BIOLOGIE

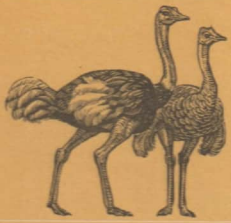
Karpfen 100 Jahre

Elster 25 Jahre

Zwergspitzmaus 1,5 Jahre

Blauwal 50 Jahre

Feuersalamander 11 Jahre



Strauß 40 Jahre

Elefant 100 Jahre

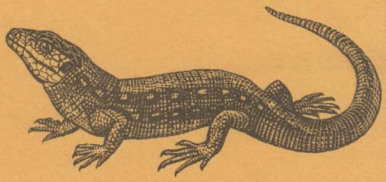
Hering 20 Jahre

Wie alt können Tiere werden?

Reh 17 Jahre

Riesenschildkröte 200 Jahre

Wanderratte 4 Jahre



Zauneidechse 8 Jahre

Krokodil 50 Jahre

Storch 70 Jahre

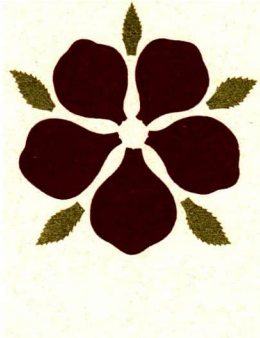
Laubfrosch 22 Jahre

Hecht 100 Jahre

BIOLOGIE

Von Tieren und Pflanzen

Ein Lehrbuch für die 5. Klasse



Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin · 1969

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

Inhaltsverzeichnis

Einführung 7

Fische 9
Der äußere Körperbau der Fische 10
Der innere Körperbau der Fische 11
Wie Fische schwimmen 12
Wie Fische atmen 13
Wie Fische fressen 14
Wie Fische sich vermehren 15
Heimische Süßwasserfische fürs Aquarium 16
Speisefische des Süßwassers 18
Speisefische des Meeres 19
Karpfenzucht 20
Fischfang 22

Lurche 23
Die Entwicklung des Wasserfrosches 23
Körperbau des Wasserfrosches 24
Das Atmen der Lurche 26
Die Entwicklung des Teichmolches 27
Wir bestimmen heimische Lurche 28

Kriechtiere 31
Körperbau der Zauneidechse 31
Körperbau der Schlangen 33
Ringelnatter und Kreuzotter 33
Wie Kriechtiere fressen 34
Vermehrung der Kriechtiere 35
Andere Kriechtiere 35
Ausgestorbene Kriechtiere 36

Vögel 37
Anpassungen an das Fliegen 38
Ernährung der Vögel – Körpertemperatur der Vögel 41
Bildung, Bau und Entwicklung des Hühnereies 43
Vom Brüten der Vögel 45
Aufenthalt der Vögel im Brutgebiet 48
Anpassungen an den Lebensraum 50
Vogelschutz und Vogelhege 52
Vom Aussterben bedrohte einheimische Vögel 53
Vogel oder Eidechse 54

Säugetiere 55
Das Haarkleid der Säugetiere 56
Embryonalentwicklung der Säugetiere 57
Aufzucht der Jungen 59
Das Atmen der Säugetiere 60
Was Säugetiere fressen 63
Das Gebiß der Pflanzenfresser 64
Das Gebiß der Fleischfresser 65
Das Gebiß der Allesfresser 66
Bau und Anordnung der Zähne 67
Die Verdauungsorgane der Säugetiere 68
Das Skelett der Säugetiere 69
Bau der Gliedmaßen 70
Vom Laufen der Säugetiere 72
Auf dem Lande lebende Säugetiere 74
Im Wasser lebende Säugetiere 76
Fliegende Säugetiere 78

Die Einteilung der Wirbeltiere 79
Die Verwandtschaft einiger bekannter Arten 83
Der Tierstamm Wirbeltiere 84

Samenpflanzen 85
Hauptteile und Gestalt 86
Lebensdauer 87
Keimung 89
Ernährung 92

Der Bau der Samenpflanzen 95
Das Wurzelsystem 95
Das Sproßsystem 98

Blüte und Frucht 101
Der Bau der Blüte 102
Bestäubung 103
Befruchtung und Samenbildung 106

Wichtige Familien der Samenpflanzen 109
Familie Schmetterlingsblütengewächse 109
Familie Lippenblütengewächse 113
Familie Süßgräser 116
Bestimmen von Getreidearten 117
Frühblühende Kräuter (3 Tabellen) 118
Früchte einiger Laubbäume 120
Häufige und bekannte Sträucher 122
Wir bestimmen blühende Obstbäume 124

Aufgaben und Fragen (Tiere S. 125, Pflanzen S. 134) 125

Sachwortverzeichnis 141
Literaturhinweise 143

Zum Vorsatz

Die Jahresangaben auf den vorderen und hinteren inneren Umschlagseiten geben das Durchschnittsalter der genannten Tiere und Pflanzen an. Die Ziffern in der Klammer nennen das Höchstalter, das von einzelnen Lebewesen erreicht wurde.

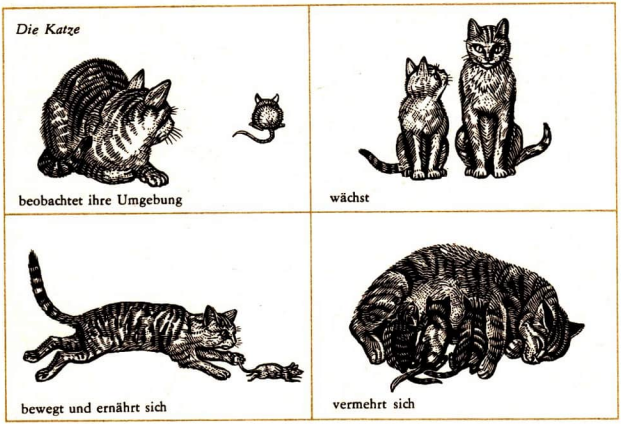
Was die Zeichen bedeuten

♂ Männchen

♀ Weibchen

▼ diese Pflanze oder dieses Tier steht unter Naturschutz

① Aufgaben und Fragen



Du kennst bereits viele Lebewesen. Traust du dir zu, Lebewesen von Nichtlebendem unterscheiden zu können? Wir müssen zuerst überlegen, wodurch sich ein Lebewesen von nichtlebenden Gegenständen unterscheidet. Die Abbildungen von der Katze auf dieser Seite sollen dir dabei helfen.

Die Merkmale, die wir bei der Katze gefunden haben, zeigen alle Tiere und auch die Menschen. Auch die Pflanzen wachsen und vermehren sich, brauchen Luft und Nahrung. Sie sind ebenfalls Lebewesen.

Steine können nicht wachsen und sich nicht vermehren, sie nehmen keine Nahrung auf. Sie gehören zu den nichtlebenden Gegenständen in der Natur.

Durch Bewegung, Atmung, Ernährung, Wachstum und Vermehrung unterscheiden sich alle Lebewesen von den nichtlebenden Gegenständen.

Die Wissenschaft von den Lebewesen ist die Biologie.

Jeder Mensch muß wissen, wie sein Körper gebaut ist und welche Vorgänge sich darin vollziehen, damit er weiß, wie er sich richtig ernährt und wie er lange gesund und leistungsfähig bleibt.

Mit solchen Fragen beschäftigt sich die Biologie des Menschen, die Menschenkunde (Humanbiologie).

Viele Tiere liefern dem Menschen Nahrung (Milch, Eier, Fleisch), manche schaden uns, weil sie Krankheiten übertragen oder Pflanzen zerstören.

Die Lehre von den Tieren ist die Tierkunde (Zoologie).

Pflanzen dienen Mensch und Tier als Nahrung. Der Wald hat großen Einfluß auf das Klima, Hecken schützen die Felder vor heftigem Wind. In Wäldern, Parkanlagen, an Seen und Flußufern erholen sich die Menschen gern in ihrer Freizeit. Blumen schmücken unsere Gärten und Wohnungen.

Die Lehre von den Pflanzen ist die Pflanzenkunde (Botanik).

Lebewesen gibt es nicht nur auf der Erdoberfläche, auch im Boden sind Lebewesen in ungeheuerer Zahl, natürlich auch im Wasser – bis in die größten Meerestiefen – und in der Luft, aber auch in Lebewesen können Lebewesen sein.

Manche Pflanzen und Tiere können viel älter werden als der Mensch, andere leben nur wenige Tage oder sogar nur einige Stunden. Lebewesen können viel größer sein als der Mensch; denken wir nur an Elefanten oder Wale, aber auch an Bäume, von denen manche bis zu 100 m hoch werden können.

Es gibt auch Lebewesen, die so winzig sind, daß man sie mit dem bloßen Auge nicht sehen kann. Sie können Krankheiten bei Menschen, Tieren und Pflanzen verursachen, aus Milch Quark und aus Obstsaft Wein werden lassen oder auch dazu führen, daß Nahrungsmittel verderben. Man kann sie nur mit dem Mikroskop sichtbar machen. Diese Lebewesen werden von einem anderen Teilgebiet der Biologie untersucht (Mikrobiologie).

Mit Hilfe der Ergebnisse der biologischen Forschung ist es gelungen, Krankheiten zu erkennen und sie wirksam zu bekämpfen; dem Menschen schädliche und nützliche Tiere zu unterscheiden, aus kleinen, sauren Wildfrüchten große, süße Obstsorten zu züchten, von den Rindern mehr Fleisch und Milch, von den Feldern mehr Getreide und Kartoffeln zu erhalten. Ohne biologisches Wissen kann der Mensch nicht in den Kosmos fliegen, nicht den Reichtum der Meere nutzen, ist die Erhaltung des Lebens der Menschen auf der Erde überhaupt undenkbar.

Die Erforschung der Lebewesen und der Lebensvorgänge ist sehr schwierig. Dazu sind gute Kenntnisse in anderen Wissensbereichen, vor allem in Chemie, Physik und Mathematik, erforderlich. Außerdem werden viele Hilfsmittel gebraucht (z. B. Lupe, Mikroskop). Durch die großen Fortschritte in den verschiedenen Wissenschaften und die Verbesserung der technischen Hilfsmittel konnte auch die Biologie immer bessere Erkenntnisse ermitteln. Noch sind aber viele Fragen ungelöst. Deshalb wird in den kommenden Jahren in vielen Ländern der Welt die biologische Forschung besonders intensiv betrieben werden.

Die Biologie, die als Fach von jetzt ab auf eurem Stundenplan ist, ist also ein sehr umfangreiches, vielseitiges, interessantes und wichtiges Wissensgebiet.

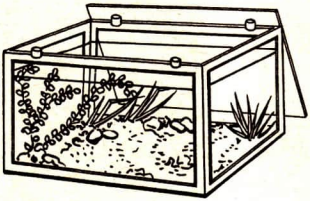
Fische

Wenn wir vom Ufer eines Teiches ins Wasser schauen, können wir manchmal Fische beobachten. Wir sehen, daß manche Fische einzeln schwimmen und andere sich in kleineren Gruppen oder größeren Schwärmen beisammenhalten. Mehr können wir im Freien an Fischen kaum beobachten.

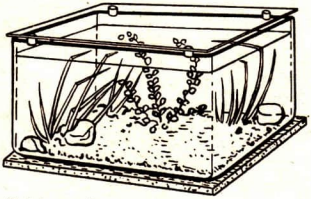
Das ist beim Aquarium anders. Darin können wir die Fische in aller Ruhe genau betrachten und sehen, wie sie sich unter Wasser verhalten. Gut beobachten können wir die Tiere jedoch nur, wenn sie schon einige Zeit im Aquarium leben. Frisch eingesetzte Fische sind sehr scheu und verbergen sich gern zwischen Pflanzen oder in dunklen Ecken. Sie müssen sich erst eingewöhnen. Das dauert einige Tage. Auch dann noch müssen wir uns vor dem Aquarium ruhig verhalten, wenn wir viel sehen wollen. Hastige Bewegungen oder ein Klopfen an die Scheiben erschrecken die Tiere.

Die meisten bei uns heimischen Fische sind auf dem Rücken (oben) dunkler gefärbt als am Bauch (unten). Deshalb sind sie auch, wenn wir sie von oben her sehen (gegen den dunklen Untergrund) viel schwerer zu erkennen, als wenn wir von vorn durch die Scheibe des Aquariums blicken.

In Zoohandlungen und auf Aquarienausstellungen kann man Fische sehen, die auffällig bunt sind. Sie stammen meist aus warmen Ländern. Sie lassen sich gut im Aquarium halten. Für unsere Beobachtungen richten wir uns ein Aquarium mit einheimischen Fischen ein, weil wir ihre natürliche Umgebung gut nachbilden können.

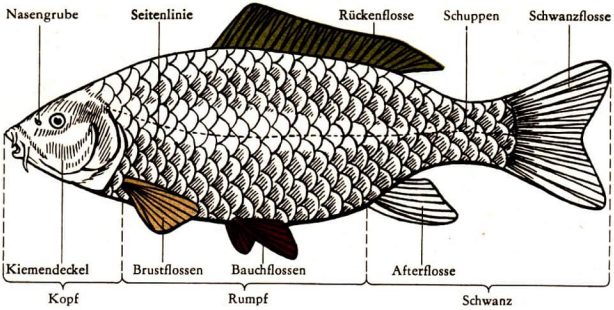


Gestellaquarium



Vollglasaquarium

Der äußere Körperbau der Fische

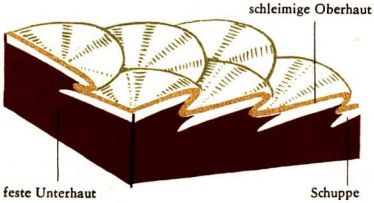


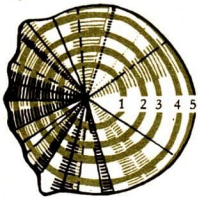
1 2 3 4 5

Fische haben keinen Hals. Sie wenden ihren ganzen Körper herum, wenn sie in eine andere Richtung blicken. An den Augen sind keine Lider vorhanden. Deshalb können die Augen auch beim Schlafen nicht geschlossen werden. Daß Fische schlafen, sehen wir, wenn wir abends das Aquarium einen Augenblick lang beleuchten.

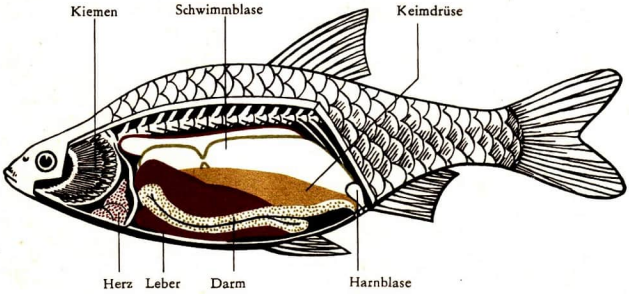
Unter den Kiemendeckeln liegen in einer geräumigen Höhle die Kiemen.

Der Fischkörper ist meist ganz mit Schuppen bedeckt. Die Schuppen liegen unter einer dünnen Haut, welche Schleim absondert. Dadurch gleitet der Körper beim Schwimmen besser im Wasser.





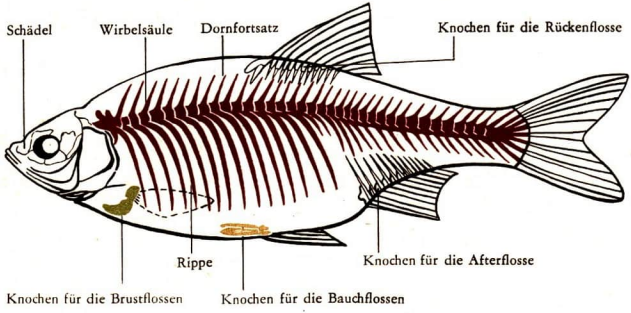
Der innere Körperbau der Fische



6 7 8 9 10 11

Zwischen der prall mit Luft gefüllten Schwimmblase und den Schlingen des Darmes liegen die Geschlechtsorgane oder Keimdrüsen. Bei einem Männchen finden wir an dieser Stelle die sogenannte „Milch", bei einem Weibchen den sogenannten „Rogen".

Im Inneren des Körpers liegen die Knochen. Alle Knochen zusammen bilden das Knochengerüst oder Skelett. Den ganzen Körper durchzieht die Wirbelsäule. Sie besteht aus vielen einzelnen Wirbeln und trägt vorn das Kopfskelett, den Schädel. Die Flossen werden durch Knochenstäbe gestützt, die Flossenstrahlen. Die Knochen der Flossen sind nicht mit der Wirbelsäule verbunden.



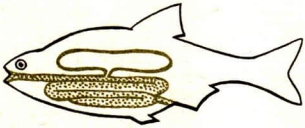
Wie die Fische schwimmen

Das Schwimmen erfolgt vor allem durch Hin- und Herschlagen des Schwanzes. Er enthält besonders zahlreiche kräftige Muskeln. Beim Fischessen können wir feststellen, daß diese Muskeln in Schichten angeordnet sind, welche sich leicht voneinander trennen lassen. Die paarigen Brust- und Bauchflossen und die unpaarige Rücken- und die unpaarige Afterflosse dienen hauptsächlich zum Steuern.

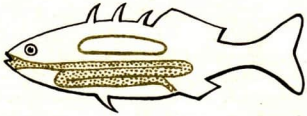
Im Aquarium kann die Schwimmbewegung der Fische gut beobachtet werden.

Mit der Seitenlinie nehmen die Fische Gegenstände im Wasser wahr, ohne sie zu berühren. Deshalb schwimmen sie im Dunkeln niemals gegen ein Hindernis, und in einem Fischschwarm bleiben alle Tiere beisammen oder ändern ihre Schwimmrichtung wie auf ein Kommando gleichzeitig.

Die Schwimmblase ist ein Schwebeorgan. Sie gestattet es den Fischen, lange Zeit bewegungslos im Wasser zu stehen. Gleichzeitig erleichtert sie den Tieren das Aufsuchen verschiedener Wassertiefen. Fische, die dauernd am Boden leben (Scholle und Flunder), oder die sich meist in großer Tiefe aufhalten (Haie), haben keine Schwimmblasen.



Beim Hecht und beim Karpfen ist die Schwimmblase durch einen kurzen Gang mit dem Darm verbunden. Diese Tiere brauchen nur etwas Luft zu verschlucken oder auszuspucken, wenn sie eine andere Wassertiefe aufsuchen.



Beim Barsch und beim Stichling ist die Schwimmblase rundherum geschlossen und nicht mit dem Darm verbunden. Diese Tiere können die Wassertiefe nicht so schnell wechseln wie ein Hecht oder ein Karpfen.

Wie Fische atmen

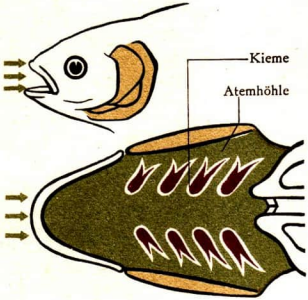
Fische öffnen und schließen fortwährend das Maul. Das entspricht dem Einatmen und Ausatmen beim Menschen.

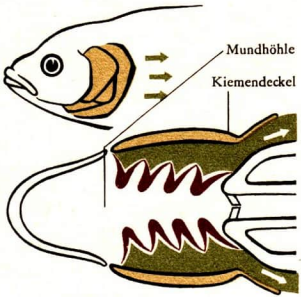
Alle Tiere brauchen zum Leben Luft, die sie einatmen und ausatmen.

Wir Menschen sind von Luft umgeben. Beim Atmen nehmen wir sie in unsere Lungen auf. Fische können nur die Luft aufnehmen, die im Wasser gelöst ist. Dazu dienen die Kiemen.

Beim Öffnen des Maules spreizen sich die Kiemendeckel ab. Das Wasser strömt in die Mundhöhle ein.

Beim Schließen des Maules legen sich die Kiemendeckel wieder an. Das Wasser strömt nach außen.





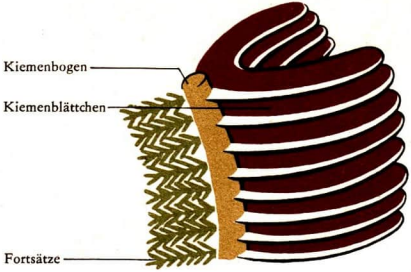
Der abgespreizte Kiemendeckel legt den biegsamen Hinterrand an. Das eingeströmte Wasser füllt den ganzen Kiemenraum aus und umspült die Kiemen.

Der angelegte Kiemendeckel drückt das Wasser in die Atemhöhle. Es spreizt die Kiemen und entweicht durch einen Spalt am Hinterrand des Kiemendeckels.

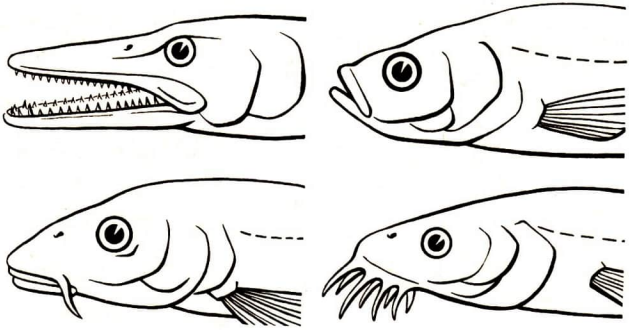
Luft besteht aus verschiedenen Gasen. Davon wird von den Fischen nur der Sauerstoff aufgenommen. Das geschieht durch die Kiemen. Sie bestehen aus zahlreichen zarten Blättchen, die besonders stark durchblutet sind. Das Blut nimmt den Sauerstoff auf und transportiert ihn zu den einzelnen Teilen des Körpers. Dort wird Sauerstoff verbraucht. Dabei entsteht Kohlendioxid. Dieses Gas ist für den Körper giftig. Es wird vom Blut zu den Kiemen gebracht und dort an das Wasser abgegeben.

In den Wasserpflanzen wird Sauerstoff gebildet. Dabei wird das von den Fischen an das Wasser abgegebene Kohlendioxid verbraucht. Deshalb leben Fische fast nur in Gewässern mit reichlichem Pflanzenwuchs, und auch unser Aquarium muß gut bepflanzt sein und stets saubergehalten werden.

Wie Fische fressen



Die Kiemen dienen auch zur Nahrungsaufnahme der Fische. An der Innenseite der Kiemenbögen ragen zahlreiche Fortsätze in die Mundhöhle hinein. Damit werden winzige Tiere und Pflanzen aus dem Atemwasser herausgefiltert. Die meisten Jungfische ernähren sich nur auf diese Weise. Erwachsene Fische fressen in der Hauptsache größere Nahrungsbrocken. Bei vielen Fischen kann man schon am Maul erkennen, was und wie sie fressen:



Fische mit spitzen Zähnen im Maul fressen vorwiegend andere Fische (oben).
Fische mit unterständigem Maul fressen Kleintiere am Boden (unten).

Fische mit oberständigem Maul fangen an der Oberfläche Kleintiere (oben).
Fische mit Barteln am Maul tasten im Bodenschlamm nach Kleintieren (unten).

Friedfische fressen Kleintiere oder Pflanzen. Raubfische fressen andere Fische, Frösche oder sogar Wasservögel. Die meisten Fische erkennen ihre Nahrung mit den Augen. Außerdem können die meisten Fische gut riechen.

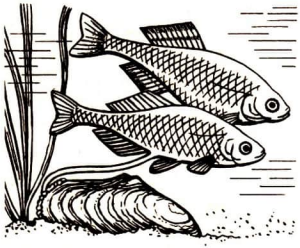
Wie Fische sich vermehren

Die meisten Fischweibchen legen im Frühjahr und Frühsommer ihre Eier, den Laich, ins Wasser ab. Über dem Laich gibt das Männchen Samenfäden ab, die in der „Milch" enthalten sind. Die Samenfäden dringen in die Eier ein und befruchten sie. Nur aus befruchteten Eiern entwickeln sich Jungfische.

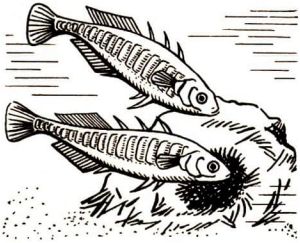
Die Eier des Hechtes entwickeln sich nur im wärmeren Wasser. Deshalb sucht er zum Laichen Ufergewässer oder überschwemmte Wiesen auf. Die Eier der Bachforelle entwickeln sich in kaltem Wasser. Sie sucht zum Laichen Gebirgsbäche auf.

Die meisten Fische sorgen nicht für ihre Brut. Viele Eier und Jungfische werden von anderen Tieren gefressen. Die Bachforelle legt bis 2 000 und der Hecht bis 100 000 Eier auf einmal ab. Nur ein Teil davon entwickelt sich zu erwachsenen Tieren.

Manche Fische sorgen für ihre Nachkommen. Sie legen viel weniger Eier ab. Zwei Beispiele dafür können wir im Aquarium beobachten.



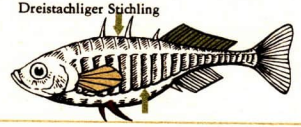
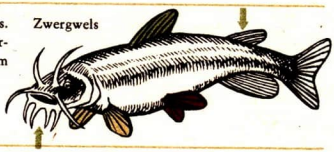
Der Bitterling treibt Brutfürsorge. Das Weibchen legt bis 40 Eier in eine Malermuschel ab. Die Jungen verlassen die Muschel erst, wenn sie fertig entwickelt sind (nach 4 bis 5 Wochen).



Der Stichling treibt Brutpflege. Das Männchen baut aus Pflanzenteilen ein Nest. Dahin legt das Weibchen 80 bis 100 Eier ab. Die Brut wird vom Männchen bewacht und versorgt.

12 13 14 15 16

Heimische Süßwasserfische fürs Aquarium

Kennzeichen	*Name des Fisches*
Körper hochrückig. Vor der Schwanzflosse jederseits ein dunkler Fleck. 15 bis 30 cm lang (im Aquarium nur Jungtiere halten!).	Karausche
Körper hochrückig. Schwanzflosse am Grunde dunkel. Seitenlinie sehr kurz. In der Fortpflanzungszeit Weibchen mit Legeröhre, Männchen bunt. 8 bis 9 cm lang.	Bitterling
Körper schlank, langgestreckt. Seitenlinie sehr kurz. Maul steil oberständig. Schuppen silberglänzend, fallen leicht aus. 6 bis 12 cm lang.	Moderlieschen
Vor der Rückenflosse 3 einzeln stehende, aufrichtbare Stacheln. Körperseiten mit Längsreihen von Knochenschildern bedeckt. Männchen in der Fortpflanzungszeit prächtig bunt. 4 bis 9 cm lang.	Dreistachliger Stichling 
Körper langgestreckt walzenförmig, vor der Schwanzflosse seitlich zusammengedrückt. Körperseiten mit 2 dunklen Längsstreifen. Schuppen nicht sichtbar. Maul unterständig, mit 10 Barteln. 20 bis 30 cm lang.	Schlammpeitzger
Körper vorn abgeplattet. Haut schuppenlos. Maul unterständig und sehr breit, mit 8 Barteln. Mit Fettflosse. 30 bis 45 cm lang (im Aquarium nur 10 cm).	Zwergwels 

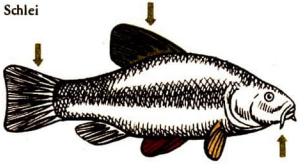
Lebensraum	*Lebensweise*
Stehende oder langsam fließende Gewässer und Brackwasser.	Friedfisch (frißt Kleintiere, die am Ufer und am Boden leben). Laichzeit Mai/Juni. 200 000 bis 300 000 Eier werden an Wasserpflanzen abgelegt.
Stehende und langsam fließende Gewässer, stille Buchten, klare Tümpel und Teiche.	Gesellig lebender Friedfisch (frißt Pflanzen und Kleintiere). Laichzeit Mai/Juni. Bis 40 Eier werden in Malermuscheln abgelegt. Brutfürsorge.
Kleine sumpfige Gewässer, Torfgräben und flache Seen.	Im Schwarm lebender Friedfisch (frißt Pflanzen und Kleintiere). Oft an der Wasseroberfläche. Laichzeit Mai/Juni. Etwa 100 Eier werden in ringförmigen Bändern an Wasserpflanzen abgelegt. Männchen bewacht die Brut.
Gewässer aller Art. Auch im Brack- und sogar im Meereswasser.	Allesfresser (auch Laichräuber bei anderen Fischen). Laichzeit April/Mai. Bis 100 Eier werden in ein Nest aus Pflanzenteilen abgelegt. Männchen treibt Brutpflege.
Stehende und langsam fließende Gewässer mit schlammigem Grund. Auch im Brackwasser.	Bodenbewohnender Friedfisch (frißt Kleintiere). Kommt oft an die Oberfläche zum Luftholen. Überlebt vollständiges Austrocknen des Wohngewässers. Laichzeit April bis Juni. Bis 150 000 Eier werden an Wasserpflanzen abgelegt.
Stehende und langsam fließende Gewässer mit schlammigem Grund. Erst 1885 aus Amerika nach Deutschland eingeführt.	Nächtlich lebender Grundbewohner. In der Jugend Kleintierfresser, im Alter Raubfisch (auch Laichräuber). Laichzeit im Frühjahr. Das Weibchen baut ein Nest zwischen Wurzeln. Männchen bewacht die Brut.

17 18 19 20

Bachforelle

25 bis 40 cm lang.
Lebt in klaren, kalten, schnell fließenden Bächen. Wird aber auch in Fischteichen gemästet.
Frißt Kleintiere und Fische.
Laichzeit Oktober bis Januar.
Bis 2 000 Eier.

Schlei



20 bis 50 cm lang.
Lebt am schlammigen Boden stehender und langsam fließender Gewässer. Wird auch in Karpfenteichen gehalten.
Allesfresser.
Laichzeit Mai bis Juli.
Laicht gesellig; bis 300 000 Eier.

Hecht

40 bis 100 cm lang.
Lebt am Ufer nicht zu trüber Seen.
Gefräßiger Raubfisch. Wird in Karpfenteichen zum Vertilgen kranker und unerwünschter Fische gehalten. Laicht gleich nach der Eisschmelze in flachem Wasser und auf überschwemmten Wiesen. Bis 100 000 Eier.

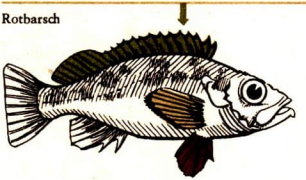
Flußbarsch

15 bis 30 cm lang.
Lebt in kleinen Trupps in Bächen, Flüssen und Seen.
In der Jugend Kleintierfresser, später Raubfisch.
Laichzeit April bis Juni.
Bis 30 000 Eier werden als netzartige Bänder an Steinen und Wasserpflanzen befestigt.

Hering

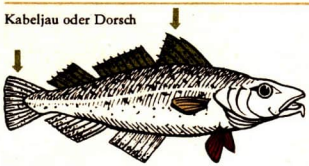
12 bis 36 cm lang. Bewohnt den Atlantischen Ozean und alle Nebenmeere. Lebt in großen Schwärmen meist an der Oberfläche. Wandert regelmäßig zwischen Nahrungs- und Laichplätzen hin und her. Friedfisch (filtriert winzige Tiere und Pflanzen aus dem Wasser).
Laicht das ganze Jahr über an bestimmten Laichplätzen, aber in verschiedenen Monaten. Laicht an Steinen und Pflanzen.

Rotbarsch



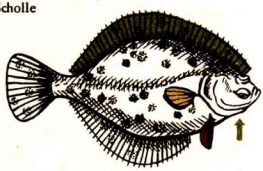
20 bis 80 cm lang, selten bis 100 cm.
Bewohnt die nördlichen, kalten Meere. Lebt schwarmweise in größeren Tiefen (bis 1 000 m), besonders über felsigem Untergrund. Frißt Kleintiere und kleine Fische.
Eier entwickeln sich im Mutterkörper zu fertigen Jungfischen. Im April und Mai werden bis 100 000 solcher Jungfische geboren.

Kabeljau oder Dorsch

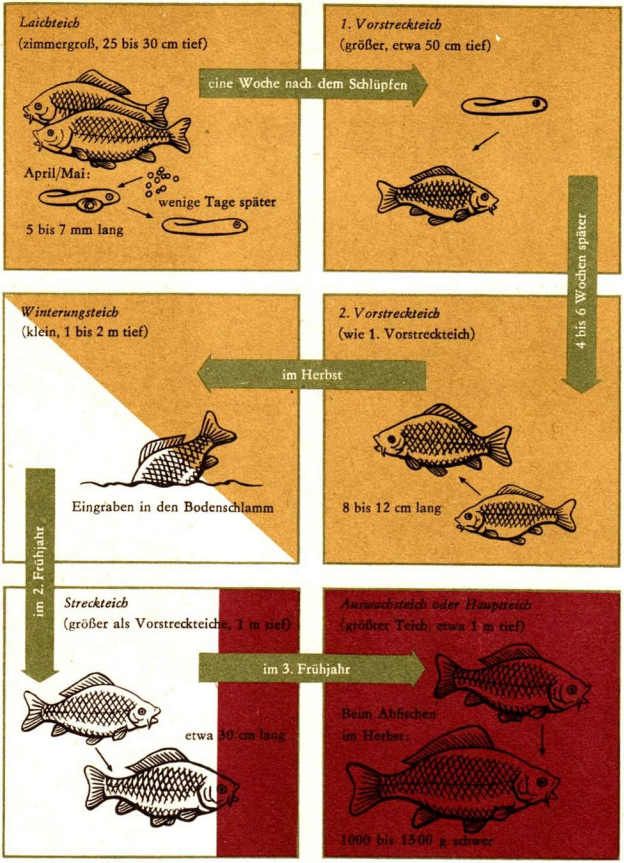


Bis 150 cm lang. Bewohnt den Nordatlantik und alle Nebenmeere.
Lebt hauptsächlich in küstennahen Gewässern. Gefräßiger Raubfisch. Unternimmt regelmäßig bis 900 km weite Laichwanderungen.
Laicht das ganze Jahr über, in europäischen Gewässern aber nur in der ersten Jahreshälfte. 4 bis 5 Millionen Eier, die frei im Wasser schweben.

Scholle



Bis 70 cm lang. Bewohnt die europäischen Küstengewässer.
Lebt gesellig am und im Boden. Friedfisch (Kleintiere). Unternimmt ausgedehnte Laichwanderungen.
Laichzeit Januar bis März. 10 000 bis 700 000 Eier, die frei in flachem Wasser schweben. Schlüpfende Jungfische sehen wie andere Fische aus, wandeln sich erst um, wenn sie über 1 cm lang sind.


