer beim Abflug! Achte dabei auf die unterschiedlich ge-

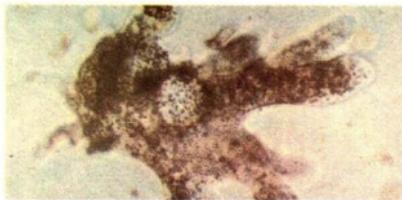


- bauten Vorder- und Hinterflügel!
- 38 Beobachte eine tote Stubenfliege mit der Lupe! An welchem Körperabschnitt befinden sich die Schwingkölbchen?
 - 39 Nenne verschiedene Insekten! Ordne sie den Käfern, Schmetterlingen, Hautflüglern oder Zweiflüglern zu!
 - 40 Zergliedere ein totes Insekt! Nimm eine Art, die nicht unter Naturschutz steht!
 - 41 Vergleiche Körpergliederung und Anordnung der Beine von Honigbiene und Flußkrebs!
 - 42 Beobachte den Kopf eines Insekts genau mit der Lupe! Beschreibe die Mundgliedmaßen und das Aussehen der Sinnesorgane!
 - 43 Zeichne einen Ausschnitt von der Oberfläche eines zusammengesetzten Auges!
 - 44 Präpariere aus dem Hinterleib einer Arbeitsbiene den Stachelapparat und beobachte ihn mit dem Mikroskop!
 - 45 Welche Stadien treten bei der Entwicklung der Honigbiene auf?
 - 46 Vergleiche die Entwicklung eines Schmetterlings mit der Entwicklung der Heuschrecken!
 - 47 Nenne Insekten, in deren Entwicklung Larven und Puppen vorkommen!
 - 48 Vergleiche die Entwicklung von Fischen und Insekten!
 - 49 Vergleiche das Erscheinungsbild und die Funktionen von Königin, Drohnen und Arbeitsbienen!
 - 50 Besuche einen Imker! Laß dir berichten, welche Tätigkeiten für eine erfolgreiche Bienenhaltung erforderlich sind! Fertige dazu eine Übersicht nach Jahreszeiten an!
 - 51 Welche Vorteile hat ein transportabler Bienenstand?
 - 52 Berichte, was du über die Wirkung und über Anwendungsmöglichkeiten von Biengift weißt!
 - 53 Nenne einige staatenbildende Insektenarten! Welche davon kommen in unserer Heimat vor?
 - 54 Beobachte Stubenfliegen! An welchen Standorten halten sie sich auf, und wovon ernähren sie sich? Welche Schlußfolgerungen kannst du hinsichtlich eines hygienischen Verhaltens ziehen?
 - 55 Berichte, was du über die Nahrungsaufnahme bei Honigbiene, Kohlweißling, Stechmücke und Fichtenborkenkäfer weißt! Wie sind die Mundgliedmaßen der unterschiedlichen Ernährung angepaßt?
 - 56 Nenne Insektenarten, die bei massenhaftem Auftreten große Schäden verursachen können, und gib Beispiele für Bekämpfungsmaßnahmen an!
 - 57 Ist der Kohlweißling ein schaderregendes Insekt? Begründe deine Aussage!
 - 58 Nenne Vertreter der Weichtiere!
 - 59 Welche Lebensräume besiedeln die Weichtiere?
 - 60 Beschreibe das Aussehen einer Weinbergschnecke!
 - 61 Beschreibe das Aussehen einer Teichmuschel!
 - 62 Beschreibe das Aussehen eines Kraken!
 - 63 Wo leben Muscheln? Beschreibe diese Lebensräume!
 - 64 Beschrifte die vorliegende Skizze (Stempelabdruck, Bau der Schnecke)!
 - 65 Aus welchen Teilen besteht der Körper einer Gehäuseschnecke?
 - 66 Lege dir eine Sammlung von Schneckengehäusen und Muschelschalen an!
 - 67 Modelliere eine Nackt- bzw. Gehäuseschnecke aus Plastilin!
 - 68 Beschreibe die Fortbewegung einer Schnecke!



