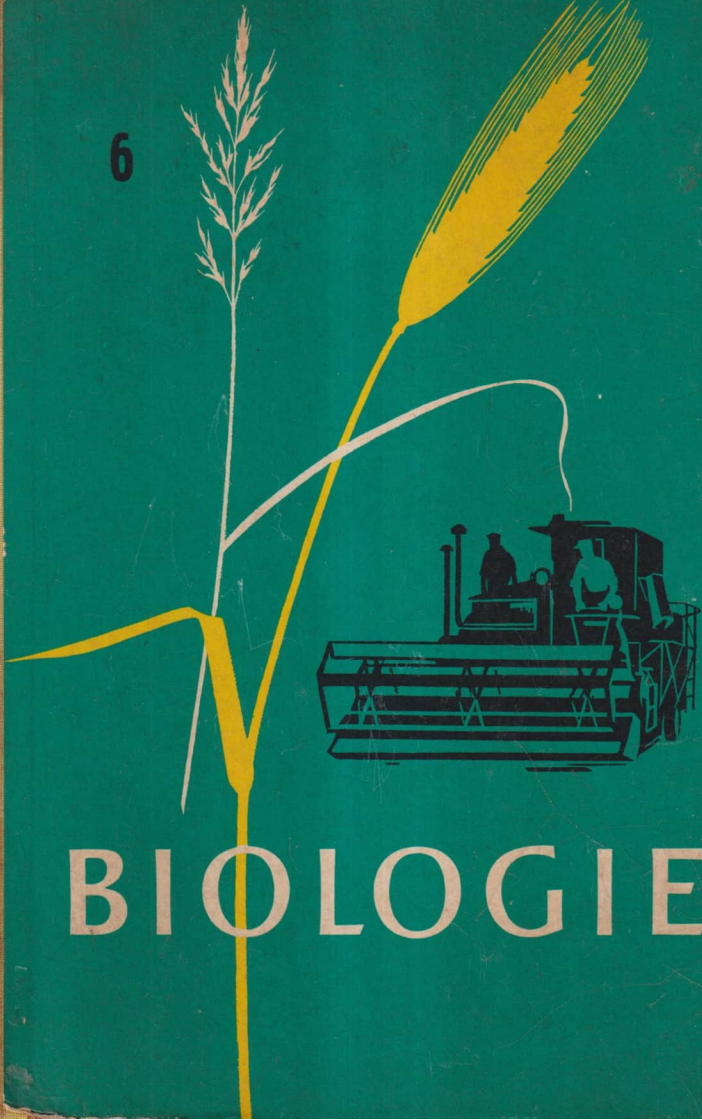


6



BIOLOGIE

BIOLOGIE

LEHRBUCH FÜR DIE 6. KLASSE

Mit 189 Abbildungen im Text
und 6 Farbtafeln
Mit einer Ergänzung



VOLK UND WISSEN VOLKSEIGENER VERLAG BERLIN

1961

Das Lehrbuch wurde von Dr. Kurt Biener (Vom Vorbeugen und Helfen), Dr. Wolfgang Crome (Zoologie), Arnolf Kriener (Die sozialistischen landwirtschaftlichen Betriebe in der Deutschen Demokratischen Republik) und Willi Lemke (Botanik) verfaßt. Die Ergänzung schrieb Rolf Tille. An der Bearbeitung wirkten erfahrene Lehrer und Fachkommissionen Pädagogischer Kabinette mit.

Ausgabe 1960

2., durchgesehene Auflage

Redaktionsschluß: April 1961

Einband: Günther Klaus

Ausstattung: Atelier Volk und Wissen, Berlin

ES 11-H · Bestell-Nr. 01 603-2 · 2,85 DM · Lizenz Nr. 203 · 1000/61 (DN)

Für Karten: Lizenz Nr. K 1 Gen. Mdl der DDR Nr. 4072/5

Satz: Sächsische Zeitung, Dresden (III/9/5)

Druck: Karl-Marx-Werk, Pößneck (V/15/30)

Inhaltsverzeichnis

Naturbeobachtungen im Herbst	Wie das Getreide angebaut und verwertet wird
Unkräuter und Nutzpflanzen mit Kreuzblüten	Bodenbearbeitung 48
Acker-Senf und Hederich sind Unkräuter 10	Die Aussaat 53
Der Acker-Senf 11	Wie das Getreide gepflegt, geerntet und verwertet wird 55
Acker-Senf und Hederich sind einander ähnliche Pflanzenarten 13	Die sozialistischen landwirtschaftlichen Betriebe in der Deutschen Demokratischen Republik 61
Die Früchte der Pflanzen mit Kreuzblüten 14	Die Fische unserer Heimat
Häufige Pflanzen mit Kreuzblüten 16	Wir richten ein Aquarium ein 67
Der Gemüse-Kohl 16	Fische, die wir im Aquarium halten können 69
Eine Pflanzenfamilie 21	Vom Körperbau der Fische 71
Andere Nutzpflanzen mit Kreuzblüten ... 22	Wir beobachten Fische im Aquarium ... 74
Zierpflanzen mit Kreuzblüten 24	Fischwanderungen 78
Die Sonnenblume und andere Korbblütengewächse	Fischfang und Fischzucht 80
Die Sonnenblume 26	Die wichtigsten Speisefische des Süßwassers 84
Kuhblume und Acker-Kratzdistel 29	Wichtige Wanderfische 86
Nützliche Korbblütengewächse 32	Die wichtigsten Speisefische des Meeres . 86
Unkräuter unter den Korbblütengewächsen 34	Besondere Fische 88
Naturbeobachtungen im Frühling	Von den Lurchen
Unsere Getreidearten	Wir beobachten Kröten und Frösche im Terrarium 89
Die Roggenpflanze 39	Von der Fortpflanzung der Lurche 90
Andere Getreidearten 42	Wie entwickelt sich eine Kröte?..... 92
Das Getreide wurde aus Wildgräsern gezüchtet 44	Molche und Salamander 94
Blütenstände der Getreidearten 45	Lurche, die wir auch im Winter halten können 96
Der Mais, unsere ertragreichste Futterpflanze 45	

Eidechsen, Schlangen und andere Kriechtiere		Vogel oder Eidechse	117
		Vögel als Haustiere	118
Die Eidechse und das Wetter	97	Nützliche und schädliche Säugetiere	
Die Lebensweise der Zauneidechse	99	Unser Hausrind	121
Die Kreuzotter	100	Wir beobachten Hausrinder und Schweine beim Fressen	125
Heimische Schlangen	102	Huftiere	127
Eine Schlange frißt	103	Vom Laufen	127
Wie die Schlangen kriechen	104	Nagetiere	129
Schildkröten und Krokodile	104	Insektenfresser	133
Unterschiede zwischen Lurchen und Kriechtieren	105	Kennzeichen der Säugetiere	136
Ausgestorbene Kriechtiere	105		
Körperbau und Lebensweise der Vögel		Vom Vorbeugen und Helfen	
Warum können wir Vögel auch im Winter beobachten?	107	Beim Sport	138
Gefiederpflege und Mauser	109	Auf der Wanderung	140
Der Körperbau des Vogels	110	Beim Schwimmen	141
Das Fliegen	112	Wie leisten wir Erste Hilfe?	143
Die Fortpflanzung der Vögel	114	Anhang	
Vogelschutz und Vogelhege	116	Übersichten zur Zoologie	148
		Übersichten zur Botanik	153
		Ergänzung	
Die Wiesengräser		Futterpflanzen mit Schmetterlingsblüten	179
Süßgräser und Sauergräser	166		
Das Dauergrünland	167	Im Schulgarten	
Die Schmetterlingsblütengewächse		Wir legen einen Komposthaufen an	187
Gemüsepflanzen mit Schmetterlings- blüten	172	Wir graben um	188
Zierpflanzen mit Schmetterlingsblüten	178	Wir untersuchen den Boden	192
		Wir pflanzen einen Obstbaum	196

Naturbeobachtungen im Herbst

Wir wissen bereits, daß man den Herbst in drei Abschnitte einteilen kann, in Frühherbst, Vollherbst und Spätherbst. Wie im vergangenen Jahr, so wollen wir auch in diesem Jahr Anfang und Ende dieser Abschnitte feststellen.

Aufgabe

Übertrage die folgende Tabelle in dein Beobachtungsheft! Beobachte die Naturerscheinungen, die in der Tabelle genannt sind! Notiere die Daten! Vergleiche sie mit deinen Notizen vom vergangenen Jahr!

	Was wir beobachten wollen	Datum
Frühherbst Beginn	Die ersten Pflaumen werden reif. Die Herbstzeitlosen blühen.	
Ende	Die Roßkastanien sind reif.	
Vollherbst Beginn	Die Eicheln fallen ab.	
Ende	Das Laub der meisten Bäume verliert seine grüne Farbe.	
Spätherbst Beginn	Die ersten Rüben werden gerodet.	
Ende	Von fast allen Bäumen fällt in Massen das Laub.	

Wir stellen fest, daß die Früchte der Roßkastanien in diesem Jahr früher oder auch später reif geworden sind als im vergangenen Jahr. Der Frühherbst endete also in den beiden Jahren nicht am gleichen Tage. Bei den anderen Naturerscheinungen ist es ähnlich. Unsere Beobachtungen bestätigen: Frühherbst, Vollherbst und auch Spätherbst beginnen und enden in den einzelnen Jahren an verschiedenen Tagen. Bei günstiger Witterung reifen die Pflaumen schon früh; der Frühherbst beginnt also in solchen Jahren zeitig. Die günstige Witterung beschleunigt selbstverständlich nicht nur das Reifen der Pflaumen, sondern sie wirkt sich auch auf die anderen Pflanzen und auf die Tiere aus.

In jedem Jahr beobachten zahlreiche Helfer, unter ihnen auch Arbeitsgemeinschaften der Jungen Naturforscher, die Entwicklung bestimmter Pflanzen und Tiere. Sie melden diese Beobachtungen an eine Zentrale, in der sie von Wissenschaftlern und ihren Helfern ausgewertet werden. Wenn beispielsweise infolge ungünstiger Witterung bestimmte Pflanzen später als gewöhnlich blühen, dann können die Wissenschaftler abschätzen, um wieviel Tage sich die Getreideernte verzögern wird. Jeder kann sich leicht vorstellen, wie wichtig es ist, die voraussichtliche Erntezeit zu kennen.

Auch die Bekämpfung der Pflanzenschädlinge wird durch diese Naturbeobachtungen unterstützt. So ist festgestellt worden, daß die ersten Kartoffelkäfer dann aus der Erde kriechen, wenn die Kuhlumen, die häufig auch Löwenzahn genannt werden (Abb. 14), voll erblüht sind. Die allgemein bekannten Kuhlumen wachsen fast überall. Sie sind auffälliger als die Kartoffelkäfer. Man beobachtet sie schon seit vielen Jahren und weiß daher, wann sie in den verschiedenen Gegenden gewöhnlich blühen. Zu diesem Zeitpunkt müssen die Kartoffelfelder sorgfältig abgesucht werden, damit man mit der Bekämpfung der Kartoffelkäfer beginnen kann, sobald die ersten Käfer erscheinen. Außerdem muß dann alles bereitstehen, was zur Bekämpfung der Kartoffelkäfer gebraucht wird. So gibt die Beobachtung eines Unkrauts den Menschen in der Landwirtschaft wertvolle Hinweise für die Bekämpfung eines gefährlichen Schädlings.

Wie im vergangenen Jahr, so führen wir auch in diesem Jahr Beobachtungen an Pflanzen und Tieren durch.

Aufgaben und Fragen

1. Lege in deinem Beobachtungsheft eine Tabelle nach folgendem Muster an:

Beobachtung	Linde	Schwarz-Pappel	Eiche	Rot-Buche	Apfel
Wann beginnt die Verfärbung der Blätter?					
An welcher Stelle beginnt die Verfärbung?					
Wie verfärben sich die Blätter?					
Wann beginnt der Laubfall?					
Wann ist der Baum kahl?					