Laichteich
(zimmergroß, 25 bis 30 cm tief)
April/Mai:
wenige Tage später
5 bis 7 mm lang
eine Woche nach dem Schlüpfen
1. Vorstreckteich
(größer, etwa 50 cm tief)
4 bis 6 Wochen später
2. Vorstreckteich
(wie 1. Vorstreckteich)
8 bis 12 cm lang
im Herbst
Winterungsteich
(klein, 1 bis 2 m tief)
Eingraben in den Bodenschlamm
im 2. Frühjahr
Streckteich
(größer als Vorstreckteiche, 1 m tief)
etwa 30 cm lang
im 3. Frühjahr
Auswuchsteich oder Hauptteich
(größter Teich, etwa 1 m tief)
Beim Abfischen
im Herbst:
1000 bis 1500 g schwer

Fischfleisch ist ein wichtiges Nahrungsmittel. Da jedoch in den Flüssen und Seen unserer Heimat nicht genügend Fische heranwachsen, werden wertvolle Speisefische in besonderen Teichen aufgezogen. Weit verbreitet ist die Zucht des Karpfens. Dieser aus Südosteuropa und Mittelasien stammende Fisch wird heute in fast allen Ländern gezüchtet. In Deutschland wird die Karpfenzucht seit dem Jahre 1400 betrieben.

Jede Teichwirtschaft besteht aus mehreren Teichen von verschiedener Größe und Tiefe, deren Wasser abgelassen werden kann. Der trockene Boden wird dann gepflügt, gedüngt und mit Gras und anderen Pflanzen besät. Dadurch entwickeln sich in dem wieder gefüllten Teich viele Kleintiere, die der junge Karpfen frißt. In den Streck- und Hauptteichen werden die größeren Tiere mit pflanzlichen Stoffen gefüttert.

Auch zum Abfischen wird das Wasser aus den Hauptteichen abgelassen. Meist werden die Karpfen im Herbst ihres dritten Lebensjahres in den Handel gebracht. Solche „dreisömmerigen" Tiere wiegen durchschnittlich 1 000 bis 1 500 g.

Durch die Zucht hat sich das Aussehen der Karpfen stark verändert:

Der Schuppenkarpfen ist, wie der Wildkarpfen, ganz mit Schuppen bedeckt.

Der Zeilenkarpfen besitzt große Schuppen, die in Reihen angeordnet sind.

Der Spiegelkarpfen besitzt wenige unregelmäßig verteilte große Schuppen.

Der Lederkarpfen besitzt fast gar keine Schuppen mehr.

21 22

Vielfach werden in Karpfenteichen noch andere Speisefische mit gehalten. Die bekanntesten „Beisatzfische" sind der Hecht, der Schlei und die aus Amerika eingeführte Regenbogenforelle.

Fischfang

Früher wurde nur von kleinen Booten aus in Küstennähe gefischt. Diese Küstenfischerei bringt verhältnismäßig geringe Fänge.

Heute betreibt man mit seetüchtigen Schiffen in allen Meeren die viel ergiebigere Hochseefischerei. Vor allem wird in Meeresteilen bis 200 m Tiefe gefischt. Mit leistungsfähigen Schiffen holt man aber auch Fänge aus 400 und mehr Metern empor.

Zum Fang werden Treibnetze und Grundschleppnetze eingesetzt. Treibnetze werden hauptsächlich den Heringsschwärmen entgegengestellt. In ihren Maschen bleiben die Fische hängen. Das Grundschleppnetz ist ein trichterförmiger Netzsack von über 40 m Länge mit einer ebenso großen Öffnung, die durch besondere Einrichtungen offengehalten wird. Dieses Netz schleppt der Fischdampfer mehrere Stunden über den Meeresgrund. Dann wird die Öffnung geschlossen und der Fang mit Winden an Bord gehievt.

Neuerdings geht man mehr und mehr dazu über, den Fang gleich auf See zu verarbeiten. Ganze Flottillen kleiner Fangschiffe werden von großen Verarbeitungsschiffen begleitet und liefern ihre Fänge regelmäßig an diese schwimmenden Fischfabriken ab. In ihnen werden die Fische zu verkaufsfertiger Ware verarbeitet und in sehr große Kühlräume eingelagert. Das einzelne Fangschiff spart auf diese Weise weite Wege und kann so lange im Fanggebiet arbeiten, bis alle Lagerräume der Verarbeitungsschiffe gefüllt sind. Jetzt beginnt man, mit dieser modernen Fangtechnik auch die überaus fischreichen tropischen Meere zu nutzen.

23 24 25

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

Lurche

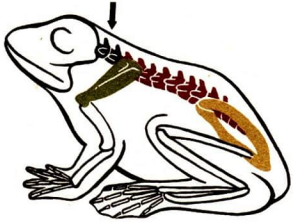
Wasserfrösche und Grasfrösche leben überwiegend auf dem Lande. Die grasgrünen Wasserfrösche leben an Gewässern mit reichlichem Pflanzenwuchs und veranstalten den ganzen Sommer über nächtliche „Froschkonzerte". Die braunen Grasfrösche leben im Sommer oft weit entfernt vom Wasser und rufen nur von Ende Februar bis April.

Die Entwicklung des Wasserfrosches

Im Frühjahr suchen Wasserfrösche paarweise das Wasser auf. Dort legen die Weibchen ihre Eier ab, die sofort vom Männchen befruchtet werden. Die Eier bilden einen Laichklumpen, der bis 10 000 Eier enthält. Aus den befruchteten Eiern entwickeln sich Kaulquappen. Junge Kaulquappen haben einen Ruderschwanz und an beiden Seiten des Kopfes je ein Kiemenbüschel. Nach wenigen Tagen werden diese äußeren Kiemen durch innere Kiemen ersetzt.

Nach einigen Wochen bilden sich erst die Hinterbeine und dann die Vorderbeine. Der Ruderschwanz schrumpft nun ein. Der junge Wasserfrosch geht sogleich aufs Land. Er atmet durch Lungen und durch die Haut. Jungtiere, die ganz anders aussehen als ihre Eltern, heißen Larven. Die Kaulquappe ist eine Larve. Die Entwicklung dieser Larve zum Frosch ist eine Metamorphose (Verwandlung).

1 2 3 4 5



Kopf und Rumpf sind deutlicher gegeneinander abgesetzt als bei den Fischen. Der Kopf kann stärker seitwärts gedreht werden.

Frösche haben paarige Gliedmaßen (Vorder- und Hinterbeine). Das Skelett der Beine ist mit der Wirbelsäule beweglich verbunden. Diese Verbindung stellt vorn der Schultergürtel und hinten der Beckengürtel her.

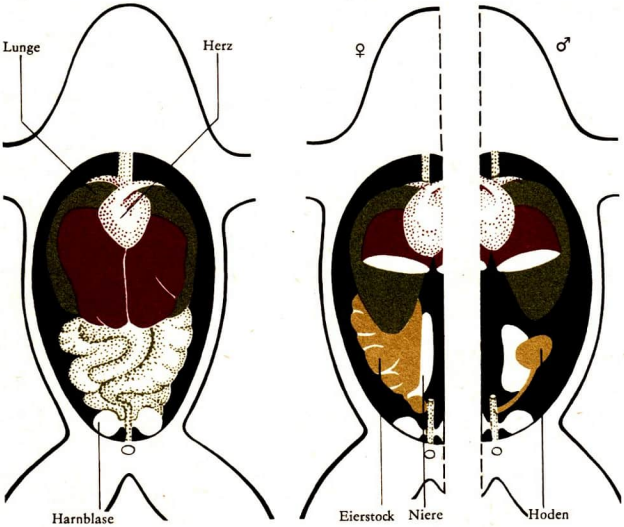
Die glatte, ungeschützte Haut liegt dem Körper nur lose an. Schleimdrüsen halten sie ständig feucht. Frösche können nur in feuchter Umgebung leben (Feuchtlufttiere). Außerdem liegen in der Haut Giftdrüsen. Deshalb werden Frösche von vielen Tieren nicht gefressen, und wir waschen uns stets gründlich die Hände, wenn wir einen Frosch angefaßt haben.

Die Zunge der Frösche ist vorn am Unterkiefer angewachsen. Sie wird beim Fang kleiner Beutetiere aus dem Maul herausgeschleudert. Größere Beutetiere werden mit dem Maul gepackt.

6 7 8 9 10 11

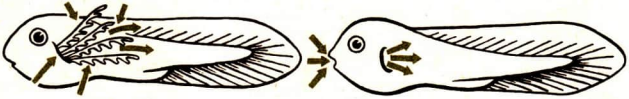
Unter der Haut des Frosches liegen große Hohlräume, die mit Körperflüssigkeit gefüllt sind. Die darunterliegende Rumpfmuskulatur ist viel fester als bei den Fischen. Die Muskeln sind nicht so in Schichten angeordnet, wie wir das bei den Fischen gesehen haben.

Unter den Muskeln der Brust- und Bauchwand liegen die inneren Organe. Die Frösche besitzen als Atemorgane eine paarige Lunge. Die Geschlechtsorgane sieht man erst, wenn die Verdauungsorgane aus der Bauchhöhle herausgelegt sind. Das Weibchen besitzt große, lappenförmige Eierstöcke. Das Männchen hat viel kleinere, blasen-



förmige Hoden. Eierstöcke oder Hoden münden jederseits gemeinsam mit den Ausscheidungsorganen (Nieren) in den Enddarm ein.

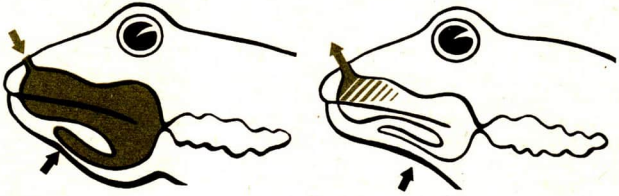
Männliche Wasserfrösche besitzen jederseits hinter den Mundwinkeln einige dunkle Hautfalten. Hier stülpen sich beim Quaken große Schallblasen aus. Zur Zeit der Paarung tragen die Männchen außerdem an den Daumen der Vorderfüße Schwielen. Damit halten sie sich auf dem Rücken des Weibchens fest.



Zuerst atmen die Kaulquappen durch äußere Kiemen und dann (wie die Fische) durch innere Kiemen. Während dieser Zeit wachsen vom Schlund aus zwei Blasen in den Brustraum. Daraus entstehen die Lungen. Ausgewachsene Kaulquappen nehmen den Sauerstoff mit beiden Atemorganen auf. Bei der Verwandlung schrumpfen dann die Kiemen vollständig ein.

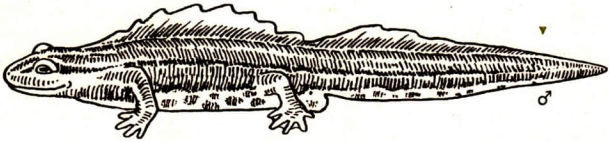
Der Frosch atmet durch Lungen. Beim Einatmen saugt er die Luft durch die Nasenlöcher ein und verschluckt sie. Beim Ausatmen bläst er die Atemluft durch die Nasenlöcher wieder aus.

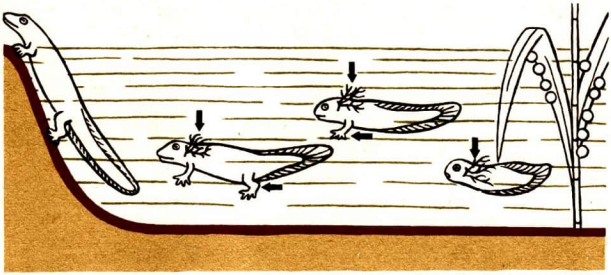
Für die Atmung reichen die einfachen, sackförmigen Lungen nicht aus. Sie dienen in der Hauptsache dazu, beim Tauchen einen Luftvorrat mit unter Wasser zu nehmen. Sehr viel Sauerstoff wird durch die Haut aufgenommen, besonders durch die stark durchblutete Innenhaut der Kehle. Wir können diese Form der Atmung daran beobachten, daß der Frosch seine Kehlhaut sehr oft bewegt.



Die Entwicklung des Teichmolches

Der Teichmolch kommt besonders häufig vor. Er lebt an feuchten Stellen in Erdlöchern unter Steinen und Baumstümpfen. Im April und Mai halten sich die Tiere im Wasser auf. Die Männchen haben dann einen Rückenkamm.





Das Weibchen legt nachts über 100 Eier einzeln an Wasserpflanzen ab. Aus den Eiern schlüpfen Kaulquappen, die sich in 2 bis 4 Monaten zu jungen Molchen entwickeln. Dabei erscheinen zuerst die Vorder- und später die Hinterbeine. Bis zur Verwandlung atmen die Larven durch äußere Kiemen. Molche atmen durch Lungen und durch die Haut. Sie behalten zeitlebens ihren Schwanz.

Lurche, die als fertig entwickelte Tiere keinen Schwanz besitzen, heißen Froschlurche. Lurche, die zeitlebens einen Schwanz besitzen, heißen Schwanzlurche.

Wir bestimmen heimische Lurche

Für unsere Beobachtungen halten wir immer nur einzelne Lurche in gut eingerichteten Terrarien. Wenn wir die Beobachtungen beenden, setzen wir die Tiere an den gleichen Stellen wieder aus, an denen wir sie gefangen haben. Ebenso verfahren wir mit fertig verwandelten Lurchen, die wir aus Laich oder Kaulquappen gezogen haben.

Alle Lurche fressen Insekten, Würmer, Schnecken und andere Kleintiere. Sie sind dadurch sehr nützlich. Wegen dieser Nützlichkeit stehen sie unter Naturschutz.

1 Schwanzlurche 2

1* Froschlurche 4

2 Schwanz rund: ▼ *Feuersalamander*

Schwarz mit gelben (selten mennigroten) Flecken oder Längsbinden. In feuchten Bergwäldern. Nachttier. Eier entwickeln sich im Mutterkörper. Weibchen (♀) setzt im Frühjahr in flachen Quellen und Bächen bis 70 Larven ab, die 3 cm lang sind und schon Kiemen und 4 Beine haben.

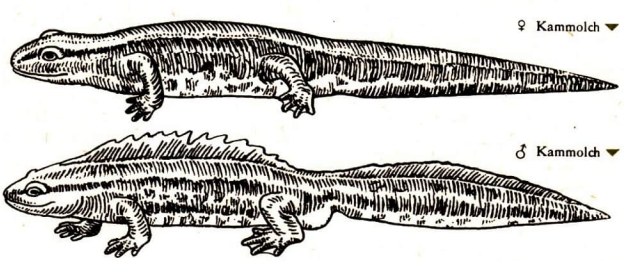
2* Schwanz seitlich zusammengedrückt 3

3 Rückenkamm vor dem Schwanz tief gekerbt. Bauch gelb oder orange: ▼ *Kammolch*

Größer und plumper als der Teichmolch. Haut grobkörnig. Oberseite dunkel. Die ganze warme Jahreszeit über meist in stehenden Gewässern. Männchen (♂) zur Paarungszeit mit hohem, stark gezacktem Rückenkamm.

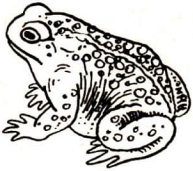
3* Rückenkamm ohne Kerbe. Nur Bauchmitte gelb oder orange: ▼ *Teichmolch*

Kleiner und zierlicher als der Kammolch. Haut glatt. Oberseite heller. Landtier. Meist nur zur Paarungszeit im Wasser. Männchen (♂) dann mit hohem, welligem oder nur wenig eingekerbtem Rückenkamm.



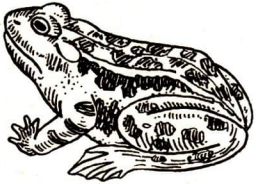
Unke ▼

Erdkröte ▼

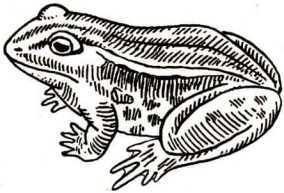


Laubfrosch ▼

Wasserfrosch



Grasfrosch



4 Bauch dunkel, mit gelben oder roten Flecken: ▼ *Unken*

An Teichen, Gräben und Pfützen. Rufen den ganzen Sommer über abends. Stellen sich bei Gefahr tot und zeigen die bunte Bauchseite. Laich bildet kleine Klumpen.

4* Bauch hell, ohne gelbe oder rote Flecke 5

5 Haut warzig. Hinter jedem Auge ein dicker Wulst: ▼ *Kröten*

Landtiere. Besonders nützlich. Springen wenig. Laich bildet bis 5 m lange Gallertschnüre, mit dunklen Eiern in Doppelreihen.

5* Haut glatt. Hinter den Augen keine dicken Wülste 6

6 Finger- und Zehenspitzen mit runden Haftscheiben: ▼ *Laubfrosch*

Meist laubgrün. Farbe kann gewechselt werden (hellgelb bis fast schwarz). Gut kletternder Baum- und Gebüschbewohner. Oft weit vom Wasser entfernt. Sonnt sich gern. Laich bildet kleine Klumpen.

6* Finger und Zehen ohne Haftscheiben 7

7 Rückenseite grün: *Wasserfrosch*

Ohne dunklen Schläfenfleck. Männchen (♂) mit äußerer Schallblase. An Gewässern. Veranstalten den ganzen Sommer über nächtliche Froschkonzerte. Laichklumpen groß, bleiben am Gewässergrund liegen.

7* Rückenseite gelblich oder braun: *Grasfrosch*

Mit dunklem Schläfenfleck. Männchen (♂) ohne äußere Schallblase. Oft weit entfernt vom Wasser. Ruft nur im Frühjahr. Laichklumpen groß, steigen vom Gewässergrund auf und schwimmen dann an der Wasseroberfläche.

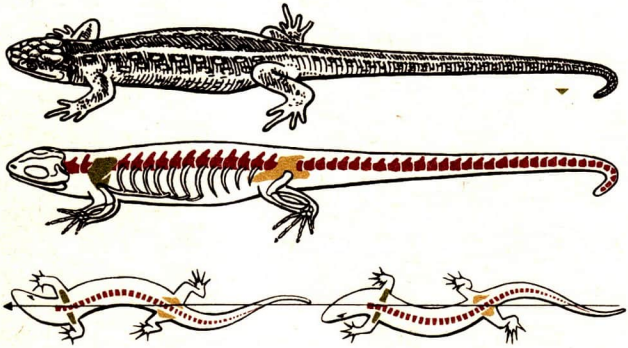
Lurche leben im Wasser oder in feuchter Umgebung auf dem Lande (Feuchtlufttiere). Sie haben vier Beine.
Lurche haben eine feuchte, schleimige Haut.
Lurche besitzen ein Innenskelett, an dem die Gliedmaßenknochen mit der Wirbelsäule durch einen Schultergürtel und Beckengürtel verbunden sind.
Lurche atmen in der Jugend durch Kiemen, als Erwachsene aber mit Lungen und durch die Haut.
Lurche legen ihre Eier ins Wasser ab. Die Eier werden im Wasser befruchtet. Aus ihnen entwickelt sich eine fischförmige Larve (Kaulquappe), die im Wasser lebt und sich später in einen Schwanzlurch oder Froschlurch verwandelt (Metamorphose).

Kriechtiere

Die Zauneidechse lebt in trockenem, sonnigem Gelände. Besonders häufig finden wir sie an Waldrändern, Bahndämmen, Straßenböschungen und in Parks.

Körperbau der Zauneidechse

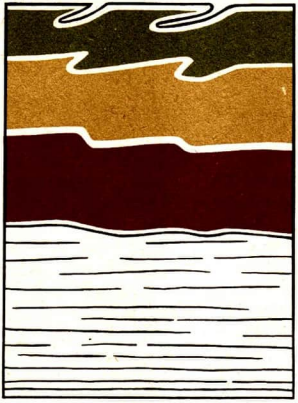
Eidechsen können ihren Kopf noch besser drehen als Lurche. Sie besitzen einen gut entwickelten Hals. Die Wirbelsäule besteht aus Hals-, Brust-, Lenden-, Kreuz- und Schwanzwirbeln. Die vorderen Rippen enden an einem Brustbein.



Die Zauneidechse bewegt sich durch Schlängeln des ganzen Körpers fort. Die Beine schieben den Körper nur vorwärts. Dabei wird ein Vorderbein und das Hinterbein der gegenüberliegenden Körperseite gleichzeitig bewegt. Bei Eidechsen mit kurzem Schwanzstummel ist der Schwanz bei Gefahr an einer vorgebildeten Stelle abgebrochen. Er wächst wieder nach, bleibt aber dünner und kürzer als der erste Schwanz.

(1) (2) (3) (4)

Die Haut der Eidechsen bildet trockene Hornschuppen, die den ganzen Körper bedecken. Diese Schuppen sind der oberste, abgestorbene Teil der Oberhaut. Sie wachsen nicht mit, sondern müssen von Zeit zu Zeit erneuert werden. Dann hängen an der Eidechse Hautfetzen herum, die beim Kriechen durch Gestrüpp abgestreift werden. Unter ihnen hat die Oberhaut bereits mehrere Lagen neuer Schuppen gebildet.



Die trockene Haut der Eidechsen verhindert das Austrocknen der Tiere an der Luft. Sie bietet einen guten Verdunstungsschutz. Deshalb können Eidechsen auch im prallen Sonnenschein sitzen und in Wüsten leben (Trockenlufttiere).

Durch ihre verhornte Haut können die Eidechsen aber keinen Sauerstoff aufnehmen. Sie atmen nur mit ihren Lungen. Diese Lungen sind viel leistungsfähiger als die der Lurche. Sie sind auch komplizierter gebaut. An den Innenflächen springen viele Leisten und Wände vor. Dadurch wird diese Innenfläche vergrößert. Die vergrößerte Innenfläche kann viel mehr Sauerstoff aufnehmen.

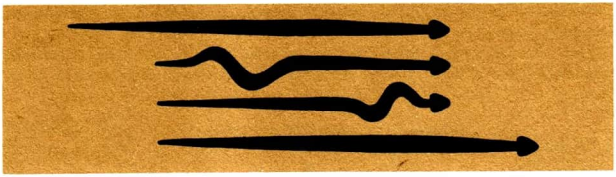
(5) (6)

Bei kühlem Wetter läßt sich eine Eidechse leicht fangen. Bei warmem Wetter gelingt das viel schwerer. Die Tiere sind dann flinker. Das liegt daran, daß ihre Körpertemperatur mit der Temperatur der Umgebung steigt.

Tiere, die ihre Körpertemperatur mit der Temperatur der Umgebung wechseln, sind wechselwarm. Fische, Lurche und Kriechtiere sind solche wechselwarmen Tiere.

Körperbau der Schlangen

Schlangen haben keine Beine. Sie bewegen sich nur durch Schlängeln vorwärts. Dabei drücken die Rippenenden von innen die Bauchschilder gegen den Boden.



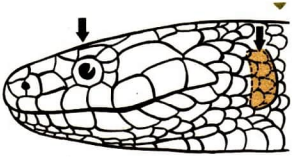
Die Blindschleiche besitzt keine Beine und bewegt sich ebenfalls nur durch Schlängeln vorwärts. Sie ist aber keine Schlange, sondern gehört zu den Echsen.

Echsen
können ihre Augen schließen;
haben an der Bauchseite mehrere Längsreihen schmaler Hornschilder.

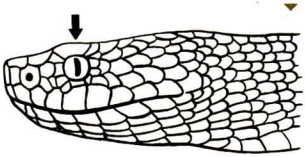
Schlangen
können ihre Augen nicht schließen;
tragen an der Bauchseite nur eine Längsreihe sehr breiter Hornschilder.

Ringelnatter und Kreuzotter

Unsere beiden häufigsten Schlangen können wir kaum verwechseln:



Die Ringelnatter hat einen allmählich in den Rumpf übergehenden Kopf, eine runde Pupille, einen hellen Bauch und an den Kopfseiten je einen hellen Halbmondfleck. Sie lebt an stehenden und langsam fließenden Gewässern.



Die Kreuzotter hat einen deutlicher gegen den Rumpf abgesetzten Kopf, eine senkrechte, schlitzförmige Pupille, einen dunklen Bauch und auf dem Rücken ein Zickzackband. Sie lebt an warmen, sonnigen Stellen. Giftschlange!

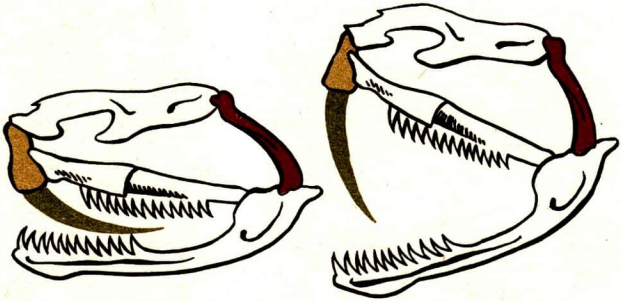
Wie Kriechtiere fressen

Eidechsen und Schlangen erkennen ihre Beute mit den Augen und mit der Zunge. Beim Züngeln bringen die Zungenspitzen Geruchsproben aus der Umgebung in zwei kleine Riechgruben, die innen in der Mundhöhle liegen.

Eidechsen können nur solche Beutetiere fressen, die in das Maul hineinpassen. Schlangen verschlingen auch sehr viel größere Tiere. Sie können ihr Maul stark erweitern. Das ist möglich, weil der Schädel keine feste Kapsel bildet. Sämtliche Schädelknochen sind gegeneinander bewegbar und durch stark dehnbare Sehnen verbunden.

Giftschlangen müssen ihr Maul schon vor dem Fressen weit aufreißen, damit die langen Giftzähne zubeißen können. Umgekehrt müssen die Giftzähne erst wieder nach hinten geklappt werden, wenn das Maul geschlossen werden soll.

Die Kreuzotter frißt fast nur Mäuse und ist dadurch sehr nützlich. Sie stößt blitzschnell auf die Maus zu, bringt den Giftbiß an und läßt die Beute wieder frei. Erst 3 bis 5 Minuten später wird dann die verendete Maus durch Züngeln wiedergefunden.



Vermehrung der Kriechtiere

Die Eier von Zauneidechse und Ringelnatter werden im Körper des Weibchens befruchtet. Das geschieht bei der Paarung von Männchen und Weibchen. Die Befruchtung der Eier im Körper des Weibchens heißt innere Befruchtung. Bei Fischen und Lurchen findet eine äußere Befruchtung der Eier statt.

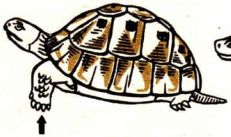
Die abgelegten Eier der Eidechsen und Schlangen sind von einer pergamentartigen Hülle umgeben. Aus ihnen schlüpfen keine Larven, sondern fertig entwickelte junge Kriechtiere. Die Entwicklung der Eier findet auf dem Lande statt.

Andere Kriechtiere

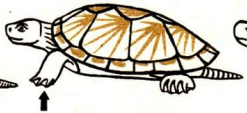
Bekannte Kriechtiere, die hauptsächlich in warmen Ländern leben, sind die Schildkröten und die Krokodile. Schildkröten leben auf dem Lande, auf dem Lande und im Wasser oder nur im Wasser. Manche fressen Pflanzen, andere ernähren sich räuberisch. Krokodile halten sich nur am und im Wasser auf und leben stets räuberisch.

7 8 9 10

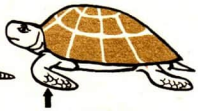
Landschildkröte



Sumpfschildkröte

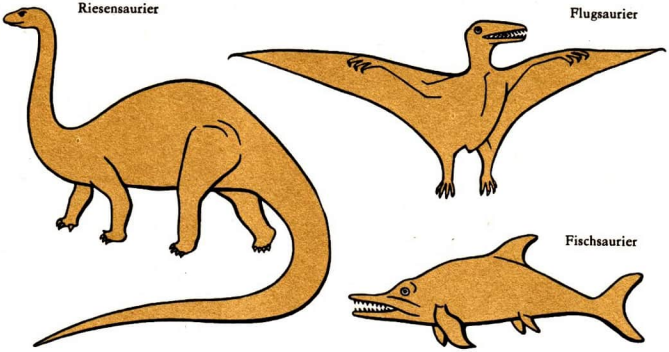


Suppenschildkröte



Nilkrokodil

Ausgestorbene Kriechtiere



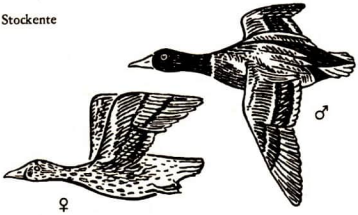
Früher lebten auch noch andere Kriechtiere, die niemals ein Mensch lebend gesehen hat. Sie sind schon vor mindestens 60 Millionen Jahren ausgestorben.

Die Riesensaurier waren die größten Landtiere, die es jemals gegeben hat. Sie wurden fast 30 m lang und hatten ein Gewicht von über 500 Dezitonnen. Im Meere lebten die Fischsaurier, die wie Fische aussahen. Sie wurden bis 4 m lang. In der Luft flogen Flugsaurier umher, deren ausgebreitete Flügel eine Spannweite bis zu 8 m erreichen konnten. Alle diese Saurier kennen wir nur aus versteinerten Knochenresten.

Kriechtiere leben hauptsächlich auf dem Lande und können auch sehr trockene Räume bewohnen (Trockenlufttiere). Sie haben vier Beine oder sind beinlos.
Kriechtiere haben eine trockene Haut, die an der Oberfläche Hornschuppen bildet.
Kriechtiere besitzen eine deutlich gegliederte Wirbelsäule, an der alle Wirbel mit Ausnahme der Schwanzwirbel Rippen tragen können.
Kriechtiere atmen zeitlebens nur durch Lungen.
Kriechtiere legen nach innerer Befruchtung pergamentschalige Eier ab, aus denen fertig entwickelte Jungtiere schlüpfen.
Alle einheimischen Kriechtiere stehen unter Naturschutz.

Vögel

Stockente

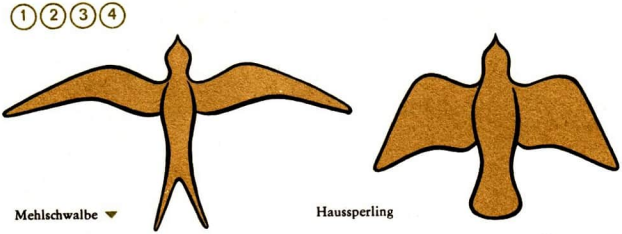


Mäusebussard

Beim Beobachten fliegender Vögel können wir mehrere Flugarten feststellen. Enten, Tauben und Sperlinge bewegen die Flügel fortwährend auf und nieder. Dieses Fliegen nennt man Ruderflug. Greifvögel, Störche und Möwen können auch längere Zeit in der Luft kreisen, ohne die Flügel zu bewegen. Dieses Fliegen nennt man Segelflug.

Nicht alle Vögel können gleich gut fliegen. Das sehen wir, wenn wir Haushühner und Haustauben oder Elstern und Möwen miteinander vergleichen. Meist sind die schlechten Flieger viel plumper gebaut als die guten Flieger. Dafür können schlecht fliegende Vögel aber meist besser, schneller und ausdauernder laufen.

Gut und schlecht fliegende Vögel unterscheiden sich auch in der Form ihrer Flügel. Langsame Flieger haben kurze, breite Flügel (Haushuhn, Sperling, Rebhuhn). Schnelle Flieger besitzen lange, schmale Flügel (Schwalben, Möwen, Mauersegler).



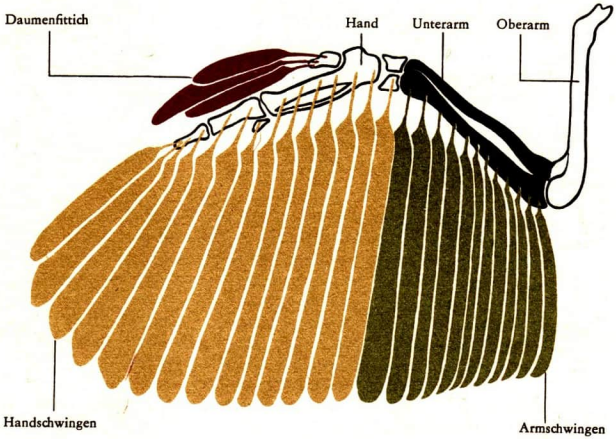
Mehlschwalbe ▼

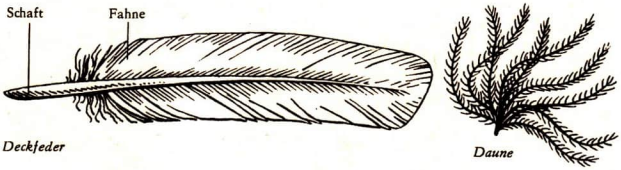
Haussperling

Anpassungen an das Fliegen

Die Flügel sind die Vordergliedmaßen der Vögel. In ihnen finden wir die gleichen Knochen wie in den Vorderbeinen der Lurche und Kriechtiere. Nur die Anzahl der Finger an der Hand ist bei den Vögeln geringer.

Die Flügelfläche wird von Schwungfedern (Schwingen) gebildet. Die Lücken dazwischen decken kleinere Deckfedern ab. Dadurch kann beim Fliegen die Luft nicht zwischen den Schwungfedern hindurchstreichen. Ebenso gebaut wie die Schwungfedern sind auch die Schwanzfedern. Mit ihnen steuert der Vogel beim Fliegen. Ohne Schwungfedern und Schwanzfedern kann kein Vogel fliegen.





Die Federn der Vögel sind ebensolche Bildungen der Haut wie die Schuppen der Kriechtiere. Die Deckfedern sind dachziegelartig angeordnet und schützen den Körper vor Feuchtigkeit. Unter ihnen bilden die Daunen eine pelzartige Schicht, die den Körper vor Wärmeverlusten schützt.

Alle Vögel putzen sich regelmäßig. Dabei werden die Federn mit dem Schnabel sorgfältig geordnet und zugleich mit einer fettigen Masse bestrichen, die in der Bürzeldrüse (über dem Schwanz) gebildet wird. Das verhindert das Eindringen von Wasser in das Gefieder. Deshalb putzen sich Wasservögel besonders ausgiebig.

In der Mauser werden die Federn erneuert. Die meisten Vögel mausern allmählich. Sie verlieren den ganzen Sommer über einzelne Federn und ersetzen sie durch neue. Bei den Enten aber fallen sämtliche Schwungfedern gleichzeitig aus. Sie sind deshalb während des Federwechsels flugunfähig und verbergen sich dann gern im Schilf.

Viele Vögel mausern zweimal im Jahr. Sie sehen – wie beispielsweise die Lachmöwe – im Winter anders aus als im Sommer. Das ist auch beim Star der Fall. Er mausert jedoch nur einmal. Die winterliche Tüpfelzeichnung seines Gefieders geht im Frühjahr nur dadurch verloren, daß sich die hellen Federspitzen abnutzen.