- 69 *Wie reagieren Süßwasserpolypen, Regenwurm, Honigbiene und Weinbergschnecke auf Licht und Berührung?*
- 70 *Weshalb werden in ein Aquarium neben Fischen auch Wasserschnecken eingesetzt?*
- 71 *Wovon ernähren sich Schnecken?*
- 72 *Stelle aus folgenden Beispielen eine Nahrungskette auf: Raubvogel, Kopfsalat, Amsel, Garten-Schnirkelschnecke!*
- 73 *Nenne Fossilien von Weichtieren!*
- 74 *Halte einige Süßwasserschnecken und -muscheln im Aquarium! Beobachte!*
- 75 *Was ist ein Parasit?*
- 76 *Nenne Tiere, die Parasiten sind!*
- 77 *Beschreibe das Aussehen eines Rinderfinnenbandwurms und eines Madenwurms! Vergleiche!*
- 78 *Wie ist es möglich, daß Rinderfinnenbandwürmer existieren können, obwohl sie keinen Darm besitzen?*
- 79 *Nenne hygienische Maßnahmen zur Bekämpfung von Rinderfinnenbandwurm und Madenwurm!*
- 80 *Forme aus Plastilin den Kopf eines Rinderfinnenbandwurms!*
- 81 *Erläutere, weshalb ein geschlachtetes Rind einer gründlichen Fleischschauung unterzogen wird!*

-
- ① *Wo kommen einzellige Tiere vor?*
 - ② *Nenne drei einzellige Tiere!*
 - ③ *Beschreibe die Fortpflanzung des Wechseltierchens!*
 - ④ *Welche Tiergruppen mit Wirbelsäule kennst du? Nenne aus jeder Gruppe zwei Arten!*
 - ⑤ *Der Hecht hat keine Beine, er ist aber ein Wirbeltier. Begründe!*
 - ⑥ *Warum gehört der Mensch zu den Säugetieren?*
 - ⑦ *Wodurch hat der Körper des Flußkrebse Halt und Schutz?*



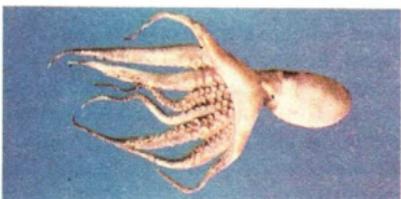
Wechseltierchen



Edelkoralle



Riesenkrabbe



Tintenschnecke



Plattbauch ▼



Schäfer mit Hund

Formen-
vielfalt
bei Tieren

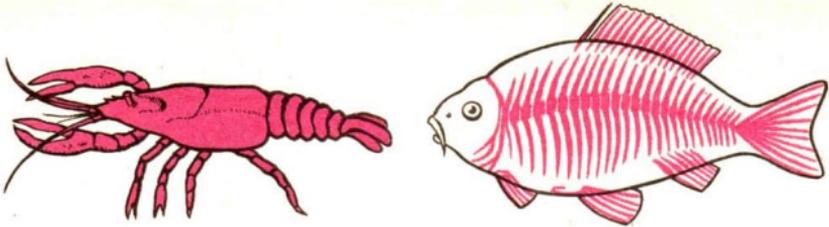
Bau und Lebenserscheinungen bei Tieren

Baumerkmale und Verwandtschaft. Außerordentlich vielfältig ist die Tierwelt unserer Heimat. Einige der Tiere bestehen nur aus einer Zelle, in der alle Lebensvorgänge ablaufen. Sie sind so winzig klein, daß sie nur mit Lupe oder Mikroskop zu sehen sind. ① ② ③

► **Tiere, die aus einer Zelle bestehen, sind einzellige Tiere. Tiere, die aus vielen Zellen bestehen, sind mehrzellige Tiere.**

Hunderttausende Arten von mehrzelligen Tieren mit ganz unterschiedlichen Größen und Formen besiedeln alle Lebensräume. Jedes dieser Tiere hat ganz bestimmte Organe, die seinen Körper vor schädlichen Einflüssen der Umwelt schützen, die seinem Körper Halt geben und seine Form mitbestimmen.

■ Regenwürmer haben einen Hautmuskelschlauch; Schmetterlinge haben eine feste Chitinhülle – ein Außenskelett; Lurche haben eine Wirbelsäule, die Knochen der Gliedmaßen und des Schädels – sie haben ein Innenskelett. □ ④ ⑤ ⑥ ⑦



► Tiere, die eine Wirbelsäule haben, sind Wirbeltiere. Tiere, die keine Wirbelsäule haben, sind wirbellose Tiere.

Hecht, Forelle und Karpfen haben eine schleimige Haut mit Schuppen, sie atmen durch Kiemen, sie haben eine Wirbelsäule. Hecht, Forelle und Karpfen stimmen in drei wesentlichen Merkmalen überein, sie sind miteinander verwandt und gehören in die gleiche Tiergruppe; sie sind Fische.