Notiere deine Beobachtungen in die Tabelle! Wähle Bäume, deren Entwicklung du im vergangenen Herbst beobachtet hast! Vergleiche deine Beobachtungen mit den Aufzeichnungen vom vorigen Jahr!

2. Erkundige dich, wann von der LPG deines Heimortes der Winterroggen ausgesät werden soll! Stelle fest, wann er tatsächlich ausgesät wird! Wann geht diese Winter-saat auf? Wann treten die ersten Nachfröste auf? Wie hoch sind zu dieser Zeit die Pflanzen?
3. Beobachte im September täglich ein Nest von Rauchschwalben oder Mehlschwalben! Wann ziehen die Schwalben fort?

Phänologische Schnellmeldekarte
Pünktlich am Monatsende ablesen!
Nur Beobachtungen des laufenden Monats eintragen!

	Erste Blüten		Erste Blätter	Erste Blüten
Sumpfdotterblume	1. 5.	Birke	7. 5.	6. 5.
Löwenzahn	40. 5.	Roßkastanie	7. 5.	25. 5.
Flieder	25. 5.	Lärche	8. 5.	3. 5.
Kornblume		Rotbuche	7. 5.	29. 5.
Schw. Holunder		Stieleiche	23. 5.	25. 5.
	Vollblüte		Maltrieb	
Wiesenfuchschwz.		Fichte	20. 5.	
Knäuelgras		Kiefer	21. 5.	

Gebührenpflichtige Dienstsache

An den

Meteorologischen und Hydrologischen Dienst der DDR
Hauptamt für Klimatologie

Keine Marke aufkleben

Abs.: Phänologische Beobachtungsstelle

ort: Goldberg (Mecklbg.)

Kennziffer: H 3606

Kreis: Lübz

Name des Beobachters: gez.: Schultz

Potsdam

Bertinistraße 23

	Sorte Nr.	Be-stellung	Auf-gang	Erste Blüte
Vorgekeimte Kartoffeln	189		26. 5.	
Frühkartoffeln	187		29. 5.	x
Spätkartoffeln	93		29. 5.	x
Kartoffelkäfer —	Käfer: 20. 5.	Eier:		
	Larven:	Puppen:		

Eine Schnellmeldekarte, wie sie von Naturbeobachtern jeden Monat ausgefüllt und eingesandt wird. Oben: Vorderseite; unten: ein Teil der Rückseite. Achte auf die Daten bei Kuhlblume (Löwenzahn) und Kartoffelkäfer! Die Vollblüte ist etwa eine Woche nach dem Erscheinen der ersten Blüten erreicht.

Unkräuter und Nutzpflanzen mit Kreuzblüten

Acker-Senf und Hederich sind Unkräuter

Aufgaben und Fragen

1. Zähle die Samen in einer Frucht des Acker-Senfs! Zähle, wieviel Knospen, Blüten und Früchte eine Pflanze des Acker-Senfs hat! Wieviel Samen wird diese Pflanze etwa erzeugen? Vergleiche dein Ergebnis mit den Feststellungen deiner Mitschüler!
2. Sammle Samen und Früchte von Hederich, Acker-Senf, Hellerkraut und Hirten-täschel! Betrachte sie durch die Lupe! Zeichne sie!
3. Warum entfernen wir das Unkraut von den Beeten unseres Schulgartens?
4. Wie hält man ein kleines Beet unkrautfrei, wie einen Garten? Erkundige dich, wie ein Einzelbauer ein Feld unkrautfrei gehalten hat! Wie bekämpft die LPG das Unkraut? Erläutere, wie sich der Mensch die Arbeit des Unkrautbekämpfens immer mehr erleichtert!

Im September blühen auf den Feldern viele Unkräuter. Besonders häufig sind zwei Pflanzen mit zahlreichen gelben Blüten: Acker-Senf (Abb. 1) und Hederich. Auf den Gartenbeeten und auf den Feldern nehmen sie Kartoffeln, Rüben und anderen Nutzpflanzen Raum und Licht weg. Außerdem entziehen sie dem Boden Wasser und Nährstoffe, von denen viele mit dem Dünger in den Boden gebracht wurden. Sie hindern also die Nutzpflanzen in ihrem Wachstum und können den Ertrag der Felder bedeutend herabsetzen. Deshalb müssen sie, wie alle Unkräuter, bekämpft werden.

Die wildwachsenden Pflanzen sind meist widerstandsfähiger gegen Kälte, Hitze und Trockenheit als die von den Menschen angebauten und gepflegten Nutzpflanzen. Deshalb können Unkräuter, wenn sie nicht rechtzeitig vernichtet werden, schnell ein ganzes Feld überwuchern. Sie lassen sich nur dann richtig bekämpfen, wenn man ihre Lebensweise kennt.

Manche Unkräuter, zu ihnen gehören Hederich und Acker-Senf, vermehren sich durch viele Samen; man bezeichnet sie als **Samenunkräuter**. Sie werden am wirkungsvollsten bekämpft, wenn man das Ausstreuen der Samen verhindert.

Die Bekämpfung der Unkräuter durch Jäten ist recht beschwerlich und erfordert viel Zeit. Doch Wissenschaftler haben Verfahren erdacht und Mittel erfunden, mit denen man Unkräuter besser als durch Jäten bekämpfen kann. So werden Hederich und Acker-Senf auf Getreidefeldern durch die Düngesalze Kainit und Kalkstickstoff vernichtet. Streut man diese Düngemittel aus, so rollen die Körnchen von den glatten Blättern des Getreides herab. Auf den rauhaarigen Blättern der Unkräuter aber bleiben sie haften. Im Tau oder im Regenwasser lösen sie sich auf. Dadurch entsteht eine ätzende Flüssigkeit, von der die Blätter zerstört werden. Da die Pflanzen ohne Blätter nicht leben können, gehen sie ein. Außer den geschilderten Verfahren gibt es noch viele andere Möglichkeiten



Abb. 1 Acker-Senf.
Links: ganze Pflanze;
rechts: Blütenstand

der Unkrautbekämpfung. Von größter Bedeutung ist die richtige Bodenbearbeitung. Indem der Mensch Unkräuter vernichtet, ermöglicht er eine gute, ungestörte Entwicklung der Nutzpflanzen und sichert ihre Erträge.

Der Acker-Senf

Die meisten Pflanzen des Acker-Senfs tragen im September viele schöne gelbe Blüten, so daß sie schon von weitem auffallen (Abb. 1). Außer den geöffneten Blüten sehen wir an den Stengeln grünliche Knospen und lange, schmale Früchte. Weiter unten trägt der Stengel dunkelgrüne, rauhe Laubblätter; die Spreiten der oberen Blätter sind gezähnt oder ganzrandig, die der unteren eingeschnitten. Jede Pflanze wird durch eine kräftige Hauptwurzel mit vielen dünnen Nebenwurzeln im Boden festgehalten. Wie bei vielen anderen Pflanzen, so finden wir also auch beim Acker-Senf einen Stengel mit Laubblättern und Blüten und die Wurzel. Der Stengel mit den Blättern und Blüten wird als **Sproß** bezeichnet.

Die gelben Blüten des Acker-Senfs bilden einen **Blütenstand** (Abb. 1). Sie sitzen einzeln an Blütenstielen, die nach verschiedenen Seiten vom Stengel abgehen. Ein so geformter Blütenstand wird als Traube bezeichnet (siehe S. 157). Eine Blütentraube ist besser sichtbar als eine einzelne Blüte, so daß Bienen und Hummeln, die den Acker-Senf bestäuben, von weither angelockt werden.

Aufgabe

Zerlege eine Blüte des Acker-Senfs! Betrachte ihre Teile durch die Lupe! Zeichne ein Blumenblatt und den Stempel! Bezeichne die Narbe mit N, den Griffel mit G und den Fruchtknoten mit F!

Erkläre die Abkürzungen in einer Bildunterschrift!

Wenn wir eine Blüte des Acker-Senfs zerlegen, finden wir folgende Blütenteile: 4 Kelchblätter, 4 Blumenblätter, 2 kurze Staubblätter, 4 lange Staubblätter, 1 Stempel (Abb. 2).

Die vier Blumenblätter und die vier Kelchblätter stehen einander paarweise gegenüber. Sie sind etwa in Form eines Kreuzes angeordnet. Blüten, die wie die Blüte des Acker-Senfs gebaut sind, bezeichnet man als **Kreuzblüten**.

Aufgaben

1. Zeichne vom Acker-Senf ein Blatt, das am Grunde des Stengels entspringt! Zeichne ein Blatt aus der Nähe der Blütentraube! Vergleiche sie!
2. Suche andere Pflanzen mit Blütentrauben! Herbarisiere sie! Notiere die Namen!
3. Beobachte, welche Tiere in den Blüten des Acker-Senfs Nektar suchen!

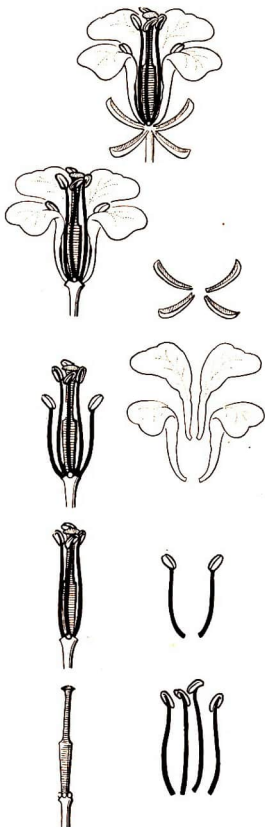


Abb. 2 So wird die Blüte des Acker-Senfs zerlegt

Acker-Senf und Hederich sind einander ähnliche Pflanzenarten

Dem Acker-Senf ist der Hederich sehr ähnlich; beide Pflanzen werden häufig miteinander verwechselt. Nur wenn wir die Pflanzen genau betrachten, können wir ihre Unterschiede feststellen (Abb. 3).

Nicht zwei Pflanzen des Acker-Senfs gleichen einander vollständig. Die eine Pflanze ist größer, die andere kleiner; bei dieser Pflanze ist der Stengel verzweigt, bei jener ist er unverzweigt. Wer mehrere Pflanzen des Acker-Senfs miteinander vergleicht, der wird bei Blättern und Blüten, Stengeln und Wurzeln viele Unterschiede feststellen. Trotz dieser Unterschiede sind die Blätter und Blüten, der Stengel und die Wurzel der einzelnen Pflanzen aber so ähnlich geformt, daß wir jede Pflanze als Acker-Senf erkennen. Alle gehören zu einer **Art**, zu der Pflanzenart Acker-Senf.

Die Hederichpflanzen gehören zu einer anderen Pflanzenart, zu der Art Hederich. Auch beim Hederich sind die einzelnen Pflanzen unterschiedlich ausgebildet; dennoch erkennen wir sie als Hederich.

Acker-Senf und Hederich sind Artnamen. Jeder Artname bezeichnet eine Gruppe von Pflanzen, die sich durch bestimmte gemeinsame Merkmale von allen anderen Pflanzen unterscheiden. Aus ihren Samen entstehen wieder Pflanzen derselben Art. Die Arten Acker-Senf und Hederich unterscheiden sich nicht nur in der Ausbildung ihrer Blüten und Blätter, sie wachsen auch auf verschiedenen Böden. Den Acker-Senf finden wir meist auf kalkigen oder lehmigen Böden, den Hederich vorwiegend auf Sandböden.