5 6 7

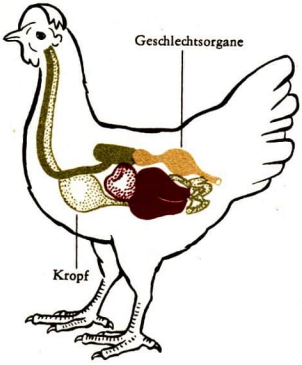
Auch im inneren Körperbau sind die Vögel gut an das Fliegen angepaßt. Viele Knochen sind hohl. In manche dieser hohlen Knochen ziehen Luftsäcke hinein, die an den beiden Lungenflügeln entspringen. Weitere solcher Luftsäcke liegen zwischen den Eingeweiden. Sowohl die hohlen Knochen als auch die Luftsäcke vermindern das Körpergewicht.

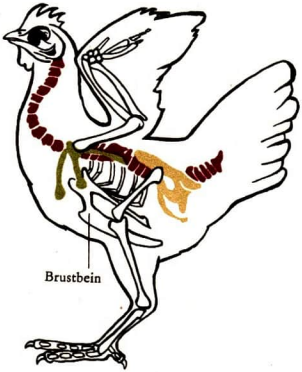
Die Luftsäcke sorgen außerdem für eine bessere Ausnutzung der Atemluft.

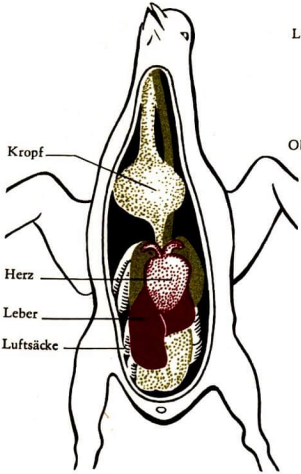
Die Wirbelsäule und die Rippen, das Brustbein und der Beckengürtel sind starr miteinander verbunden. Sie bilden einen Knochenkäfig um die Eingeweide herum.

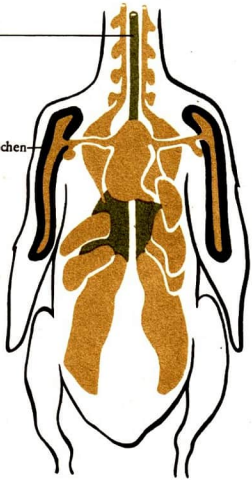
Das Brustbein trägt bei guten Fliegern einen hohen Knochenkamm. Daran setzen die sehr kräftigen Flügelmuskeln an. Bei wenig oder gar nicht fliegenden Vögeln ist dieser Knochenkamm viel niedriger oder er fehlt ganz.

8 9 10 11


Geschlechtsorgane
Kropf


Brustbein


Kropf
Herz
Leber
Luftsäcke


Luftröhre
Oberarmknochen

Ernährung der Vögel

Die hohe körperliche Leistung des Fliegens verursacht einen großen Nahrungsbedarf. Die aufgenommene Nahrung wird sehr rasch verdaut. Deshalb fressen Vögel nicht nur viel, sondern auch oft. Schon wenige Tage Regen genügen beispielsweise, um viele nur Insekten fressende Mauersegler verhungern zu lassen.

Die meisten Vögel sind auf ganz bestimmte Nahrung angewiesen. Oft kann man schon an der Gestalt des Schnabels erkennen, was der betreffende Vogel frißt:

(12) (13) (14)

Vögel können ihre Nahrung nicht zerkauen. Sie besitzen keine Zähne. Die Zerkleinerung der Nahrung erfolgt erst im sogenannten Muskelmagen. Bei den Körnerfressern wird die Nahrung zuvor im Kropf aufgeweicht. Im Kropf wird auch die Nahrung transportiert, mit der die Altvögel ihre Jungen füttern.

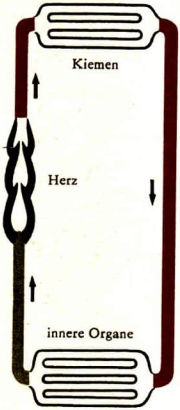
Körpertemperatur der Vögel

Lurche und Kriechtiere suchen zu Beginn der kalten Jahreszeit Verstecke auf und verfallen dort in eine Kältestarre. Sie bewegen sich dann nicht und fressen auch nicht.

Vögel fliegen selbst in grimmiger Winterkälte umher und fressen regelmäßig. Sie sind in ihrer Körpertemperatur unabhängig von der jeweiligen Temperatur ihrer Umgebung. Das Federkleid schützt den Körper vor Wärmeverlust. Tiere, deren Körpertemperatur unabhängig von der Umgebungstemperatur auf gleicher Höhe gehalten und reguliert wird, nennt man gleichwarm (Warmblüter).

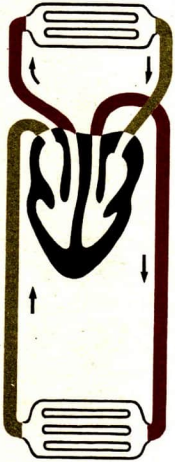
Bei gleichwarmen Tieren wird das sauerstoffreiche und sauerstoffarme Blut voneinander getrennt. Das Herz ist durch eine mittlere Scheidewand in zwei Abteilungen geteilt. Dadurch werden der Lungenkreislauf und der Körperkreislauf völlig voneinander getrennt. Bei den Lurchen und Kriechtieren ist das nicht der Fall. Hier sind sauerstoffreiches und sauerstoffarmes Blut im Herzen vermischt.

Bei allen genannten Tieren sind sämtliche Adern untereinander verbunden. Fische, Lurche, Kriechtiere und Vögel besitzen also einen geschlossenen Kreislauf. Die zum Herzen hinführenden Adern nennt man Venen, die vom Herzen kommenden Arterien.



Fische
einfacher Kreislauf

Kriechtiere
doppelter Kreislauf
mit Blutmischung



Vögel
Säugetiere
doppelter getrennter
Kreislauf

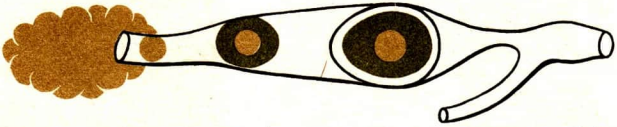
■ Arterien: Adern, die vom Herzen wegführen
■ Venen: Adern, die zum Herzen führen

Bildung, Bau und Entwicklung des Hühnereies

Bei den Hähnen sind stets zwei bohnenförmige Hoden ausgebildet. Die Hennen haben nur einen Eierstock.

Die Geschlechtsorgane der Hähne und Hennen münden jeweils zusammen mit den Ausscheidungsorganen (Nieren) und dem Enddarm nach außen. Eine solche gemeinsame Ausmündung der drei genannten Organe nennt man Kloake. Auch die Lurche und Kriechtiere haben eine Kloake. Bei den Fischen aber münden diese Organe voneinander getrennt nach außen.

In den weiblichen Geschlechtsorganen wird auf komplizierte Weise das Ei gebildet. Der Eierstock liefert nur den Eidotter. Er gelangt in den Eileiter und wird hier befruchtet. Danach sondert die Wand des Eileiters um das Eigelb herum das Eiweiß ab und darum eine dünne Schalenhaut. Erst im letzten Abschnitt des Eileiters (Eihalter) wird das ganze Ei mit einer Kalkschale umgeben.

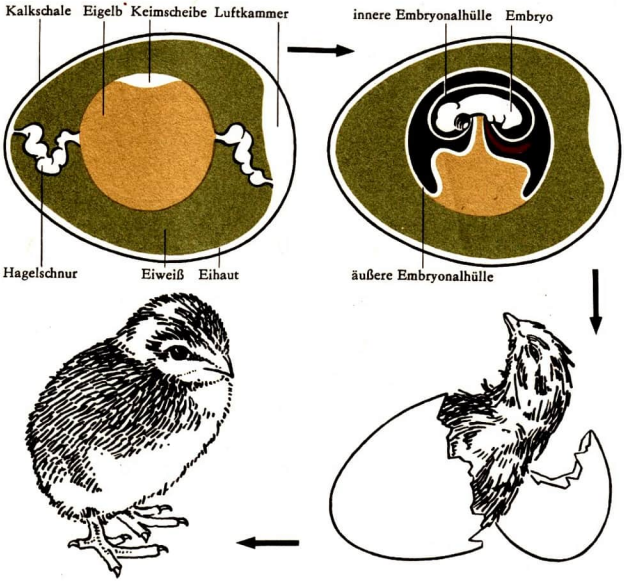


Bei den Vögeln findet – wie bei den Kriechtieren – eine innere Befruchtung statt. Bei der Ablage hat im Ei bereits die Embryonalentwicklung begonnen. Auf dem Eigelb schwimmt eine winzige Keimscheibe. Daraus entsteht das Küken. Schon 4 bis 5 Tage nach dem Brutbeginn ist die Körpergestalt des Kükens deutlich zu erkennen. Es wächst nur noch heran und bildet alle inneren Organe aus. Dabei werden zuerst das Eigelb und dann auch das Eiweiß nach und nach aufgebraucht.

Während seiner gesamten Entwicklung ist das Küken von zwei mit Flüssigkeit angefüllten Hüllen umgeben. Später dehnt sich zwischen diesen beiden Embryonalhüllen ein immer größer werdender Harnsack aus. Darin werden Abfallstoffe gespeichert. Am Ende der Embryonalentwicklung wird dieser Harnsack abgeworfen. Nachdem es die Kalkschale des Eies von innen aufgepickt hat, schlüpft das Küken.

Beim Haushuhn sind die schlüpfenden Küken sogleich fertig entwickelt, laufen umher und fressen auch schon selbständig. Es ist ein Nestflüchter. Beim Sperling sind die schlüpfenden Küken weitgehend unentwickelt, bleiben längere Zeit hilflos im Nest und werden von den Eltern gefüttert. Er ist ein Nesthocker.

15



Die meisten Vögel legen nur ein- oder zweimal im Jahr wenige Eier. Das ist auch bei den wildlebenden Hühnern unserer Heimat der Fall:

das Birkhuhn	legt jährlich höchstens 10 Eier,
die Wachtel	legt jährlich höchstens 14 Eier,
der Fasan	legt jährlich höchstens 16 Eier,
das Rebhuhn	legt jährlich höchstens 22 Eier.

Unsere Haushühner legen oft mehr als 200 Eier im Jahr, gute Hennen sogar über 300 Eier. Noch vor 100 Jahren legten Haushühner selten mehr als jährlich 60 Eier. Die heutigen Legeleistungen sind das Ergebnis einer jahrhundertelangen Hühnerzucht. Alle Haushuhnrassen stammen vom Bankivahuhn ab, das heute noch wild in Indien lebt. Dieses Bankivahuhn legt nur einmal im Jahr durchschnittlich 8 kleine Eier.

16

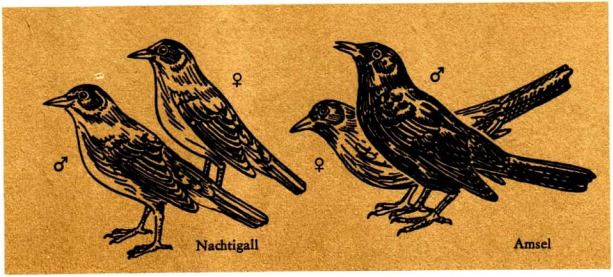
Vom Brüten der Vögel

Der Hahn einer Nachtigall singt nur von Mitte April bis Mitte Mai. Ein Amselhahn singt fast das ganze Jahr hindurch. Beide Vögel locken mit ihrem Gesang die Weibchen an, mit denen sie sich paaren. Bei der Nachtigall ist dies der einzige Grund des Singens; bei der Amsel hat der Gesang auch noch eine andere Bedeutung.

Die Nachtigall bewohnt ein eng begrenztes Brutgebiet. Der Hahn singt nur in der Nähe des Nestes. Nach Brutbeginn stellt er das Singen ein. Dadurch wird das Nest nicht so leicht von Feinden gefunden, zumal das Nest dicht über dem Boden angelegt ist. So wird die Brut nicht in Gefahr gebracht. Mitunter hören wir Nachtigallen Ende Mai oder Anfang Juni plötzlich noch einmal singen. Dann ist die Brut umherstreunenden Katzen oder anderen Feinden zum Opfer gefallen, und die Vögel beginnen neuerlich zu brüten.

Das Amselpärchen bewohnt ein viel größeres Brutgebiet. Darin kann der Hahn auch während des Brütens singen, ohne die Brut zu gefährden. Er singt normalerweise ohnehin nur von Hausgiebeln oder hohen Bäumen herab, während das Nest weiter entfernt im Gebüsch oder im Laub dichter Bäume verborgen ist. Mit diesem Gesang wird sozusagen bekanntgegeben, daß das betreffende Revier bewohnt ist. Andere Amselhähne meiden dieses Gebiet oder sie versuchen, den ansässigen, singenden Hahn zu vertreiben.

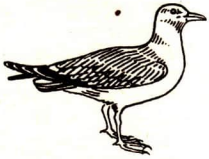
Bei der Nachtigall ist der Gesang des Hahnes also nur Ausdruck seiner Werbung um das Weibchen. Bei der Amsel dagegen verkündet er gleichzeitig den Revierbesitz.



(17) (18)

Außer im Körperbau, in der Gefiederfarbe und im Gesang unterscheiden sich die Vögel auch im Nestbau, im Brutverhalten und in der Aufzucht der Jungen. Vögel mit versteckten, sicheren Nestern sind meist Nesthocker. Vögel, deren Nester an ungeschützten Orten (z. B. frei am Boden) liegen, sind meist Nestflüchter.

Vögel ohne eigenes Nest



Sturmmöwe

Turmfalke

Kuckuck

Bodenbrüter

Lachmöwe

Rebhuhn

Feldlerche

Nester in Büschen und auf Bäumen

Ringeltaube

Nebelkrähe

Buchfink

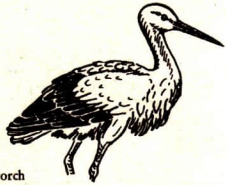
Höhlenbrüter

Buntspecht

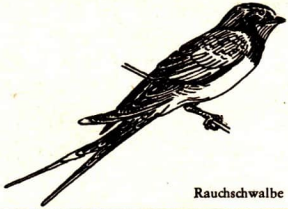
Uferschwalbe

Kohlmeise

♂ und ♀ bauen das Nest gemeinsam



Storch



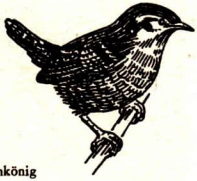
Rauchschwalbe

das Nest wird nur vom ♀ gebaut

Stieglitz

Bachstelze

das Nest wird nur vom ♂ gebaut



Zaunkönig

Rohrschwirl

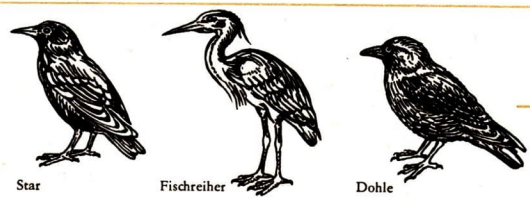
19 20 21 22

Aufenthalt der Vögel im Brutgebiet

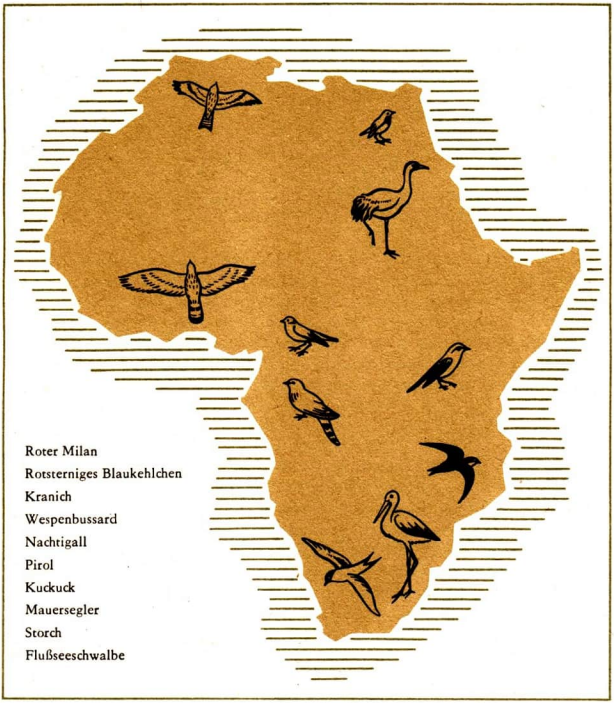
Jahresvögel (Standvögel) halten sich das ganze Jahr über im Brutgebiet auf:

Teilzieher (Strichvögel) verlassen im Herbst ihre Brutgebiete. Sie ziehen nur wenig weiter (Stockente, Lachmöwe) oder in die Nachbarländer bis zum Mittelmeer (Rotkehlchen, Hohltaube, Haubentaucher). Alle Wintergäste sind ebenfalls Teilzieher, die weiter im Norden oder Osten brüten (Seidenschwanz, Sibirischer Tannenhäher).

Manche Teilzieher werden allmählich Jahresvögel. Wo solche Tiere bei uns überwintern, haben sie entweder im gleichen Gebiet gebrütet oder sind aus dem Norden (Osten) zugewandert, während die Brutpaare im Süden (Westen) überwintern:



Sommervögel (Zugvögel) verlassen ihre Brutgebiete im Herbst ebenfalls, ziehen aber weiter als die Teilzieher. Unsere meisten Sommervögel überwintern in Afrika:



Erforscht werden die Vogelwanderungen seit vielen Jahrzehnten durch Beringungen. Die Jungvögel werden im Brutgebiet beringt. Aus den Wiederfunden dieser Tiere und Ringe lassen sich Überwinterungsgebiete und Wanderwege feststellen.

23 24

Vögel, die überwiegend am Boden leben, sind meist unauffällig gefärbt (Rebhuhn, Haubenlerche, Kiebitz). Das ist auch bei vielen Vögeln der Fall, die nur zu bestimmten Zeiten Bodentiere sind, so etwa die Weibchen zahlreicher Enten (brüten am Boden) oder die Küken unserer einheimischen Möwen (am Boden lebende Nestflüchter).

Bekanntester nicht einheimischer Laufvogel ist der flugunfähige Afrikanische Strauß, der größte heute lebende Vogel. Beim Brüten sitzt das sandfarbene Weibchen tagsüber und das auffälliger gefärbte Männchen nachts auf den über 1 kg schweren Eiern.

25 26 27 28 29 30

Vögel, die den größten Teil ihres Lebens fliegend in der Luft verbringen, haben sehr lange Flügel. Der auf den Weltmeeren der Südhalbkugel heimische Albatros erreicht fast 4 m Flügelspannweite. Mit diesen Flügeln kann er auch bei Windstille dicht über dem Meere stundenlang segeln, ohne einen einzigen Flügelschlag zu machen.

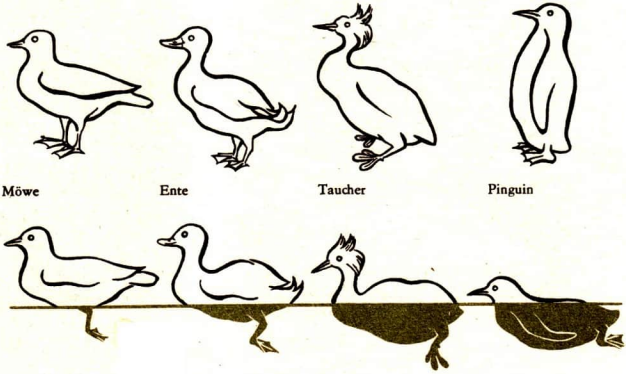
Ein ähnlich guter Flieger ist unter den einheimischen Sommervögeln der Mauersegler. Auf dem Boden aber ist er völlig hilflos. Mit seinen stark verkümmerten Beinen kann er kaum laufen und sich vom Boden nicht wieder erheben.

Wasservögel erkennt man sogleich daran, daß zwischen ihren Zehen Schwimmhäute ausgebildet sind. Der gespreizte Fuß wirkt beim Schwimmen als Paddel.

Eine Fettschicht unter der Haut verhindert das Auskühlen des Körpers. Am dicksten ist diese Fettschicht bei solchen Vögeln, die fast nur im Wasser leben.

Wasservögel schwimmen nicht nur. Viele von ihnen können auch tauchen. Meist kann ein Vogel um so besser tauchen, je tiefer sein Körper beim normalen Schwimmen in das Wasser eintaucht. Auf dem Lande aber bewegen sich die guten Taucher recht unbeholfen vorwärts. Ihre Beine setzen nämlich sehr weit hinten an den Körper an.

Am Eintauchen des Körpers in das Wasser beim Schwimmen und an der Körperhaltung beim Laufen können wir also erkennen, ob ein Wasservogel gut tauchen kann.



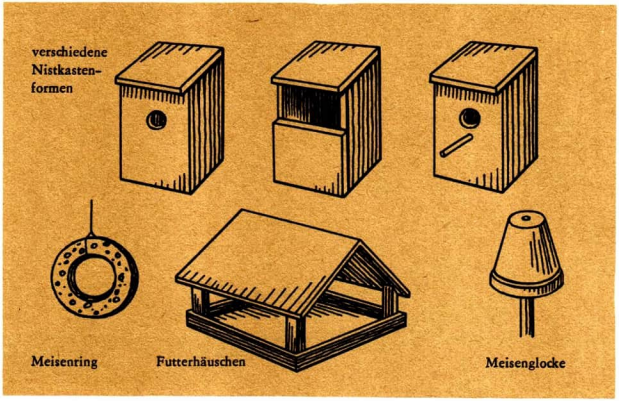
Am besten an das Wasserleben angepaßt sind die Pinguine. Sie leben nur auf der südlichen Halbkugel, vor allem in den kalten Meeren in Südpolnähe. Fliegen können die Pinguine überhaupt nicht. Ihre Flügel sind zu Schwimmorganen umgewandelt.

Pinguine halten sich fast das ganze Jahr über im Wasser der Weltmeere auf. Nur zum Brüten gehen sie an Land. Das dauert bei dem großen Kaiserpinguin insgesamt reichlich 2 Monate. Etwa 40 Tage lang steht der Vogel dann im Schnee. Sein einziges Ei hält er nur auf den aneinandergelegten Schwimmfüßen und stülpt das Bauchgefieder darüber.

31 32 33

Vogelschutz und Vogelhege

Ein Kohlmeisenpärchen und seine Nachkommen fressen in jedem Jahr mindestens 50 kg Insekten. Fast die dreifache Menge Insekten vertilgt im gleichen Zeitraum ein Pärchen Hausrotschwänze mit seiner Brut. Selbst der Haussperling, der sonst hauptsächlich Sämereien und Obst frißt und dadurch vielfach schädlich wird, ist während der Brut nützlich, weil er seine Jungen fast nur mit Insekten füttert. Die Greifvögel schließlich erbeuten zwar ab und an ein Stück Hausgeflügel. Überwiegend aber ernähren sie sich von Schädlingen (Mäusen) oder von kranken Tieren. Auch die Fischfresser unter den Vögeln fressen hauptsächlich kranke Fische.



Die meisten nichtjagdbaren Vögel stehen unter Naturschutz. Auch wir können zum Vogelschutz beitragen. Die Winterfütterung der Singvögel ist ein Teil davon.

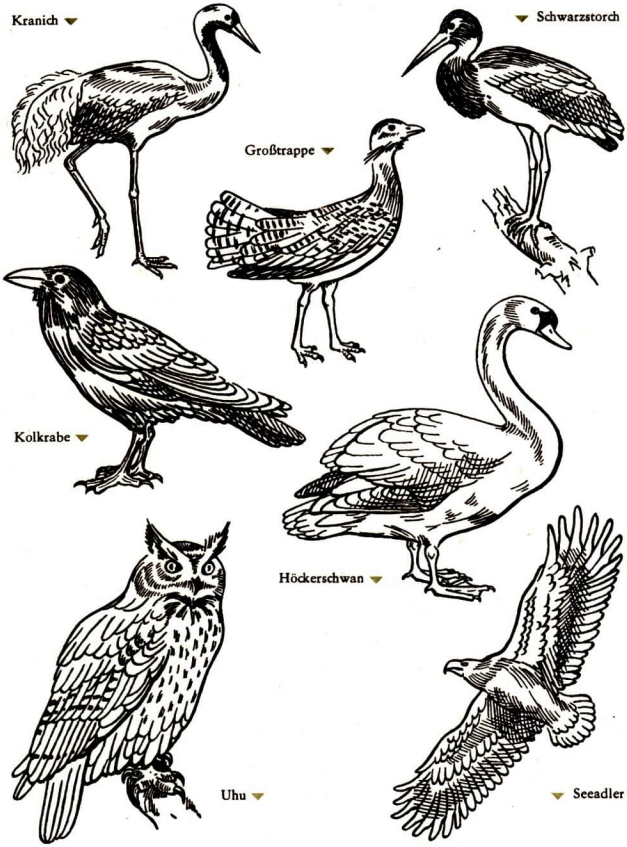
Durch Schutz und Pflege beerentragender Sträucher helfen wir ebenfalls den Vögeln. Solche Sträucher bieten den Vögeln Nahrung und Nistgelegenheiten. Darüber hinaus können wir manchen Höhlenbrüter ansiedeln, wenn wir Nistkästen aufhängen.

Arge Feinde der Vögel sind umherstreunende, wildernde Katzen. Wo wir solche herrenlosen Hauskatzen feststellen, sorgen wir dafür, daß sie eingefangen werden.

Vor allem aber stören wir selbst die brütenden Vögel nicht unnötig. Beim Beobachten gehen wir überaus vorsichtig vor und lassen das Nest stets unberührt.

34 35 36

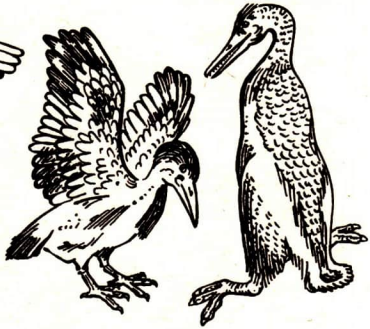
Vom Aussterben bedrohte einheimische Vögel



Vogel oder Eidechse?

Vor etwa 100 Millionen Jahren lebten Urvögel, die noch deutliche Merkmale der Kriechtiere zeigten. Sie besaßen schon Federn und Flügel wie die Vögel. Ihr Schnabel aber glich mehr einem Eidechsenmaul und trug im Ober- und Unterkiefer Zähne. Außerdem hatten sie eine lange Schwanzwirbelsäule und an jedem Flügel 3 Krallen. Noch in der Kreidezeit (vor etwa 60 Millionen Jahren) lebten bezahnte Vögel. Heute lebende Vögel besitzen keine Zähne, keine Flügelkrallen und keine Schwanzwirbelsäule.

Urvogel



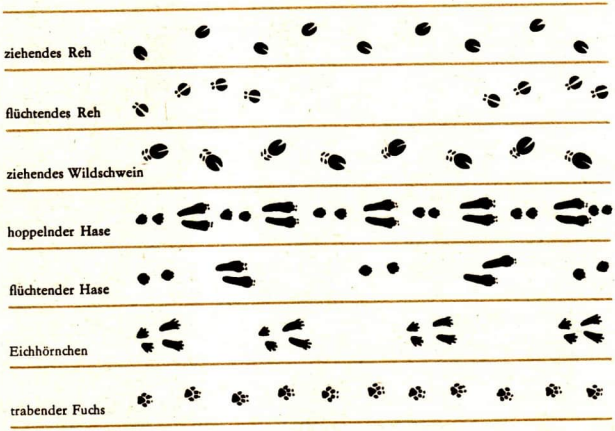
bezahnte Vögel der Kreidezeit

Vögel sind Trockenlufttiere, deren Vordergliedmaßen zu Flügeln umgebildet sind. Nur die Hintergliedmaßen dienen als Laufbeine.
Vögel haben eine trockene Haut, die am ganzen Körper Federn trägt.
Vögel besitzen eine Wirbelsäule, die mit dem Schultergürtel, dem Beckengürtel und dem Brustbein ziemlich starr verbunden ist. Zahlreiche Knochen sind hohl (Gewichtersparnis).
Vögel atmen zeitlebens durch Lungen. Von den Lungen zweigen Luftsäcke ab, die zwischen den Eingeweiden liegen und auch in manche hohlen Knochen hineinziehen.
Vögel legen nach innerer Befruchtung kalkschalige Eier, die ausgebrütet werden. Aus diesen Eiern schlüpfen Junge, die Nesthocker oder Nestflüchter sind.

Säugetiere

Auch Säugetiere können wir den Winter über beobachten. Auf manche von ihnen – die nächtlich oder sehr versteckt leben – werden wir sogar im Winter viel eher aufmerksam als im Sommer. Sie hinterlassen dann kennzeichnende Spuren im Schnee.

Nach einiger Übung erkennen wir an solchen Spuren sogleich, von welchem Säugetier sie stammen und wie sich das betreffende Tier fortbewegt hat.



(1) (2)

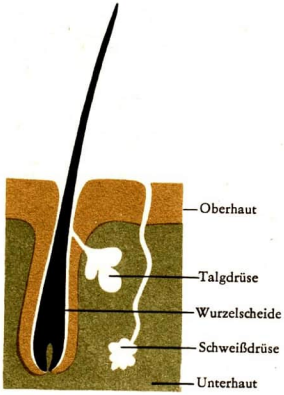
Von manchen einheimischen Säugetieren finden wir keine Spuren im Schnee, weil sie in besonderen Verstecken einen Winterschlaf halten (Winterschläfer, z. B. Igel). Alle Lebensvorgänge werden stark eingeschränkt. Die Tiere nehmen keine Nahrung auf. Manche atmen nur einmal in der Minute. Ihr Herzschlag ist viel langsamer als sonst. Die Körpertemperatur sinkt mit dem Absinken der Temperatur der Umgebung.

Das Haarkleid der Säugetiere

Die Säugetiere sind wie die Vögel gleichwarme Trockenlufttiere mit einem doppelten, vollständig getrennten Blutkreislauf.

Als Wärmeschutz ist bei den Säugetieren ein Haarkleid (Fell) ausgebildet. Die Haare sind – wie die Vogelfedern – Bildungen der Oberhaut. Jedes Haar steckt in einer Wurzelscheide und wird durch eine Vorwölbung der Unterhaut ernährt. In die Wurzelscheiden münden Talgdrüsen ein, deren Absonderung die Haare elastisch hält. Im Haarkleid eines Säugetieres finden wir Wollhaare, Deckhaare und Grannenhaare. Diese drei Haarsorten unterscheiden sich vor allem dadurch voneinander, daß sie verschieden lang, dick und biegsam sind.

Unabhängig von den Wurzelscheiden der Haare münden an der Haut vieler Säugetiere Schweißdrüsen nach außen. Sie dienen zur Regulierung der Körpertemperatur.



Hermelin, Sommerfärbung

Hermelin, Winterfärbung

Abgenutzte Haare werden durch neue ersetzt. Ein regelmäßiger Haarwechsel wird durch den Wechsel der Jahreszeiten bedingt: dichteres Winterfell und weniger dichtes Sommerfell. Bei manchen Säugetieren ist dieser Haarwechsel mit einem auffälligen Farbwechsel verbunden (Sommerfärbung und Winterfärbung).

Der Mensch hat ein stark verkümmertes Haarkleid. Er schützt seinen unbehaarten Körper durch Bekleidung.

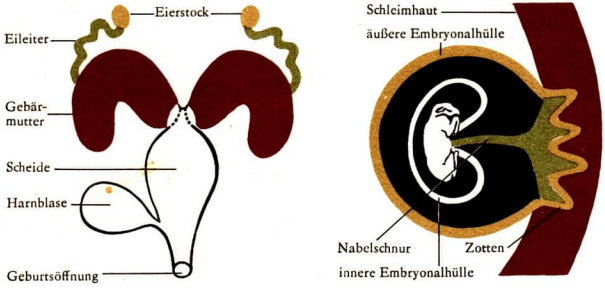
3 4 5

Embryonalentwicklung der Säugetiere

Säugetiere sind lebendgebärend. Sie bringen lebende Junge zur Welt. Diese haben sich entwickelt, nachdem die Eier im Mutterkörper befruchtet wurden (innere Befruchtung).

Die meisten Säugetierweibchen haben verhältnismäßig kleine Eierstöcke. Die darin gebildeten Eier sind nur winzig und enthalten fast keinen Nährstoff (Dotter). Der Embryo entwickelt sich im Körper der Mutter. Seine Nahrung wird ihm mit dem Blut der Mutter zugeführt.

Das im Eierstock gebildete Ei wird im Eileiter befruchtet. Dann gelangt es in die Gebärmutter, die ganz und gar mit einer Schleimhaut ausgekleidet ist. Darin verankert sich das befruchtete Ei. Seine Außenhülle dringt mit fingerförmigen Zotten in die Schleimhaut ein.



Die Stelle, an der das befruchtete Ei in der Gebärmutterwand durch Zotten verankert ist, wird besonders stark durchblutet. Im Blut der Mutter sind viele Nährstoffe gelöst. Diese werden von den Zotten aufgenommen und gelangen durch die Nabelschnur zum Embryo. Der Embryo kann nicht selbst atmen. Der Sauerstoff wird ihm auf die gleiche Weise wie die Nahrung vom Körper der Mutter zugeführt. In umgekehrter Richtung gelangen alle Abfallstoffe aus dem Embryo durch die Nabelschnur in das Blut der Mutter und werden daraus ausgeschieden.

Ist die Entwicklung des Embryos abgeschlossen, erfolgt die Geburt des jungen Säugetieres. Die kräftigen Muskeln der Gebärmutter pressen das Junge durch die Scheide nach außen. Die Geschlechtsöffnung der Mutter ist also zugleich Geburtsöffnung.

Beim Menschen dauert die Entwicklung des Kindes im Mutterleib (Schwangerschaft) durchschnittlich 9 Monate. Bei den verschiedenen Arten der Säugetiere unserer Heimat ist diese Entwicklungszeit (Trächtigkeitsdauer) verschieden lang und die Anzahl der Geburten (Würfe) in jedem Jahr sowie die Anzahl der Jungen je Wurf unterschiedlich groß:

6 7

	Trächtigkeitsdauer in Tagen	Anzahl der Würfe im Jahr	Anzahl der Jungen je Wurf
Hamster	19 bis 20	2 bis 3	4 bis 12
Hausmaus	23	viele	4 bis 8
Wanderratte	22 bis 24	2 bis 3	4 bis 10
Wildkaninchen	28 bis 31	5 bis 6	5 bis 10
Hase	42	3 bis 4	2 bis 4
Fuchs	51 bis 52	1	3 bis 8
Wildkatze	63	1	3 bis 4
Nutria	128 bis 132	2	5 bis 12
Wildschwein	112 bis 140	1	3 bis 12
Reh	180 bis 300	1	1 bis 2

Bei vielen Säugetieren, die gewöhnlich nur ein Junges haben, werden mitunter Zwillinge geboren. Das kann dadurch geschehen, daß sich aus einem Ei zwei Embryonen entwickeln. Es können sich aber auch zwei befruchtete Eier gleichzeitig entwickeln.