Süßwasserpolyptyp und Ohrenqualle haben Fangarme und eine Magenöhle; ihr Körper wird aus drei Schichten gebildet; sie haben ein netzförmiges Nervensystem. Süßwasserpolyptyp und Ohrenqualle sind miteinander verwandt, sie gehören zur Tiergruppe Hohltiere. ①

► Tiere, die in wesentlichen Merkmalen übereinstimmen, sind miteinander verwandt; sie gehören in die gleiche Tiergruppe.

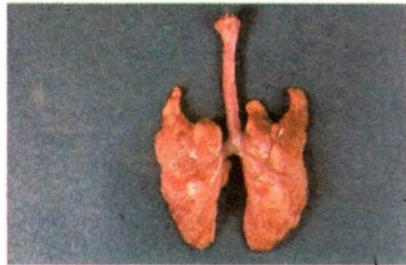
Regenwürmer und Blutegel gehören in die Tiergruppe Ringelwürmer. Muscheln und Schnecken gehören in die Tiergruppe Weichtiere. ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

■ Vergleicht man ein Insekt, zum Beispiel eine Honigbiene, mit einem Krebstier, zum Beispiel einem Flußkrebs, stellt man fest, daß beide Tiere ein Außenskelett haben. Bei beiden Tieren sind die Beine gegliedert, beide haben ein Strickleiternervensystem. Insekten und Krebstiere stimmen in wesentlichen Merkmalen überein. □ ⑨ ⑩

► Hohltiere, Ringelwürmer, Krebstiere, Insekten und Weichtiere sind Gruppen von wirbellosen Tieren. Fische, Lurche, Kriechtiere, Vögel und Säuger sind Gruppen von Wirbeltieren.



Kiemen eines Karpfens



Lunge eines Säugers

Atmung. Bei den verschiedenen Tiergruppen haben sich unterschiedliche Organe für die Atmung herausgebildet. Alle Tiere nehmen bei der Atmung Sauerstoff auf und geben Kohlendioxid ab.

Fische atmen durch Kiemen, sie nehmen den Sauerstoff aus dem Wasser auf. ⑪

Erwachsene Lurche atmen durch einfach gekammerte Lungen und durch die feuchte Haut. Sie nehmen den Sauerstoff aus der Luft auf. ¹²

Kriechtiere, Vögel und Säuger atmen durch stark gekammerte Lungen. Sie nehmen den Sauerstoff aus der Luft auf. Auch der Mensch atmet durch stark gekammerte Lungen. ^{13 14}

Die meisten Ringelwürmer atmen durch die Haut. ¹⁵

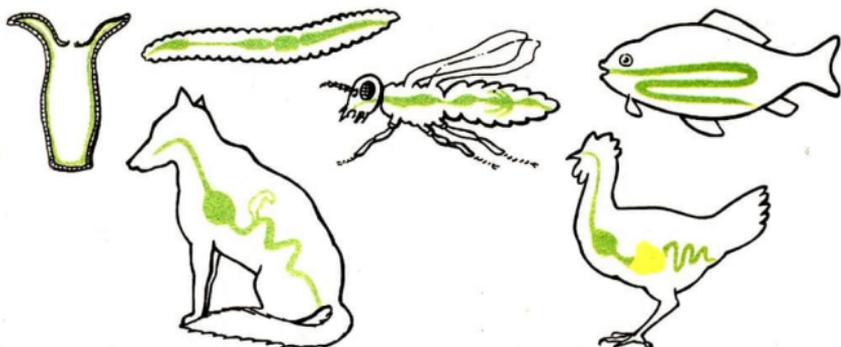
Krebstiere atmen auch durch Kiemen und nehmen wie die Fische den Sauerstoff aus dem Wasser auf.

Insekten nehmen durch Tracheen Sauerstoff aus der Luft auf und geben Kohlendioxid ab. ¹⁶

► Bei den einzelnen Tiergruppen sind für die Atmung unterschiedliche Organe ausgebildet: Haut, Kiemen, Lungen und Tracheen. Der Vorgang der Atmung ist bei allen Tiergruppen gleich. Bei der Atmung wird Sauerstoff aus der Umwelt aufgenommen und Kohlendioxid wird abgegeben.