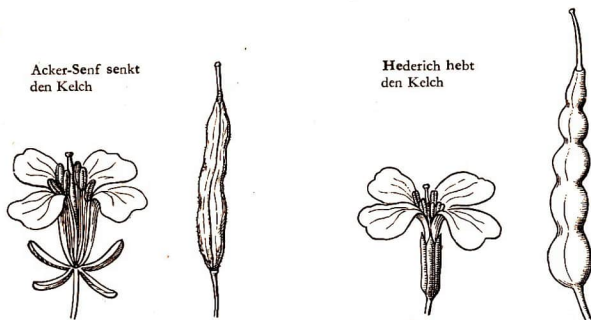


Abb. 3 Blüten und Früchte von Acker-Senf (links) und Hederich (rechts)

Die Früchte der Pflanzen mit Kreuzblüten

Viele Arten mit Kreuzblüten kann man an ihren Früchten erkennen (siehe Tabelle S. 15).

Die Früchte des Acker-Senfs strecken sich bei der Reife. Wenn sie trocken geworden sind, lösen sich ihre Außenwände und spreizen auseinander (Abb. 4). Dann erkennen wir, daß jede Frucht durch eine dünne Haut in zwei Kammern geteilt ist. Früchte, die so wie die Frucht des Acker-Senfs gebaut sind, werden **Schoten** genannt. Viele Pflanzen mit Kreuzblüten haben Schoten als Früchte. Mitunter sind die Schoten sehr kurz. Wenn sie höchstens dreimal so lang wie breit sind, nennt man sie Schötchen.

Die Schoten platzen bei der Reife auf, und die Samen fallen dann auf den Boden. Früchte, aus denen die Samen verstreut werden, heißen **Streufrüchte**. Auch der Mohn, der Flieder und das Springkraut haben Streufrüchte.

Die Früchte des Hederichs sind anders gebaut als die Schoten des Acker-Senfs. Sie sind in regelmäßigen Abständen eingeschnürt (Abb. 3), so daß sie aus mehreren Gliedern bestehen. Jedes Glied enthält nur einen Samen. Bei der Reife trennen sich die Glieder voneinander, die Frucht zerfällt. Eine solche Frucht heißt Gliederschote.

Die Samen des Hederichs bleiben bis zur Keimung von der trockenen Wand der Fruchtglieder umschlossen. Man bezeichnet Früchte, die die Samen bis zur Keimung einschließen, als **Schließfrüchte**. Die Nüsse und die Steinfrüchte sind, wie die Gliederschoten des Hederichs, Schließfrüchte.

Aufgaben und Fragen

1. Zeichne Früchte des Acker-Senfs und des Hederichs! Vergleiche!
2. Untersuche, an welchem Teil der Frucht des Silberblatts die Samen hängen!
3. Wie werden bei Mohn, Flieder und Springkraut die Samen ausgestreut? Haben auch diese Arten Kreuzblüten?

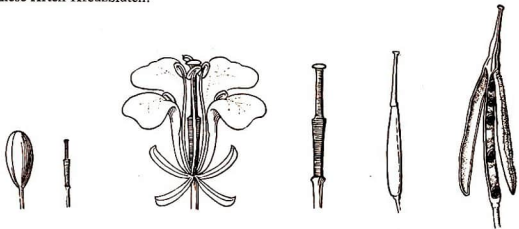


Abb. 4 Entwicklung der Frucht des Acker-Senfs. Von links nach rechts: Knospe und ihr Stempel, geöffnete Blüte und ihr Stempel, unreife Frucht, reife Frucht

Pflanzen mit Kreuzblüten

Blüten	Blühzeit	Blätter	Früchte	Standort	Name
gelb, bis 3 mm breit, in Trauben 	Mai bis Oktober	eingeschnitten 	Schote, vorn zugespitzt, dem Stengel dicht anliegend 	Wegränder, Schutzplätze	Wege- rauke
weiß, bis 5 mm breit, in Trauben 	Januar bis Dezember	obere Blätter ganzrandig, Spreitengrund pfeilförmig, untere meist tief gezähnt; am Grunde des Stengels eine Blattrosette 	Schötchen, herzförmig 	Wegränder, Schutzplätze, Brachland, Mauern usw.	Hirten- täschel
weiß, bis 5 mm breit, in Trauben 	Mai bis Oktober	Blätter am Stengel pfeilförmig, Blattrand gezähnt; am Grunde des Stengels eine Blattrosette 	Schötchen, fast kreisrund, geflügelt 	Äcker, Wegränder, Schutzplätze	Heller- kraut
weiß, bis 10 mm breit, in Trauben, Blumenblätter tief eingeschnitten 	Juni bis Oktober	lanzettlich, mit Haaren besetzt, graugrün 	Schötchen, langrund, etwas zusammengedrückt 	Wegränder, Feldraine, Hügel, Sandfelder	Grau- kresse

Häufige Pflanzen mit Kreuzblüten

Es gibt viele Pflanzen mit Kreuzblüten. In der Tabelle auf Seite 15 sind die Merkmale einiger dieser Pflanzen zusammengestellt.

Aufgaben und Fragen

1. Suche Pflanzen mit Kreuzblüten! Frage nach den Namen der Pflanzen! Herbarisiere! Beschrifte die Bogen und ordne sie in deine Pflanzensammlung ein!
2. Suche Hirtentäschel! Miß an fünf Standorten (z.B. auf einem Gartenbeet, auf einem Sandweg oder zwischen Pflastersteinen) die Höhe! An welchen Standorten sind die Pflanzen am höchsten? Wo sind sie am niedrigsten? Begründe! Notiere deine Beobachtungen!

Der Gemüse-Kohl

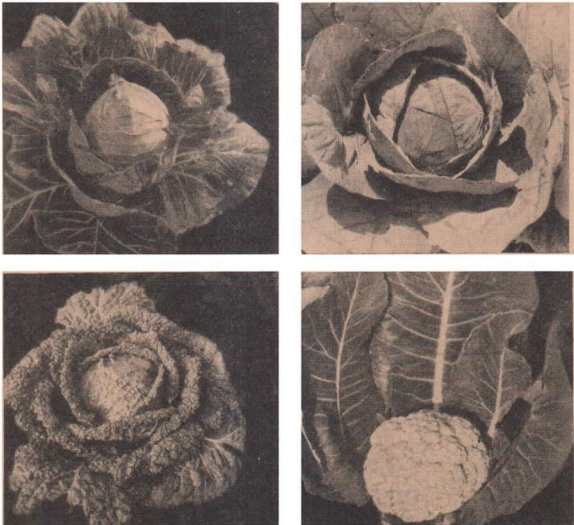


Abb. 5 Verschiedene Formen des Gemüse-Kohls. Oben: Weißkohl und Rotkohl; unten: Wirsingkohl und Blumenkohl



Jeder von uns kennt Grünkohl, Rosenkohl, Blumenkohl, Kohlrabi, Weißkohl, Rotkohl und Wirsingkohl. Wir haben diese verschiedenen Formen des Gemüse-Kohls schon oft gesehen und auch gegessen; wir haben sie sogar selbst im Schulgarten angebaut (Abb. 5, 6).

Der Kohl
ist eine zweijährige Pflanze

Wenn wir Kohl anbauen wollen, in unserem Schulgarten aber kein Frühbeet haben, dann besorgen wir uns meist aus einer Gärtnerei junge Pflanzen und pflanzen sie aus. In wenigen Wochen wachsen sie zu großen Kohlpflanzen heran. Der Kohl wird geerntet, ehe er Blüten treibt; deshalb sind die Blüten und Früchte des Kohls den meisten Menschen unbekannt. Doch auch der Kohl entwickelt sich, wie die allermeisten Pflanzen, aus Samen.



Abb. 6 Verschiedene Formen des Gemüse-Kohls.
Oben: Grünkohl und Rosenkohl;
unten: Kohlrabi



Abb. 7 Im Gewächshaus der Berliner LPG „Neue Ordnung“, Marzahn, werden viele junge Kohlpflanzen herangezogen

In Gärtnereien sät man den frühen Weißkohl im Februar in Handkästen, die man in einem Frühbeet oder in einem Gewächshaus aufstellt (Abb. 7). Wir können im Schulgarten auch Frühbeete anlegen und den Kohl selbst heranziehen. Wenn es im Freien wärmer geworden ist, wird der junge Kohl ausgepflanzt. Er wächst dann schnell heran. So kann man schon im Juni frischen Kohl essen. Ohne die Anzucht junger Pflanzen im Frühbeet müßte man mit der Aussaat warten, bis es im Freien warm genug geworden ist. Man könnte dann erst viel später Kohl ernten.

Der Gemüse-Kohl wird in großen Mengen verzehrt. Für seinen Anbau ist also in jedem Jahr viel Saatgut erforderlich. Es wird in besonderen Gärtnereien gewonnen, die vor allem in der Nähe der Ostseeküste liegen (Abb. 9). In diesen Betrieben erntet man den Kohl nicht, sondern läßt ihn überwintern. Im Frühjahr wächst er weiter; seine Stengel werden dann 1 bis 2 m hoch, verzweigen sich stark und treiben schließlich viele gelbe Kreuzblüten, aus denen sich Schoten mit schwarzen Samen entwickeln. Nur der Blumenkohl bildet bereits im ersten Jahr Samen aus.

Der Kohl bringt erst im zweiten Jahr Samen, er ist eine **zweijährige Pflanze**.

Beim Acker-Senf ist es anders. Aus seinen Samen entwickeln sich in wenigen Wochen blühende Pflanzen, die kurze Zeit danach Früchte mit Samen tragen; er ist eine **einjährige Pflanze**. Die einjährigen und zweijährigen Pflanzen sind **Kräuter**; sie sterben ab, wenn sie Samen erzeugt haben.

Wie die Kohlformen entstanden sind

Kohl wird von den Menschen schon seit langem angebaut, er ist eine sehr alte Nutzpflanze. Ursprünglich gab es nur wilden Kohl (Abb. 8); seine Blätter und Stengel wurden von den Menschen gegessen. Alle unsere Kohlformen sind aus Wildkohl entstanden.

Abb. 8 Wildkohl und die aus ihm gezüchteten Formen des Gemüse-Kohls. Oben: Wildkohl; Mitte: Kohlrabi, Grünkohl, Rosenkohl; unten: Blumenkohl (durchgeschnitten), Kopfkohl (wie er vor 200 Jahren ausgesehen hat), Kopfkohl (wie er heute aussieht, durchgeschnitten)

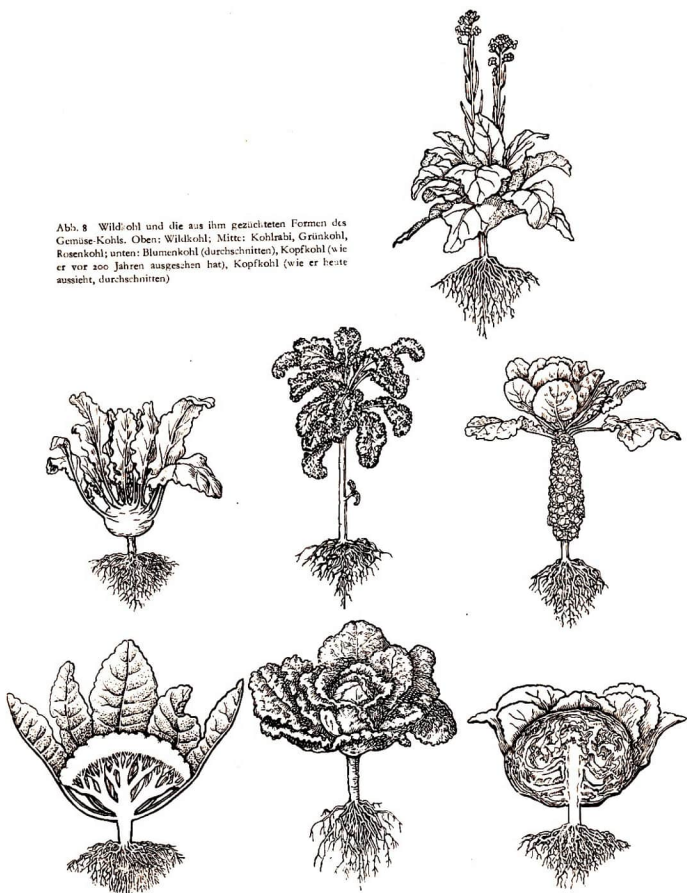




Abb. 9 Blühende Blumenkohlpflanzen, die zur Saatgutgewinnung angebaut wurden

Zwischen dem Wildkohl, den die Menschen vor etwa dreitausend Jahren anbauten, traten einzelne Pflanzen auf, die besondere Merkmale aufwiesen. So hatten einige etwas krause, fleischige Blätter. Die Menschen ließen diese Pflanzen fruchten und ernteten ihre Samen. Unter den Pflanzen, die sich aus diesem Saatgut entwickelten, gab es wieder einzelne, deren Blätter noch krauser und fleischiger waren. Man las auch diese Pflanzen aus und säte ihre Samen auf besondere Beete. Durch das ständige Auslesen der Pflanzen mit den krausesten und fleischigsten Blättern entstand nach vielen Jahren der Grünkohl in seiner jetzigen Form.