Eineiige Zwillinge sind immer gleichen Geschlechts und sehen sich äußerlich zum Verwechseln ähnlich. Zweieiige Zwillinge dagegen können auch verschiedenen Geschlechts sein und ähneln sich niemals so stark wie eineiige Zwillinge.

eineiige Zwillinge

zweieiige Zwillinge

Aufzucht der Jungen

Ähnlich wie bei den Vögeln kommen auch die Jungen der Säugetiere verschieden weit entwickelt zur Welt. Während der Hase bei der Geburt ein voll entwickeltes Haarkleid besitzt, sehen kann und bald umherläuft, wird das Wildkaninchen nackt und blind geboren, kann erst nach 10 Tagen sehen und ist so lange hilflos.

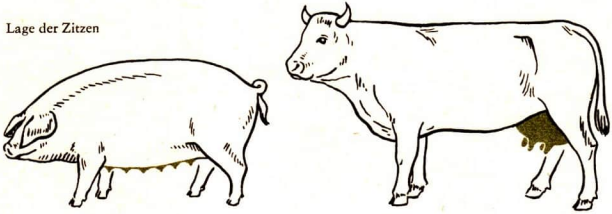
Der Hase ist ein Nestflüchter, das Wildkaninchen ein Nesthocker. Beide führen eine ganz verschiedene Lebensweise. Dem Hasen dient nur eine flache Bodenmulde als Lager (Sasse). Das Wildkaninchen bewohnt einen unterirdischen Bau. Außerdem ist der unterschiedliche Entwicklungszustand der Jungen auch darauf zurückzuführen, daß diese beiden Säugetiere eine verschieden lange Trächtigkeitsdauer haben.

Alle Säugetiere ziehen ihre Jungen zuerst mit Milch auf. Sie wird in besonderen Milchdrüsen gebildet. Fast immer münden die Milchdrüsen auf Zitzen (Brustwarzen) nach außen. Beim Säugen (Stillen) saugen die Jungen die Milch aus den Zitzen heraus.

Normalerweise geben die Weibchen der Säugetiere nur so lange und so viel Milch, wie zur Aufzucht ihrer Jungen erforderlich ist. Bei wildlebenden Rindern sind das etwa 600 Liter im Jahr. Soviel Milch gaben auch die Hausrinder noch zu Beginn des vorigen Jahrhunderts. Heute liefert eine Kuh jährlich zwischen 2 500 und 5 000 Liter Milch. Das ist das Ergebnis einer intensiven Rinderzucht.

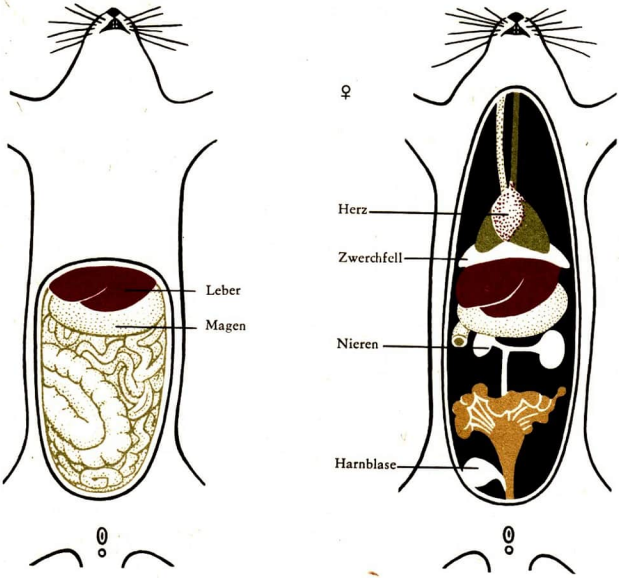
8 9 10 11

Lage der Zitzen



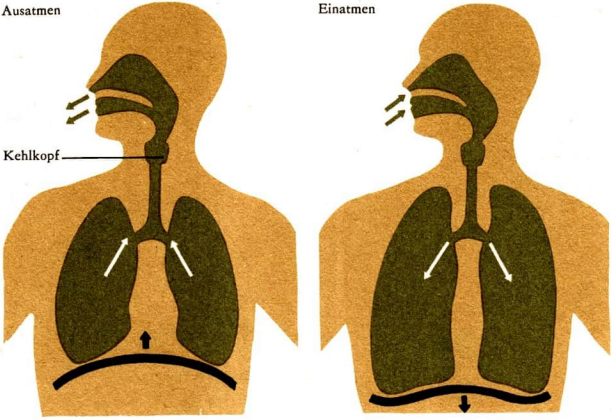
Das Atmen der Säugetiere

Das Körperinnere (die Leibeshöhle) wird bei den Säugetieren durch eine muskulöse Querwand (das Zwerchfell) in zwei hintereinanderliegende Kammern geteilt. In der vorderen Kammer, der Brusthöhle, liegen die Speiseröhre, das Herz und die Atmungsorgane. In der hinteren Kammer, der Bauchhöhle, finden wir die Verdauungs-, Geschlechts- und Ausscheidungsorgane.



Das Zwerchfell ist nach vorn gewölbt. Wenn sich seine Muskeln zusammenziehen, vergrößert sich die Brusthöhle. Die Lungen werden nun stärker ausgedehnt und mit Luft gefüllt. Beim Ausatmen erschlafft das Zwerchfell wieder, die Lungen fallen zusammen, und dadurch wird die verbrauchte Luft nach außen gedrängt.

12 13

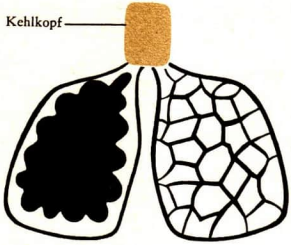


Lurche besitzen einfache, sackförmige Lungen, die direkt an den Kehlkopf ansetzen. Die Innenseiten der Lungen tragen flache Leisten, die netzartig angeordnet sind. Die Lungen der Kriechtiere sind mit dem Kehlkopf durch eine lange Luftröhre verbunden. Am unteren Ende gabelt sich die Luftröhre in zwei Bronchien. An den Innenseiten der Lungen springen kurze Trennwände vor, die den Hohlraum in Kammern teilen.

Auch bei den Säugetieren sind eine Luftröhre und zwei Bronchien ausgebildet. Die Bronchien sind länger als bei den Kriechtieren. Sie verzweigen sich in immer feiner werdende Äste. Jeder Ast endet in einem Lungenbläschen, das außen mit einem Netz aus feinsten Blutgefäßen (Kapillaren) überzogen ist. Jeder Lungenflügel besteht aus einer Vielzahl solcher Lungenbläschen.

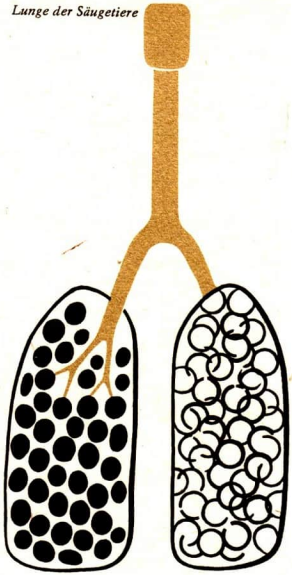
Durch die Kammerung im Innern wird die Oberfläche der stark durchbluteten Lungenwand vergrößert. Deshalb sind die Lungen der Kriechtiere leistungsfähiger als die der Lurche, die Lungen der Säugetiere leistungsfähiger als die der Kriechtiere.

Beim Verschlucken von Nahrung kann die schlitzförmige Öffnung des Kehlkopfes durch einen beweglichen Deckel verschlossen werden. Im Kehlkopf liegen auch die beiden Stimmbänder, mit denen die Säugetiere Laute erzeugen. Bei den Vögeln ist der Stimmteil vom übrigen Kehlkopf getrennt. Man spricht bei ihnen von einem oberen Kehlkopf (in den die Luftröhre einmündet) und einem unteren Kehlkopf (mit dem allein die Laute hervorgebracht werden).

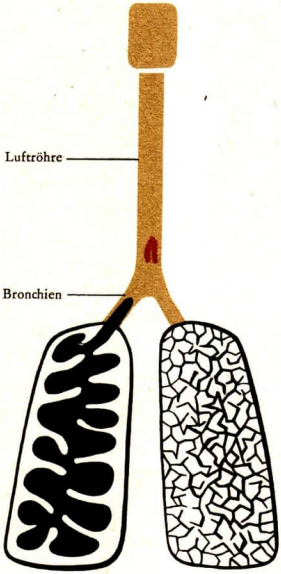


Lunge der Lurche

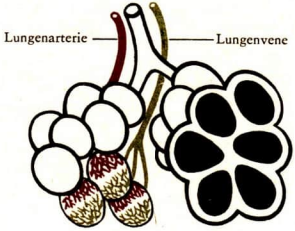
Lunge der Säugetiere



Lunge der Kriechtiere



Bau der Lungenbläschen

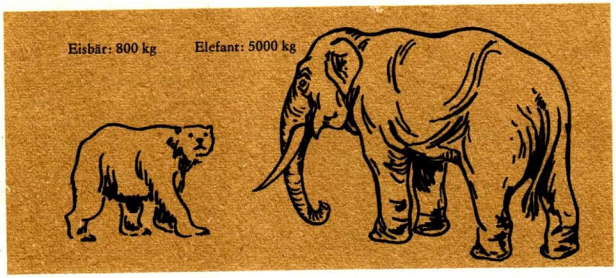


Was Säugetiere fressen

Manche Säugetiere ernähren sich nur von pflanzlicher Kost, manche fressen nur andere Tiere und manche nehmen regelmäßig sowohl pflanzliche als auch fleischliche Nahrung auf. Wir unterscheiden Pflanzenfresser, Fleischfresser und Allesfresser.

Allerdings sind auch die Pflanzenfresser und Fleischfresser nicht ganz streng zu trennen. Manche Pflanzenfresser ernähren sich häufig nebenher von Kleintieren. Manche Fleischfresser nehmen auch Beeren, andere Früchte oder junge Triebe auf.

Manche Pflanzenfresser ernähren sich ziemlich wahllos von Blättern, Gräsern, Früchten usw. Andere sind auf bestimmte Pflanzenkost (beispielsweise Sämereien) angewiesen. Ähnliches ist auch bei Fleischfressern zu beobachten. Manche fressen alle Tiere, die sie überwältigen können. Andere haben sich auf einen bestimmten Nahrungserwerb (zum Beispiel auf den Fischfang oder auf das Fressen von Schlangen) spezialisiert.

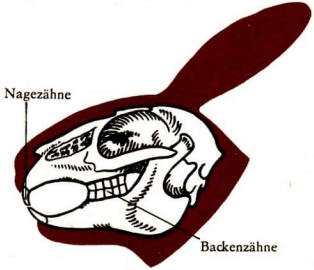


Pflanzenfresser werden größer und schwerer als Fleischfresser. Von den Landsäugetieren ist der Eisbär der größte Fleischfresser und der Elefant der größte Pflanzenfresser. In unserer Heimat ist die Wildkatze der größte Fleischfresser (bis 11 kg schwer) und der Rothirsch der größte Pflanzenfresser (bis 200 kg schwer).

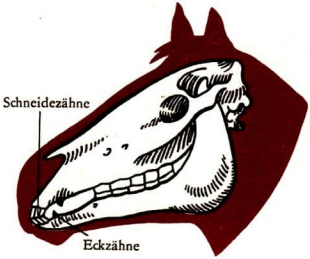
Fleischfresser sind meist in ihren Bewegungen viel gewandter als Pflanzenfresser. Sie können oft schneller laufen und besser springen und klettern. Außerdem haben sie besonders gut funktionierende Sinnesorgane (besonders die Augen und die Nase). Beides zusammen ist ihnen beim Erbeuten der Nahrungstiere von großem Nutzen.

In einem Gebiet leben stets viel mehr Pflanzen- als Fleischfresser. Ein Löwe reißt im Jahr etwa 50 Zebras. In seinem Wohngebiet müssen also mindestens 50 Zebras genügend Nahrung finden. Das ist mit eine Ursache dafür, daß Fleischfresser einzeln oder in kleinen Rudeln, Pflanzenfresser aber oft in großen Herden leben.

14 15 16



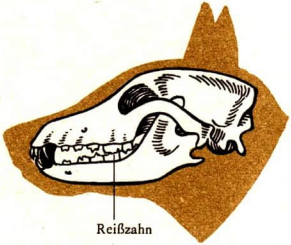
Mit seinen Nagezähnen zerkleinert das Kaninchen harte Pflanzenstoffe. Durch mahlende Bewegungen beider Kiefer wird die Nahrung zwischen den Backenzähnen zerrieben. Die Nagezähne wachsen zeitlebens von unten nach und werden durch dauerndes Nagen scharf gehalten. Ratten zerstören mit diesem Nagen sogar Mauerwerk und dicke Bleirohre. Bricht ein Nagezahn ab, wächst der gegenüberstehende krankhaft weiter.



Beim Pferd sind die Schneidezähne schräg nach vorn gerichtet und stumpf, passen aber sehr genau aufeinander. Dadurch eignen sie sich gut zum Abreißen von Gräsern. Die abgerupfte Nahrung wird zwischen den Backenzähnen zerrieben. Sie haben sehr breite Kauflächen und passen ebenfalls gut aufeinander (Mahlzähne). In der Lücke zwischen den Schneide- und Backenzähnen stehen Eckzähne.

Das Hausrind frißt die gleichen Pflanzenstoffe wie das Pferd. Sein Gebiß ist jedoch ganz anders gebaut. Im Oberkiefer sind überhaupt keine Schneidezähne und Eckzähne ausgebildet. Im Unterkiefer sind diese Zähne nur noch verkümmert vorhanden und taugen nicht zum Abbeißen von Gräsern. Diese Gräser werden von der Kuh auch mit dem breiten Maul und der auffällig langen Zunge abgerupft. Die Backenzähne zermahlen sie dann.

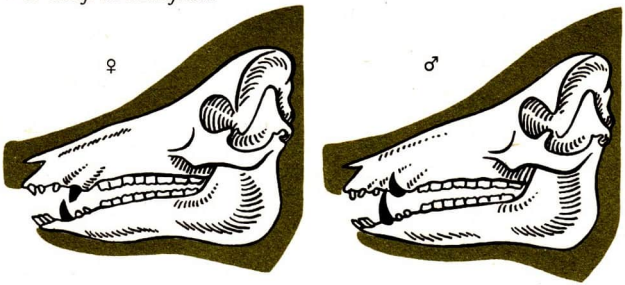
Bei der Katze dienen die Zähne kaum noch zum Kauen, sondern mehr zum Packen und Zerreißen der Beute sowie als Waffe im Kampf. Auffällig groß sind die Eckzähne, mit denen die Beute gepackt und festgehalten wird. Auch die Backenzähne haben keine Mahlflächen, sondern messerscharfe Kanten und Zacken zum Zerteilen der Beute und zum Zerknacken von Knochen. Die hintersten, größten Backenzähne heißen Reißzähne.



Der Hund hat ein anders gebautes Gebiß als die Katze. Seine Eckzähne sind kleiner. Hinter den Reißzähnen sind weitere Backenzähne vorhanden, die Mahlflächen besitzen und noch zum richtigen Kauen verwendet werden können. Die vorderen Backenzähne arbeiten ebenso wie bei der Katze. Die Schneidezähne sind größer als bei der Katze, stehen in einer Reihe nebeneinander und dienen hauptsächlich zum Abnagen von Knochen.

Auch der unterirdisch lebende Maulwurf ist ein Fleischfresser. Seine Nahrung besteht aus Kleintieren. Das Gebiß ist zum Zerbeißen harter Insekten-Panzer eingerichtet. Alle Zähne sind messerscharf, dolchförmig oder mit spitzen Zacken und Höckern versehen. Ein ebensolches Gebiß haben auch die Spitzmäuse. Am Fehlen der typischen Nagezähne kann man diese nützlichen Tiere leicht von den echten Mäusen unterscheiden.

Das Gebiß der Allesfresser

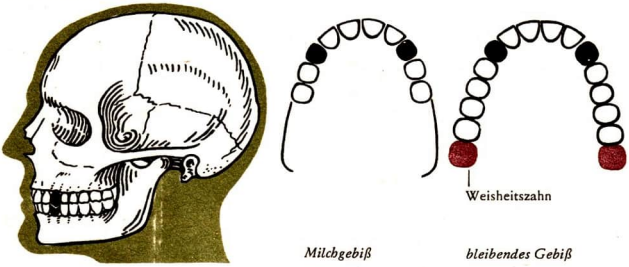


Beim Wildschwein und Hausschwein dienen die Zähne sowohl zum Abbeißen und Zerkleinern der Nahrung als auch zum Kauen. Die starken Eckzähne erleichtern das Aufwühlen des Bodens und das Ausgraben der Nahrung. Die rüsselförmige Schnauze und der keilförmig gebaute Schädel sind Anpassungen an die Ernährungsweise.

Auch der Mensch hat ein Allesfresser-Gebiß. Das Milchgebiß des Kindes besteht nur aus 20 Zähnen, weil jederseits nur die beiden Vorbackenzähne ausgebildet sind.

Durchschnittlich im 6. Lebensjahr beginnt dann der Zahnwechsel. Dabei werden die Milchzähne im Verlaufe mehrerer Jahre nach und nach durch bleibende Zähne ersetzt. Außerdem werden im Ober- und Unterkiefer jederseits 3 Backenzähne neu gebildet. Das voll entwickelte Gebiß besteht aus 32 Zähnen. Viele Menschen haben zeitlebens nur 30 oder 28 Zähne. Der hinterste Backenzahn jeder Kieferhälfte bricht erst sehr spät durch (etwa vom 20. Lebensjahr an) oder bleibt gänzlich unentwickelt. Wegen ihres späten Auftretens nennt man diese Zähne auch Weisheitszähne.

17 18 19



Bau und Anordnung der Zähne

Bei Fischen und Lurchen stehen Zähne auf verschiedenen Schädelknochen. Bei Kriechtieren und Säugetieren sind Zähne immer nur auf dem Oberkiefer und Unterkiefer ausgebildet. Im Gebiß der Fische, Lurche und Kriechtiere sind alle Zähne fast gleich geformt. Sie dienen lediglich zum Packen und Festhalten der Beute. Im Gebiß der Säugetiere sind die Zähne verschieden geformt. Jede Zahnform hat eine bestimmte Aufgabe.

Fisch

Molch

Eidechse

Hund

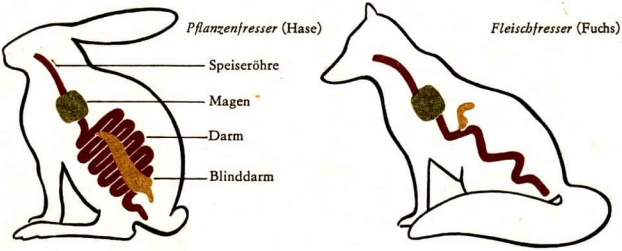
Gebißformen

Bau der Zähne

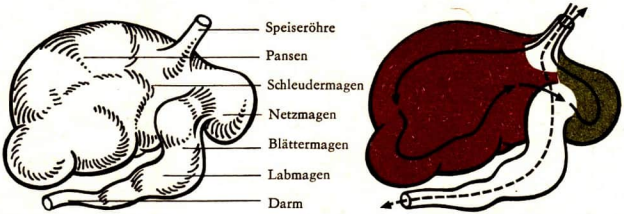
Fisch Molch Krokodil Hund

Bei den Fischen und Lurchen sitzen die Zähne nur außen auf dem Knochen. Bei den Kriechtieren sind die Zähne etwas in den Kieferknochen eingelassen. Die Zähne der Säugetiere sind mit starken Wurzeln fest im Kiefer verankert. Durch kleine Öffnungen an der Wurzelspitze ziehen Blutgefäße und Nerven in das Innere der Zähne.

Die Verdauungsorgane der Säugetiere



Pflanzenkost enthält nicht so viele und weniger hochwertige Nährstoffe als Fleisch. Deshalb fressen Pflanzenfresser öfter und größere Mengen als Fleischfresser. Diese großen Nahrungsmengen aber müssen im Körper untergebracht werden. Das erklärt, weshalb Pflanzenfresser meist einen auffällig längeren Darm haben als Fleischfresser. Dieser lange Darm füllt mit vielen engen Schlingen fast die ganze Bauchhöhle aus



Wiederkäuermagen von außen *Wiederkäuermagen geöffnet*

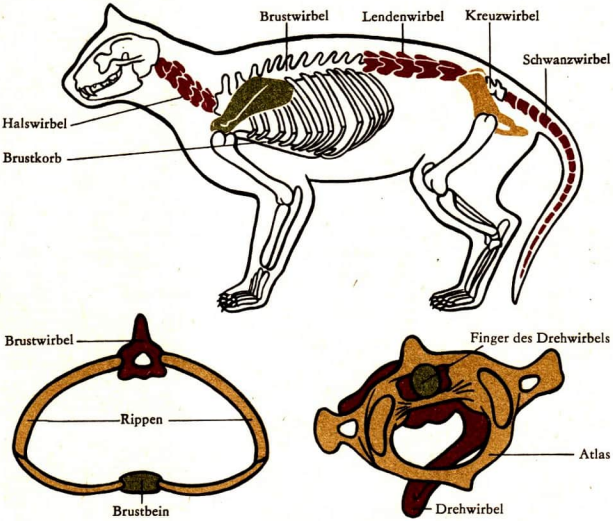
Bei vielen Pflanzenfressern sind bestimmte Teile der Verdauungsorgane als große Kammern ausgebildet. Darin wird die Nahrung durch unzählige winzige Lebewesen verändert, bevor die Verdauung beginnt. Bei den Nagetieren dient der Blinddarm als solche Gärkammer und bei vielen Huftieren der Magen. Alle Huftiere mit solch einem Magen befördern die Nahrung daraus noch einmal ins Maul zurück und kauen sie neuerlich durch. Man nennt sie deshalb Wiederkäuer.

20 21 22 23 24

Das Skelett der Säugetiere

Die Wirbelsäule gliedert sich in mehrere Abschnitte. In den einzelnen Abschnitten haben die Wirbel eine verschiedene Gestalt. Nur die Brustwirbel tragen Rippen. Das andere Ende dieser Rippen ist am Brustbein befestigt. Dadurch entsteht ein geschlossener Brustkorb, in dem vor allem die empfindlichen Atmungsorgane geborgen werden.

Beim Menschen sind die Kreuzwirbel miteinander zum Kreuzbein verwachsen. Die Schwanzwirbel sind bis auf einen verkümmerten Rest zurückgebildet (Steißbein).



Die Halswirbelsäule besteht bei allen Säugetieren aus 7 Wirbeln. Von besonderer Bedeutung sind die beiden ersten Halswirbel. Sie ermöglichen ein Drehen des Kopfes. Der erste Halswirbel ist ringförmig und heißt Atlas. In die Öffnung dieses Ringes ragt ein fingerförmiger Fortsatz des zweiten Halswirbels hinein. Weil sich der Atlas um diesen Finger drehen kann, nennt man den zweiten Halswirbel Drehwirbel.

25 26

Bau der Gliedmaßen

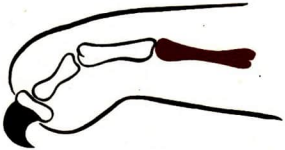
Vordergliedmaßen	Hintergliedmaßen
Oberarm	*Oberschenkel*
Oberarmknochen	Oberschenkelknochen
	Kniescheibe
Unterarm	*Unterschenkel*
Elle	Wadenbein
Speiche	Schienbein
Hand	*Fuß*
Handwurzel	Fußwurzel
Mittelhand	Mittelfuß
Fingerknochen	Zehenknochen

In den Gliedmaßen der Lurche, Kriechtiere, Vögel und Säugetiere finden wir die gleiche Anordnung der Knochen, wie im Arm oder Bein des Menschen; auch wenn das betreffende Glied im Zusammenhang mit der Lebensweise umgestaltet ist.

Mitunter ist jedoch die ursprüngliche Fünfzahl der Finger (Zehen) verringert. Kühe und Schweine laufen nur auf dem Mittel- und Ringfinger, Pferde sogar nur auf dem Mittelfinger. Rinder und Schweine sind Paarhufer, Pferde sind Unpaarhufer.

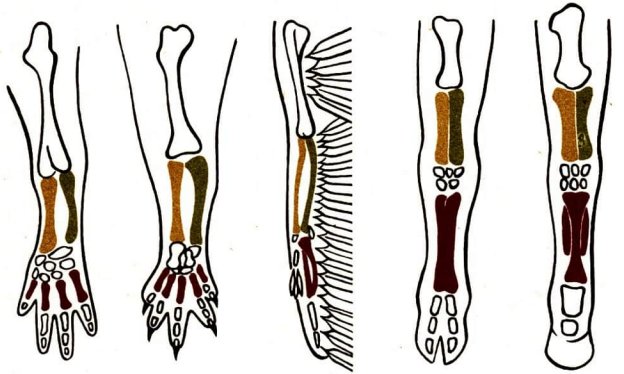
Die Klauen der Kühe und die Hufe der Pferde entsprechen unseren Finger- und Zehennägeln. Andersartige Bildungen sind dagegen die Krallen der Hunde und Katzen. Krallen setzen immer vorn am letzten Fingerglied an, Nägel liegen ihm obenauf.

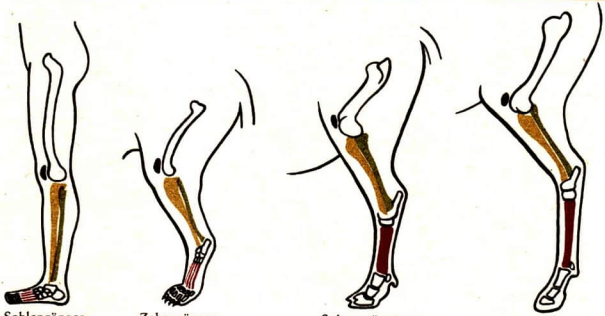
(27) (28) (29) (30)



Arbeitsweise einer Katzenkralle

Vordergliedmaßen





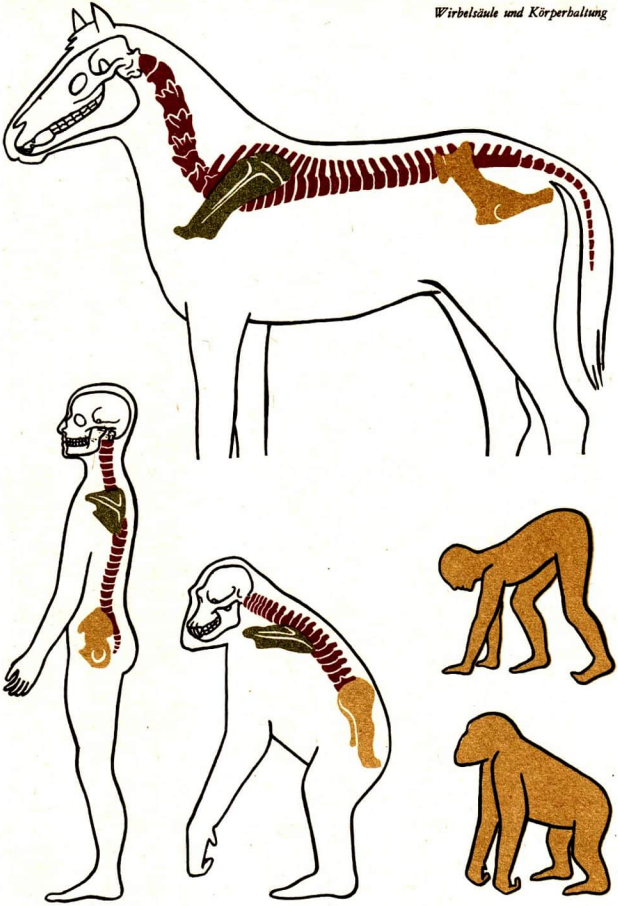
Affen und Bären treten beim Laufen mit der ganzen Fußfläche auf. Sie sind Sohlengänger. Auch der Mensch ist ein Sohlengänger. Hunde und Katzen heben beim Laufen die Fußsohle ab und treten nur mit den Zehen auf. Sie sind Zehengänger. Die Huftiere heben auch noch die Zehen so weit vom Boden ab, daß sie nur mit den Zehenspitzen auftreten. Sie sind Spitzengänger. Meist können Säugetiere um so schneller laufen, je kleiner die Fläche ist, mit der ihre Füße den Boden berühren. Auch wir berühren den Boden beim schnellen Laufen nur mit dem Fußballen und mit den Zehen.

Die vorherrschende Fortbewegungsweise bestimmt in hohem Maße die Körperhaltung der Säugetiere. Für den Menschen kennzeichnend ist der vollständig aufgerichtete Gang. Im Zusammenhang damit stehen einige Besonderheiten unseres Skelettbaues.

Die menschliche Wirbelsäule ist doppelt S-förmig gekrümmt. Dadurch werden Erschütterungen besser aufgefangen und gemildert. Außerdem setzt die Wirbelsäule anders an den Schädel an als bei den übrigen Säugetieren. Das Becken schließlich bildet beim Menschen eine Schüssel, welche die Last der Eingeweide trägt.

Durch den aufrechten Gang ist auch das Längenverhältnis zwischen den Gliedmaßen und dem Rumpf verändert. Das sehen wir besonders deutlich, wenn wir einen Menschen und einen Menschenaffen (Schimpansen) beim Laufen auf allen vieren beobachten. Normalerweise dienen die Vordergliedmaßen beim Menschen nicht mehr der Fortbewegung. Sie wurden durch den aufrechten Gang frei und können zur Arbeit verwendet werden.

31 32 33 34 35 36



Auf dem Lande lebende Säugetiere

springende Säugetiere

Feldhase

Springmaus

Känguruh

grabende Säugetiere

Hamster

Wildkaninchen

Dachs

Maulwurf

Gürteltier

Viele Säugetiere der offenen Landschaft können gut springen. Oft sind bei springenden Tieren die Hinterbeine länger und kräftiger entwickelt als die Vorderbeine.

Zahlreiche Säugetiere bewohnen Erdbauten; andere leben dauernd unterirdisch. Manche dieser Erdbewohner haben verkümmerte Augen oder sind gänzlich blind.

kletternde Säugetiere

Eichhörnchen

Baummarder

Gartenschläfer

Faultier

Klammeraffe

Auf Bäumen und im Gebüsch kletternde Säugetiere haben vielfach die Hände und Füße als Greiforgane ausgebildet. Oft wird der Schwanz als Klammerorgan benutzt.

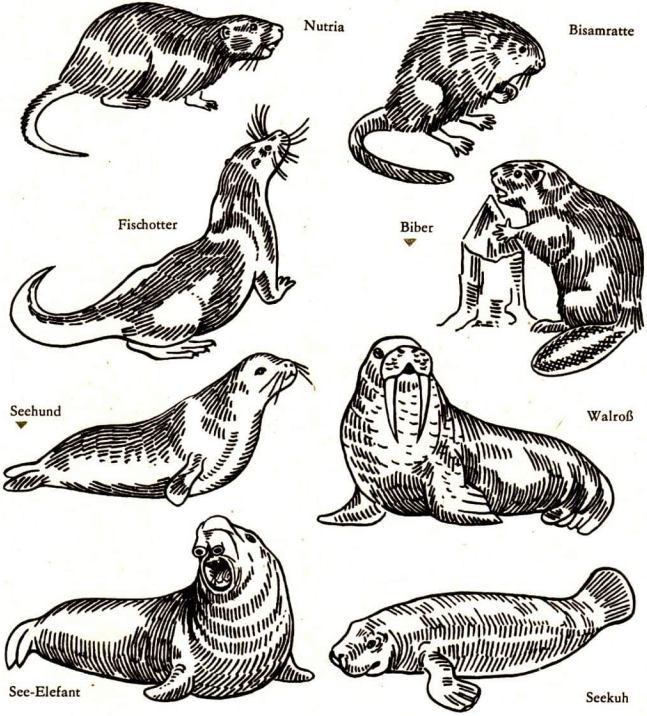
37 38 39 40

Im Wasser lebende Säugetiere

Im Wasser lebende Säugetiere haben ein besonders dichtes Fell und tragen zwischen den Zehen Schwimmhäute. Oft besitzen sie auch noch einen breiten Ruderschwanz.

Im Meere lebende Säugetiere haben das Fell vielfach rückgebildet und statt dessen dicke Fettpolster unter der Haut. Ihr Körper ist meist tropfenförmig, und die Beine sind zu Flossen umgestaltet. Manche Meeressäugetiere können vorzüglich tauchen.

41 42 43



Narwal

Pottwal

Finnwal

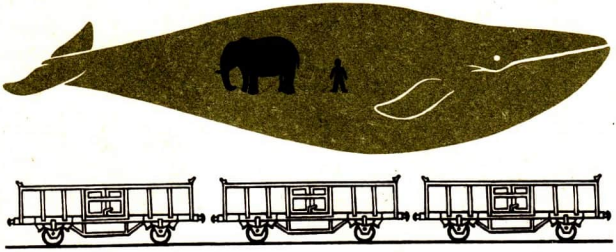
Tümmler

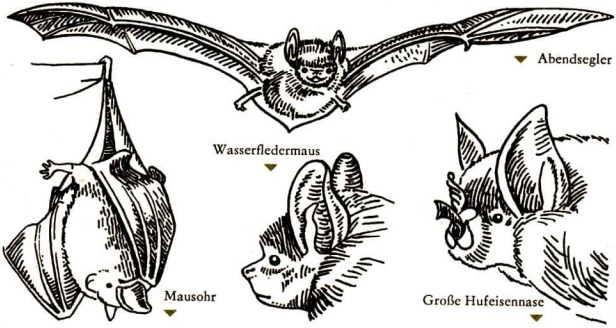
Delphin

Buckelwal

Am stärksten an das ständige Leben im Wasser angepaßt sind die Wale. In der Körpergestalt ähneln sie Fischen. Als Fortbewegungsorgane dienen ihnen ein Paar Brustflossen (Vorderbeine), eine mächtige, querstehende Schwanzflosse und vielfach noch eine Rückenflosse. Die oft verwendete Bezeichnung „Walfisch" ist jedoch falsch. Wale sind Säugetiere. Sie sind warmblütig, atmen durch Lungen und bringen lebendige Junge zur Welt, die von der Mutter gesäugt werden.