Ernährung. Der Mensch braucht für eine gesunde Ernährung Nahrungsmittel, die aus Pflanzen hergestellt sind (z. B. Brot, Gemüse, Margarine), und Nahrungsmittel, die von Tieren stammen (z. B. Eier, Milch). ^{17 18 19}

-
- ① Woran erkennst du, daß Süßwasserpolypt und Edelkoralle miteinander verwandt sind?
 - ② Mit welchen Tiergruppen sind die Fische verwandt?
 - ③ Nenne ein wesentliches gemeinsames Merkmal von Lurchen und Vögeln!
 - ④ Welche Insektengruppen kennst du? Denke an die Ausbildung der Flügel!
 - ⑤ Welche übereinstimmende Merkmale haben Regenwurm und Bluteigel?
 - ⑥ Ordne nach Wirbeltieren und wirbellosen Tieren: Kohlweißling, Rotbauchunke, Gelbrandkäfer, Schnirkelschnecke, Singdrossel, Regenwurm, Ameise, Igel!
 - ⑦ Welche Tiere sind miteinander verwandt: Zauneidechse, Kartoffelkäfer, Maikäfer, Kleiner Fuchs, Kreuzotter, Kohlweißling, Marienkäfer, Nilkrokodil, Tagpfauenauge? Begründe deine Zuordnung!
 - ⑧ Mit welchen Tiergruppen ist der Mensch verwandt?
 - ⑨ Vergleiche das Außenskelett von Honigbiene und Flußkrebis!
 - ⑩ Wieviel Beine hat eine Honigbiene, wo sitzen sie? Vergleiche mit dem Flußkrebis!
 - ⑪ Warum ersticken Fische, wenn sie sich auf dem Land aufhalten?
 - ⑫ Warum können Lurche und Schnecken Trockenheit nicht so gut vertragen wie Kriechtiere, Vögel und Säuger?
 - ⑬ Warum tauchen Schildkröten, die ständig im Wasser leben, zum Atmen auf?
 - ⑭ Vergleiche den Bau der Lungen von Lurchen, Kriechtieren und Säugern!
 - ⑮ Welche Gemeinsamkeit kannst du bei der Atmung des Regenwurms, der Honigbiene und des Menschen feststellen?
 - ⑯ Bei fast allen Tieren werden Sauerstoff und Kohlendioxid im Körper vom Blut transportiert. Bei welcher Tiergruppe ist das anders?
 - ⑰ Nenne mindestens drei Nahrungsmittel, die von Tieren stammen!
 - ⑱ Aus den Samen einiger Pflanzen wird Margarine hergestellt. Welche Pflanzen sind das?
 - ⑲ Nenne je zwei Speisefische des Süßwassers und des Meeres!



Lage der Verdauungsorgane von Wirbeltieren und wirbellosen Tieren

Der Mensch ernährt sich von pflanzlichen und tierischen Stoffen. Auch die einzelnen Tiere (z. B. Pantoffeltierchen und Wechseltierchen) und die mehrzelligen Tiere ernähren sich von pflanzlichen und tierischen Stoffen. Die Aufnahme der Nahrung erfolgt bei den einzelnen Lebewesen unterschiedlich. ①

Viele Tiere zerkleinern ihre Nahrung mit einem Gebiß. Manche Tiere fressen nur Pflanzen oder nur Tiere. Oft kann man am Gebiß, am Schnabel oder an den Mundwerkzeugen erkennen, wovon sich ein Tier ernährt. ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

► **Tiere ernähren sich von pflanzlichen oder tierischen Stoffen.**

Im Magen und Darm mehrzelliger Tiere wird die aufgenommene Nahrung verdaut. Der Nahrung werden Stoffe entzogen, die für die Lebensvorgänge der Tiere notwendig sind. Sie werden durch das Blut in alle Teile des Körpers gebracht. Unverdauliche Reste werden wieder abgegeben. Die Ernährungsvorgänge sind bei allen Tieren gleich. ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫

► **Tiere nehmen in den Verdauungsorganen aus der Nahrung Stoffe auf, die durch das Blut in den Körper gebracht werden. Unverdauliche Reste werden abgegeben.**



Reaktion des Süßwasserpolypten bei Berührung



Aufnahme von Umwelteinflüssen. Verschiedene Umwelteinflüsse, wie Licht, Temperatur, Berührung, Geruch, wirken auf die Tiere ein. Diese Einflüsse aus der Umwelt werden in unterschiedlicher Weise von den Tieren aufgenommen. Der Mensch kann beispielsweise Licht und Farben nur mit Hilfe der Augen aufnehmen; Geräusche nimmt er nur mit Hilfe der Ohren auf, Berührung und Tempera-

turunterschiede kann er aber mit der Haut des ganzen Körpers wahrnehmen. In einem Experiment läßt sich das nachweisen.