Auch die anderen Kohlformen sind durch eine wiederholte **Auslese** etwas veränderter Pflanzen entstanden. So traten unter den Kohlpflanzen

vor etwa tausend Jahren einzelne Pflanzen mit besonders kurzem Stengel auf. Sie trugen einen Blätterschopf, dessen innere Blätter besonders zart blieben. Diese Pflanzen wurden ausgelesen und zur weiteren Zucht verwendet. Nach vielen Jahren entstanden so Pflanzen mit einem sehr stark verkürzten, dicken Stengel. Solche Stengel heißen **gestauchte Stengel**. Die Blätter dieser neuen Kohlpflanze lagen wie bei einer Knospe dicht übereinander und bildeten einen Kohlkopf. So entstand Kopfkohl, zu dem Weißkohl, Rotkohl und Wirsingkohl gehören.

Die verschiedenen Kohlformen unterscheiden sich sehr stark voneinander. Es ist kaum zu glauben, daß sie alle vom Wildkohl abstammen. Doch nur die

erntereifen Pflanzen sind so verschieden geformt; die Samen, die Jungpflanzen und die Blüten der einzelnen Formen ähneln sich so stark, daß sie fast nicht voneinander zu unterscheiden sind.

Aufgaben und Fragen

1. Welche Pflanzenteile essen wir vom Grünkohl, Rosenkohl, Kohlrabi, Rotkohl, Blumenkohl?
2. Gib an, welche Pflanzenteile sich bei den einzelnen Kohlformen gegenüber dem Wildkohl verändert haben!
3. Vergleiche Schnitte durch einen Kopfkohl und ein Röschen des Rosenkohls mit Schnitten durch Knospen von Bäumen und Sträuchern!
4. Beschreibe eine Kohlrabipflanze mit Blättern! Achte auf Farbe und Form der Knolle sowie auf Form, Größe und Stellung der Blätter!
5. In welchen Monaten gibt es frischen Blumenkohl zu kaufen?
6. Wie wird Kohlsamen gewonnen?
7. Unterrichte dich über folgendes: Wann werden die verschiedenen Kohlformen ausgesät und ausgepflanzt? Was ist beim Anbau zu beachten (Abstand der Pflanzen, Gießen, Hacken, Schädlinge)? Wann werden die verschiedenen Kohlformen geerntet?

Eine Pflanzenfamilie

Alle Arten, die in diesem Abschnitt behandelt wurden, haben **Kreuzblüten**. Sie sind unterschiedlich geformt, haben aber eine Reihe gemeinsamer Merkmale. Ihre Blüten besitzen

- 4 kreuzweis stehende Kelchblätter,
 - 4 kreuzweis stehende Blumenblätter,
 - 2 kurze Staubblätter,
 - 4 lange Staubblätter,
 - 1 Stempel.
- Die Frucht ist meist eine Schote.

Pflanzen, die diese Merkmale haben, gehören zu einer Pflanzengruppe zur **Pflanzenfamilie Kreuzblütengewächse**.

Es gibt noch viele andere Pflanzenfamilien, jede umfaßt eine Reihe von verschiedenen Pflanzenarten, die sich besonders im Blütenbau ähneln.

Aufgaben

1. Zerlege die Blüten von Radieschen, Acker-Senf, Hirtentäschel und Raps! Lege die einzelnen Teile jeder Art untereinander, wie es die Aufstellung auf S. 12 angibt! Vergleiche!
2. Die Blüten von Schöllkraut, Weidenröschen und Nachtkerze sehen Kreuzblüten ähnlich. Untersuche, worin sie sich von Kreuzblüten unterscheiden!

Andere Nutzpflanzen mit Kreuzblüten

Name	Blütenfarbe, Blühzeit	Genutzte Pflanzenteile
Rettich	violett oder weiß mit violetten Adern Juli, August	unterer Stengel, Wurzel (Gemüse)
Radieschen	violett oder weiß mit violetten Adern Juli, August	unterer Stengel (Gemüse)
Teltower Rübchen (Weiße Rübe, Stoppelrübe, Wasserrübe)	gelb April bis September	unterer Stengel, Wurzel (Gemüse und Viehfutter)
Kohlrübe (Steckrübe, Wruke)	goldgelb April bis September	unterer Stengel, Wurzel (Gemüse und Viehfutter)
Meerrettich	weiß Mai bis Juli	Wurzel (Gewürz)
Weißer Senf	gelb Juni, Juli	Samen (als Gewürz, zur Herstellung von Senf und Öl)
Raps	gelb April bis September	Samen (Gewinnung von Öl)
Rübsen	gelb April bis September	Samen (Gewinnung von Öl)

Aufgaben und Fragen

1. Welche Tiere bestäuben die Rapsblüten? Beobachte sie dabei!
2. Wann beginnt der Raps zu blühen? Wann steht er in voller Blüte? Wann sind die meisten Blüten zu Schoten geworden? Wann wird das Feld abgemäht?
3. Lege ein reifes Samenkorn vom Raps zwischen weißes Papier! Zerdrücke es mit einer Flachzange! Bringe neben den entstandenen Fleck einen Tropfen Öl und einen Tropfen Wasser! Vergleiche die drei Flecke miteinander! Betrachte sie nach einer Stunde! Was schließt du daraus?



Abb. 10 Nutzpflanzen mit Kreuzblüten. Oben: Rettich, Radieschen, Teltower Rübchen, Kohlrübe; unten: Meerrettich, Weißer Senf, Raps, Rübsen

Zierpflanzen mit Kreuzblüten

Einige Pflanzen mit schön gefärbten Kreuzblüten werden als Zierpflanzen in Gärten und Anlagen angebaut (Abb. 11).

Name	Blütenfarbe, Blühzeit	Besonderheiten
Goldlack	gelb, hellbraun, dunkelbraun Mai, Juni	wohlriechend gefüllte und einfache Blüten
Levkoje	violett, rot, weiß April bis Oktober	gefüllte und einfache Blüten Blätter länglich, filzig behaart, graugrün
Nachtviole	violett, weiß, rot Mai bis Juli	wohlriechend, Blätter eiförmig, gezähnt
Schleifenblume	weiß, hellviolett Mai bis August	Blumenblätter duftend, ungleich groß
Blaukissen	violett April, Mai	Blüten einzeln, Blätter grau behaart, oft in Steingärten
Silberblatt	rosa April bis Juni	Früchte sehr groß, langrund
Echtes Steinkraut	goldgelb April, Mai	niedrig, oft in Steingärten
Garten-Gänsekresse	weiß März, April	Pflanze filzig behaart

Aufgaben und Frage

1. Miß, wie lang und wie breit die Früchte des Silberblatts sind! Zeichne ein Schötchen!
2. Woher hat das Silberblatt seinen Namen?



Abb. 11 Zierpflanzen mit Kreuzblüten. Oben: Goldlack, Levkoje, Nachtkiefer, Schleifenblume; unten: Blaukissen (blühender Stengel und Polster), Silberblatt, Echtes Steinkraut, Garten-Gänsekresse

Die Sonnenblume und andere Korbblütengewächse

Die Sonnenblume

In den Gärten wachsen im Oktober noch viele Herbstblumen mit farbenprächtigen Blüten. Die Sonnenblumen überragen mit ihren kräftigen Sprossen alle anderen Kräuter. Sonnenblumen sät man aber nicht nur ihrer schönen, großen Blumen wegen. Sie sind wertvolle Nutzpflanzen.

Von den Sonnenblumen, die in unserem Schulgarten stehen, ernten wir die Früchte und verwenden sie wegen der schmackhaften, ölhaltigen Samen als Winterfutter für die Vögel. Wenn die Früchte reif sind, müssen wir die Blumen mit Tüchern zubinden, weil sonst Sperlinge, Meisen und andere Vögel die Samen schon im Herbst herauspicken.

Frage

Wie stellst du fest, daß Samen ölhaltig sind?

Die Blätter und die Stengel der Sonnenblume sind ein gutes Viehfutter. Deshalb baut man Sonnenblumen auch auf Feldern an. Bevor sich die Blütenköpfe zu öffnen beginnen, werden die Pflanzen gemäht und an das Vieh verfüttert. Ein Teil kommt allein oder mit anderen Pflanzen gemischt in große Behälter oder Gruben, in sogenannte Silos. In den Silos werden die Futterpflanzen eingesäuert. Dadurch werden sie haltbar wie Sauerkohl. Dieses **Sauerfutter** oder Gärfutter bekommen die Tiere während des Winters, wenn kein Grünfutter vorhanden ist.

In anderen Ländern, zum Beispiel in der Sowjetunion, baut man Sonnenblumen auf großen Feldern an und läßt die Samen reif werden. Die Sonnenblumenkerne, die braun oder schwarz, manchmal aber auch braun und weiß gestreift oder sogar ganz weiß sind, enthalten viel Öl. Man gewinnt in Ölmühlen aus 10 kg Sonnenblumenkernen etwa 3 kg Speiseöl. In unserer Republik werden die Sonnenblumen noch verhältnismäßig selten zur Ölgewinnung angebaut. Sie liefern zwar ein sehr wohlschmeckendes Öl, geben bei uns jedoch einen geringeren Ertrag als andere Ölfrüchte, beispielsweise der Raps. Unsere Pflanzenzüchter arbeiten aber daran, Sorten mit höherem Ertrag zu züchten.

Aufgaben und Frage

1. Stelle an einem Sonnentag fest, nach welcher Himmelsrichtung eine junge Sonnenblume um 10 Uhr und um 16 Uhr gerichtet ist! Beobachte zu den gleichen Uhrzeiten andere Sonnenblumen!
2. Welche Tiere besuchen die Sonnenblumen? Beobachte an einem kühlen, trüben Tag und an einem warmen, sonnigen Tag!

Der Blütenkopf der Sonnenblume besteht aus einer runden, dunklen Scheibe, die von einem leuchtend-gelben Strahlenkranz umgeben ist (Farbtafel gegenüber S. 32). Auf der Rückseite des Blütenkopfes stehen viele rauhe, grüne Blätter, die **Hüllblätter**. Sie bilden zusammen den **Hüllkelch** (Abb. 12).

Die herzförmigen Laubblätter sind sehr groß, sie stehen so am Stengel, daß keines das andere verdeckt und alle genug Licht bekommen.

Die Sonnenblume wird durch viele kräftige Wurzeln, die sich stark verzweigen, im Erdboden festgehalten.

Sonnenblumen werden im Frühjahr gesät. In wenigen Monaten entstehen aus den Samen große, hochragende Pflanzen (bis 3 m hoch). Im Sommer und im Herbst blühen sie und bilden viele Früchte aus. Danach sterben sie ab. Die Sonnenblume ist also eine einjährige Pflanze.