Einige Wale sind die größten Tiere, die es überhaupt gibt. Auch die allergrößten ausgestorbenen Riesensaurier waren viel kleiner als manche heute lebenden Wale.





Die einzigen Säugetiere, die ähnlich wie die Vögel fliegen können, sind die Fledermäuse. Auch ihre Flügel sind umgebildete Vordergliedmaßen. Die Flügelfläche wird von einer Flughaut gebildet, die zwischen den Körperseiten und den stark verlängerten Fingern beider Hände ausgespannt ist.

Alle einheimischen Fledermäuse sind Nachttiere, die sich tagsüber in Verstecken verborgen halten. Nach Einbruch der Dunkelheit fliegen sie zum Beutefang aus. Sie fressen ausschließlich Insekten, die im Fluge erbeutet werden. Dadurch sind sie sehr nützlich und stehen unter Naturschutz. Wir vermeiden jegliche Störung der Tiere.

44 45 46

Säugetiere sind Trockenlufttiere. Sie haben vier Beine, die vielfach in Anpassung an besondere Lebensweisen umgestaltet sind.
Säugetiere haben meistens eine drüsenreiche Haut, die am ganzen Körper Haare trägt.
Säugetiere besitzen eine deutlich gegliederte Wirbelsäule, deren Halsabschnitt stets aus 7 Wirbeln besteht.
Säugetiere atmen zeitlebens nur durch Lungen.
Säugetiere bringen nach innerer Befruchtung der Eier lebendige Junge zur Welt, die von der Mutter gesäugt werden.

Die Einteilung der Wirbeltiere

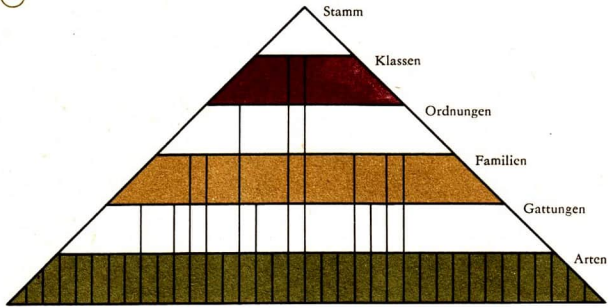
In der Natur paart sich eine Amsel stets mit einer Amsel, eine Zauneidechse mit einer Zauneidechse und ein Eichhörnchen immer mit einem anderen Eichhörnchen. Die Nachkommen dieser Tiere sehen, wenn sie voll ausgewachsen sind, ihren Eltern so ähnlich, daß wir sie sogleich als Amsel, Zauneidechse oder Eichhörnchen erkennen.

Tiere, die sich miteinander paaren und deren Nachkommen den Eltern gleichen, gehören zu einer Art. Es gibt also die Art Amsel, die Art Zauneidechse und die Art Eichhörnchen. Zauneidechsen bilden zusammen mit Mauereidechse, Waldeidechse und anderen Eidechsen eine Gattung. Mehrere Gattungen gehören zu einer Familie, wenn sie in wesentlichen Merkmalen übereinstimmen. Mehrere Familien bilden eine Ordnung, mehrere Ordnungen eine Klasse. Die Zauneidechse gehört zur Klasse Kriechtiere, die Amsel zur Klasse Vögel und das Eichhörnchen zur Klasse Säugetiere. Die Klassen werden zu Tierstämmen zusammengefaßt. Die Klassen Fische, Lurche, Kriechtiere, Vögel und Säugetiere bilden zusammen den Tierstamm Wirbeltiere.

In ähnlicher Weise werden die Pflanzen eingeteilt.

Alle Lebewesen teilt man nach der Verwandtschaft der Arten untereinander ein. Diese Verwandtschaft kommt in der Übereinstimmung wesentlicher Merkmale des äußeren und des inneren Körperbaus zum Ausdruck. Deshalb muß man den Körperbau der Tiere genau untersuchen, wenn man sie bestimmen und richtig einordnen will.

47



Art
Baummarder

Arten

Baummarder

Steinmarder

Zobel

Gattung
Marder

Arten

Hermelin

Mauswiesel

Iltis

Gattung
Wiesel

Gattungen

Marder

Wiesel

Fischotter

Familie
Marderartige

Gattungen

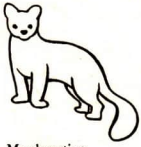
Wölfe

Füchse

Fenneks

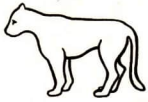
Familie
Hundeartige

Familien



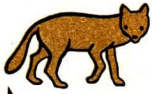
Marderartige

Hundeartige

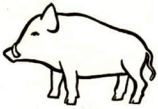


Katzenartige

Ordnung
Raubtiere

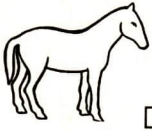


Familien



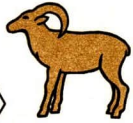
Schweine

Hirsche



Pferde

Ordnung
Huftiere



Ordnungen

Raubtiere

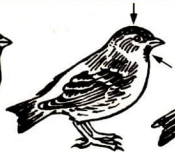
Huftiere

Nagetiere

Klasse
Säugetiere

Arten

Stieglitz



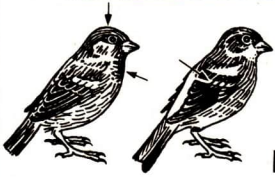
Zeisig (♂)

Bluthänfling (♂)

Gattung
Zeisige

Gattungen

Zeisige



Sperlinge (Haussperling) Finken (Buchfink ♂)

Familie
Finkenvögel

Familien

Finkenvögel

Rabenvögel (Elster)

Meisen (Blaumeise)

Ordnung
Sperlingsvögel

Ordnungen

Sperlingsvögel

Greifvögel (Habicht) Schreitvögel (Fischreiher)

Klasse
Vögel

Die Verwandtschaft einiger bekannter Arten

Klasse	Ordnung	Familie	Arten
Fische	Störartige	Störe	Stör
	Knochenfische	Karpfenfische	Karpfen, Karausche, Moderlieschen, Bitterling, Elritze, Plötze, Blei
		Aale	Flußaal
		Welse	Wels, Zwergwels
		Heringe	Hering, Sprotte
		Stichlinge	Dreistachliger Stichling, Neunstachliger Stichling
		Schollen	Scholle, Flunder, Rotzunge, Heilbutt
Lurche	Schwanzlurche	Salamander	Feuersalamander, Kammolch, Teichmolch
	Froschlurche	Unken	Gelbbauchunke, Rotbauchunke
		Kröten	Erdkröte, Wechselkröte, Kreuzkröte
		Baumfrösche	Laubfrosch
		Frösche	Wasserfrosch, Grasfrosch
Kriechtiere	Echsen	Schleichen	Blindschleiche
		Eidechsen	Zauneidechse, Waldeidechse, Mauereidechse
	Schlangen	Nattern	Ringelnatter, Schlingnatter
		Vipern	Kreuzotter
	Schildkröten	Landschildkröten	Griechische Landschildkröte
		Sumpfschildkröten	Europäische Sumpfschildkröte

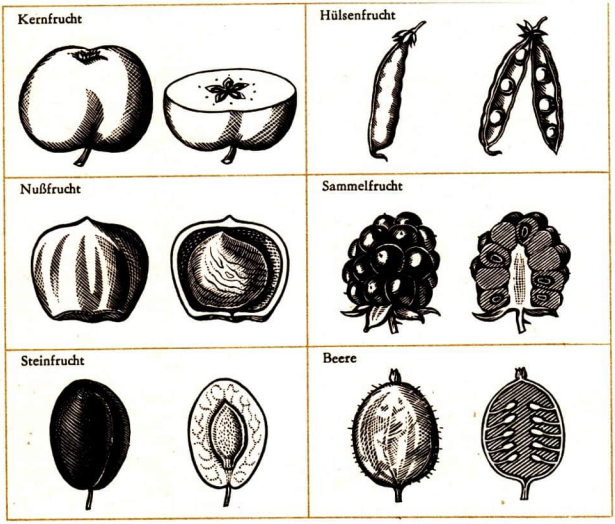
Der Tierstamm der Wirbeltiere

Die fünf Klassen der Fische, Lurche, Kriechtiere, Vögel und Säugetiere bilden zusammen den Tierstamm Wirbeltiere. Andere Klassen dieses Tierstammes gibt es nicht. Aus den fünf Klassen haben wir aber nicht alle Ordnungen, Familien oder Arten kennengelernt.

Tierstamm Wirbeltiere				
Klasse	Klasse	Klasse	Klasse	Klasse
Fische	Lurche	Kriechtiere	Vögel	Säugetiere
wechselwarm			gleichwarm	

Wirbeltiere sind Wasserbewohner, Feuchtlufttiere oder Trockenlufttiere.
Wirbeltiere haben stets eine Wirbelsäule, die vorn mit dem Schädel verbunden ist. Sie besitzen paarige Vorder- und Hintergliedmaßen, die als Flossen oder Beine ausgebildet sind und an einen Schulter- bzw. Beckengürtel ansetzen, welcher bei den vierfüßigen Formen immer mit der Wirbelsäule verbunden ist. Die paarigen Gliedmaßen der Vierfüßer zeigen immer den gleichen Skelettaufbau. Wirbeltiere sind mit einer mehrschichtigen Haut bedeckt, die nackt sein kann, aber auch Schuppen, Federn oder Haare trägt und außerdem drüsenreich oder drüsenarm ist.
Wirbeltiere sind wechselwarm oder gleichwarm.
Wirbeltiere atmen zeitlebens durch Kiemen, gehen in einer Metamorphose von der Kiemen- zur Lungenatmung über oder atmen von der Jugend an nur durch Lungen.
Wirbeltiere vermehren sich durch äußere oder innere Befruchtung der Eier und entwickeln sich aus abgelegten Eiern oder im Mutterkörper. Die Entwicklung kann eine direkte oder indirekte (Metamorphose) sein.

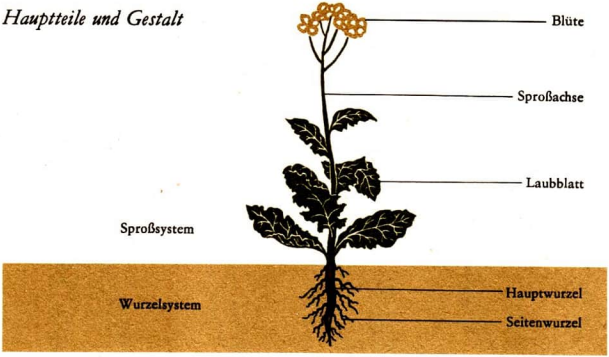
Samenpflanzen



Viele Pflanzen bilden Früchte mit Samen. Man nennt sie Samenpflanzen. In Form, Gestalt und Farbe unterscheiden sich die Früchte und Samen der einzelnen Arten deutlich voneinander. Aus jedem Samen kann eine neue Pflanze wachsen. Diese bildet wieder Samen. Die Samen dienen zur Vermehrung der Samenpflanzen. Aber nicht alle Pflanzen können Samen bilden. Es gibt Arten, die niemals Samen bilden. Sie sind keine Samenpflanzen. Dazu gehören die Moose, Farne und Schachtelhalme.

(1) (2)

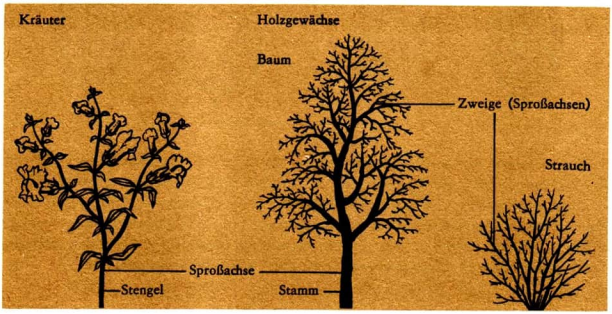
Hauptteile und Gestalt



Alle Samenpflanzen bestehen aus dem Sproß (Sproßsystem) und der Wurzel (Wurzelsystem). Bei den verschiedenen Arten sind diese Hauptteile unterschiedlich gebaut. Dadurch unterscheiden sich die Arten der Samenpflanzen in der Gestalt. Man unterscheidet Bäume, Sträucher und Kräuter.

Bäume und Sträucher haben eine verholzte Sproßachse. Man bezeichnet sie deshalb als Holzgewächse. Alle anderen Samenpflanzen haben eine krautige Sproßachse (Stengel). Solche Pflanzenarten sind Kräuter.

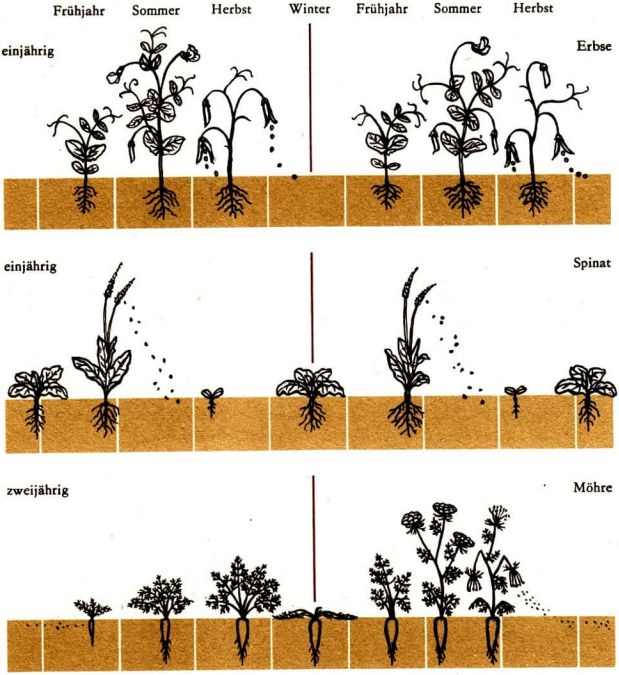
3 4 5

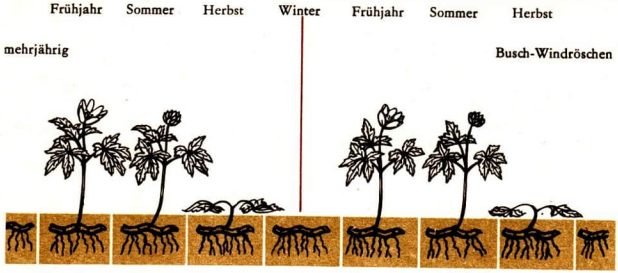


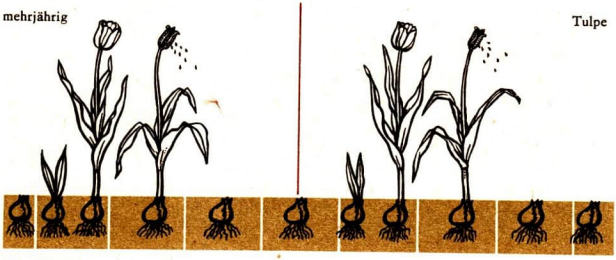
Lebensdauer

Viele Kräuter leben nur ein Jahr. Sie keimen im Frühjahr und sterben im Herbst nach der Samenbildung ab. Das sind einjährige Samenpflanzen. Einjährige Samenpflanzen sind immer Kräuter. Andere Kräuter keimen bereits im Herbst und überwintern als junge Pflanzen. Samen bilden sie gegen Ende des nächsten Sommers. Das sind einjährig überwinternde Samenpflanzen.

Einige Kräuter benötigen von der Keimung bis zur Samenbildung zwei Sommer und den dazwischen liegenden Winter. Das sind zweijährige Samenpflanzen.







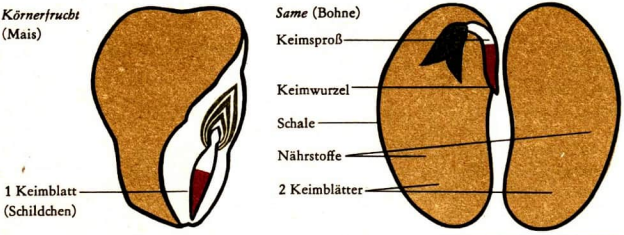
6 7 8

Viele Kräuter leben länger als zwei Sommer. Das sind mehrjährige Samenpflanzen. Sie heißen Stauden. Die meisten Stauden bilden in jedem Sommer Samen. Manche Stauden bilden erst nach mehreren Jahren zum ersten Male Samen.

Holzgewächse sind immer mehrjährig. In den ersten Lebensjahren bilden sie keinen Samen.

Alle Pflanzen, die Samen bilden, sind Samenpflanzen.
Samenpflanzen bestehen aus Sproß (mit Sproßachse, Blättern und Blüten) und Wurzel (Hauptwurzel oder Büschelwurzeln mit Seitenwurzeln).
Samenpflanzen sind einjährige Kräuter, einjährig überwinternde Kräuter, zweijährige Kräuter, mehrjährige Kräuter (Stauden) oder Holzgewächse.

Keimung

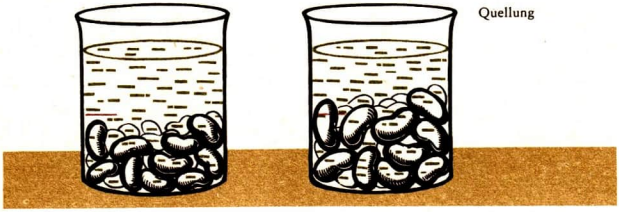


Der Keimling des Samens der Bohne besteht aus 2 Keimblättern, 2 Laubblättern, dem Keimsproß und der Keimwurzel. In den Keimblättern sind Nährstoffe gespeichert. Davon ernährt sich der Keimling während seiner Entwicklung.

Beim Maiskorn liegen die Nährstoffe nicht im Keimblatt. Sie sind in einem besonderen Teil des Korns gespeichert. Das Keimblatt dient als Schutzhülle für den Keimling. Nach der Anzahl der Keimblätter kann man zwei große Gruppen der Samenpflanzen unterscheiden, sie sind einkeimblättrig oder zweikeimblättrig.

9 10 11 12 13

Eine wichtige Voraussetzung für die Keimung ist die Wasseraufnahme. Trockene Samen keimen nicht. Wenn wir Bohnensamen oder Getreidekörner einige Stunden auf feuchten Untergrund oder in Wasser legen, können wir wichtige Veränderungen feststellen. Sie nehmen Wasser auf und verändern sich dadurch. Diesen Vorgang nennen wir Quellung.

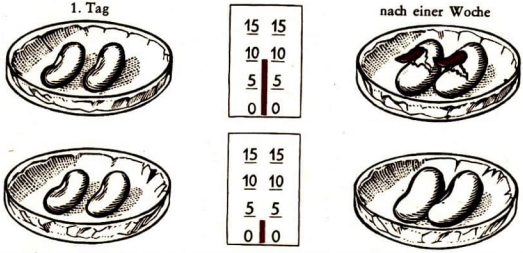


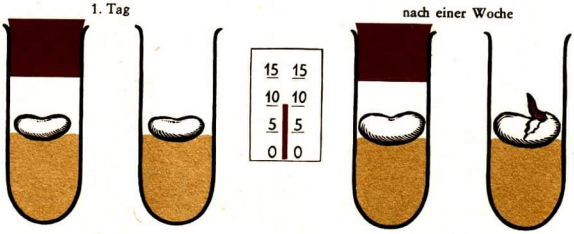
Eine andere wichtige Voraussetzung für die Keimung ist die Wärme. Samen und Getreidekörner keimen nur, wenn eine bestimmte Mindesttemperatur herrscht. Diese Mindesttemperatur ist für die einzelnen Pflanzenarten unterschiedlich:

Roggen	1 bis 2 °C	Mais	8 bis 10 °C	Tabak	13 bis 14 °C
Erbse	1 bis 2 °C	Garten-Bohne	ab 10 °C	Gurke	15 bis 18 °C
Zuckerrübe	4 bis 5 °C	Kürbis	9 bis 12 °C		

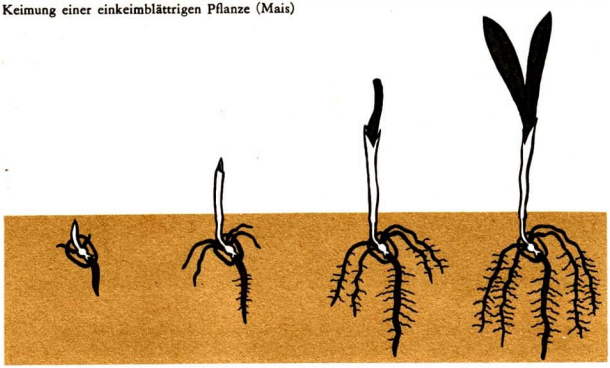
Zur Keimung benötigen die Samen und Getreidekörner auch Luft.
Von großem Einfluß auf die Keimfähigkeit ist das Alter der Samen. Je älter Samen oder Getreidekörner sind, um so geringer ist ihre Keimfähigkeit.

(14) (15)

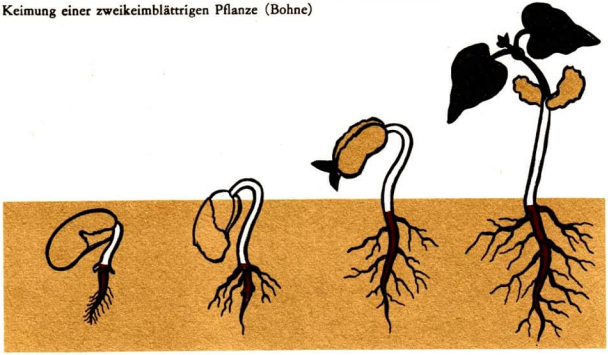




Keimung einer einkeimblättrigen Pflanze (Mais)



Keimung einer zweikeimblättrigen Pflanze (Bohne)



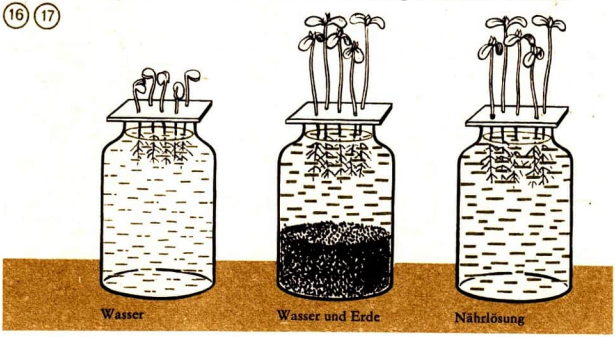
Bedingungen für die Keimung:
Wasser, Wärme, Luft und gespeicherte Nährstoffe.
Außerdem dürfen Samen und Getreidekörner nicht zu alt sein.

Die Ernährung der Samenpflanzen

Während der Keimung verbraucht der Keimling die gespeicherten Nährstoffe. Die junge Pflanze benötigt für ihr Wachstum neue Nährstoffquellen. Sie ernährt sich selbständig. Mit ihren Wurzeln nimmt die Pflanze aus dem Boden Wasser auf. Pflanzen, die kein Wasser erhalten, verkümmern. Der Wasserbedarf der einzelnen Arten ist unterschiedlich. Während eines Sommers verbrauchen:
eine Maispflanze etwa 200 Liter Wasser, eine Birke etwa 7 000 Liter Wasser.

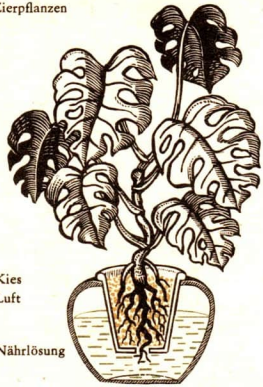
In der Erde sind Nährstoffe enthalten. Sie lösen sich im Wasser. Die Pflanze nimmt sie mit ihren Wurzelhaaren mit dem Wasser zusammen auf. Pflanzen benötigen zur Ernährung nicht Erde, sondern nur die im Wasser gelösten Nährstoffe. Deshalb kann man verschiedene Zimmerpflanzen, aber auch einige Gemüsearten in Nährsalzlösung ziehen (Hydrokultur). Wasser allein reicht zur Ernährung der Pflanzen nicht aus.

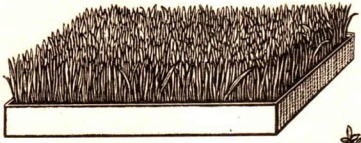
(16) (17)



Hydrokultur

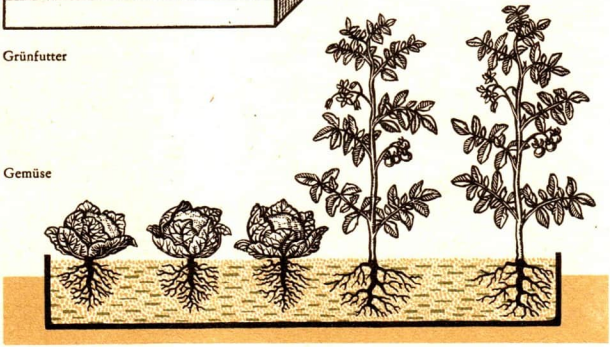
Zierpflanzen

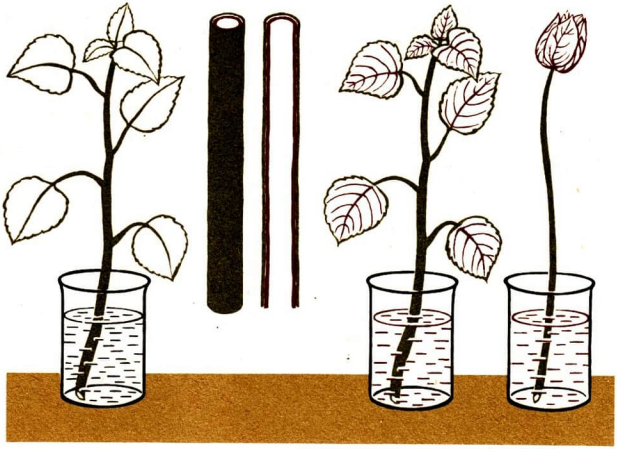




Grünfutter

Gemüse





In bestimmten Teilen der Sproßachse wird das Wasser mit Nährstoffen aus den Wurzeln in alle Teile des Sproßsystems geleitet. Da die Nährstoffe nur gelöst aufgenommen und transportiert werden können, müssen Pflanzen sehr viel Wasser aufnehmen. Ein Teil dieses Wassers wird durch die Blätter wieder ausgeschieden.

Außer Wasser und Nährstoffen aus dem Boden benötigen grüne Pflanzen zum Leben Sonnenlicht sowie Gase aus der Luft.

18 19

Bei der Ernährung nehmen die Pflanzen Wasser und Nährstoffe aus dem Boden und Gase aus der Luft auf.
Die im Wasser gelösten Nährstoffe werden mit den Wurzelhaaren aufgenommen und in der Sproßachse in alle Teile des Sproßsystems geleitet.
Grüne Pflanzen benötigen Sonnenlicht.

Der Bau der Samenpflanzen

Wurzelsystem und Sproßsystem sind bei den verschiedenen Arten der Samenpflanzen verschieden gebaut. Dadurch sind die einzelnen Arten gut an die jeweilige Lebensweise angepaßt.

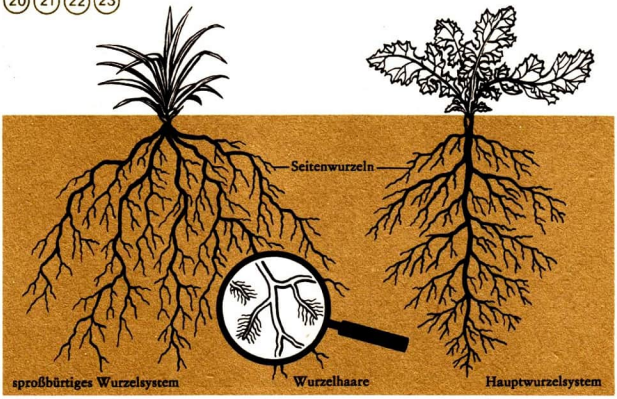
Das Wurzelsystem

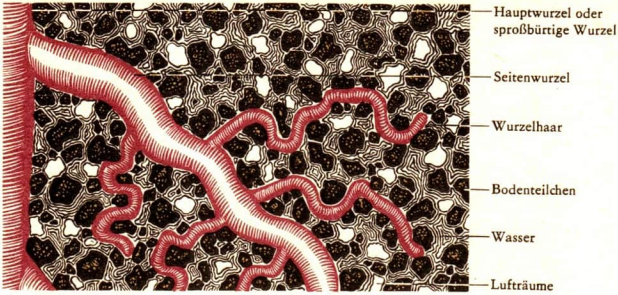
Zweikeimblättrige Pflanzen haben Hauptwurzeln, die sich aus der Keimwurzel entwickeln. Tief in den Boden eindringende Hauptwurzeln sind Pfahlwurzeln.

Einkeimblättrige Pflanzen haben sproßbürtige Wurzeln (Büschelwurzeln). Bei ihnen stirbt die Keimwurzel ab. Dafür entstehen am Sproß viele neue Wurzeln.

Hauptwurzeln und sproßbürtige Wurzeln verzweigen sich. So entstehen Seitenwurzeln. Die Wurzeln wachsen an den Spitzen ständig weiter. An den jungen Wurzelteilen werden Wurzelhaare gebildet, die an den älteren Teilen wieder absterben.

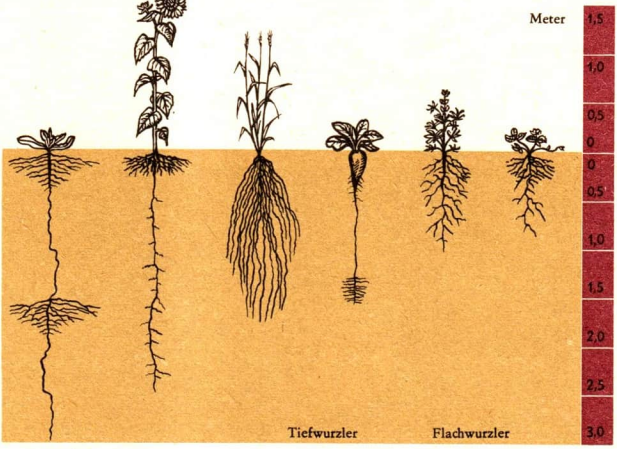
20 21 22 23

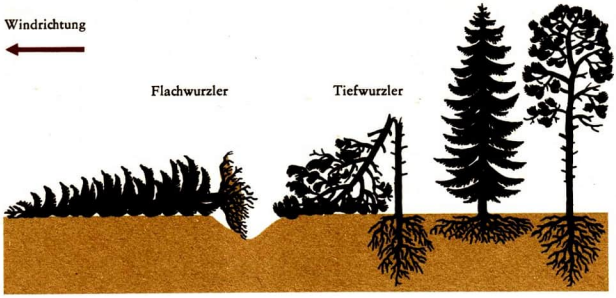




Die Wurzelhaare entziehen dem Boden Wasser mit den darin gelösten Nährstoffen. Es wird von den Seitenwurzeln durch die Hauptwurzel zur Sproßachse geleitet.

Oft erreicht das Wurzelsystem eine größere Ausdehnung als das Sproßsystem. Tiefwurzler gedeihen auch auf trockenen Böden. Sie können Wasser und Nährstoffe aus größeren Tiefen aufnehmen. Flachwurzler sind an feuchtere Standorte besser angepaßt.

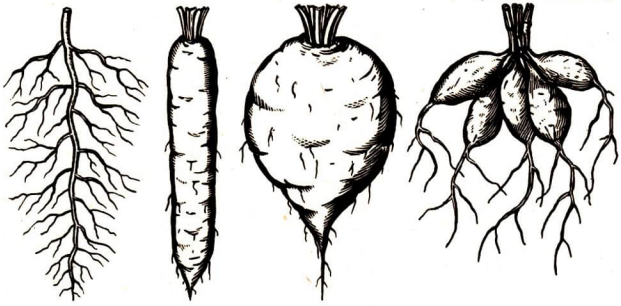




Das Wurzelsystem nimmt nicht nur Wasser und Nährstoffe auf. Es verankert die Pflanze auch im Boden. Bei großen Windstärken werden manchmal Tiefwurzler geknickt und Flachwurzler entwurzelt.

Einige zweijährige und mehrjährige Kräuter speichern in ihren Wurzeln Nährstoffe und Wasser. Umgewandelte Hauptwurzeln sind rübenförmig, verdickte Nebenwurzeln nennt man Wurzelknollen. Aus solchen Speicherorganen können manche Stauden im nächsten Frühjahr schnell das Sproßsystem austreiben und blühen.

(24) (25) (26)



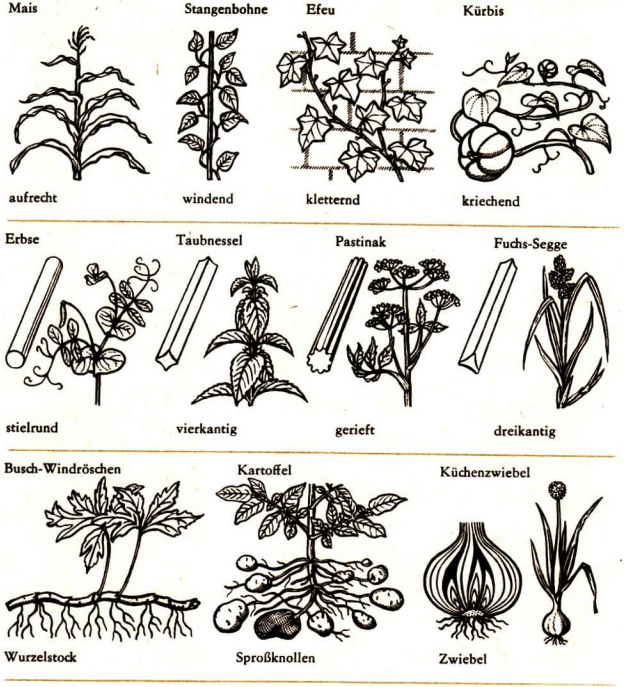
Das Sproßsystem

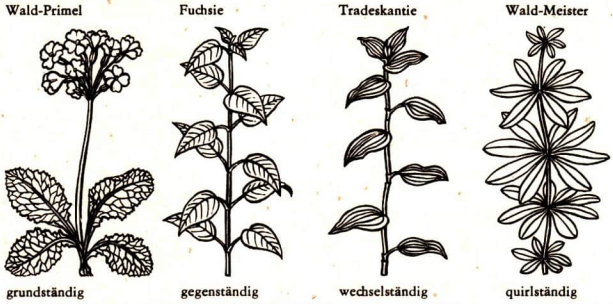
Die Sproßachsen der verschiedenen Arten der Samenpflanzen sind an unterschiedliche Lebensbedingungen angepaßt.