Ein Becherglas wird mit kaltem Wasser und ein Becherglas wird mit sehr warmem Wasser (etwa 50°C) gefüllt. Berühre zuerst das kalte, dann das warme Glas nacheinander mit der Innenfläche der Hand, wiederhole das mit den Fingerspitzen der gleichen Hand und mit dem Unterarm, danach mit der Wange. ⑬

■ Die Organe oder Zellen, mit denen Tiere und Mensch Umwelteinflüsse wahrnehmen, sind Sinnesorgane oder Sinneszellen. Ohren und Nase der Säuger sind zum Beispiel Sinnesorgane. □

► **Tiere nehmen Einflüsse aus der Umwelt auf:**

Wenn Bienen das leuchtende Gelb oder den Duft eines blühenden Rapsfeldes wahrnehmen, fliegen sie dorthin. Sie reagieren auf die Umwelteinflüsse Farbe und Duftstoff. Berührt ein Nahrungstier einen Süßwasserpolyptyp, bewegt er seine Fangarme zu dem Tier hin und hält es fest. Er reagiert auf den Umwelteinfluß Berührung. ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲

Die Reaktionen auf Einflüsse aus der Umwelt können in einem Experiment mit dem Regenwurm gut erkannt werden. Berührt man das Tier vorsichtig mit einem spitzen Gegenstand an einer Stelle seines Körpers, dann zieht er sich zusammen

-
- ① *Nenne drei Arten mehrzelliger Tiere, die tierische und pflanzliche Stoffe fressen!*
 - ② *Wovon ernähren sich Rinder und Pferde?
Wie nehmen sie die Nahrung auf?*
 - ③ *Was frisst eine Schnirkelschnecke?
Wie nimmt sie die Nahrung auf?*
 - ④ *Was fressen Mäusebussard und Grünfink?
Wie unterscheiden sich ihre Schnäbel?*
 - ⑤ *Ist der Hecht ein Friedfisch oder ein Raubfisch?
Begründe deine Antwort!*
 - ⑥ *Womit nimmt die Honigbiene den Nektar auf?*
 - ⑦ *Nenne zwei Tierarten, die durch ihre Nahrung für den Menschen nützlich sind!*
 - ⑧ *Beschreibe den Weg der Nahrung beim Menschen!*
 - ⑨ *Vergleiche die Nahrungsaufnahme bei Wechsetlertieren und Hund!*
 - ⑩ *Wodurch unterscheiden sich Bandwurm und Madenwurm in ihrer Ernährung von anderen Tieren?*
 - ⑪ *Welche Tiere haben keine Verdauungsorgane?
Warum können sie trotzdem leben?*
 - ⑫ *Wodurch unterscheidet sich die Ernährung bei Tieren und Samenpflanzen?*
 - ⑬ *Beschreibe, was du beim Berühren der beiden Gläser an der Hand, an den Fingerspitzen, dem Unterarm und der Wange empfindest!*
 - ⑭ *Womit nehmen Insekten Licht und Farben auf?*
 - ⑮ *Womit nimmt ein Süßwasserpolyptyp Berührung wahr?*
 - ⑯ *Welche Sinnesorgane kennst du beim Flußkrebs?*
 - ⑰ *Nenne Sinnesorgane bei Insekten!*
 - ⑱ *Wie sind die Augen einer Honigbiene gebaut?*
 - ⑲ *Welche Umwelteinflüsse nehmen Bienen bei der Nahrungssuche auf?*

und verbleibt längere Zeit in diesem Zustand. Setzt man das Tier sehr hellem Licht aus, zieht es sich in die Dunkelheit zurück. Der Regenwurm reagiert auf verschiedene Einflüsse der Umwelt. ① ②

Wenn man eine Weinbergschnecke berührt, zieht sie sich in ihr Gehäuse zurück. An der Aufnahme von Einflüssen aus der Umwelt und den Reaktionen darauf ist auch das Nervensystem beteiligt. ③ ④

► Die Aufnahme von Umwelteinflüssen und die Reaktion darauf sind wichtige Lebenserscheinungen, so können Tiere ihre Nahrung finden oder sich vor Gefahr schützen.