Schneiden wir den Blütenkopf einer Sonnenblume durch, so erkennen wir, daß Scheibe und Strahlenkranz aus vielen Teilen bestehen, die leicht voneinander zu trennen sind. Jedes dieser Teile ist eine kleine Blüte.

Wir betrachten eine Blüte aus der Scheibe der Sonnenblume (Farbtafel gegenüber S. 32). Sie hat keinen Blütenstiel. Ihre Blumenkrone ist eine gelbe Röhre, die dadurch entstanden ist, daß fünf Blumenblätter miteinander verwachsen sind. Am oberen Rand sieht man noch fünf Zipfel. Eine solche Blüte heißt **Röhrenblüte**. Schlitzen wir mit einer Nadel die Blumenkrone auf, so erkennen wir, daß in der gelben Röhre eine schwarze Röhre steckt. Sie besteht aus fünf Staubbeuteln, die miteinander verklebt sind. Aus der Staubbeutelröhre ragt der Griffel mit der zweiteiligen Narbe hervor. Am Grunde der Kronröhre stehen zwei häutige Schuppen, es sind die Kelchblätter.

Den Fruchtknoten finden wir unterhalb der Blumenkrone. Er trägt die Kelchblätter, die Kronröhre, die Staubblätter und den Griffel. Einen solchen Fruchtknoten bezeichnet man als **unterständig**. Der Fruchtknoten der Kreuzblütengewächse dagegen ist von der Blumenkrone eingeschlossen und steht über den Kelch- und Blumenblättern. Er ist **oberständig** (Abb. 13).

Die Blüten in der Scheibe einer Sonnenblume sind verschieden weit entwickelt (Farbtafel gegenüber



Abb. 12 Blütenkopf der Sonnenblume von hinten. Der Hüllkelch ist deutlich zu sehen.

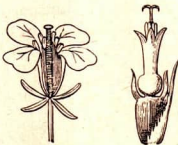


Abb. 13 Links: Blüte mit oberständigem Fruchtknoten (Acker-Senf); rechts: Blüte mit unterständigem Fruchtknoten (Sonnenblume)

S. 32). In der Mitte stehen Blüten, deren Krone noch geschlossen ist. Bei weiter außen stehenden Blüten ist die Krone geöffnet; aus der Kronröhre ragt die dunkle Spitze der Staubbeutelröhre hervor. Einige Blüten tragen auf der Spitze der Staubbeutelröhre einen gelben Ball aus Blütenstaub; er wurde vom Griffel emporgedrückt. Aus Blüten, die näher am Rande der Scheibe stehen, ragt der Griffel mit der zweiteiligen Narbe hervor. An den äußersten Blüten sind Blumenkrone, Staubblätter sowie Griffel vertrocknet oder abgefallen, und es haben sich aus den Fruchtknoten schon Früchte gebildet.

Im Blütenkopf einer Sonnenblume blühen, wie bei einem Obstbaum und wie beim Acker-Senf, nicht alle Blüten an einem Tage auf. Die Blühzeit erstreckt sich über mehrere Tage, ja über mehrere Wochen.

Auch der Strahlenkranz wird von Blüten gebildet. Das gelbe, zungenförmige Blatt ist die Blumenkrone einer Blüte. Es bildet am Grunde eine kurze Röhre, die auf dem Fruchtknoten steht. Die Blüten aus dem Strahlenkranz bezeichnet man als **Zungenblüten**. Bei der Sonnenblume enthalten die Zungenblüten keine Staubblätter und keinen Griffel mit einer Narbe. Sie können nicht bestäubt werden und auch keine Frucht ausbilden; sie sind unfruchtbar.

Die Zungenblüten des Strahlenkranzes sind weithin sichtbar; dadurch werden Bienen und andere Tiere herbeigelockt. Die Tiere krabbeln über die Scheibe der Sonnenblume und berühren dabei den Blütenstaub. Ein Teil davon bleibt an ihrem behaarten Körper und an den Beinen hängen und wird so auf die Narben der weiterentwickelten Blüten gebracht. Aus dem Fruchtknoten der bestäubten Röhrenblüten entwickeln sich in kurzer Zeit Früchte, die aus einer trockenen Schale und einem Samen bestehen: die Früchte sind also **Nüsse**. Weil sie sich wie alle Nüsse erst öffnen, wenn der Samen keimt, gehören sie zu den Schließfrüchten (siehe S. 14).

Wir haben durch unsere Untersuchungen festgestellt, daß die Einzelblüten der Sonnenblume auf dem verbreiterten Ende des Stengels sehr dicht zusammenstehen und von einem Hüllkelch umgeben sind. Ein solcher Blütenstand heißt **Blütenkorb**. Es gibt viele Pflanzenarten, deren Blüten in einem Korb stehen und ähnlich wie die Blüten der Sonnenblume gebaut sind. Für alle gilt:

Griffel mit zwei Narben,
fünf Staubbeutel zu einer Röhre verklebt,
Blütenkronen röhrig oder zungenförmig,

Fruchtknoten unterständig,
Frucht eine Nuß,
Blüten ungestielt.

Diese Pflanzenarten gehören zu der **Familie Korbblütengewächse**.

Aufgaben und Frage

1. Sammle Sonnenblumenfrüchte als Vogelfutter!
2. Vergleiche den Blütenstand eines Korbblütengewächses mit dem eines Kreuzblütengewächses (siehe S. 157, 158)!
3. Welche Bedeutung haben die unfruchtbaren Zungenblüten für die Pflanze?

Kuhblume und Acker-Kratzdistel

Nicht bei allen Korbblütengewächsen enthalten die Blütenkörbe wie bei der Sonnenblume Zungenblüten und Röhrenblüten. Die Kuhblume beispielsweise besitzt ausschließlich Zungenblüten (Abb. 14). Bei der Betrachtung der Einzelblüten stellen wir fest, daß sie Staubblätter und Stempel enthalten. Ihr Kelch besteht nicht aus Blättchen wie bei der Kirsche und beim Acker-Senf oder aus Schuppen wie bei der Sonnenblume, sondern aus zahlreichen Härchen.

Nach dem Verblühen untersuchen wir den Fruchtstand. Jede Frucht trägt einen langen Stiel mit dem schirmartig ausgebreiteten Haarkelch. Die Früchte sind Nüsse, also Schließfrüchte. Der Haarkelch wirkt wie ein Fallschirm und trägt die Frucht beim leisesten Windhauch weit fort (Pusteblumen). Deshalb finden wir fast überall Kuhblumen.

Die grobgezähnten Blätter der Kuhblume stehen eng zusammen am unteren Ende des hohlen Stengels. Sie bilden eine **Rosette** (Abb. 14), man sagt auch: Sie sind rosettenartig angeordnet.

Die Blätter und die langen Stengel mit den Blütenkörbchen entspringen einem kurzen Wurzelstock, der auf einer langen Pfahlwurzel sitzt (Abb. 14). Die ober-



Abb. 14 Kuhblume.
Vollständige Pflanze
und Einzelblüte

irdischen Teile der Pflanze sterben im Herbst ab, aber der Wurzelstock und die Pfahlwurzel überdauern den Winter. Aus dem Wurzelstock entwickeln sich im Frühling neue Blätter und neue Blütenkörbe. Sie leben zuerst von den Nährstoffen, die von der Pflanze im Wurzelstock und in der Wurzel gespeichert wurden. Mehrjährige krautige Pflanzen nennt man **Stauden**.

Alle Teile der Kuhlblume enthalten weißen Milchsaft. Auch bei anderen Korbblütengewächsen finden wir ihn, so beim Grünen Salat und bei der Gänsedistel. Wir können feststellen, daß in den Blütenkörben aller Arten mit Milchsaft ausschließlich Zungenblüten stehen. Die Arten mit Röhrenblüten haben keinen Milchsaft.

Es gibt auch Korbblütengewächse, deren Blütenkörbe nur Röhrenblüten enthalten. Zu ihnen gehört beispielsweise die stachelige Acker-Kratzdistel (Abb. 15), die auf Feldern, an Wegrändern und auf Schuttplätzen wächst. Ihre ledrigen Laubblätter sind gewellt und buchtig-gezähnt. Die Blütenkörbe der Acker-Kratzdistel haben längliche Hüllkelche, die von stacheligen Hüllblättern gebildet werden. Die Blumenkrone der Einzelblüten ist lila gefärbt. An manchen Pflanzen

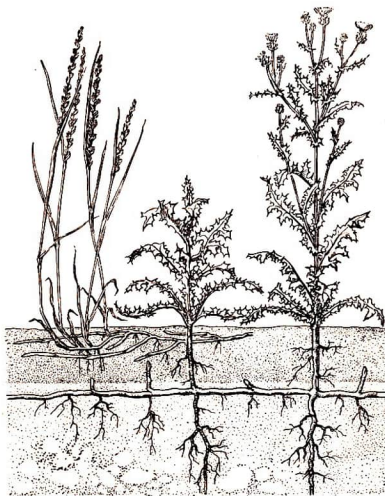


Abb. 15 Die Wurzelunkräuter
Quecke und Acker-Kratzdistel

haben die Blüten nur Stempel und keine Staubblätter (Stempelblüten oder weibliche Blüten). Andere Pflanzen haben dagegen Blüten mit Staubblättern und Stempeln.

Die Acker-Kratzdistel ist ein lästiges Unkraut. Ihre Früchte tragen wie die Früchte der Kuhlblume einen Haarkelch. Die Acker-Kratzdistel vermehrt sich nicht nur durch Samen, sondern auch durch Wurzeln, die den Boden durchwuchern. Aus ihnen wachsen an vielen Stellen Stengel mit Blättern und Blüten hervor (Abb. 15).

Unkräuter, die sich mit Hilfe von Wurzeln oder unterirdischen Ausläufern vermehren, bezeichnet man als **Wurzelunkräuter**. Dazu gehören außer der Acker-Kratzdistel besonders die Quecke (Abb. 15), der Huflattich (Farbtafel gegenüber S. 33) und die Acker-Winde.

Bei der Bekämpfung der Wurzelunkräuter kommt es vor allem darauf an, daß die Wurzeln und Ausläufer beseitigt werden. Deshalb sammelt man sie im Garten auf, wenn sie beim Umgraben zum Vorschein kommen. Man läßt sie vertrocknen, verbrennt sie und bringt ihre Asche dann auf den Komposthaufen. Auf den Feldern werden sie bei der Bodenbearbeitung durch Pflügen, Grubbern und Eggen vernichtet.

Samenunkräuter kann man niederhalten, indem man sie nicht zur Blüte und zum Fruchten kommen läßt. Bei den Wurzelunkräutern muß man außerdem noch die Wurzeln und Ausläufer beseitigen. Die richtige Bekämpfung der Unkräuter ergibt sich aus dem Wissen von der Lebensweise der Pflanzen.

Aufgaben und Fragen

1. Vergleiche Kuhl Blumen, die auf trockenem Sandboden wachsen, mit solchen, die auf gutem Gartenboden stehen!
2. Suche Kuhl Blumen, die im hohen Gras wachsen, und solche, die auf freiem Feld wachsen! Vergleiche ihre Blattrosetten!
3. Zeichne Blätter von einigen Kuhl Blumen, die an verschiedenen Stellen wachsen! Beschreibe die Fundstellen!
4. Welche Unterschiede bestehen zwischen den Zungenblüten der Sonnenblume und denen der Kuhlblume?
5. Vergleiche die Anordnung der Blütenkörbe bei der Acker-Kratzdistel mit den Blüten Trauben des Acker-Senfs!
6. Untersuche die Blüten der Acker-Kratzdistel! Zeichne den Längsschnitt durch eine Stempelblüte!
7. Erkundige dich, wie Kuhlblume und Acker-Kratzdistel als Unkräuter bekämpft werden!
8. Beobachte blühende Kuhl Blumen an mehreren Tagen zu verschiedenen Tageszeiten! Beginne mit den Beobachtungen so früh wie möglich am Tage! Wann sind die Blütenköpfe geöffnet? Wann sind sie geschlossen?