Die Sproßachsen der verschiedenen Samenpflanzen können einen unterschiedlichen Querschnitt haben.

Krautige Sproßachsen sind bei manchen Pflanzen zu Speicherorganen umgebildet.

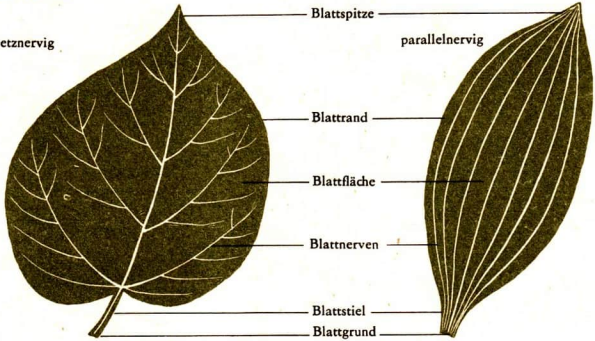
(27) (28) (29) (30)

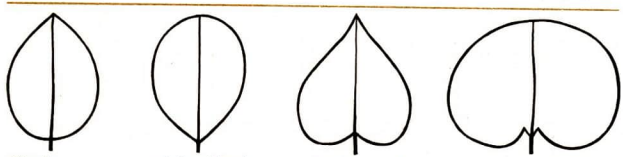


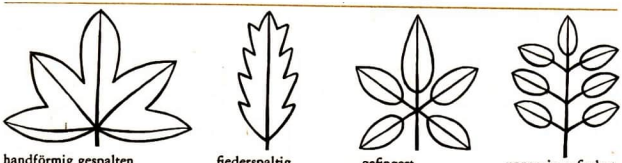


Zum Sproßsystem gehören auch die Blätter. In den Blättern sind feine Röhren (Blattnerven) ausgebildet, durch die das von der Wurzel zum Sproß geleitete Wasser transportiert wird. Diese Nerven verlaufen in den Blättern der einkeimblättrigen Pflanzen parallel. Zweikeimblättrige Pflanzen haben meist netznervige Blätter. Die Anordnung und Stellung der Blätter an der Sproßachse, die Form der Blattfläche und die Beschaffenheit des Blattrandes sind bei verschiedenen Pflanzenarten unterschiedlich. Bei den Pflanzen einer Art stimmen diese Merkmale überein. Deshalb benutzt man sie zur Bestimmung der Pflanzenarten.

31 32 33







Wurzelsysteme sind als Hauptwurzeln oder als sproßbürtige Wurzeln ausgebildet.
Wurzelsysteme sind verzweigt und tragen an den Enden der Seitenwurzeln Wurzelhaare. Die Wurzelhaare nehmen Wasser und darin gelöste Nährstoffe auf.
Wurzelsysteme wachsen an den Spitzen zeitlebens nach unten weiter.
Wurzelsysteme verankern die Pflanze im Boden.
Teile der Wurzelsysteme können zu Speicherorganen umgebildet sein.
Sproßachsen tragen Blätter und Blüten.
In den Sproßachsen erfolgt die Leitung von Stoffen.
Sproßachsen können zu Speicherorganen umgebildet sein.
Laubblätter sind parallelnervig (einkeimblättrige Pflanzen) oder netznervig (zweikeimblättrige Pflanzen).

Blüte und Frucht

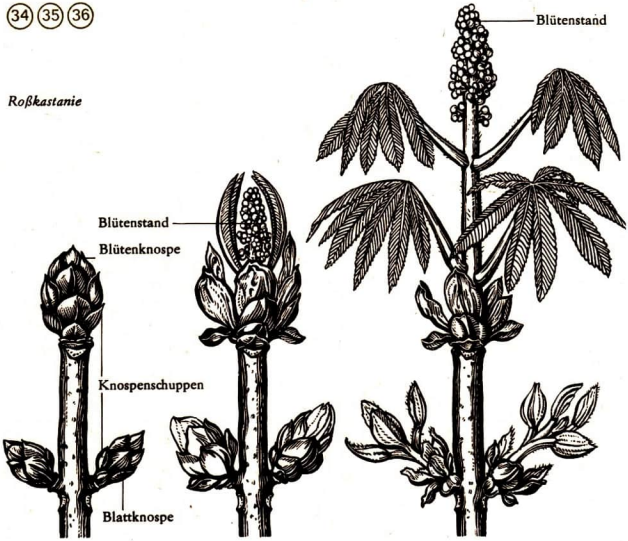
Alle Knospen werden im Sommer gebildet. Sie sind durch Knospenschuppen geschützt. Sie enthalten vollständig ausgebildete Blüten (Blütenknospen) oder Blätter (Blattknospen), die sich im folgenden Frühjahr entfalten und strecken.

Die Knospenschuppen mancher Pflanzenarten sind auffällig durch Harz verklebt (Roßkastanie). Knospenschuppen verhindern das Eindringen von Wasser in die Knospe. Gleichzeitig schützen sie die Knospe vor Vereisung und Frost.

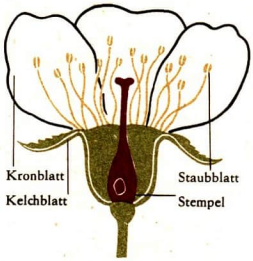
Wenn im Frühjahr die Temperaturen ansteigen, brechen die Knospen auf, und Blüten und Blätter entfalten sich.

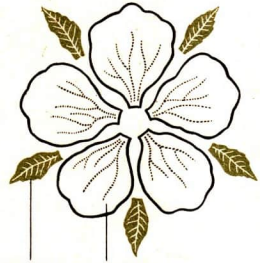
34 35 36

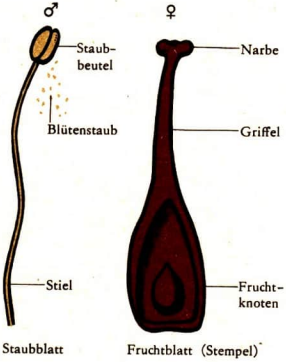
Roßkastanie



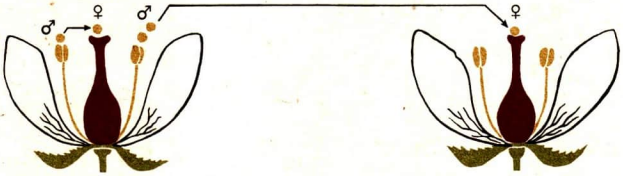
Bau der Blüte







Die Staubblätter sind die männlichen (♂), die Fruchtblätter sind die weiblichen (♀) Teile der Blüte. Bei manchen Pflanzenarten enthält jede Blüte Staubblätter und Fruchtblätter. Solche Blüten sind zweigeschlechtig (Zwitterblüten ⚥). Kirsche, Apfel, Tulpe und Erbse haben Zwitterblüten. Bei anderen Pflanzenarten enthält eine Blüte entweder Staubblätter oder Fruchtblätter. Solche Blüten sind getrenntgeschlechtig (♂ oder ♀). Dabei können ♂ und ♀ Blüten auf einer Pflanze oder auf zwei verschiedenen Pflanzen wachsen. Haselnuß und Kiefer haben getrenntgeschlechtige Blüten.

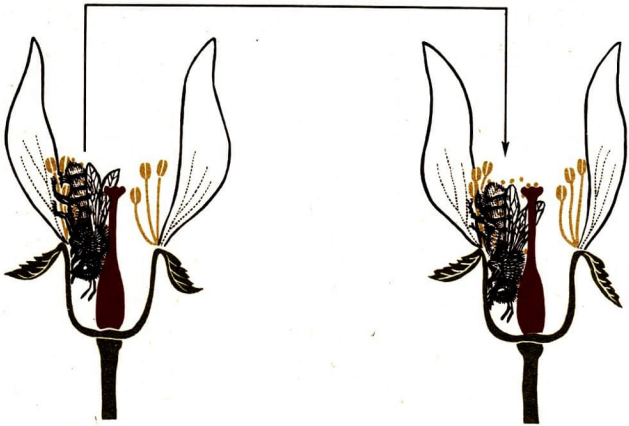


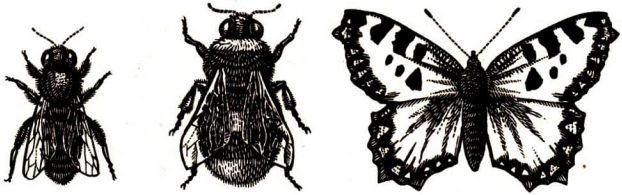
Bei der Bestäubung wird der Blütenstaub (Pollen) aus dem Staubbeutel (♂) auf die Narbe übertragen.

Gelangt der Pollen aus dem Staubbeutel einer Blüte auf die Narbe der gleichen Blüte, erfolgt eine Selbstbestäubung. Gelangt Pollen aus dem Staubbeutel einer Blüte auf die Narbe einer anderen Blüte einer anderen Pflanze der gleichen Art, erfolgt Fremdbestäubung.

Der Blütenstaub kann auf verschiedene Weise übertragen werden. Bei unseren einheimischen Pflanzen wird der Blütenstaub hauptsächlich durch Insekten (Bienen, Hummeln und Schmetterlinge) oder durch den Wind übertragen.

37 38 39





Insekten als Überträger des Blütenstaubes

Wenn Insekten in Blüten Nahrung (Nektar) suchen, bleibt etwas Blütenstaub an ihrem Körper haften. Berühren sie beim Aufsuchen der nächsten Blüte deren Narbe, werden einige Pollenkörner darauf abgestreift. Wenn diese auf der Narbe haftenbleiben, ist die Blüte bestäubt. Viele Blüten werden von Honigbienen bestäubt.

Wird der Blütenstaub von Insekten übertragen, handelt es sich um Insekten-Bestäubung. Pflanzen mit Insekten-Bestäubung werden als Insektenblütler bezeichnet.

Die Blüten der Insektenblütler duften meist stark und sind häufig auffällig gefärbt. Dadurch werden die Insekten angelockt.

40 41

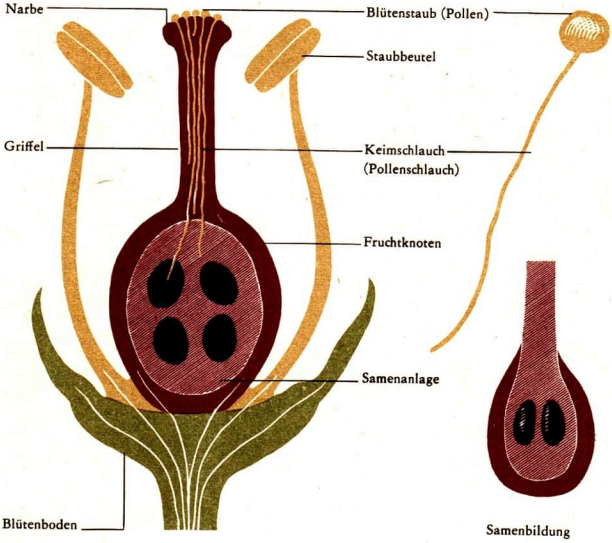
Wind als Überträger des Blütenstaubes

Bei manchen Pflanzen wird der Pollen nicht durch Insekten, sondern durch den Wind übertragen. Die Blüten dieser Pflanzen sind entsprechend gebaut. Die Staubbeutel hängen häufig aus der Blüte heraus. Die Pollenkörner enthalten Einrichtungen, die ein Schweben in der Luft ermöglichen. Manchmal trägt der Wind ganze Wolken von Blütenstaub solcher Pflanzen weiter. Bleibt der Pollen auf der Narbe einer freistehenden weiblichen Blüte haften, ist die Blüte bestäubt. Die Übertragung von Blütenstaub durch den Wind nennt man Windbestäubung. Pflanzen mit Windbestäubung werden als Windblütler bezeichnet.

Die Blüten der Windblütler sind meist geruchlos und oft auch unscheinbar gebaut und gefärbt.

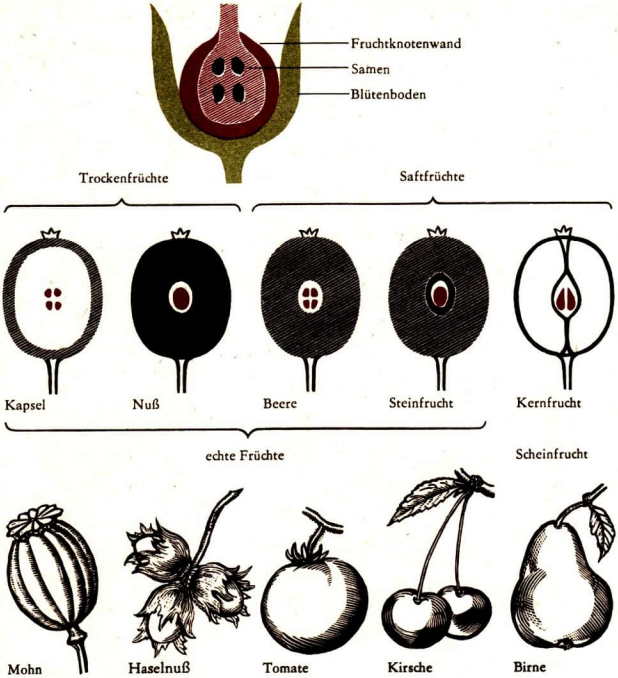
Befruchtung und Samenbildung

Gelangt der Pollen auf die Narbe einer Pflanze der gleichen Art, beginnt er zu keimen. Der Fruchtknoten enthält die Samenanlage mit der Eizelle. In die Eizelle dringen durch den Keimschlauch Teile des Pollens ein. Sie vereinigen sich mit der Eizelle. Durch die Vereinigung von Pollen (♂) und Eizelle (♀) ist die Blüte befruchtet.



Die befruchteten Eizellen wachsen. Aus der Samenanlage entsteht der Samen. Die Wand des Fruchtknotens und der Blütenboden wachsen ebenfalls. Aus diesen Teilen bildet sich bei vielen Pflanzenarten das Fruchtfleisch.

42 43 44 45 46 47



Die Bildung von Samen und Früchten aus der weiblichen Blüte nach Befruchtung der Eizelle durch den Pollen ist eine geschlechtliche Vermehrung.

Bei vielen Samenpflanzen entwickeln sich neue Pflanzen aus Teilen des Sprosses oder des Wurzelsystems. Dabei findet keine Befruchtung statt. Das ist eine ungeschlechtliche Vermehrung.

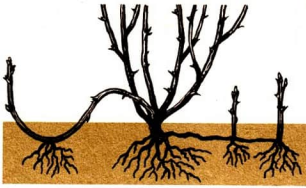
Viele Samenpflanzen können sich sowohl geschlechtlich als auch ungeschlechtlich vermehren.

48 49 50 51

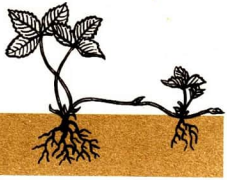
Sproßteile bewurzeln sich

Stauden werden geteilt

Wurzeln sprossen



Ausläufer



Bei der ungeschlechtlichen Vermehrung bewurzeln sich Teile des Sproßsystems, oder Teile des Wurzelsystems bilden Sprosse. Viele Kulturpflanzen (Kartoffeln) und Zierpflanzen (Stauden) werden auf diese Weise vermehrt.

In den Blütenknospen sind die Blüten vollständig ausgebildet. Sie entfalten und strecken sich nach dem Aufbrechen der Knospen. Es gibt getrenntgeschlechtige (♂ oder ♀) oder zweigeschlechtige (Zwitter ⚥) Blüten.
Bestäubung ist die Übertragung des Blütenstaubes vom Staubbeutel auf die Narbe. Der Blütenstaub wird durch Insekten (Insektenbestäubung) oder durch den Wind (Windbestäubung) übertragen.
Bei der Befruchtung vereinigen sich Teile des Pollens mit der Eizelle.
Nach der Befruchtung bilden sich Samen, die oft in Früchten eingeschlossen sind, die aus ganz verschiedenen Blütenteilen entstehen können.
Pflanzen können sich geschlechtlich und ungeschlechtlich vermehren.

Wichtige Familien der Samenpflanzen

Eine Pflanzenfamilie umfaßt Arten, deren Blüten gleich gebaut sind. Meist stimmen die Blüten in folgenden Merkmalen überein:
Ausbildung der Blütenteile (Kelchblätter, Kronblätter, Staubblätter, Fruchtblätter),
Anzahl der jeweils ausgebildeten Blütenteile,
Form der Blütenteile,
Stellung der Blütenteile zueinander.
Bei einigen Pflanzenfamilien sind auch die Früchte ähnlich gebaut.

Unwichtige Merkmale für das Einordnen einer Pflanzenart sind die Größe und die Farbe der Blüten.

Eine Pflanzenfamilie umfaßt auch Arten unterschiedlicher Lebensdauer und Gestalt. Kräuter und Holzgewächse gehören zu einer Pflanzenfamilie, wenn sie den gleichen Blütenbau haben.

Familie Schmetterlingsblütengewächse

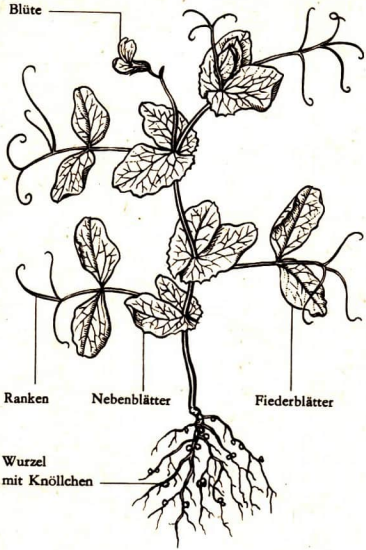
Schmetterlingsblütengewächse sind leicht an ihrem Blütenbau zu erkennen. Auch die Früchte zeigen einen typischen Bau. Sie bestehen aus zwei Schalen, an denen die Samen gebildet werden. Solche Früchte nennt man Hülsen. Wenn die Hülsen reif sind, platzen sie auf und streuen die Samen aus. Hülsenfrüchte sind Streufrüchte.

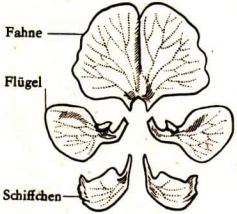
Die Laubblätter der Schmetterlingsblütengewächse sind gefiedert oder dreizählig und haben Nebenblätter. Manche Arten bilden Ranken.

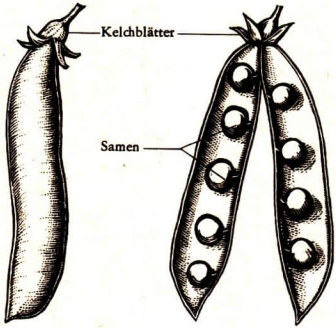
An den Wurzeln der Schmetterlingsblütengewächse entstehen Knöllchen. Darin wird das in der Luft enthaltene Gas Stickstoff gespeichert. Stickstoff ist für die Ernährung der Pflanzen sehr wichtig. Die Schmetterlingsblütengewächse verbrauchen den Stickstoff ihrer Knöllchen aber nicht selbst. Wenn ihre Wurzeln nach der Ernte im Boden verrotten, dienen sie anderen Pflanzen als Nährstoffquelle. Sie verbessern also den Nährstoffgehalt des Bodens.

Zur Familie der Schmetterlingsblütengewächse gehören etwa 10 000 verschiedene Arten. Einige davon werden als Kulturpflanzen angebaut und gepflegt. Sie werden hauptsächlich als Gemüse für die menschliche Ernährung, als Futter für Haustiere und als Zierpflanzen genutzt.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12


Blüte
Ranken
Nebenblätter
Fiederblätter
Wurzel
mit Knöllchen


Fahne
Flügel
Schiffchen


Kelchblätter
Samen

Stempel

Holzgewächse mit Schmetterlingsblüten

1 Baum, bis 25 m hoch. Blüten weiß, selten rosa (Mai/Juni) *Robinie*
1* Sträucher 2
2 Windender Strauch, bis 20 m hoch. Blüten hellviolett (April bis Juni) *Blauregen*
2* Nichtwindende Sträucher 3
3 Bis 7 m hoch. Blätter 3zählig. Blüten gelb,
in langen hängenden Trauben (Mai/Juni) *Goldregen*
3* Blätter gefiedert 4
4 Bis 5 m hoch. Blüten gelb oder rötlichbraun, jeweils 2 bis 6 in kurzen Trauben
(Juni bis August). Hülsen stark aufgeblasen, dünnhäutig *Blasenstrauch*
4* Bis 4 m hoch. Blüten gelb, jeweils zu 1 bis 3 (Mai).
Hülsen nicht aufgeblasen *Erbsenstrauch*

Robinie

Goldregen

Blasenstrauch

Erbsenstrauch

Kräuter mit weißen Schmetterlingsblüten

1 Blüten bleiben bis zum Vertrocknen weiß 2
1* Blüten nur anfangs weiß, später rötlich (vor allem am Grunde der Blütenköpfe).
Blütenköpfe 1 bis 2 cm breit. Blätter 3zählig *Schweden-Klee (Hybrid-Klee)*
2 Blätter 3zählig 3
2* Blätter 5- bis 9zählig gefingert oder paarig gefiedert 4
3 Stengel kriechend und an den Knoten wurzelnd.
Blüten in 1 bis 2 cm breiten Köpfen *Weiß-Klee*
3* Stengel aufrecht. Blüten in langen Trauben *Weißer Steinklee (Buchara-Klee)*
4 Blätter gefingert. Blüten in lockeren Trauben *Weiße Lupine*
4* Blätter paarig gefiedert 5
5 Nebenblätter kleiner als Fiederblätter.
Fahne mit violetten Adern, Flügel mit schwarz-violettem Fleck *Ackerbohne*
5* Nebenblätter größer als Fiederblätter *Garten-Erbse*

Kräuter mit gelben Schmetterlingsblüten

1 Blätter 5- bis 12zählig gefingert. Blütenstand mit mehreren Quirlen *Gelbe Lupine*
1* Blätter 3zählig oder gefiedert 2
2 Blätter 3zählig. Blüten in fast kugeligen Trauben *Hopfen-Luzerne (Gelbklee)*
2* Blätter gefiedert 3
3 Blätter mit 2 Blättchen *Wiesen-Platterbse*
3* Blätter mit 5 Blättchen 4
4 Köpfe meist 5blütig. Stengel kantig, nicht hohl *Gemeiner Hornklee*
4* Köpfe 10- bis 12blütig. Stengel rund und hohl *Sumpf-Hornklee*

Gelbe Lupine

Gemeiner Hornklee

Rot-Klee

Saat-Wicke

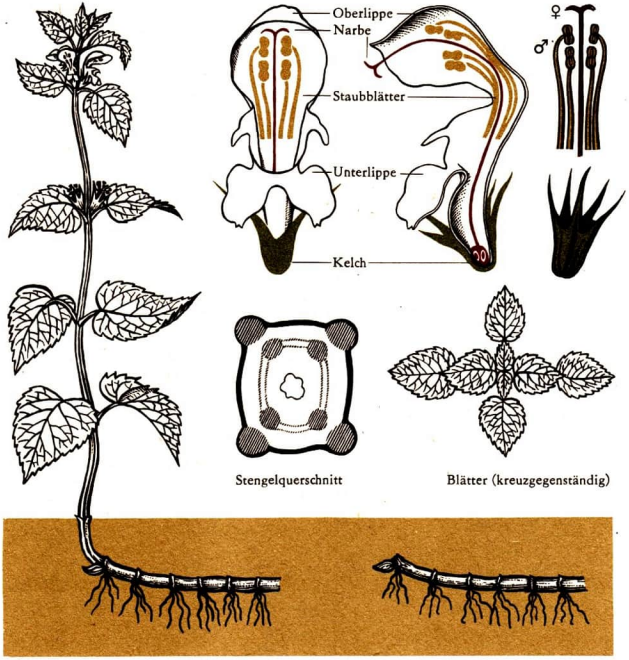
Kräuter mit andersfarbigen Schmetterlingsblüten

1 Jede Blüte mehrfarbig: Schiffchen weiß, Flügel rot, Fahne bläulich; Blüten einzeln oder (zu jeweils 2 bis 3) in Trauben. Blätter 1- bis 3paarig gefiedert, am Ende mit Ranken *Acker-Erbse (Peluschke)*
1* Blüten einfarbig 2
2 Blüten rot oder rosa. Blätter 3zählig 3
2* Blüten anders gefärbt 4
3 Blütenköpfe kugelig. Kronblätter blaßrot *Rot-Klee*
3* Blütenköpfe langgestreckt, walzenförmig, Kronblätter blutrot *Inkarnat-Klee*
4 Kronblätter erst schmutzig gelb, dann grasgrün und zuletzt bläulich oder violett *Bastard-Lupine*
4* Blüten blau oder violett 5
5 Blätter 3zählig. Blüten in längeren Trauben. Kronblätter blauviolett, Fahne dunkel gezeichnet *Blaue Luzerne*
5* Blätter gefingert oder gefiedert 6
6 Blätter 5- bis 9zählig gefingert. Blüten traubig. Kronblätter hellblau *Blaue Lupine*
6* Blätter gefiedert 7
7 Pflanzen nicht zottig behaart. Blüten einzeln oder zu zweien, kurzgestielt, manchmal rötlich *Saat-Wicke*

Familie Lippenblütengewächse

Alle Kräuter, die einen vierkantigen, hohlen Stengel besitzen und deren Blätter kreuzgegenständig angeordnet sind, gehören zu den Lippenblütengewächsen. Die Kronblätter der Lippenblüten sind miteinander verwachsen. Sie sitzen in einem verwachsenblättrigen, fünfzipfligen Kelch.

Die Blätter einiger Lippenblütengewächse enthalten aromatische Stoffe. Deshalb werden sie als Küchenkräuter (Zitronen-Melisse, Majoran, Bohnenkraut, Thymian) und als Heilpflanzen (Pfeffer-Minze, Echter Salbei, Rosmarin, Weiße Taubnessel) verwendet.



Gewürzpflanzen

Majoran

Thymian

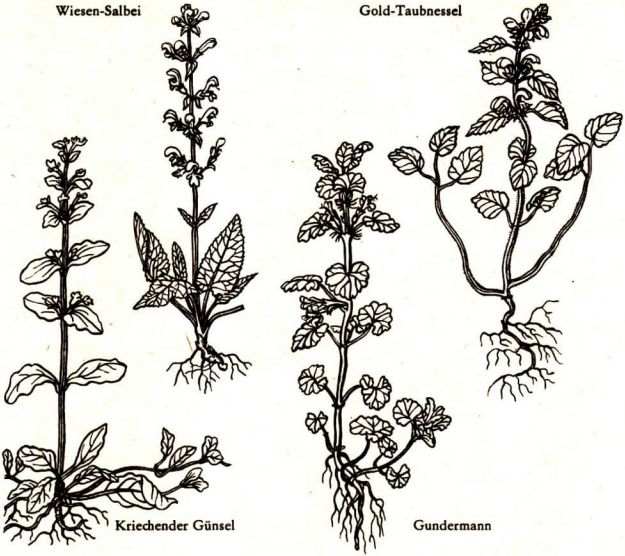
Bohnenkraut

Heilpflanzen

Pfeffer-Minze

Echter Salbei

Rosmarin



Wiesen-Salbei

Blüten dunkelblau. Nur 2 Staubblätter, die unter der Oberlippe verborgen sind. Kelch eiförmig-glockig, Blütenkrone zweilippig. Stengel und Blätter mit Borsten. Von Mai bis September blühend.

Gold-Taubnessel

Blüten goldgelb, Unterlippe mit drei spitzen Zipfeln. Von April bis Juli blühend.

Kriechender Günsel

Blüten blau-violett. Oberlippe sehr kurz. Unterlippe mit 3 Spalten. Kronröhre innen mit deutlichem Haarring. Pflanze bildet oberirdische Ausläufer. Grundblätter lang gestielt. Von Mai bis August blühend.

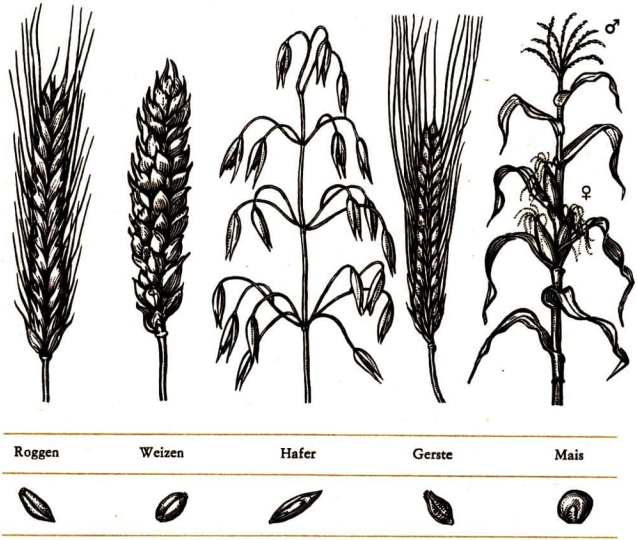
Gundermann

Blütenkrone blau-violett. Stengel kriechend, an den Knoten mit Wurzeln. Blätter nierenförmig mit gekerbtem Rand. Von April bis Juni blühend.

(13) (14) (15) (16) (17) (18)

Familie Süßgräser

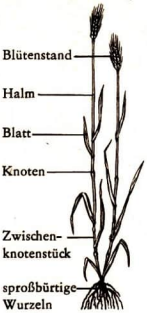
Zur Familie Süßgräser gehören ungefähr 4 000 verschiedene Arten. Etwa 30 davon sind wichtige Kulturpflanzen (Getreide, Futtergräser). Aber auch zahlreiche Unkräuter gehören hierzu. Alle Arten der Süßgräser sind einkeimblättrig. Sie haben parallelnervige Blätter und einen unverzweigten hohlen Stengel (Halm). Die Blütenstände der Süßgräser sind aus Ährchen zusammengesetzt.

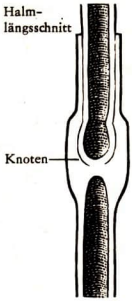


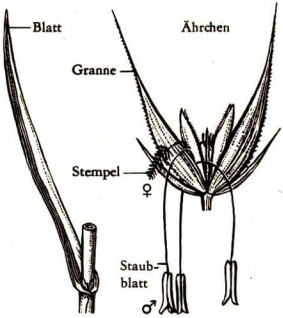
Nach der Stellung der Ährchen im Blütenstand unterscheiden wir
Ähren: die Ährchen sitzen an einer unverzweigten Achse,
Kolben: die Ährchen sitzen an einer stark verdickten Achse,
Rispen: die Ährchen sitzen an einer mehrfach lang verzweigten Achse,
Ährenrispen: die Ährchen sitzen an einer mehrfach kurz verzweigten Achse.

Süßgräser sind Windblütler. Die von ihnen gebildeten Früchte sind Körner.