■ Auch Pflanzen reagieren auf Umwelteinflüsse, sie wachsen beispielsweise zum Licht hin. Reizbarkeit ist eine Eigenschaft aller Lebewesen. □

► Tiere nehmen Einflüsse aus der Umwelt auf und reagieren darauf.

-
- ① Beobachte und beschreibe das Verhalten eines Regenwurms, wenn er berührt wird!
 - ② Wie reagiert ein Regenwurm auf Licht?
 - ③ Wie reagiert eine Unke, wenn sie sich bedroht fühlt?
 - ④ Warum streichen Imker die Bienenkästen mit unterschiedlichen Farben an?

Register

- Acker-Hellerkraut 9*
 Acker-Kratzdistel 12*
 ✓Acker-Senf 9, 10*
 Ackerwildpflanzen 24
 Admiral 108*
 Ananas 49*
 Arbeitsbiene 113*
 Arnika (Berg-Wohlfur-
 leih) 23*
 Arzneipflanzen 23f.
 Außenschicht 88
 Außenskelett 101
- Baumschicht 31f.
 Baumwolle 49*
 Bedecktsamer 30f.
 Berg-Kiefer 28*, 29
 Bestimmungsschlüssel
 8
 Bienenhaltung 117ff.
 Bienenstaat 115ff.
 Blauflügel-Prachtlibelle
 124*
 Blütenkorb 13
 Blutegel, Medizinischer
 92*
 Borkenkäfer 37*
 Buntspecht 33*
 Busch-Windröschen
 35*
- Chlorophyll 73
 Chloroplast 73*
- Dahlie 22*
 Drohn 113*
- Edelkoralle 86*, 137*
 Eichenbock, Großer
 107*
 Eichenkarmin, Kleiner
 124*
 Eichenwickler 37*
 Einzellige Tiere 79*f.,
 137
 Embryo 52
 Erdbeere 58*
 Erdhummel 124*
 Ernährung 55
- Fangarm 87*
- Feld-Sandlaufkäfer
 122*
 Fettfleckprobe 14
 Fichte, Gemeine 26,
 28*
 Fleischfliege 106*
 Flußkrebs 99*, 100
 Fortpflanzung, unge-
 schlechtlich 57f.
 Fuchs, Kleiner 105*
 Fußscheibe 87*
- Gänseblümchen 18*
 Garten-Aster 12*
 Garten-Bohne 51, 53,
 54*, 60
 Garten-Ringelblume
 22*
 -, Früchte 17*
 Garten-Schnirkel-
 schnecke 127*
 Garten-Schwarzwurzel
 21*
 Gelbrandkäfer 106*
 Gemüsepflanzen 20
- Habicht 41*
 Hautflügler 109
 Hautmuskelschlauch
 93, 94*
 Hederich 9, 10*
 Herzmuschel, Eßbare
 128*
 Heuschrecke 114*
 Hirschkäfer 105*
 Hirtentäschel 9, 10*
 Hooke, Robert 71
 Hohltiere 85ff., 138
 Honigbiene 109*,
 110ff.
 Hornissenglasflügler
 106*
- Innenschicht 88
 Insekten 104*f., 138
 Iod-Kaliumiodid-Lö-
 sung 53
- Käfer 83*, 107
 Kaffeestrauch 46*
 Kakaobaum 47*
- Kamille, Echte 12*
 -, Geruchlose; Früchte
 17*
 Keimblatt 52
 Keimtemperatur 54
 Keimung 53f.
 Kellersassel 99*
 Kieferngewächse
 25ff.
 Kleidermotte 121*
 Klette, Große 17*
 Klettverbreitung 16
 Knopfkraut, Kleinblüti-
 ges 24*
 Knospung 90*
 Königin 113*
 Königskerze 65*
 Kohlweißling 114*
 Kopflaus 122*
 Kopfsalat 21*
 Korbblütengewächse
 11, 13, 16ff.
 Korn-Flockenblume
 (Kornblume) 14f.,
 19*
 Krake, Gemeiner
 128*, 137*
 Krautschicht 34f., 35*
 Krebse 84*
 Krebstiere 98*ff., 138
 Kreuzblütengewächse
 7, 9
 Küsten-Douglasie 27,
 28*
 Kuhblume 14f., 20
 -, Früchte 16*
 Kulturpflanzen 20ff.
- Lärche, Europäische
 27, 28*, 29
 Laufkäfer, Goldglän-
 zender 107*
 -, Violetter 124*
 Lebensgemeinschaft
 31
 Libelle 84*
 Lindenblüten 50*
 Lorbeer 50*
- Madenwurm 131,
 133*
- Magenhöhle 88
 Mais 45*
 Meeressingelwurm
 92*
 Mehrzeller 88
 Mehrzellige Tiere 137
 Menschenfloh 122*
 Mikropräparat 67*
 Mikroskop 63*, 66*,
 67, 68*
 Mooschicht 36*
 Mulmbock 124*
 Mundöffnung 87*
 Muscheln 84*
 Mutterpolyp 90*
 Mutterzelle 77*, 78
- Nacktsamer 29f.
 Nahrungsbläschen
 80*, 81
 Nonne 37*
- Ohrenqualle 85*
 Ölpflanzen 22
 Ostseegarnele 99*
- Pantoffeltier 79*f.
 Pfaffenhütchen 34*
 Plattbauch 137*
 Puppenräuber 124*
- Qualle 83*, 85*
- Rainfarn 19*
 Raps 13*
 Regenbremse 108*
 Regenwurm, Gemeiner
 83*, 91ff.
 Reis 45*
 Rinderfinnenband-
 wurm 131*
 Riesenskrabbe 98*,
 137*
 Ringelwürmer 91,
 138
 Rizinus 50*
 Röhrenblüte 13, 14*
 Rose, Wilde 13*
 Rot-Buche 32*
- Saat-Gerste 44*