Nützliche Korbblütengewächse

Zierpflanzen. Unter den Korbblütengewächsen gibt es viele schöne Zierpflanzen. Viele von ihnen sind in verschiedenen Formen und Farben gezüchtet worden. Besonders gut zu erkennen ist das bei den unterschiedlichen Dahlien.

Aufgabe

Lege folgende Tabelle an und fülle sie aus:

Name	Farbe		Lebensdauer	
	Scheibe	Strahlenkranz	einjährig	Staude

Grüner Salat. Auch der Grüne Salat gehört zu den Korbblütengewächsen. Wir sehen ihn nur selten blühen; denn Kopfsalat und Pflücksalat werden als junge Pflanzen geerntet. Wenn Salatpflanzen bis in den Sommer hinein auf dem Beet stehenbleiben, bilden sie hohe Stengel. Man sagt: „Der Salat schießt“. An den Stengeln entstehen gelbe Korbblüten. Manche Gärtner ernten dann den Samen. Wir kaufen Salatsamen in Samenhandlungen oder holen uns vom Gärtner Pflanzen. Salat ist für die Ernährung sehr wichtig; weil er roh genossen werden kann, kommen seine Vitamine gut zur Wirkung.

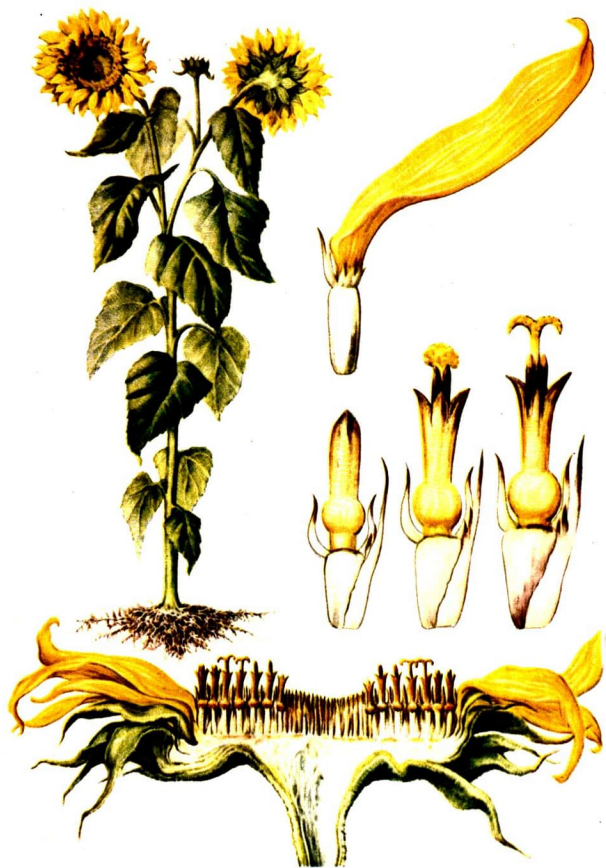
Aufgaben und Frage

1. Säe Salatsamen aus! Beobachte die Entwicklung der Pflanzen! Durchschneide einen Blütenkopf! Zeichne!
2. Warum ist es gesund, Salat zu essen?

Heilpflanzen. Manche Pflanzen werden als Tee verwendet oder zu Arzneimitteln verarbeitet. Auch Korbblütengewächse, beispielsweise die Echte Kamille, gehören neben Arten aus anderen Familien zu diesen Heilpflanzen.

Früher, als die Wissenschaft noch nicht so weit entwickelt war wie in unserer Zeit, hatten die Heilpflanzen die größte Bedeutung für die Behandlung von Krankheiten. Heute stehen den Ärzten viele verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, einem kranken Menschen zu helfen. In einigen Fällen verwenden sie auch Tees oder Arzneien, die aus Pflanzen hergestellt werden.

Die Fabriken, die solche Tees und Heilmittel herstellen, benötigen große Mengen von Heilpflanzen. Viele der Pflanzenarten kommen bei uns wild vor und werden gesammelt; außerdem baut man Heilpflanzen in einigen Gegenden auf Feldern an. Trotzdem reichen die Mengen oft nicht aus, und wir müssen für viel Geld Heilpflanzen im Ausland einkaufen, die bei uns wachsen (z. B. Kamille).



Sonnenblume. Vollständige Pflanze, Zungenblüte, drei verschieden weit entwickelte Röhrenblüten, Schnitt durch den Blütenkorb



Korbblütengewächse. Oben: Wegwarte, Gemeine Schafgarbe, Rainfarn;
Mitte: Echte Kamille, Wermut; unten: Arnika, Ringelblume, Huflattich

Einige Arbeitsgemeinschaften der Jungen Naturforscher haben erkannt, daß sie unserem Staat hier sparen helfen können. Sie sammeln Heilpflanzen oder bauen sie im Schulgarten an und liefern die Ernte ab. Von den Heilpflanzen werden verschiedene Teile genutzt, von manchen die Blüten oder das blühende Kraut, von anderen die Blätter, die Früchte oder die Samen. Die wichtigsten Heilpflanzen aus der Familie der Korbblütengewächse sind auf der gegenüberliegenden Farbtafel dargestellt.

Huflattich. Bis 20 cm hoch, Blätter herzförmig, Rand gezähnt, Unterseite behaart. Wurzelstock. Blüten schon im März und April, sitzen am Ende von Stengeln mit schuppenförmigen Blättern. Laubblätter wachsen erst im April. Blütenköpfe werden im März und April, Blätter im Mai und Juni gesammelt. Huflattich wird für Hustentees verwendet.

Arnika. Bis 50 cm hoch, Blätter eiförmig, Blattrosette. Auf Bergwiesen, in lichten Wäldern. Blüht Juni und Juli. Steht unter Naturschutz! Blüten werden im Juni geerntet.

Ringelblume. Bis 45 cm hoch, Blätter länglich, behaart. In vielen Gärten. Blüht Juni bis Oktober. Blüten werden Juni bis August gesammelt.

Wermut. Bis 120 cm hoch, Blütenköpfe klein, hängend, Hüllkelch graugrün, beiderseits fein behaart, Blattspreiten stark zerteilt. Pflanze riecht kräftig. An Zäunen und Mauern, an Kalkfelsen. Blüht Juli bis September. Blätter und blühende Zweige werden von Juli bis August gesammelt. Wermuttee schmeckt sehr bitter, er wirkt appetitanregend.

Wegwarte. Bis 1,50 m hoch, Blüten hellblau, violett oder weiß, Blätter schmal, die unteren stengelumfassend. An Wegrändern und auf trockenen Wiesen. Wurzeln werden im April und im September gesammelt.

Rainfarn. Bis 1,20 m hoch, Blütenköpfe 8 bis 11 mm breit, enthalten nur Röhrenblüten, Blätter stark zerteilt, fiederteilig. Blütenkörbe in großen Sträußen am Ende der Zweige. Blütenköpfe und Kraut werden im Juli und im August gesammelt. Aus ihnen stellt man Arzneimittel zur Bekämpfung von Eingeweidewürmern her.

Echte Kamille. Bis 40 cm hoch, Scheibe gelb, Strahlenkranz weiß, Blütenboden hohl. Blätter gefiedert, Blättchen zerteilt. Blüten riechen stark. Auf Äckern (Unkraut) und an Wegrändern. Blütenköpfe werden von Juni bis August gesammelt. Kamilleblüten werden zur Heilung von leichten Hautentzündungen verwendet.

Gemeine Schafgarbe. Bis 50 cm hoch, Scheibe weiß, Strahlenkranz weiß oder rötlich. Blütenköpfe in flachen Blütenständen. Blätter gefiedert, Blättchen stark zerteilt. Auf Wiesen und Rainen, an Wegrändern. Kraut mit Blüten wird von Juli bis Oktober gesammelt.

Aufgabe

Suche Korbblütengewächse, die als Heilpflanzen verwendet werden!

Unkräuter unter den Korbblütengewächsen

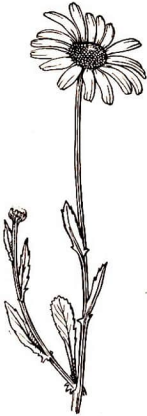


Abb. 16
Oben: Weiße Wucherblume;
unten: Knopfkraut

Weißer Wucherblume (Abb. 16). Bis 60 cm hoch, Scheibe gelb, Strahlenkranz weiß, Blütenköpfe einzeln. Auf Wiesen. Blüht Juni bis Oktober; nach dem Heuschnitt nur wenige Blüten. Staude. Viele Margeriten, die wir in den Gärten finden, sind aus Wucherblumen gezüchtet. Auf sandigen Äckern wächst die gelbblühende Saat-Wucherblume.

Knopfkraut (Abb. 16). Bis 80 cm hoch, Strahlenblüten weiß, Scheibe gelb und weiß. Unkraut auf Äckern und in Gärten. Aus Südamerika nach Frankreich und von dort nach Deutschland eingeschleppt, deshalb auch Franzosenkraut genannt. Blüht Mai bis Oktober. Einjährig.

Wiesen-Flockenblume (Abb. 17). Bis 80 cm hoch, rotlila, Randblüten ohne Stempel, Blütenköpfe am Ende der Zweige; Hüllkelch aus braunen Blättchen. Blätter schmal, ungeteilt oder fiederspaltig. Auf Wiesen, an Wegrändern, in Gebüsch. Blüht Juni bis Oktober. Staude.

Korn-Flockenblume (Kornblume; Abb. 17). Bis 60 cm hoch, blau; äußere Röhrenblüten größer als innere, unfruchtbar, Blütenkörbe am Ende der Zweige. Blätter und Stengel fein behaart. Unkraut auf Äckern. Blüht Juni bis Oktober. Einjährig.

Klette (Abb. 17). Bis 150 cm hoch, lila, Hüllkelch mit hakenförmigen Stacheln; die stacheligen Hüllblätter umgeben auch den Fruchtstand. Blätter groß, lappig, ohne Stacheln. An Wegrändern und auf Schuttplätzen. Blüht Juli bis September. Zweijährig.

Kohl-Gänsedistel (Milchdistel; Abb. 17). Bis 1 m hoch, hellgelb, Hüllkelch unten etwas breiter als oben. Blätter weich, Blattrand gezähnt, Zähne mit Stacheln. In Gärten, auf Äckern und Schuttplätzen. Blüht Juni bis Oktober. Einjährig. Stengel und Blätter enthalten weißen Milchsafte. Ähnlich ist die Acker-Gänsedistel.

Kleines Habichtskraut (Abb. 17). Bis 30 cm hoch, gelb, Blumenblätter unterseits rötlich, Blütenköpfe einzeln am Ende langer Stengel. Pflanze dicht behaart, mit Ausläufern. An Wegrändern und auf trockenen Wiesen. Blüht Juni bis September. Staude.

Kohl-Kratzdistel (Abb. 17). Bis 150 cm hoch, gelblich-weiß, alle Blüten fruchtbar, Blütenköpfe von großen, hellen Laubblättern umhüllt. Blätter oben ungeteilt, unten fiederspaltig. Blattzipfel und Hüllblätter mit festen Stacheln. Wurzelunkraut. Auf feuchten Wiesen, an Gräben. Blüht Juni bis September. Staude.



Abb. 17 Unkräuter unter den Korbblütengewächsen. Oben: Wiesen-Flockenblume, Korn-Flockenblume (Kornblume), Klette; Mitte: Kohl-Gänsedistel (Milchdistel); unten: Acker-Kratzdistel, Kleines Habichtskraut, Kohl-Kratzdistel

Naturbeobachtungen im Frühling

In den kalten Wintermonaten ruhten die Pflanzen, und die Tiere schützten sich auf verschiedene Weise vor der Kälte. Die Knospen an den Bäumen und Sträuchern wurden nicht größer. Auch das Gras auf den Wiesen und die Winter-saat auf den Feldern wuchsen nicht. Sobald es aber im März wärmer wird, grünt es überall, und bald zeigen sich die ersten Blüten an den Pflanzen. Nun sind auch viele Tiere zu beobachten.