19 20 21 22 23







Bestimmen von Getreidearten nach den Körnerfrüchten

1 Körner dreieckförmig, mit abgerundeten Ecken *Mais*
1* Körner langgestreckt 2
2 Körner auffällig behaart, schlank spitz. Locker anliegende Spelzen *Hafer*
2* Körner nicht behaart 3
3 Körner grau oder grünlich. Ein Ende spitz, das andere stumpf *Roggen*
3* Körner gelb oder bräunlich 4
4 Körner an beiden Enden stumpf, walzenförmig dick *Weizen*
4* Körner an beiden Enden spitz, kurz und dick, hellgelb. Fest anliegende Spelzen *Gerste*

Ähre Kolben Ährenrispe Rispe

Frühblühende Kräuter mit weißen Blüten

1 Blätter parallelnervig, ungeteilt 2
1* Blätter netznervig, geteilt 4
2 Blüte sternförmig mit 6 Kronblättern, die an der Außenkante grüne Mittelstreifen haben. Blätter grundständig, mit weißem Mittelstreifen *Milchstern*
2* Blüte glockig 3
3 Alle Kronblätter gleich groß mit grünem Fleck ▼ *Frühlings-Knotenblume*
3* außen 3 große Kronblätter, innen 3 kleine Kronblätter mit grünem Fleck *Schneeglöckchen*
4 Blüte mit Sporn; viele Blätter an einer Sproßachse. Pflanze mit Knollen *Lerchensporn*
4* Blüten ohne Sporn, einzeln an der Sproßachse sitzend. Meist 6 sternförmig angeordnete Kronblätter, deren Unterseiten oft rosa bis bräunlich sind. Viele Staubblätter und Stempel. Pflanze mit Wurzelstock *Busch-Windröschen*

Schneeglöckchen Milchstern Lerchensporn Frühlings-Knotenblume Busch-Windröschen

Frühblühende Kräuter mit gelben Blüten

1 Zur Blütezeit nur kleine, schuppenförmige Blättchen an der Sproßachse. Große Laubblätter erscheinen erst nach der Blütezeit *Huflattich*
1* Laubblätter schon zur Blütezeit vorhanden 2
2 Laubblätter meist grundständig 3
2* Laubblätter an der Sproßachse verteilt 4
3 Laubblätter länglich-eiförmig. Oberseite runzlig. Unterseite behaart. Blüten jeweils zu mehreren stehend, röhrenförmig mit 5 Randlappen ▼ *Schlüsselblume*
3* Laubblätter fast parallelseitig, an den Enden etwas verschmälert (lanzettartig). Kronblätter gelblichgrün. Jede Blüte mit 6 Staubblättern und 1 Stempel. Pflanze mit Zwiebel *Goldstern*
4 Laubblätter geteilt *Gelbes Windröschen*
4* Laubblätter nicht geteilt. Jede Blüte mit 6 bis 9 Kronblättchen und vielen Staubblättern. Pflanze mit Wurzelknollen. Brutknöllchen in den Blattachseln *Scharbockskraut*

Huflattich

Schlüsselblume

Goldstern

Scharbockskraut

Frühblühende Kräuter mit blauen und violetten Blüten

1 Blüten blau 2
1* Blüten violett 4
2 Laubblätter parallelnervig, lanzettartig, grundständig, Blüten sternförmig, mit 6 Kronblättern, 6 Staubblättern und 1 Stempel *Blaustern*
2* Laubblätter netznervig 3
3 Laubblätter dreilappig. Blüten sternförmig, himmelblau (manchmal rötlich oder weiß), mit vielen Staubblättern ▼ *Leberblümchen*
3* Laubblätter länglich. Kronblätter blau bis violett, röhrenförmig, fünflappig. 5 Staubblätter. Ganze Pflanze behaart *Lungenkraut*
4 Laubblätter geteilt 5
4* Laubblätter ungeteilt oder dreilappig 6
5 Blüten mit Sporn *Lerchensporn*
5* Blüten ohne Sporn *Busch-Windröschen*
6 Laubblätter dreilappig, grundständig *Leberblümchen*
6* Laubblätter länglich. Kronblätter röhrenförmig, fünflappig. 5 Staubblätter. Ganze Pflanze behaart *Lungenkraut*

Blaustern

Leberblümchen

Lungenkraut

Früchte einiger Laubbäume

1 Reife Früchte lösen sich als ganzer Fruchtstand von der Pflanze ab 2
1* Reife Früchte lösen sich einzeln oder zu zweit von der Pflanze ab 3
2 Früchte bleiben zu jeweils 3 bis 7 im Fruchtstand zusammen *Linde*
2* Fruchtstand bildet einen langgestreckten Zapfen *Erle*
3 Reife Früchte ohne Flugeinrichtungen 4
3* Reife Früchte mit Flugeinrichtungen 9
4 Früchte sind Hülsen *Robinie*
4* Früchte sind keine Hülsen 5
5 Nußfrüchte 6
5* Keine Nußfrüchte 7
6 Nußfrüchte dreikantig (Bucheckern) *Rot-Buche*
6* Nußfrüchte in kugeligen Fruchtständen hängend *Ahornblättrige Platane*
7 Samen in einer stachligen Frucht *Roßkastanie*
7* Früchte stehen in Bechern 8
8 Fruchtstiele kurz *Trauben-Eiche*
8* Fruchtstiele lang *Stiel-Eiche*
9 Kapselfrüchte mit einem Haarschopf als Flugeinrichtung 10
9* Nußfrüchte mit Flugblättern 11
10 Fruchtkapsel mit spitzen Einschnitten *Weide*
10* Fruchtkapsel mit abgerundeten Einschnitten *Schwarz-Pappel*
11 Nußfrüchte lösen sich einzeln ab 12
11* Nußfrüchte stehen paarig in Büscheln zusammen 15
12 Flugblätter dreilappig *Hainbuche*
12* Flugblätter nicht dreilappig 13
13 Jede Frucht mit 2 häutigen Flugblättern *Birke*
13* Jede Frucht mit nur einem Flugblatt 14
14 Die Frucht liegt mitten in einem runden Flugblatt *Ulme*
14* Die Frucht liegt am Ende eines länglichen Flügels *Esche*
15 Flugblätter je zweier Früchte bilden einen Winkel von fast 90° *Berg-Ahorn*
15* Flugblätter je zweier Früchte bilden einen Winkel von fast 180° 16
16 Winkel der Flugblätter kleiner als 180° *Spitz-Ahorn*
16* Winkel der Flugblätter fast genau 180° *Feld-Ahorn*

Linde

Erle

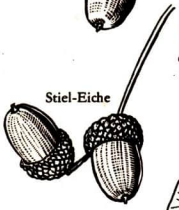
Robinie

Rot-Buche

Trauben-Eiche

Roßkastanie

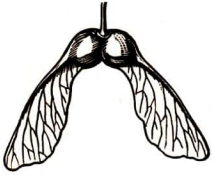
Ahornblättrige
Platane


Stiel-Eiche

Weide

Birke

Schwarz-Pappel


Berg-Ahorn

Esche

Ulme

Hainbuche

Spitz-Ahorn

Feld-Ahorn

Häufige und bekannte Sträucher

1 Sträucher werden über 50 cm hoch. Blätter oft größer als 2 cm 2
1* Sträucher stets kleiner als 50 cm. Blätter immer kleiner als 2 cm 12
2 Mit Dornen oder Stacheln 3
2* Ohne Dornen oder Stacheln 6
3 Mit Dornen, Blätter einfach 5
3* Mit Stacheln. Blätter gefiedert 4
4 Blätter bestehen aus 5 bis 7 Fiederblättchen. Äste stehen aufrecht. Frucht ist eine Hagebutte *Rose*
4* Blätter bestehen aus 3 bis 5 Fiederblättchen. Äste oft kriechend. Blauschwarze Sammelfrüchte *Brombeere*
5 Blätter gelappt, mit gesägtem Rand. Rote Kernfrüchte *Weißdorn (Rotdorn)*
5* Blätter eiförmig, mit gesägtem Rand. Schwarzblaue Steinfrüchte *Schwarze Schlehe*
6 Blätter einfach, jedoch manchmal 3- bis 5lappig 7
6* Blätter zusammengesetzt, unpaarig gefiedert 11
7 Mit Trockenfrüchten 8
7* Mit Saftfrüchten 9
8 Mit Kätzchen. Früchte sind Nüsse. Blätter eiförmig, Rand doppelt gesägt *Gemeine Haselnuß*
8* Ohne Kätzchen, mit auffällig weißen oder farbigen Blütenständen. Früchte sind Kapseln. Blätter herzförmig mit glattem Rand *Flieder*
9 Mit erbsengroßen Steinfrüchten 10
9* Mit weißen Beeren. Blätter eiförmig und glattrandig *Schneebeere*
10 Blätter 3- bis 5lappig, Rand gesägt. Blütenstände weiß, kugelförmig. Pflanze bildet manchmal keine Früchte *Gemeiner Schneeball*
10* Blätter eiförmig, ganzrandig. Früchte rot oder schwarz oder blau-weiß *Hartriegel*
11 Mit schwarzen Beeren in Fruchtständen. Blätter 5teilig *Schwarzer Holunder*
11* Mit roten Kernfrüchten. Blätter 9- bis 15teilig, unpaarig gefiedert *Eberesche*
12 Zwergsträucher mit eiförmigen Blättern, unauffälligen Blüten und erbsengroßen Beeren 13
12* Zwergsträucher mit sehr kleinen, schuppenförmigen Blättern und auffälligen rotvioletten Blütenständen. Einzelblüten nicht glockenartig *Heidekraut*
13 Beeren blau, Blattrand fein gesägt. Pflanze nicht wintergrün *Heidelbeere*
13* Beeren rot. Blattrand glatt. Pflanze wintergrün *Preiselbeere*

Rose

Brombeere

Weißdorn

Schwarzdorn

Haselnuß

Flieder

Schneebeere

Gemeiner Schneeball

Hartriegel

Schwarzer Holunder

Eberesche

Heidekraut

Heidelbeere (Blaubeere)

Preiselbeere

Wir bestimmen blühende Obstbäume

1 Blüte mit 1 Griffel 2
1* Blüte mit 5 Griffeln 8
2 Blüten rosarot, meist einzeln, selten zu zweit. Kelchblätter wollig *Pfirsich*
2* Blüten weiß oder weißlichgrün,
höchstens gleich nach dem Aufblühen kurze Zeit rot 3
3 Meist mehr als 3 Blüten in einem Büschel.
Kronblätter stets weiß. Stamm und Äste mit Ringelborke 4
3* Meist nur 2 oder 3 Blüten zusammenstehend. Kronblätter weiß oder gleich nach dem Aufblühen rot und erst später weiß 5
4 Blütenbüschel am Grunde von 1 bis 2 grünen Blättern umhüllt *Sauer-Kirsche*
4* Blütenbüschel am Grunde ohne Laubblätter *Süß-Kirsche*
5 Blüten deutlich gestielt 6
5* Blütenstiele so kurz, daß Blüten sitzend erscheinen. Kelch purpurfarbig, am Grunde samtartig. Blüten anfangs rot, später weiß *Aprikose*
6 Blütenstiele behaart (Lupe!) 7
6* Blütenstiele kahl. Blüten meist einzeln, weiß. Eine Abart mit rötlichen Blättern und zuweilen auch rötlichen Blüten *Kirschpflaume*
7 Junge Zweige der Bäume behaart (Lupe!).
Kronblätter fast rund, bis 15 cm lang *Reneklode und Mirabelle*
7* Junge Zweige der Bäume meist nicht behaart. Blüten meist zu zweit, grünlichweiß *Pflaume (Zwetsche)*
8 Griffel im unteren Teil verwachsen.
Blüten rosa, angenehm duftend. Staubbeutel gelb *Apfel*
8* Griffel bis zum Grunde einzeln.
Blüten weiß, nach Heringslake duftend. Staubbeutel rot *Birne*

Aufgaben und Fragen

① ②

1 Betrachte einen Fisch von außen! Stelle fest, welche Organe einzeln und welche paarig ausgebildet sind! Vergleiche mit der Abbildung auf Seite 10 oben deines Lehrbuches!

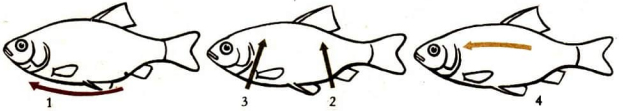
2 Bewege ein kleines Brett oder eine Untertasse durchs Wasser! Wann gelingt das leichter: wenn die Fläche oder wenn eine Schmalseite nach vorn weist? Bewege verschieden geformte Körper in ihrer Längsrichtung durchs Wasser (Quader, Kugel, Walze, Spindel)! Was stellst du fest?

3 Zeichne den Umriß eines Fisches mit seinen äußeren Organen und beschrifte die einzelnen Teile!

4 Suche am Hinterende eines Fisches die Körperöffnungen! Wie viele findest du? Vergleiche mit der Abbildung auf Seite 11 oben deines Lehrbuches!

5 Betaste die Flossenstrahlen – möglichst bei verschiedenen Fischen – und berichte, wie sie sich bewegen lassen! Beobachte auch die Funktionen der Flossenstrahlen an lebenden Fischen im Aquarium!

6 Seziere einen Fisch nach der folgenden Anleitung!
Material: Präparierunterlage (z. B. Pappe), Präparierbecken, Schere, Pinzette, 2 Nadeln. Objekt: Für je 2 Schüler einen Fisch (z. B. Plötze).
Durchführung: 1. Wir suchen die Afteröffnung dicht vor der Afterflosse. Dort führen wir die Schere (flach) ein und schneiden den Fisch zwischen den Bauch- und Brustflossen bis zum Maul auf!
2. Den zweiten Schnitt führen wir von der Afteröffnung aus schräg nach oben bis zur Seitenlinie!
3. Einen entsprechenden Schnitt führen wir an den Kiemendeckeln entlang bis zur Seitenlinie!
4. Die so entstandene Klappe wird an der Seitenlinie entlang abgetrennt.
Beachte: Die Spitze der Schere muß immer flach in die Körperhöhle gesteckt werden, weil sonst die inneren Organe zerrissen werden.
Vergleiche die inneren Organe mit der Abbildung auf Seite 11 oben des Lehrbuches!



7 Versuche festzustellen, wie beim Fisch der Schädel an der Wirbelsäule befestigt ist!

8 Betrachte die Wirbelsäule eines Speisefisches! Sind die Wirbel untereinander alle gleich? Wenn du Unterschiede feststellst, versuche diese zu beschreiben und in einfachen Zeichnungen darzustellen!

9 Versuche, beim Sezieren eines Fisches die wichtigsten Blutgefäße zu finden! Vergleiche mit der Abbildung auf Seite 42 deines Lehrbuches!

10 Schreibe auf, welche inneren Organe ein Fisch hat! Unterstreiche dabei die Namen der einzelnen Organe mit der gleichen Farbe, die im Lehrbuch für die betreffenden inneren Organe verwendet wird!

11 Warum kommen an warmen Tagen zahlreiche Fische an die Oberfläche und schnappen nach Luft? Was tun wir, wenn in unserem Aquarium die Fische nach Luft schnappen?

12 Beobachte im Aquarium das Fressen der Fische! Berichte, was die Tiere fressen und wie sie fressen! Vergleiche!

13 Erkundige dich bei Anglern, welche Gewohnheiten der Fische beim Fressen sie sich zunutze machen! Für welche Fische gelten diese Angaben?

14 Beobachte Bitterlinge oder Stichlinge bei der Fortpflanzung! Stelle deine Beobachtungen in einem Tagebuch zusammen! Welche Veränderungen sind an den Elterntieren festzustellen, und wie lange dauert die Entwicklung der Jungen? Wie leben die Jungen nach dem Schlüpfen?

15 Erläutere, weshalb das Männchen des Stichlings ständig frisches Wasser in das Nest fächelt!

16 Richte gemeinsam mit deinen Klassenkameraden ein Aquarium ein! Richte dich dabei nach der folgenden Arbeitsanleitung!

1. Wir verwenden ein Gestellaquarium oder ein Vollglasbecken von mittlerer Größe (etwa 25 mal 25 mal 40 cm). Vollglasbecken werden auf eine weiche Unterlage gestellt (Schaumgummi, Filz).

2. Als Bodenbelag wählen wir feinen Sand, den wir mit gröberem Kies bedecken. Sand und Kies müssen vor dem Einfüllen gründlich gewaschen werden.

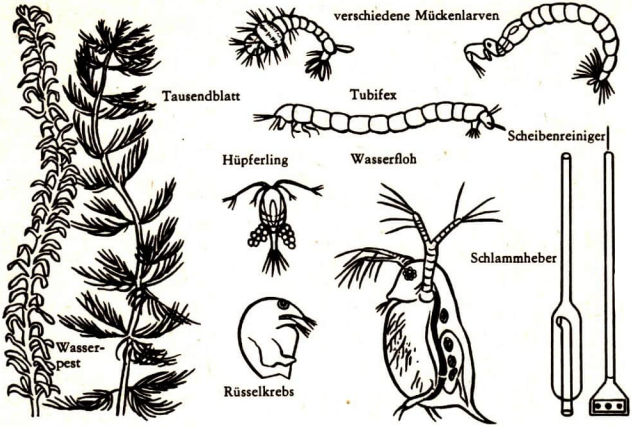
3. In den Bodenbelag setzen wir Wasserpflanzen ein.

4. Erst einige Tage später (wenn das Wasser völlig klar ist) setzen wir die Fische in das Aquarium ein. Wir dürfen nicht zu viele Fische in einem Becken halten. Jeder Fisch muß für sich genügend Raum haben.

5. Das Aquarium wird so aufgestellt, daß es Tageslicht erhält, aber nicht im prallen Sonnenlicht steht. Wenn die eingesetzten Wasserpflanzen kümmern, steht es zu dunkel.

6. Das Wasser wird nur alle 6 bis 12 Monate erneuert. Zwischendurch geben wir nur jeweils so viel frisches Wasser zu, wie verdunstet ist. Dabei füllen wir vorsichtig ein, ohne den Boden aufzuwirbeln!

7. Von Zeit zu Zeit saugen wir mit dem Schlammheber die Abfallstoffe vom Bodengrund ab und entfernen mit dem Scheibenkratzer den grünen Belag von der vorderen Sichtscheibe.



8. Alle 2 bis 3 Tage werden die Fische gefüttert. Wir verwenden möglichst lebendes Futter (Wasserflöhe, Mückenlarven) und geben davon nur so viel ins Aquarium, wie sogleich gefressen wird. Nicht gefressene Futtertiere sterben ab und verunreinigen das Wasser.

17 Stelle für die auf den Seiten 18 und 19 abgebildeten Fische die wichtigsten Erkennungsmerkmale zusammen! Fertige dazu eine ähnliche Tabelle an, wie sie auf Seite 16 unter „Kennzeichen" zu finden ist! Berücksichtige vor allem die Kennzeichen, auf die in den Zeichnungen schon durch Pfeile hingewiesen wird!

18 Zeichne einen Hering, Aal, Karpfen, Hecht und eine Scholle! Hebe die Merkmale besonders hervor, an denen du die einzelnen Fischarten erkennst!

19 Stelle für die aufgeführten Speisefische des Süßwassers und des Meeres die dir bekannten Verwendungsmöglichkeiten zusammen (Fischgerichte, Konserven usw.)!

20 Stelle fest, welche Süßwasser-Speisefische in deiner Gegend vorkommen und welche Seefische am häufigsten in Fischgeschäften angeboten werden! Wie werden welche Speisefische verkauft (lebend, auf Eis, gesalzen usw.)?

21 Stelle fest, welche Zuchtformen des Karpfens in Fischgeschäften zu finden sind! Sind alle angeführten Zuchtformen gleich häufig im Angebot?

22 Erkunde auf der Karte der DDR, wo besonders zahlreiche Fischteiche zu finden sind! Was weißt du über die Wirtschaft dieser Gebiete?

23 Erkläre, wie die verschiedenen Fischnetze beim Fang eingesetzt werden! Was weißt du darüber, wie Fische in Binnengewässern und in Strandnähe an der Küste gefangen werden?

24 Wie werden Speisefische für längere Zeit haltbar gemacht?

25 Verfolge nach dem Atlas den Weg unserer Fischdampfer zu den bekanntesten Fangplätzen (Doggerbank, Gewässer um Island, Nördliches Eismeer, Nordatlantik und die Meeresteile vor der Küste von Neufundland) und den Weg der gefangenen Speisefische von Saßnitz nach deinem Heimatort!

---

1 Hole dir Laich ins Klassenzimmer und beobachte die Entwicklung der Kaulquappen! Richte dich genau nach der Arbeitsanleitung des Lehrers!

2 Beschaffe dir Laich eines Frosches! Bewahre ihn in einem Aquarium oder einem großen Glas in Wasser an einem warmen Ort auf! Beobachte die Entwicklung! Fertige dazu eine Tabelle mit folgenden Angaben an: Laich eingesetzt am, Kaulquappen, keine Kiemenbüschel mehr sichtbar, Erscheinen der Hinterbeine, Erscheinen der Vorderbeine, Verlassen des Wassers, Dauer der Entwicklung vom Schlüpfen bis zum Verlassen des Wassers! Trage jeweils das Datum ein und errechne die Dauer von der Eiablage bis zum Erreichen des betreffenden Entwicklungsstadiums in Tagen!

3 Beobachte und beschreibe das Schwimmen der Kaulquappen der einzelnen Stadien und der fertigen Frösche! Welche Unterschiede stellst du fest?

4 Vergleiche den Körperbau der verschiedenen Stadien der Kaulquappen mit dem der Frösche! Nenne die auffälligsten Unterschiede!

5 Welche anderen Tiere kennst du, bei denen Larven auftreten und deren Entwicklung mit einer Verwandlung verbunden ist?

6 Vergleiche den Bau der paarigen Gliedmaßen bei Fischen und Fröschen! Welche Unterschiede stellst du fest? Achte besonders darauf, wie diese Gliedmaßen am Körper ansetzen!

7 Stelle fest, ob der Wasserfrosch an den Vorderbeinen ebenso viele Zehen besitzt wie an den Hinterbeinen!

8 Worin unterscheiden sich beim Frosch die Vorder- und Hinterbeine? Kannst du die Unterschiede erklären? Beobachte, wie ein Frosch seine Beine auf dem Lande und im Wasser benutzt!

9 Warum ertrinken junge Frösche und Kröten, wenn sie im Aquarium nicht sofort nach Abschluß der Verwandlung das Wasser verlassen können?

10 Versuche festzustellen, wie lange Frösche beim Tauchen unter Wasser bleiben können! Beobachte möglichst oft! Notiere alle festgestellten Zeiten! Gib auch die Gründe an, weshalb der Frosch jeweils getaucht ist!

11 Beobachte die Mundhöhlenatmung eines Frosches! Stelle fest, wie oft die Kehlhaut in jeder Minute auf und nieder bewegt wird!
Stelle diese Beobachtungen bei verschiedener Temperatur und unterschiedlicher Feuchtigkeit an! Vergleiche die einzelnen Feststellungen! Versuche zu erklären!

1 Vergleiche das Skelett eines Frosches mit dem einer Eidechse! Stelle alle festgestellten Unterschiede zusammen!

2 Vergleiche den äußeren Bau der Beine bei einem Schwanzlurch und einer Eidechse! Welche Unterschiede findest du?

3 Wo leben in deiner Umgebung Eidechsen? Beschreibe die Fundplätze sehr genau! Versuche auch, die Tiere am natürlichen Fundplatz zu beobachten! Schreibe deine Beobachtungen nieder!

4 Beobachte Bewegungsweisen von Eidechsen! Vergleiche mit der Abbildung auf Seite 31 deines Lehrbuches!

5 Erkläre, weshalb Lurche prallen Sonnenschein meiden, während Eidechsen sich gern auf Baumstümpfen oder Steinen sonnen!

6 Worin unterscheiden sich die Schuppen der Fische und Kriechtiere? Vergleiche die Abbildungen auf Seite 10 und Seite 32 deines Lehrbuches!

7 Nenne die Unterscheidungsmerkmale zwischen Kreuzotter und Ringelnatter! Begründe, wie du dich verhältst, wenn du eine Kreuzotter findest!

8 Was weißt du über die Lebensweise der Schildkröten und Krokodile?

9 An welchen Merkmalen erkennt man, daß Schildkröten und Krokodile Kriechtiere sind?

10 Stelle in einer Tabelle die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale (Haut, Schuppen, Füße, Entwicklung, Lebensraum, Atmung) für die Klassen Lurche und Kriechtiere gegenüber!

---

1 Bei welchen in deiner Umgebung lebenden Vögeln beobachtest du Ruderflug und bei welchen Segelflug?

2 Fertige aus derbem Papier die Körperumrisse von Krähe, Taube, Amsel und Sperling in natürlicher Größe an, und zwar in normaler Sitzstellung und als Flugsilhouetten! Benutze die Modelle, um Vögel in der Natur zu beobachten!

3 Beobachte verschiedene Vögel beim Starten und Landen! Welche Unterschiede stellst du dabei fest?

4 Beobachte fliegende Vögel! Versuche sie an ihrem Flugbild zu erkennen! Benutze zum Vergleich die Modelle von Aufgabe 2!

5 Bringe die Fahne einer großen Schwungfeder in Unordnung und streiche sie wieder glatt! Betrachte beide Male mit der Lupe! Versuche, deine Feststellungen in einfachen Zeichnungen darzustellen!

6 Welche Bedeutung hat es für den Vogel, wenn die Mauser allmählich erfolgt und über einen längeren Zeitraum stattfindet?

7 Was weißt du darüber, wie bei Hausgeflügel und bei Vögeln in Zoologischen Gärten das Fliegen der Tiere verhindert wird?

8 Wenn du Geflügel ißt, achte darauf, welche Vogelknochen innen hohl sind!

9 Vergleiche die Skelette von Haushuhn, Taube, Krähe und Hausente!

10 Warum tragen Laufvögel in ihrem Brustbein einen auffällig viel niedrigeren Knochenkamm als gut fliegende Vögel?

11 Überlege, durch welche Besonderheiten ihres Körperbaus die Vögel an das Fliegen angepaßt sind! Begründe, welche Vorteile diese Baueigentümlichkeiten für die Lebensweise des Vogels haben! Beachte dabei besonders den Bau und die Form der Knochen!

12 Auf der Seite 41 deines Lehrbuches sind ein Fleischfresser, ein Insektenfresser und ein Körnerfresser dargestellt. Welcher dieser Vögel ernährt sich auf welche Weise? Versuche, die Aufgabe des Schnabels beim Nahrungserwerb in allen drei Fällen zu erklären!

13 Beobachte Vögel bei der Nahrungssuche und beim Füttern der Jungen! Trage deine Beobachtungen (Name des Vogels – Wer füttert? – Womit wird gefüttert?) in eine Tabelle ein! Beachte die Bestimmungen des Vogelschutzes!

14 Stelle für einige in deiner Umgebung vorkommenden Vögel den Nutzen und Schaden zusammen, den diese Tiere deiner Meinung nach durch ihre Ernährungsweise verursachen!

15 Welche Vögel in deiner Umgebung sind Nesthocker und welche Nestflüchter? Nenne wichtige Besonderheiten aus der Aufzucht der Jungen, die für die von dir genannten Vögel kennzeichnend sind!

16 Welche Hühnerrassen werden in deiner Umgebung gehalten? Erkunde, wie hoch die Legeleistungen der einzelnen Rassen sind! Versuche, die verschiedenen von dir festgestellten Rassen zu kennzeichnen!

17 Welche Vögel singen in deiner Umgebung? Achte auf markante Änderungen im Tagesablauf und im Wechsel der Jahreszeiten! Stelle deine Ergebnisse in einer Tabelle zusammen, die folgende Spalten enthalten muß:
Name des Vogels (z. B. Amsel), Tageszeit des Gesanges (z. B. morgens und abends), Monate des Singens (z. B. 3 bis 6),
Ort des Singens (z. B. auf Hausgiebeln und Schornsteinen).

18 Bei der Nachtigall lassen sich ♂ und ♀ äußerlich nicht unterscheiden, bei der Amsel dagegen sehr gut. Welche Vögel in deiner Umgebung gleichen hierin der Nachtigall und welche der Amsel?

19 Ergänze die Zusammenstellungen auf den Seiten 46 und 47 deines Lehrbuches durch weitere, dort nicht genannte Beispiele, die du in deiner Umgebung selbst beobachtet hast! Versuche, deine Feststellungen in einer Tabelle zusammenzustellen, aus der alle wichtigen Unterschiede zu entnehmen sind!

20 Stelle fest, welche Nestbaumaterialien verschiedene Vogelarten benutzen, die du in deiner Umgebung beobachten kannst!

21 Beobachte Sperlinge oder Schwalben bei der Aufzucht ihrer Jungen! Führe ein Tagebuch! Achte vor allem darauf, welche Elternteile füttern, welche Nahrung sie verfüttern, wie oft sie füttern und wie lange gefüttert wird!

22 Im Leseheft „Vom Leben der Tiere – Wie die Vögel für ihre Nachkommen sorgen" werden viele interessante Einzelheiten über die Fortpflanzung der Vögel berichtet. Suche heraus, wie lange die Vögel, die du kennst, brüten und wieviel Junge sie aufziehen! Welche anderen interessanten Bücher über Vögel kennst du? Was wird darin geschildert?

23 Stelle fest, welche Jahresvögel, Teilzieher und Sommervögel in deiner Umgebung vorkommen!

24 Stelle fest, welche Sommervögel in deiner Umgebung leben! Trage deine Beobachtungen (Name des Vogels, Beobachtungsort, Ankunftstermin, Brutbeginn, Flüggewerden der Jungen, Abflugtermin) in eine Tabelle ein! Beachte dabei die Bestimmungen des Vogelschutzes!

25 Versuche, die Bedeutung der Färbung für die auf der Seite 50 deines Lehrbuches genannten Bodenvögel zu erklären!

26 Welche bunt gefiederten Vögel leben in deiner Umgebung, und welche Lebensstätten bevorzugen diese?

27 Begründe, warum die Jungen fast aller Bodenvögel Nestflüchter sind!

28 Welche Bedeutung hat es, daß die meisten Bodenbrüter farbige und zudem gefleckte Eier legen?

29 Beobachte verschiedene Vögel beim Segelflug! Wie lange können sich die Tiere ohne Flügelschlag in der Luft halten?

30 Beobachte gut fliegende Vögel bei Windstille und bei verschieden starkem Wind! Wie verhalten sich die Tiere dem Winde gegenüber?

31 Versuche festzustellen, wie lange Wasservögel tauchen können und welche Entfernungen sie unter Wasser tauchend zurücklegen!

32 Beobachte Wasservögel beim Starten und Landen! Beobachte in gleicher Weise Vögel, die auf dem Lande leben! Was stellst du fest? Vergleiche!

33 Beobachte Wasservögel beim Fressen! Wie nehmen sie die Nahrung auf?

34 Welche beerentragenden Sträucher wachsen in deiner Umgebung, und welche Vögel sind daran regelmäßig zu beobachten?

35 Welche Vögel hast du am Futterhäuschen beobachtet? Trage zusammen, was du von ihnen weißt (z. B. Körnerfresser, Höhlenbrüter, Nesthocker, nützlich für den Menschen usw.)!

36 Stelle fest, wo in deiner Umgebung Nistkästen hängen! Welche Vögel brüten darin? Beachte, daß Vögel beim Brüten nicht gestört werden dürfen!

---

1 Versuche, die auf Seite 55 deines Lehrbuches abgebildeten Spuren mit der Bewegungsweise der Tiere zu erklären! Welche Abdrücke stammen in den einzelnen Spuren von den Vorder- und welche von den Hinterbeinen?

2 Achte auf Spuren im Schnee! Welche der abgebildeten Spuren hast du gefunden? Hast du noch andere Spuren gefunden? Von welchen Tieren stammen sie? Zeichne diese Spuren auf!

3 Vergleiche die Mauser der Vögel mit dem Haarwechsel der Säugetiere! Welche Übereinstimmungen und welche Unterschiede findest du?

4 Begründe, warum die Winterfelle der Pelztiere wertvoller sind als die Sommerfelle!

5 Welche Pelztiere kennst du? Was weißt du über ihre Lebensweise, ihre Zucht usw.?

6 Suche entsprechend der Tabelle auf Seite 58 deines Lehrbuches weitere Beispiele für Haustiere, die in deiner Umgebung gehalten werden!

7 Versuche festzustellen, in welcher Jahreszeit die genannten und auch andere Säugetiere ihre Jungen werfen, wie sie diese aufziehen und ob sie während dieser Zeit eine andere Lebensweise führen!

8 Vergleiche Nesthocker und Nestflüchter bei Vögeln und Säugetieren! Welche Übereinstimmungen und welche Unterschiede findest du? Vergleiche auch die Lebensweisen der gewählten Beispiele und versuche, daraus Erklärungen herzuleiten!

9 Welche Haustiere sind Nesthocker und welche sind Nestflüchter? Versuche, deine Feststellungen mit der Lebensweise der betreffenden Tiere zu erklären!

10 Ist der Mensch ein Nesthocker oder ein Nestflüchter? Begründe deine Ansicht ausführlich!

11 Versuche festzustellen, wie lange verschiedene Haustiere ihre Jungen säugen!

12 Zähle deine Atemzüge je Minute bei Ruhe und nach großer Anstrengung (schnelles Laufen, Treppensteigen, 20 Kniebeugen usw.)! Was stellst du fest?

13 Zähle deine Herz- oder Pulsschläge je Minute bei Ruhe und nach großer Anstrengung! Vergleiche das Ergebnis mit dem Resultat der vorigen Aufgabe! Welche Beziehungen zwischen beiden Ergebnissen findest du?

14 Welche Säugetiere kennst du, und was weiß du über ihre Ernährung? Was fressen sie, wann fressen sie und wie fressen sie?

15 Vergleiche einen Haushund und eine Hauskatze beim Fressen! Stelle die Unterschiede gegenüber! Beobachte das Verhalten der Tiere beim Fressen! Lies dazu in „Jäger und Fallensteller" nach! In diesem Leseheft findest du auch Angaben über die Nahrungsaufnahme anderer Säugetiere!

16 Stelle eine Tabelle auf, in der du für Kaninchen, Hausschwein, Haushuhn, Pferd und andere dir bekannte Säugetiere die Entwicklungsweise (Nesthocker, Nestflüchter) und die Ernährungsweise (Pflanzenfresser, Fleischfresser, Allesfresser) einträgst!

17 Erkläre die Funktion der einzelnen Zahnformen im Allesfresser-Gebiß!

18 Warum ist das Wildschwein durch seine Wühltätigkeit im Ackerland schädlich, im Walde aber nützlich?

19 Berichte über deinen eigenen Zahnwechsel! In welcher Reihenfolge werden die Zähne ersetzt?

20 Beobachte eine Kuh und ein Schwein beim Fressen! Nenne die Unterschiede!

21 Welche Haustiere sind Wiederkäuer?

22 Welche Teile des Rindermagens werden in Fleischereien verkauft? Woran erkennst du sie?

23 Verfolge den Weg der Nahrung im Wiederkäuermagen! Betrachte die Abbildung auf Seite 68 deines Lehrbuches!

24 Vergleiche die Abbildungen auf Seite 11 oben und auf Seite 60 dieses Lehrbuches miteinander! Begründe die festgestellten Unterschiede in Bau und Anordnung der inneren Organe!

25 Beobachte die normale Kopfhaltung bei verschiedenen Säugetieren! Fertige Skizzen an! Vergleiche! Welche Unterschiede stellst du fest?

26 Beobachte, in welcher Weise und Richtung verschiedene Säugetiere den Kopf drehen können! Schreibe deine Feststellungen nieder!

27 Was weißt du über den Gebrauch der Gliedmaßen bei verschiedenen Säugetieren?
Benutzen alle Säugetiere ihre Gliedmaßen auf die gleiche Weise?

28 Beobachte Hunde und Katzen beim Laufen auf festem (hartem) Untergrund! Höre vor allem! Welche Unterschiede stellst du fest?

29 Welche Paarhufer kennst du? Wo kommen sie vor? Welche Haustiere gehören dazu? Wie werden diese Tiere vom Menschen genutzt?

30 Welche Unpaarhufer kennst du? Woran erkennst du sie? Was weißt du über ihre Bedeutung für den Menschen?

31 Beobachte verschiedene Säugetierarten beim Laufen! Welche sind Sohlen-, Zehen- und Spitzengänger?

32 Decke über die Seite 71 deines Lehrbuches ein Blatt Transparentpapier! Beschrifte darauf die in verschiedenen Farben gekennzeichneten Gliedmaßen!

33 Beobachte die Körperhaltung verschiedener Säugetiere beim Laufen! Was stellst du fest?

34 Beobachte das gleiche Säugetier (z. B. ein Pferd) bei verschiedenartigen und verschieden schnellen Bewegungen! Welche Änderungen der Körperhaltung stellst du fest?

35 Fertige einfache Zeichnungen an, in denen du die Lage der Kniescheibe im Hinterbein verschiedener Säugetiere einträgst!

36 Suche Besonderheiten im Körperbau des Menschen, die deiner Meinung nach Anpassungen an den aufrechten Gang sind!

37 Was weißt du über die Lebensweise der hier abgebildeten Säugetiere?

38 Welche anderen Säugetiere kennst du, die so leben, wie das hier dargestellt wurde?

39 Nenne schädliche Säugetiere mit grabender Lebensweise und erkläre, wodurch diese Tiere schädlich werden!

40 Warum steht das Eichhörnchen nicht unter Naturschutz?

41 Versuche zu erkunden, welche Säugetiere in deiner Umgebung ständig am Wasser leben und ob sie nützlich oder schädlich sind!

42 Welche Bedeutung hat das Fettpolster unter der Haut von Säugetieren, die ständig im Meer leben?

43 Welche im Meer lebenden Säugetiere kennst du, und was weißt du über ihre Lebensweise? Lies darüber in „Jäger und Fallensteller" nach!

44 Nenne wichtige Unterschiede im Bau eines Vogelflügels und eines Fledermausflügels! Vergleiche dazu die Abbildungen auf Seite 38 und Seite 71 deines Lehrbuches!

45 Versuche festzustellen, welche Fledermäuse in deiner Umgebung leben und wo sich die Tiere tagsüber aufhalten.

Was weißt du von der Lebensweise der Fledermäuse? Schreibe deine Kenntnisse in einem kurzen Aufsatz nieder!