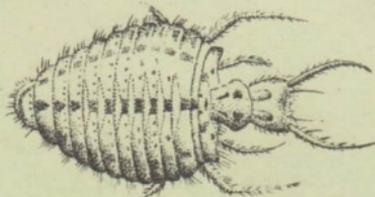
Saat-Hafer 44*	Schweflflye 106*	Uhu 41*	Wildpflanzen 23f.
Saat-Roggen 44*	Seerose, Gemeine 86*		Windverbreitung 16
Saat-Weizen 44*	Segment 93*	Vanille, Echte 49*	Wirbellose Tiere
Saat-Wucherblume	Selbstverbreitung 16	Veilchen 35*	83*ff., 138
18*, 19	Silberdistel (Große	Verbreitung 16	Wirbeltiere 59ff., 138
Sägebock 124*	Eberwurz) 24*	Vogelbeerbaum 34*	Weymouths-Kiefer
Samen 52, 53*	Sonnenblume 12*,		28*, 29
Samenanlage 29f.,	14*, 22	Waldameise, Rote	
30*	–, Früchte 17*	105*	Zapfen 28*, 29, 31*
Samenpflanzen 7ff.,	Spannerraupe 106*	Wald-Kiefer (Föhre)	Zelle 63ff.
43ff., 51ff., 59ff.	Stärke, Nachweis 53	26*, 28*, 29	Zellformen 70*
Samenschale 52	Stechmücke 108*	Wasserfloh 100*	Zellgrößen 70, 71*
Samenschuppe 29f.,	Stiel-Eiche 33*	Wechseltierchen	Zellkern 73*, 75*
30*	Strandkrabbe 99*	80*f., 137*	Zellmembran 75*
Sandwespe 106*	Strauchschicht 33f.,	Wege-Rauke 9	Zellplasma 73*, 75*
Schafgarbe, Gemeine	34*	Wegschnecke,	Zellwand 73*
23*	Stützsicht 88	Schwarze 127*	Zierpflanzen 22
Schlaf-Mohn 50*	Süßwasserpolyp 85,	Wegwarte, Gemeine	Zimt, Echter 49*
Schließmundschnecke	86*f., 140*	19*, 20, 21*	Zinnie 13*
127*	Tabak 48*	Weichtiere 126, 138	Zitruspflanzen 49*
Schlüsselblume 41*	Tagpfauenauge 108*,	Weinbergschnecke	Zuckerrübe 46*
Schlupfwespe 119*	119*	128*f.	Zweiflügler 108
Schmarotzerhummel	Trauermantel 124*	Wespe, Deutsche 109	Zweizahn, Früchte
109*	Teestrauch 47*	Wiesen-Bocksbart 20*	17*
Schmetterlinge 83*,	Teichmuschel 127*	–, Früchte 16*	Zwiebelhaut 73, 74*
84, 108	Tochterpolyp 90*	Wiesen-Flockenblume	Zwitter 96
Schnake 105*	Tochterzelle 77*, 78	19*	
Schnecken 84*		Wiesen-Margerite	
Schwarz-Kiefer 28		18*, 19	