Aufgaben und Fragen

1. Stelle in einer Tabelle einige Bäume, Sträucher, Stauden sowie zweijährige und ein-jährige Pflanzen zusammen! Vermerke bei den einzelnen Gruppen welche Teile der Pflanze überwintern und welche im Herbst absterben! Aus welchen Pflanzenteilen entwickeln sich im Frühjahr die neuen Triebe?
2. Wann blühten die ersten Schneeglöckchen? Wann standen im Walde die Busch-Windröschen in voller Blüte? Wodurch können die Schneeglöckchen und die Busch-Windröschen so frühzeitig im Jahr blühen?
3. Wann hörtest du in diesem Jahr zum ersten Mal einen Kuckuck rufen?
4. Wann sahst du die ersten Feldlerchen? Wann hörtest du sie zum ersten Mal jubilieren?
5. Wann sahst du den ersten Grasfrosch und wann den ersten Wasserfrosch?

In Stadt und Land sind Obstbäume und Beerensträucher zu finden. Vom Blühen der Obstgewächse hängt die Obsternte ab. Deshalb beobachten wir in dieser Zeit die Entwicklung der Obstbäume und der Beerensträucher.

Aufgaben und Fragen

1. Beobachte das Blühen der Süßkirschbäume, der Birnbäume und der Apfelbäume! Wann blühen die frühen Sorten der einzelnen Obstarten, wann die späten Sorten?
2. An welchen Tagen siehst du viele Insekten an den blühenden Obstbäumen, an welchen nur wenige? Wie sind Wetter und Temperatur an diesen Tagen?
3. Welche Bedeutung hat der Bienenbesuch für die Obsternte?
4. Wann und wo siehst du in diesem Jahr die ersten Weidenkätzchen? Welche Insekten findest du an ihnen? Welche anderen Pflanzenarten blühen? Blühende Weiden stehen unter Naturschutz!

Viele, ja letztlich alle Arbeiten in der Landwirtschaft hängen von der Ent-wicklung und dem Wachstum der Pflanzen ab. Wer in einem landwirtschaftlichen Betrieb mit Erfolg arbeiten will, muß ein guter Biologe sein; er muß Pflanzen und Tiere gut kennen und die Lebewesen genau beobachten.

Aufgaben und Fragen

1. Beobachte ein Feld mit Sommergetreide oder mit Mais! Beobachte, erkunde und notiere folgendes:
 - a) Welche Art und welche Sorte wird angebaut? Warum werden diese Art und diese Sorte gewählt?
 - b) Tag der Aussaat? Wovon hängt die Aussaat ab? Welche Maschinen werden bei der Aussaat verwendet?
 - c) Wann geht die Saat auf?
 - d) Welche Arbeiten werden auf dem Felde zwischen Aussaat und Ernte durchgeführt? Warum werden diese Arbeiten durchgeführt? Welche Maschinen werden verwendet?
 - e) Höhe der Pflanzen nach 28 Tagen?
 - f) Wann wird der Blütenstand (z. B. Ähre) sichtbar?
 - g) Wieviel Blütenstände entwickeln die Pflanzen im Durchschnitt?
 - h) Wann blühen die Pflanzen?
 - i) Tag der Ernte? Welche Maschinen werden bei der Ernte verwendet? Wie lange dauert die Ernte?
 - k) Wieviel wird von dem Feld geerntet? Wieviel Dezitonnen je Hektar werden geerntet?
 - l) Was geschieht nach der Getreideernte (wie wird der Boden bearbeitet, welche Pflanzen werden ausgesät usw.)?Vergleiche deine Feststellungen mit den Beobachtungen anderer Schüler!
2. Vergleiche die Entwicklung des Sommergetreides mit der Entwicklung des Wintergetreides!
3. Wann stehen an den Feldrändern die Kuhlumen in voller Blüte? Beobachte die Kartoffelfelder und sieh nach, ob du Kartoffelkäfer findest!

Unsere Getreidearten

Roggen, Hafer, Weizen und Gerste sind unsere Getreidearten. Etwa die Hälfte des Ackerlandes in der Deutschen Demokratischen Republik wird mit diesen Pflanzen bestellt. Das zeigt schon, welch große Bedeutung sie haben. Am wichtigsten ist für uns der Roggen, ihm folgen Hafer, Weizen und Gerste. In anderen Gebieten der Erde bauen die Menschen auch andere Getreidearten an, so besonders in der großen Volksrepublik China den Reis, in Afrika die Hirse und in Amerika den Mais.

Alle Getreidearten sind **Gräser**, die wegen ihrer Früchte, der **Körner**, angebaut werden. Der weitaus größte Teil der Roggen- und Weizenernte wird in Mühlen gemahlen und zu Brot oder Teigwaren verarbeitet. Beim Mahlen werden Teile des Korns entfernt, die als Kleie ein wertvolles Viehfutter liefern. Auch aus Hafer und Gerste werden Nahrungsmittel für den Menschen hergestellt; einen

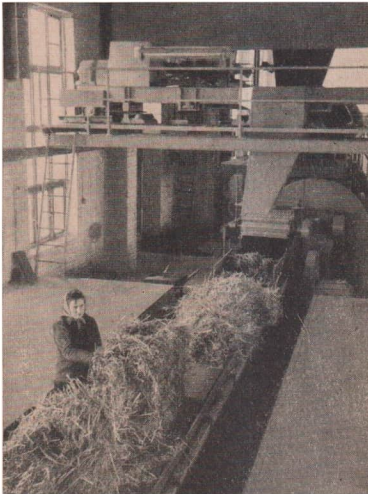
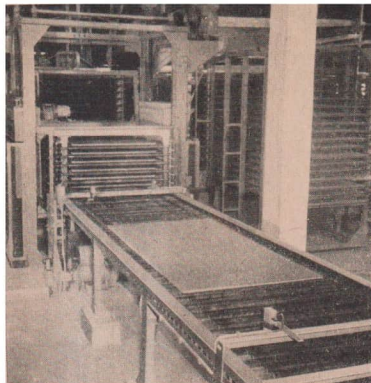


Abb. 18 Herstellung von Pressplatten aus Stroh im Faserplattenwerk. Transportbänder bringen das Stroh in die Maschine.

Abb. 19 Herstellung von Preßplatten aus Stroh im Faserplattenwerk. Die fertigen Preßplatten verlassen die Maschine.



großen Teil der Ernte erhalten aber die Haustiere, besonders Schweine und Hühner. Das Stroh der Getreidearten wird nicht nur als Einstreu und als Futter für das Vieh verwendet, es wird auch in Fabriken bei der Herstellung von Pappen und Preßplatten oder anderen Dingen verarbeitet (Abb. 18, 19).

Die Getreidearten sind nicht die einzigen Gräser, die in landwirtschaftlichen Betrieben angebaut werden. Von außerordentlicher Bedeutung ist der Mais, der in der Deutschen Demokratischen Republik vor allem als Grün- und Sauerfutter angebaut wird. Viele verschiedene Futtergräser liefern zusammen mit Klee, Luzerne, Lupine und anderen Pflanzen den größten Teil der Nahrung für unsere Nutztiere.

Die Roggenpflanze

Die Stengel des Roggens sind ganz anders gebaut als die Stengel des Ackersenfes oder der Sonnenblume. Beim Durchschneiden sehen wir, daß Roggenstengel hohl sind, nur an den Verdickungen, an den **Knoten**, sind sie voll (Abb. 20). Ein hohler Stengel, der durch Knoten gegliedert ist, wird als **Halm** bezeichnet. Eine Roggenpflanze hat meist mehrere Halme.

An jedem Knoten des Halmes entspringt ein streifenennerviges Blatt. Der untere Blatteil, die **Blattscheide**, umschließt den Stengel; die lange, schmale **Blattspreite** ragt frei in die Luft. Am Grund der Spreite umschließt ein weißliches Häutchen den Halm. Dieses **Blatthäutchen** verhindert, daß Wassertropfen und

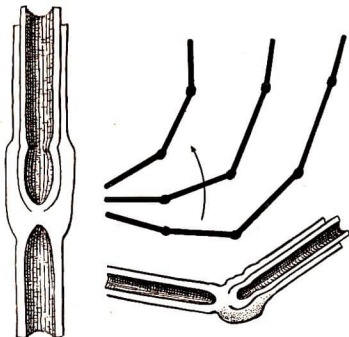


Abb. 20 Knoten des Getreidehalms. Links: Schnitt; rechts: die Unterseite des Knotens wächst beim lagernden Halm stärker als die Oberseite (unten), dadurch richtet sich der Halm auf (oben).

Staubkörnchen zwischen Blattscheide und Halm fallen. Unten bildet die Blattfläche zahnförmige Vorsprünge, die **Blattöhrchen**. Ihr Aussehen prägen wir uns ein, weil wir an ihnen den Roggen auch ohne Ähren erkennen und von den anderen Getreidearten unterscheiden können. Auf der Farbtafel gegenüber Seite 48 sind die Blattöhrchen der bei uns heimischen Getreidearten abgebildet.

Dicht über jedem Knoten ist der Halm weich, solange er grün ist. An diesen Stellen wächst er in die Höhe;

ein Halm wächst also an mehreren Stellen zugleich. Die Blattscheide schützt die zarten Wachstumsstellen vor dem Umknicken.

Wenn grüne Getreidehalme durch ein Unwetter niedergeschlagen werden, bleiben sie zunächst liegen. Man sagt: Das Getreide lagert. Bald jedoch heben sich die Halme wieder. Das liegt daran, daß die Knoten, die am Boden liegen, auf ihrer Unterseite schneller wachsen als auf ihrer Oberseite (Abb. 20).

Eine Roggenpflanze hat keine Hauptwurzel, sondern viele dünne Faserwurzeln, die sich stark verzweigen. Sie können bis etwa 2 m tief in den Boden hineinreichen. In dieser Tiefe ist die Erde auch dann feucht, wenn ihre obere Schicht ausgetrocknet ist.

Wenn der Roggen etwa 50 bis 70 cm hoch ist, schiebt sich aus den obersten, noch eingerollten Blättern die Ähre empor. Die Ähre ist der Blütenstand des Roggens (siehe S. 158).

Aufgaben und Frage

1. Beobachte im Frühjahr die Entwicklung von drei Roggenpflanzen! Miß wöchentlich zweimal ihre Länge! Miß auch die Länge der Stengelstücke zwischen je zwei Knoten eines Roggenhalms!
2. Zähle bei drei Roggenhalmen die Zahl der Stengelstücke!
3. Der Halm des Roggens wächst so rasch, daß man für das Emporschieben der Halme den Ausdruck Schossen gebraucht. Wodurch wird das Schossen möglich?

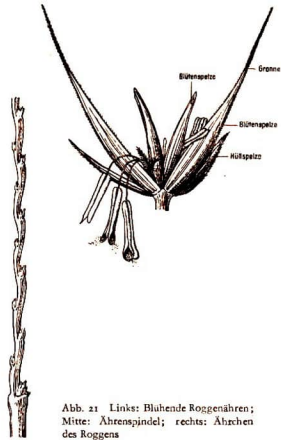


Abb. 21 Links: Blühende Roggenähren;
Mitte: Ährenspindel; rechts: Ährchen
des Roggens

Der Roggen blüht

Im Juni blüht der Roggen; dann hängen aus den grünen Ähren die langen gelben Staubbeutel der Roggenblüten heraus (Abb. 21).

Wir sammeln am Rande des Feldes einige niederliegende Halme und untersuchen die Ähren. Eine Ähre besteht aus vielen Einzelteilen, die man als **Ährchen** bezeichnet. Wenn wir aus einer Ähre alle Ährchen herauslösen, bleibt die **Ährenspindel** übrig (Abb. 21).