46 Stelle in einer Tabelle die Merkmale (Haut, Körpertemperatur, Entwicklung der Eier, Brutpflege) der Klassen Kriechtiere und Säugetiere gegenüber! Vergleiche die Merkmale der beiden Klassen miteinander!

47 Erläutere, woran du die Klassen der Wirbeltiere erkennst!
Beachte dabei Gliedmaßen, Körperbedeckung, Körpertemperatur und die Entwicklung der Jungen!

---

1 Sammle frühblühende Pflanzen und lege eine Pflanzensammlung (Herbarium) davon an!
Die gepreßten Pflanzen klebe sorgfältig auf weißen Zeichenkarton, beschrifte genau!
Du mußt den Namen der Pflanze, den Fundort und das Datum des Tages, an dem die Pflanze gesammelt wurde, auf dem Karton vermerken!

2 Vergleiche die verschiedenen Samen, die im Schulgarten ausgesät werden sollen, nach der Form, der Größe und der Farbe!
Zeichne unterschiedliche Samen vergrößert und beschrifte die Zeichnungen!
Lege eine Sammlung von Samen an – erweitere diese Sammlung im Sommer und im Herbst durch geerntete trockene Samen!

3 Säe so lange jeden zweiten Tag jeweils 5 Samen der Bohne und 5 Maiskörner in Blumentöpfen aus (schreibe auf jeden Topf das Datum der Aussaat), bis die ersten Keimpflanzen durchgebrochen sind! Löse sie aus allen Töpfen am gleichen Tag vorsichtig heraus! Spüle die Erde von den Wurzeln ab!
Ordne die Keimlinge nach der Reihenfolge der Aussaat! Vergleiche, zeichne und beschrifte mit Hilfe der Abbildung auf Seite 91!

4 Versuche mit Hilfe der Abbildung auf Seite 86 die Hauptteile an verschiedenen Pflanzenarten im Schulgarten und in der freien Natur zu erkennen! Notiere die Namen der Pflanzen und die wichtigsten Unterschiede in der Gestalt ihrer Hauptteile!

5 Notiere auf einer Exkursion die Namen, den Standort und wichtige Merkmale von Kräutern, Sträuchern und Bäumen, die du neu kennengelernt hast! Versuche, diese Pflanzen nach einer Woche und nach 3 Wochen wiederzuerkennen! Beachte dabei, wie sie sich verändert haben!

6 Schreibe auf, welche einjährigen, nicht überwinternden Pflanzen im Frühjahr im Blumengarten, im Gemüsegarten und auf den Feldern gesät werden! Stelle fest, nach wieviel Wochen sie blühen!

7 Welche einjährigen überwinternden Pflanzen, die im Herbst gesät wurden, findest du im Blumengarten, im Gemüsegarten oder auf den Feldern? Schreibe ihre Namen auf!

8 Lege 5 Samen der Bohne und 5 Maiskörner 3 Tage lang in eine Schale mit Wasser! Beobachte, ob sie sich verändern! Vergleiche am 3. Tag mit trockenem Samen!

9 Zerschneide einige Samen der Bohne und einige Maiskörner so, wie es die Abbildung auf Seite 89 zeigt! Vergleiche den Bau der Samen und Körner mit der Abbildung!

10 Unterscheide im Schulgarten Keimsprosse nach ein- und zweikeimblättrigen Pflanzen!
Stelle fest, wozu die häufigsten Gartenunkräuter gehören!

11 Unterscheide am Rand eines Getreidefeldes Keimsprosse von Getreidearten und Unkräutern nach ein- und zweikeimblättrigen Pflanzen!

12 Führe die in deinem Heft „Im Schulgarten" angegebenen Keimfähigkeits- und Triebkraftversuche durch! — Beobachte und protokolliere!

13 Setze im warmen Zimmer (+15°) und im Kühlschrank (+4°) Keimversuche mit Samen der Bohne und der Erbse an!
Protokolliere täglich! Vergleiche den Verlauf und die Ergebnisse der Versuche!

14 Zeichne die verschiedenen Keimstadien von Erbse und Roggen bis zur Ausbildung der ersten Laubblätter!
Beschrifte die Zeichnungen genau!

15 Öffne einen gequollenen Bohnensamen! Zeichne, was du siehst! Benutze zum Ausmalen die gleichen Farben wie im Lehrbuch! Beschrifte die einzelnen Teile!

16 Setze Keimpflanzen der Bohne und des Getreides in Gefäße mit Nährstofflösung! Damit kein Wasser verdunsten kann, gieße eine dünne Schicht Speiseöl auf die Wasseroberfläche.
Miß 14 Tage lang jeden 2. Tag die Höhe des Wasserspiegels und protokolliere die festgestellten Veränderungen!
(Flaschen mit Meßeinteilung eignen sich gut für diesen Versuch)

17 Setze mehrere Keimpflanzen der Bohne in drei Gefäße, die du folgendermaßen vorbereitet hast:
Gefäß 1: Nur abgekochtes Regenwasser
Gefäß 2: Leitungs- oder Brunnenwasser, eine Schicht (2 bis 3 cm) Gartenerde
Gefäß 3: Nährsalzlösung
Achte darauf, daß die Wurzeln der Bohnenpflanzen in allen 3 Gefäßen vollständig im Wasser hängen, aber bei Gefäß 2 nicht bis in die Bodenschicht reichen! – Vergleiche die Pflanzen jeden 3. Tag und protokolliere deine Beobachtungen!

18 Stelle verschiedene Frühblüher (z. B. Schneeglöckchen, Tulpen, Maiglöckchen mit Blättern) in Glasgefäße! Stelle auch einige kleine belaubte Zweige von Sträuchern oder Bäumen dazu!
Färbe das Wasser mit roter oder blauer Tinte stark an! Achte darauf, daß die Blütenfarben der Versuchspflanzen nicht mit der Farbe des Wassers übereinstimmen!
Stelle Pflanzen der gleichen Arten in ungefärbtes Wasser!
Beobachte die Pflanzen 3 Tage lang genau!
Protokolliere deine Beobachtungen, und vergleiche die Ergebnisse aus beiden Versuchen!

19 Stelle blattreiche Pflanzen in ein kleines Glasgefäß mit Nährlösung (damit kein Wasser aus dem Glas verdunsten kann, überschichte mit Öl)! Bringe diesen Versuch in ein großes Einweckglas, dessen Deckel du mit einem Gummiring und einer Weckklammer fest verschließt!
Beobachte die Glaswände nach 1 bis 2 Tagen!
Versuche, deine Beobachtung zu erklären!

20 Spüle die Wurzeln einer Kohl- und einer Getreidepflanze mit Wasser ab! Vergleiche die Gestalt der Wurzelsysteme!
Zeichne sie und beschrifte deine Zeichnung sorgfältig! Vergleiche auch mit der Abbildung auf Seite 95!
Achte auf den unterschiedlichen Bau der Blätter beider Pflanzen! Suche andere dir bekannte Pflanzen, deren Blätter ähnlich gebaut sind, und vergleiche deren Wurzelsysteme!

21 Ordne die Namen der von dir nach Aufgabe 20 untersuchten Pflanzen in zwei Gruppen: Pflanzen mit Hauptwurzelsystemen, Pflanzen mit sproßbürtigen Wurzelsystemen! Vergleiche die Blätter dieser Pflanzen innerhalb jeder Gruppe und zwischen beiden Gruppen!
Schreibe deine Beobachtungen in drei kurzen Sätzen unter die Namenliste!

22 Lege Samen der Bohne und Getreidekörner zwischen Fließpapier (Löschblätter) in eine Schale! Halte das Papier stets feucht!
Betrachte nach einer Woche und nach 14 Tagen die Keimwurzeln kurz hinter der Spitze der Wurzel mit der Lupe!
Zeichne eine Keimwurzel und beschrifte die einzelnen Wurzelteile!

23 Grabe krautige Pflanzen von sehr feuchten und trockenen (sandigen) Standorten mit allen Wurzeln aus!
Spüle die Erde von den Wurzelsystemen ab!
Vergleiche die Wurzeln und erkläre ihre Unterschiede!

24 Vergleiche die Wurzelknollen der Dahlie vor dem Einpflanzen mit den Wurzeln anderer Stauden, die du ausgegraben hast! Begründe die von dir gefundenen Unterschiede!

25 Nenne Pflanzen, die ein sproßbürtiges beziehungsweise ein Hauptwurzelsystem haben! Ordne sie in einer Tabelle!

26 Schreibe alle dir bekannten Pflanzen auf, deren Wurzeln umgewandelt sind! Ordne sie dabei nach Pflanzen mit Rüben und Pflanzen mit Wurzelknollen und anderen Veränderungen!

27 Vergleiche die Sproßachsen verschiedener krautiger Pflanzen! Unterscheide sie nach der Stellung! Versuche, gleiche Abschnitte zu erkennen!

28 Schneide einen Getreidehalm und den Stengel einer Taubnessel quer durch, ohne sie dabei zu zerquetschen! Betrachte die Schnittflächen beider Sproßachsen, und zeichne die äußeren und inneren Umrisse! Schneide verschiedene Getreidehalme und Taubnesselstengel (suche Pflanzen mit verschieden gefärbten Blüten) genauso durch, und vergleiche die Schnittflächen mit deinen Zeichnungen!

29 Miß die Höhe eines ausgewachsenen Roggenhalmes! Schneide den Halm am Grunde quer durch, und miß möglichst genau den Durchmesser! Berechne, wie oft der Durchmesser in der Höhe enthalten ist!
Erkundige dich nach den gleichen Maßen eines Kirchturmes in deinem Heimatort! Führe die gleiche Berechnung durch wie beim Getreidehalm! Vergleiche die Ergebnisse!
Berechne: Wie hoch müßte der Turm sein, wenn sein Durchmesser genau so oft in seiner Höhe enthalten sein soll wie beim Getreidehalm?

30 Suche Pflanzen, deren Sproßachse umgewandelt ist! Versuche, ihre Namen zu erfahren! Erkläre die Bedeutung der verschiedenen Umwandlungen für das Leben der Pflanzen!

31 Sammle Blätter von unterschiedlichem Bau! Notiere die Namen der Pflanzen, von denen die Blätter stammen! Trockne und presse die Blätter zwischen alten Zeitungen!
Ordne die Blätter nach dem Verlauf der Blattnerven! Klebe alle trockenen, glatten Blätter in ein nicht liniertes Heft! Schreibe den Namen der Pflanze dazu!

32 Zeichne ein netznerviges und ein parallelnerviges Blatt, und beschrifte die einzelnen Teile (Blattnerven, Blattstiel, Blattfläche, Blattrand)!

33 Suche Blätter, die ganzrandig, gesägt oder gezähnt sind! Zeichne und beschrifte sie!

---

34 Schneide vom Zweig einer Roßkastanie die großen am Ende stehenden Knospen mit einer Rasierklinge der Länge nach auf! Vergleiche mit der Abbildung auf Seite 101! Zeichne alle Teile, die du erkennst, und beschrifte sie!

35 Untersuche von verschiedenen Holzgewächsen (auch Obstbäumen) große Knospen! Prüfe, ob sie Blüten enthalten!

36 Zerlege eine Kirschblüte in ihre Teile! Klebe alle Blütenteile geordnet auf Zeichenkarton! Beschrifte richtig!

37 Betrachte die Blüten von Heckenrose, Apfel, Kirsche, Erbse, Taubnessel, und benenne die einzelnen Blütenteile (Kelch-, Kron-, Staub- und Fruchtblätter)!

38 Beobachte einen blühenden Obstbaum in der Mittagssonne! Zähle, wie oft Bienen und vielleicht auch andere Insekten (Schmetterlinge oder Hummeln) die Blüten eines etwa 30 cm langen Zweiges in 10 Minuten anfliegen! Notiere das Ergebnis!

39 Beobachte an einem sonnigen Mittag an einem Feld mit Rot-Klee, wie oft die Blüten einer Reihe von etwa 30 cm Länge in 10 Minuten durch Insekten angeflogen werden! Welche Insekten sind am häufigsten?
Vergleiche das Ergebnis mit deinen Beobachtungen aus Aufgabe 5!

40 Hülle 5 Blütenknospen der Garten-Erbse und ein Büschel Blütenknospen vom Apfelbaum jeweils in Frischhaltebeutel, in die du vorher mit einer Stecknadel ganz feine Löcher gestochen hast!

Betrachte die Beutel jeweils wieder, wenn am Apfelbaum kirschgroße Äpfel sitzen oder an der Erbse die Früchte reifen! Wie erklärst du das Versuchsergebnis?

41 Beobachte ein Roggenfeld im Juni, wenn aus den Ähren kleine gestielte Beutelchen heraushängen, bei windigem Wetter!

42 Sammle je 2 etwa erbsengroß angeschwollene Fruchtknoten von Kirschen, Pflaumen oder Pfirsichen! Fertige mit der Rasierklinge einen Längsschnitt und einen Querschnitt davon an! Vergleiche den Bau! Zeichne die Schnittflächen stark vergrößert (etwa so groß wie ein Markstück)!

43 Sammle etwa haselnußgroße Birnen, Äpfel und Quitten, bearbeite sie nach Aufgabe 42!

44 Sammle unreife Früchte von Himbeeren und Brombeeren! Behandle sie wie in Aufgabe 42!

45 Vergleiche die Zeichnungen aus den Aufgaben 42, 43 und 44! Achte besonders auf die Lage der Samen!

46 Sammle im Sommer Früchte mit Flugeinrichtungen! Trockne sie einzeln in Pappschachteln! Lege Zettel mit den Namen der Pflanzen dazu! Vergleiche die verschiedenen Flugeinrichtungen!

47 Sammle im Sommer verschiedene Schließ- und Streufrüchte in getrennten Pappschachteln! Lege Zettel mit den Namen der Pflanzen dazu! Vergleiche den Bau der Früchte!

48 Erweitere im Sommer und Herbst die im Frühjahr begonnene Samensammlung durch geerntete Samen! Trockne die Samen gut! Lege in jedes Röhrchen einen Zettel, auf dem du vermerkst, aus welcher Fruchtart oder von welcher Pflanze die Samen geerntet wurden! Schreibe das Datum des Erntetages und den Standort der Pflanze dazu!

Teile Stauden des Steingartens, und pflanze die Teile getrennt ein! Beobachte längere Zeit!

50 Zerschneide eine Kartoffel in 4 gleiche Teile! Achte darauf, daß jedes Viertel „Augen" hat! Lasse die Stücke an der Luft abtrocknen und pflanze sie aus! Beobachte 14 Tage bis 3 Wochen! Notiere deine Beobachtungen!

51 Trenne von der Begonie einzelne Blätter ab! Schneide die Blattfläche mehrfach mit einer Rasierklinge ein! Lege die Blätter auf Gartenerde in Töpfen und gieße regelmäßig! Beobachte 14 Tage bis 3 Wochen! Notiere deine Beobachtungen!

---

1 Zergliedere eine Schmetterlingsblüte! Klebe alle Teile auf Zeichenkarton! Beschrifte die Teile!

Kontrolliere das Ergebnis deiner Arbeit durch Vergleich mit Seite 110!

2 Vergleiche den Bau der Blüten von Garten-Erbse, Garten-Bohne, Lupine, Klee, Wicken! Benutze zum Bestimmen der Pflanzen die Tabellen auf den Seiten 111 und 112!

3 Bestimme Holzgewächse mit Schmetterlingsblüten! Benutze dazu die Tabelle auf Seite 111!

4 Bestimme Kräuter mit Schmetterlingsblüten! Benutze die Tabellen auf den Seiten 111 und 112!

5 Sammle reife Früchte von allen Schmetterlingsblütengewächsen, die du bestimmen kannst! Lege sie getrennt in Pappschachteln! Vermerke, von welchen Pflanzen sie stammen!

6 Fertige Querschnitte von den Früchten verschiedener Schmetterlingsblütengewächse an! Vergleiche den Bau! Zeichne die Umrisse der Schnittfläche und beschrifte die Zeichnungen!

7 Sammle Samen von Schmetterlingsblütengewächsen! Vergleiche den Bau der Samen!

8 Bringe verschiedene Samen von Schmetterlingsblütengewächsen zum Keimen und vergleiche die Keimlinge!

9 Vergleiche den Bau der Blätter von Garten-Erbse und Garten-Bohne! Achte besonders auf die Größe der Nebenblätter!

10 Grabe die Wurzeln verschiedener Kräuter mit Schmetterlingsblüten aus! Spüle die Erde sorgfältig ab! Vergleiche die einzelnen Wurzeln mit den abgespülten Wurzeln anderer Pflanzen, die keine Schmetterlingsblüten haben! Was stellst du fest?

11 Schreibe die Namen aller Schmetterlingsblütengewächse, die du kennst, alphabetisch untereinander! Kennzeichne sie:
durch ein +, wenn ihre Früchte gegessen werden
durch ein !, wenn ihre Grünmasse verfüttert wird
durch ein o, wenn sie Zierpflanzen sind
durch ein –, wenn sie nicht genutzt werden
durch ein ?, wenn du nicht weißt, welche Bedeutung sie haben.

12 Ordne in eine Tabelle mit den Spalten Wildpflanzen und Kulturpflanzen dir bekannte Schmetterlingsblütengewächse ein! Unterstreiche alle Arten, die Nutzpflanzen sind, mit einer auffälligen Farbe! Stelle fest, welche Pflanzenteile genutzt werden!

13 Zerlege eine Blüte der Weißen Taubnessel in ihre Teile! Klebe die Blütenteile auf dunklen Untergrund! Beschrifte alle Teile!

14 Fertige Stengelquerschnitte von Taubnessel, Bohnenkraut und Pfeffer-Minze an! Vergleiche die Umrisse! Zeichne sie vergrößert (4 cm) und gib an, von welchen Pflanzen sie stammen!

15 Betrachte bei allen nach Aufgabe 14 bearbeiteten Pflanzen die Stellung der Blätter an der Sproßachse! Schneide von jeder Pflanze ein Stück Stengel, an dem 4 Blätter sitzen (je 2 übereinander), heraus! Betrachte von oben – zeichne!
Schneide bei einem Stengelstück mit 4 Blättern die Blattfläche rechts und links der Blattstiele ab, so daß nur noch die Blattstiele am Stengel haften! Betrachte von oben – skizziere die Figur, die du erkennst!

16 Zerreibe von allen Pflanzen, die du in Aufgabe 14 bearbeitet hast, ein Blatt zwischen den Fingern! Prüfe die zerriebenen Blätter auf ihren Geruch!

17 Bestimme im Schulgarten mit Hilfe der Abbildungen in „Wir arbeiten im Schulgarten", 3. und 4. Klasse, Seite 34 bis 36, die angebauten Lippenblütengewächse und die Unkräuter mit Lippenblüten! Verwende auch die Abbildungen auf den Seiten 114 bis 115 in diesem Lehrbuch!

18 Ordne in eine Tabelle mit den Spalten Wildpflanzen und Kulturpflanzen dir bekannte Lippenblütengewächse ein! Unterstreiche alle Arten, die Nutzpflanzen sind, mit einer auffälligen Farbe! Stelle fest, welche Pflanzenteile genutzt werden!

19 Fertige von verschiedenen Grashalmen und Getreidehalmen Querschnitte und Längsschnitte an! Schneide dabei jeweils die Knoten und die Zwischenknotenstücke! Vergleiche Schnitte durch verschiedene Halme! Zeichne einen Quer- und einen Längsschnitt vergrößert und beschrifte!

20 Löse aus einer Getreideähre ein einzelnes Ährchen heraus! Zerlege das Ährchen in Blüten!

21 Suche auf der Wiese Gräser, die sehr häufig sind! Herbarisiere sie und klebe sie auf Karton auf! Ordne sie dabei nach der Anordnung der Ährchen im Blütenstand!

22 Bestimme Getreidearten nach der Tabelle auf Seite 117 dieses Lehrbuchs!

23 Beobachte ein Getreidefeld von der Aussaat bis zur Ernte! Trage folgende Beobachtungen in eine Tabelle ein: Aussaat, Keimen, Bestocken, Schossen, Blühen, Reife, Ernte! Säe andere Getreidearten im Schulgarten aus, und führe die gleichen Beobachtungen durch!

Sachwortverzeichnis

Abbildungshinweis *

Adern 41 f.*
Ähre 116*
Allesfresser 17 f.
Aquarium 9*, 13, 15 f.
Art 79
Atemhöhle 13*
Atmung 13*, 26*, 60*
Atmungsorgane 60*
Ausscheidungsorgane 25*, 43*, 60*

Backenzähne 64 f.*
Barteln 14*, 16 f.*
Bauchhöhle 60*
Becken 73*
Beckengürtel 54, 84
Befruchtung 35, 43, 103*, 106*, 108
Bestäubung 103*, 108
Blatt 92, 99*
Blattnerven 99*
Blattrand 99*
Blinddarm 68
Blüte 101 ff.*
Blutgefäße 61
Blutkreislauf 56
Bronchien 61*
Brustbein 54, 69*
Brusthöhle 60*
Brustkorb 69*
Brustwirbel 69*
Brutfürsorge 15, 17
Brutgebiet 45, 48, 49
Brutpflege 15, 17
Bürzeldrüse 39
Büschelwurzel 95*

Daune 38 f.*
Deckfeder 38 f.*
Deckhaare 56

Eckzähne 64 ff.*
Ei 36, 43 f.*, 78, 84
Eidotter 43 f.*
Eierstöcke 25*, 40*, 43*, 57*
Eileiter 43*, 57*
einjährige Pflanzen 87*
einkeimblättrige 89*, 95*, 99* f.
Eiweiß 43*
Eizelle 106
Embryo 44*, 57 f.*
Embryonalentwicklung 43, 57
Ernährung 41, 92*

Familie 79*
Federn 38 f.*, 54
Federwechsel 39
Fell 56
Feuchtlufttiere 24
Fischfang 22
Flachwurzler 96 f.*
Fleischfresser 63, 65, 68*
Flossen 11*, 51
Flugarten 37*
Flügel 37 f.*
Flughaut 78*
Friedfisch 14, 17, 19
Froschlurche 27
Frucht 85*, 101, 120 f.*
Fruchtblatt 102, 109
Fruchtfleisch 106
Fruchtknoten 106*
frühblühende Kräuter 118 f.*

Gallertschnur 29
Gattung 79
Gebärmutter 57*
Gebiß 64 ff.*
Gefieder 39
Geschlechtsorgane 11*, 25*, 60
Getreide 116*
getrenntgeschlechtig 102
Giftzähne 34*
Gliedmaßen 70 ff.*
Grannenhaare 56
Greifvögel 37, 52
Griffel 106*

Haare 56*, 78
Haarkleid 56, 59
Haarwechsel 56
Halm 116 f.*
Halswirbel 69*
Hauptwurzel 95*, 97*
Hautatmung 26
Heilpflanzen 114
Herz 42*, 60*
Hochseefischerei 22
Hoden 25*, 43
Höhlenbrüter 52
Holzgewächse 86
Hornschuppen 32*, 36
Huf 70 f.*
Huftiere 68, 74
Hühnerei 43 f.*
Hülsen 109 f.*
Hülsenfrüchte 109 f.*
Hydrokultur 92*

Jahresvögel 48

Kaltblüter 84
Kältestarre 41
Kapillaren 61
Karpfenzucht 21*
Kaulquappe 23*, 26 ff.*
Keimblatt 89*
Keimdrüsen 11
Keimfähigkeit 90
Keimling 89*, 91*
Keimscheibe 43*
Keimschlauch 106*
Keimsproß 89*
Keimwurzel 89*, 95
Kelchblatt 110*, 113*

Kiemen 10, 13 f.*, 23*, 26 f.*
Kiemenatmung 84
Kiemenbögen 14*
Kiemenbüschel 23*
Kiemendeckel 10*, 13*
Klasse 79
Kloake 43*
Knospe 101*, 108
Kolben 116*
Körner 116*
Körnerfresser 41*
Körnerfrüchte 117*
Körperkreislauf 41 f.*
Körpertemperatur 32, 41, 55, 56
Kralle 70*
Kräuter 86*
Kreuzbein 69*
Kreuzwirbel 69*
Kronblatt 109*
Kropf 41*
Küchenkräuter 113 f.*
Kulturpflanzen 109, 116
Küstenfischerei 22

Laich 15*, 23*
Larve 23*, 27*, 35
Laubbaum 120*
Laubblatt 89*
Laufbeine 40*, 54
Laufvögel 50*
Luftsack 39 f.*, 54
Lunge 36, 40 f.*, 54, 61 f.*, 78
Lungenatmung 84

Mahlzähne 64 f.*
Maiskorn 89*, 91*
Mauser 39
Meeressäugetiere 76
mehrjährige Pflanzen 88*
Metamorphose 23, 84
Milchdrüsen 59
Muskelmagen 41*

Nabelschnur 57*
Nagetiere 68
Nagezähne 64 f.
Nährsalzlösung 92
Narbe 103 f.*
Nebenblätter 109 f.*
Nektar 104
Nestflüchter 43, 45, 54, 59
Nesthocker 43, 45, 54, 59
netznervig 99 f.*
Niere 25*, 43*, 60*
Nistkästen 52*

Paarhufer 70
Paarung 35
parallelnervig 99 f.*, 116 f.*
Pfahlwurzel 95*
Pflanzenfresser 63, 64, 68
Pollen 103 ff.*

Ranke 109 f.*
Raubfisch 14, 17 ff.
Reißzähne 65*
Rippen 36, 69*
Rispe 116*
Rückenflosse 10*
Rückenkamm 27 f.*
Ruderschwanz 23

Samen 85*
Samenanlage 106*
Samenbildung 106
Samenfäden 15*
Schallblase 25, 29*
Schneidezähne 64*
Schultergürtel 54, 84
Schuppen 10*, 21*, 32*
Schwanzfedern 38
Schwanzlurche 27 f.*
Schweißdrüsen 56*
Schwimmblase 11 f.*
Schwimmfüße 51*
Schwimmhäute 51, 76*
Schwingen 38*
Schwungfedern 38 f.
Segelflug 37*
Seitenlinie 12, 16 ff.*
Seitenwurzeln 95 f.*
Sinnesorgane 63
Skelett 24, 69*
Sohlengänger 74*
Sommerfärbung 56*
Sommervögel 49
Speicherorgane 57 f.*
Speisefische 18 f.*, 21*
Speiseröhre 40*, 60*
Spitzengänger 74
Sproß 86*, 95
Sproßachse 86*, 92*, 98*
sproßbürtig 95*
Standvögel 48
Staubblatt 102, 103, 109
Stauden 88
Steißbein 69
Stengel 86*, 116*
Streufrüchte 109
Strichvögel 48
Süßwasserfische 16 f.*

Talgdrüsen 56*
Teilzieher 48
Tiefwurzler 96*
Trächtigkeitsdauer 58
Trockenluftfiere 32, 56, 78
Unpaarhufer 70
ungeschlechtliche Vermehrung 107

Verdauungsorgane 11*, 25*, 60, 68*
Vermehrung 35, 107
Verwandlung 23
Vogelschutz 52
Vogelwanderung 49

Warmblüter 41, 84
Wasservögel 39, 51
wechselwarm 32
Wiederkäuer 68
Windbestäubung 105*
Windblütler 105, 116
Winterfärbung 56*
Winterschlaf 55
Wirbel 31*, 36, 40*, 69*
Wirbelsäule 31*, 36, 40*, 69*, 73*, 74, 78, 84
Wirbeltiere 78 f.
Wollhaare 56
Wurzel 86* ff., 92, 95 ff.*
Wurzelhaare 92, 95*
Wurzelknollen 97*

Zahnwechsel 66
Zehengänger 74
Zitzen 59*
Zotten 57 f.*
Zugvögel 49
zweigeschlechtig 102
zweijährige Pflanzen 87*
zweikeimblättrig 89*, 91*, 95*, 99 f.*
Zwerchfell 60*
Zwillinge 58*
Zwitterblüten 102*

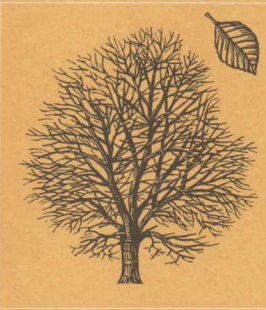
Literaturhinweise

In diesen Büchern findest du Interessantes aus der Biologie

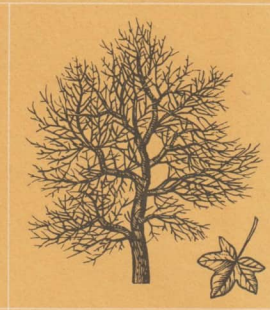
Von Jägern und Fallenstellern. Vom Beuteerwerb fleischfressender Tiere – von Dr. W. Crome, Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1964.
Vom Leben der Tiere. Wie die Säugetiere für ihre Nachkommen sorgen – von N. Boev und P. A. Manteufel, Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1963.
Vom Leben der Tiere. Wie die Vögel für ihre Nachkommen sorgen – von N. BOEV, Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1965.
Ich weiß etwas. Tierbeobachtungen in Wald und Flur – Jugendland-Verlag, Dresden-Laubegast.
Ich weiß etwas. Tierbeobachtungen am Wasser – Jugendland-Verlag, Dresden-Laubegast.
Aquarienpraxis kurz gefaßt – von H. Frey, Radebeul: Neumann.
Kleine Aquarienkunde – von D. Vogt, Leipzig: Urania 1957.
Der Zoo im Zimmer – Amphibien und Reptilien. Eine Anleitung für junge Terrarienfreunde – von J. Jaeger, Leipzig 1955.
Das kleine Kräuterbuch. Eine Anleitung zum Sammeln von Kräutern – von K. H. Roszak, Leipzig: Wunderlich 1953.
Fische in Bach und Teich – von H. Geiler, Leipzig: Wunderlich 1952.
Das kleine Buch von Schlangen, Echsen und Lurchen – von R. Haupt, Leipzig: Wunderlich 1952.
Frisch gefangen kommt der Fisch – von H. Peschel, Berlin: Groszer 1952.
Die Vögel der freien Fluren, Vögel der Landstraße, Felder, Wiesen und Röhrichte – von H. J. Müller, Kinderbuchverlag, Berlin.
Die Vögel unserer Gewässer – von H. J. Müller, Kinderbuchverlag, Berlin 1954.
Die Vögel unserer Wälder – von H. J. Müller, Kinderbuchverlag, Berlin 1951.
Vögel auf großer Fahrt – von F. Seyfert, Kinderbuchverlag, Berlin 1957.
Geschützte heimische Tiere – von K. H. C. Jordan, Leipzig/Jena: Urania 1956.
Von der Blüte zur Frucht – von W. Roth, Kinderbuchverlag 1953.
Gräser erobern die Erde – von Feustel, 1959, 1961.
Guten Tag, Natur – von Feustel, 1958, 1964.
Vierbeinige Freunde und Zöglinge im Zoo – von W. Tschaplina, Kinderbuchverlag, Berlin 1958.
Besuch im Zoo – von K. Schneider, Kinderbuchverlag, Berlin 1954.
Streifzug durch Wald und Flur – von K. Friedel, Kinderbuchverlag, Berlin.
Junge Tiere aus Wald und Flur – von E. Schorner, Urania, Leipzig-Jena 1956.
Robber – von W. Durian, Kinderbuchverlag, Berlin 1963.
Esox, der Räuber vom Waldsee – von Zeisge, 1964.
Tiergeschichten für große und kleine Kinder – von F. Wolf, Aufbau-Verlag, Berlin 1951.
Abenteuer mit Blumen – von E. Schwarz, Verlag Groszer, Berlin 1951.
Riesen des Eismeeres – von A. Pedersen, Leipzig: Brockhaus 1957.
Mungo und andere Tiergeschichten – von B. Schifkow, Kinderbuchverlag, Berlin 1962.

4., unveränderte Auflage
Lizenz Nr. 203 · 1000/68 (UN)
Vervielfältigungsgenehmigungs-Nr. 1/41/68
ES-Nr. 11 H
Autoren:
Dr. Wolfgang Crome, Zoologie
Prof. Dr. habil. Johannes Müller, Botanik
Redaktion:
Manfred Gemeinhardt, Gertrud Kummer
Einband und typografische Gestaltung: Günter Wolff
Zeichnungen:
Christiane Gottschlich, Zoologie
Hans-Joachim Behrendt, Botanik und Vorsatzillustration
Gesamtherstellung: Grafischer Großbetrieb Völkerfreundschaft Dresden
Gesetzt aus der Garamond
Redaktionsschluß: 25. August 1968
Bestell-Nr. 01 05 11-4 · Preis: 2,50

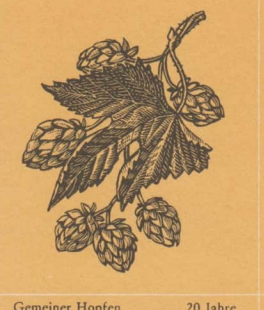
Europäische Lärche 400 (700) Jahre



Rot-Buche 160 (300) Jahre

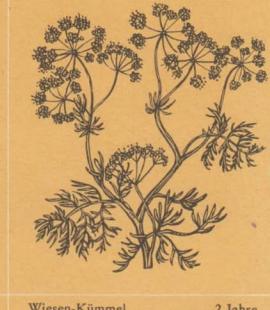


Feld-Ahorn 200 Jahre



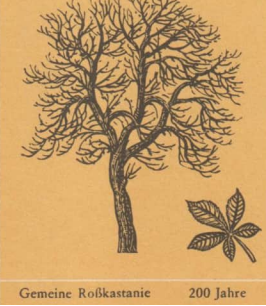
Gemeiner Hopfen 20 Jahre

Echte Kamille 1 Jahr

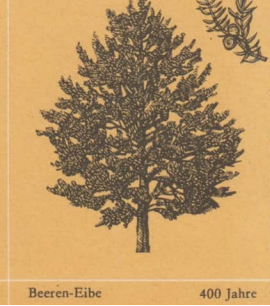


Wiesen-Kümmel 2 Jahre

Mammutbaum 5000 Jahre



Gemeine Roßkastanie 200 Jahre

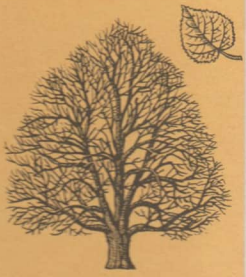


Beeren-Eibe 400 Jahre

Wie alt können Pflanzen werden?

Gemeine Fichte 300 (1200) Jahre

Hänge-Birke 100 Jahre



Winter-Linde 700 (1000) Jahre

Gemeine Sonnenblume 1 Jahr

Gemeines Hirtentäschel 1 Jahr

Gemeiner Efeu 400 (1000) Jahre

Schwarz-Erle 100 Jahre

Stiel-Eiche 500 (2000) Jahre

Gemeine Kiefer 300 Jahre

010511 · 4 · 2,50