Bildnachweis (Fotos) Blümel: 33/3, 41/3 u. 4, 83/4, 84/1, 108/4, 114/6, 124/2, 5 u. 8; Fankhänel: 106/1; Förster: 106/2 u. 3, 107/2, 108/1, 109/2, 124/4; Schuster: 10/1 u. 2, 4 u. 6, 12/1 u. 2, 13/1 u. 2, 14/3, 15/2–6, 16/1 u. 2, 17/1–4, 6 u. 7, 18/2–5, 19/1–4, 20/1–4, 21/2 u. 4, 22/1 u. 2, 23/1, 28/1–6, 29/3, 30/2, 31/1 u. 2, 33/1 u. 4, 34/1 u. 2, 35/1–3, 38/1, 41/1 u. 2, 44/1–4, 46/1–3, 47/1–3, 48/1–3, 49/1–3, 50/1–4, 57/1; Theuerkauf: 5/1, 6/1, 7/1, 9/1 u. 2, 10/3 u. 5, 11/1, 12/3, 14/1 u. 2, 15/1, 17/5, 21/1 u. 3, 23/2, 24/1 u. 2, 25/1, 26/1 u. 2, 27/1 u. 2, 29/1 u. 2, 31/3, 32/3, 33/2, 35/5, 36/1 u. 2, 37/1–4, 38/2, 39/1 u. 2, 40/1 u. 2, 45/2, 51/1, 53/3 u. 4, 55/1 u. 2, 58/1–3, 59/1, 60/1–5, 61/1 u. 2, 63/1, 64/1–4, 65/1–7, 66/1, 3 u. 4, 67/1–3, 68/1–4, 69/1–5, 70/1–5, 71/4–6, 72/1–3, 73/1–4, 74/1–5, 75/1–3, 76/1–3, 77/1–4, 78/1–4, 79/1, 80/3, 81/1 u. 2, 82/1, 83/1–3, 84/2–4, 85/1, 86/1–3, 87/1 u. 2, 90/1, 91/1, 92/1, 93/1–3, 94/2, 95/1 u. 2, 98/1, 99/1–4, 100/1, 104/1, 105/2–4, 106/4–6, 108/2 u. 3, 109/1 u. 3, 110/1, 111/1–3, 113/1–5, 114/1–5, 115/1, 116/1–4, 117/1, 118/1–3, 119/1–5, 120/1–3, 121/1 u. 2, 122/2–4, 124/1, 3, 6 u. 7, 126/1–3, 127/1–4, 128/1–3, 129/1 u. 2, 130/1–3, 131/3 u. 4, 132/1 u. 2, 133/1, 137/5 u. 6, 138/2 u. 3, 140/1 u. 2; Thomas: 92/3, 105/1, 107/1, 122/1, 131/1

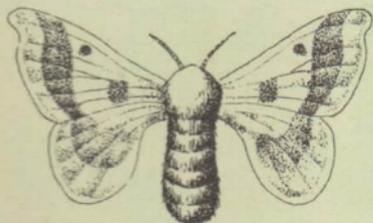
Nützliche Insekten



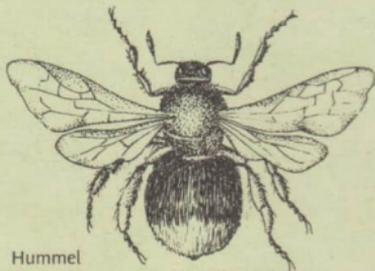
Waldameise



Ameisenlöwe



Seidenspinner

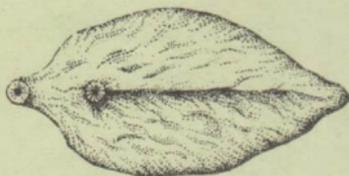


Hummel

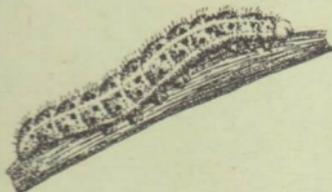
Schädliche Insekten



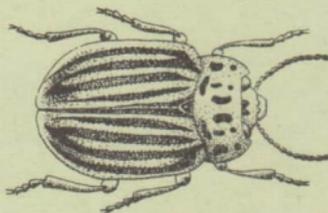
Hundebandwurm



Großer Leberegel



Kohlweißlingsraupe



Kartoffelkäfer