An einem Ährchen erkennen wir mehrere kahnförmige Hüllblättchen, die spitz zulaufen und ziemlich trocken sind, die **Spelzen**. Am Grunde jedes Ährchens sitzen zwei kleine Spelzen, die **Hüllspelzen**, zwischen denen die zwei unauffälligen Blüten des Roggenährchens stehen. Jede Blüte besteht aus zwei Blütenspelzen, drei Staubblättern und einem Stempel. Die äußere der beiden Blütenspelzen trägt eine lange, mit Borsten besetzte **Granne** (Abb. 21).

Aufgaben und Fragen

1. Zähle, wieviel Ährchen eine Roggenähre hat! Wieviel Ährchen stehen auf jedem Absatz der Spindel?
2. Zerlege vorsichtig eine Roggenblüte! Betrachte den Stempel durch die Lupe! Zeichne!

Die Bestäubung des Roggens

Wenn der Blütenstaub einer Roggenblüte reif ist, schieben sich die Staubbeutel zwischen den Blütenspelzen empor, bis sie an langen Staubfäden aus der Blüte heraushängen (Abb. 21). Sie platzen auf, und der Wind trägt den herausfallenden Pollen mit sich fort. Der Roggen stäubt meist frühmorgens gegen 6 Uhr. Wenn ein leichter Wind die Halme hin und her bewegt, steigen von Zeit zu Zeit dünne Staubwolken auf und verteilen sich langsam über das Feld. Diese Wolken bestehen aus Blütenstaubkörnern.

Viele Pollenkörner werden vom Wind zu den federförmigen Narben der Roggenblüten getragen, andere fallen zwischen den Halmen zur Erde. Die beiden Narben, die aus der Blüte herausragen, können den Blütenstaub gut auffangen. Solange eine Blüte nicht bestäubt ist, klaffen die Spelzen weit auseinander. Nach der Bestäubung schließen sie sich und hüllen den zur Frucht reifenden Fruchtknoten ein. Roggenkörner entwickeln sich nur, wenn die Blüten mit fremden Pollen bestäubt werden. Bei Weizen, Gerste und Hafer entwickeln sich dagegen auch Früchte, wenn der Pollen aus derselben Blüte stammt.

Bei den Getreidepflanzen überträgt der Wind den Pollen von den Staubbeuteln zu den Narben. Diese Form der Bestäubung wird **Windbestäubung** genannt. Pflanzen, deren Blüten durch den Wind bestäubt werden, heißen Windblütler. Gegenüber den Pflanzen mit **Insektenbestäubung**, den Insektenblütlern, weisen sie bestimmte Eigentümlichkeiten auf: Die Windblütler erzeugen sehr viel Blütenstaub. Meist stehen viele Pflanzen beisammen. Die Staubbeutel sind leicht beweglich, sie schaukeln. Der Pollen ist leicht. Die Narben sind so gebaut, daß sie den Pollen gut auffangen können. Die Blüten der Windblütler haben keine farbigen Blumenblätter, keinen Nektar und keinen Duft.

Aufgaben

1. Stelle einzelne noch nicht aufgeblühte Roggenhalme in eine Vase! Beobachte das Aufblühen und Stäuben! Notiere die Zeiten! Beobachte auch die Pflanzen des Feldes, von dem du dir Halme holtest! Notiere ebenfalls die Zeiten!
2. Stelle die Merkmale der Insektenblütler denen der Windblütler gegenüber! Vergleiche sie miteinander!

Andere Getreidearten

Hafer. Der größte Teil der Haferernte wird an das Vieh verfüttert. Hafer wird nur im Frühling ausgesät, er ist ein Sommergetreide. Bei unseren anderen Getreidearten gibt es neben den Sorten, die im Frühjahr ausgesät werden, auch Sorten, die im Herbst gesät werden und überwintern (Wintergetreide). Die



Abb. 22
Flug-Hafer



Abb. 23 Weizenfeld

Ährchen des Hafers enthalten meist zwei Blüten, sie stehen auf langen Stielen. Die reifen Körner sind von den Spelzen fest eingeschlossen. Der Hafer stammt vom Flug-Hafer ab, der im Sommergetreide mitunter als Unkraut auftritt (Abb. 22).

Weizen. Von allen Getreidearten der Welt wird der Weizen am häufigsten angebaut. Auch in unserer Republik hat er große Bedeutung. Aus Weizenmehl werden vor allem die feineren Backwaren hergestellt. Schon von weitem fällt an einem Weizenfeld auf, daß die Pflanzen steifer sind als die anderen Getreidearten (Abb. 23). Die reifen Körner sind wie beim Roggen nicht von den Spelzen eingeschlossen. Bei vielen Weizensorten haben die Spelzen keine Grannen. Weizenähren erscheinen dicker als die Ähren von Roggen und Gerste. Der Sommerweizen wird als letztes Getreide im Jahr geerntet.

Gerste. Von der Gerste gibt es zwei Arten. Sie haben längere Grannen als die anderen Getreidearten. Die Mehrzeilige Gerste wird überwiegend als Wintergetreide angebaut, die Zweizeilige Gerste ist vor allem Sommergetreide. Der größte Teil der Gerstenernte wird verfüttert, vor allem an die Schweine. Die Zweizeilige Gerste liefert den Rohstoff für die Bierbrauereien. Wie beim Hafer, so sind auch bei der Gerste die reifen Körner von den Spelzen eingeschlossen. Die Wintergerste wird als erstes Getreide im Jahr geerntet.

Das Getreide wurde aus Wildgräsern gezüchtet

In Mitteleuropa werden Gerste, Weizen und Hirse seit etwa 6000 Jahren genutzt. Die Menschen einiger Gebiete in Asien haben schon mehr als 1000 Jahre vorher Gräser als Getreide angebaut. Damals hatten diese Pflanzen noch nicht alle guten Eigenschaften, die sie heute besitzen. Wir haben schon am Kohl gelernt, wie die Menschen in mühevoller Arbeit eine Kulturpflanze gezüchtet haben. Eine ähnliche Geschichte haben unsere Getreidegräser. Wir erkennen die großen Erfolge der Züchtung am besten, wenn wir ein wildwachsendes Gras mit einer Getreideart vergleichen.

Aufgaben

1. Reibe reife Ähren der Mäuse-Gerste zwischen den Fingern! Reibe Ähren einer angebauten Gerstensorte! Was geschieht mit der Ährenspindel?
2. Vergleiche die Körner der Mäuse-Gerste mit den Körnern einer angebauten Gerste!
3. Trage in dein Beobachtungsheft die Blühzeit von Mäuse-Gerste und einer angebauten Gerstensorte ein! Vergleiche!
4. Übertrage die folgende Tabelle in dein Heft! Fülle sie vollständig aus!

Vergleich einer Getreideart mit einem Wildgras

Wildform (Mäuse-Gerste)		Kulturform (z. B. Mehrzeilige Gerste)	
Merkmale	Bedeutung für die Pflanze	Merkmale	Bedeutung für den Menschen
Ährenachse brüchig, zerfällt bei der Reife		Ährenachse zerfällt bei der Reife nicht	
Körner klein			
reife Körner fest von den Spelzen eingeschlossen			
blüht und fruchtet vom Juni bis zum Oktober			

Blütenstände der Getreidearten

Die Blüten des Weizens, des Hafers und aller anderen Gräser sind wie die des Roggens gebaut. Trotzdem sehen die einzelnen Arten sehr verschieden aus, da die Blüten zu unterschiedlichen Blütenständen vereinigt sind (siehe Farbtafel gegenüber S. 48 u. S. 158). Der Blütenstand des Roggens ist eine **Ähre**: Die Ährchen sitzen ohne Stiel an der Spindel. Der Blütenstand des Hafers ist eine **Rispe**: Die Spindel ist verzweigt. An den Zweigen stehen auf Stielen die Ährchen.

Aufgaben

1. Nenne weitere Ährengräser!
2. Suche auf einer Wiese fünf Gräser mit verschiedenen Blütenständen! Herbarisiere sie!

Der Mais, unsere ertragreichste Futterpflanze

Weizen und Gerste werden schon seit der Steinzeit, Roggen und Hafer seit der Bronzezeit in Deutschland angebaut. Dagegen ist der Mais für unsere Heimateinschränkte Pflanze (Farbtafel gegenüber S. 49, Abb. 24).

Der Mais stammt aus den wärmeren Gebieten Amerikas. Die dort lebenden Indianer bauten ihn schon vor etwa 5000 Jahren an und züchteten verschiedene Formen. Nach der Entdeckung Amerikas gelangte die Pflanze nach Europa. Zunächst wurde Mais nur in botanischen Gärten angesät, bald aber verbreitete er sich rasch über die ganze Welt. Keine andere Nutzpflanze hat in so kurzer Zeit eine weltweite Bedeutung erlangt.



Abb. 24. Auf den Feldern eines VEG wird die sowjetische Maissorte Wir 25 angebaut

Der Mais ist eine der wertvollsten Nutzpflanzen. Er bringt beispielsweise nach dem Reis die höchsten Körnererträge. Während der Reis aber auf bewässerten Feldern angebaut werden muß, gedeiht der Mais beinahe überall.

Früher wurde der Mais in Deutschland seiner Körner wegen angebaut, heute wird er meist geerntet, wenn die Körner noch nicht ihre volle Reife erreicht haben. Er wird dann gehäckselt und sofort verfüttert (Grünmais) oder in Silos eingesäuert (Silomais, Abb. 25). Keine andere Pflanze liefert soviel gutes Futter wie der Mais. Viel gutes Futter bedeutet aber viel Fleisch und Milch für uns alle.

Noch nicht alle Menschen haben erkannt, wie wichtig der Maisanbau ist. Wir können im Schulgarten oder auf einem anderen Stück Land Mais anbauen und zeigen, daß er auch in unserer Gegend und auf unserem Boden viel Futter liefert und anderen Futterpflanzen überlegen ist. Außerdem wollen wir feststellen, welche Sorten, welcher Pflanzenabstand und welche Aussaatzeit für unsere Gegend am günstigsten sind. Auf den Feldern einer landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft oder eines volkseigenen Gutes können wir unmittelbar beim Maisanbau mithelfen.



Abb. 25 Silieren von Mais und Klee. Die Häckselmaschine im Vordergrund verarbeitet den frisch geernteten Mais; die Maschine im Hintergrund häckseln den Klee

Fragen

1. Erkundige dich in einer LPG, auf einem volkseigenen Gut oder in einem anderen landwirtschaftlichen Betrieb, wieviel Hektar im vergangenen Jahr mit Mais bestellt wurden und wie hoch der Ertrag war! Auf wieviel Hektar ist in diesem Jahr Mais angebaut? Welche Sorten werden ausgesät?
2. Wie wird Mais verwendet?
3. Bei welchem Reifezustand der Körner wird der Mais von den Feldern eurer LPG geerntet?

Der Stengel der Maispflanze ist 2 bis 3 cm dick und 3 bis 4 m hoch. Er ist durch Knoten gegliedert, aber nicht hohl wie der Stengel des Roggens, sondern mit Mark gefüllt. Der Stengel trägt an jedem Knoten ein lanzettliches, streifennerbiges Blatt, das ihn mit seiner Blattscheide umfaßt.

Das Wurzelsystem einer Maispflanze besteht aus vielen Faserwurzeln, die sich vorwiegend in den oberen Bodenschichten verteilen. Einige Wurzeln dringen bis 3 m tief in den Boden ein. An den unteren Stengelknoten entspringen meistens zahlreiche Wurzeln, von denen die hohen Pflanzen gestützt werden (Stützwurzeln).

Der Mais hat zweierlei Blütenstände. An der Spitze des Stengels befindet sich eine Rispe. Sie besteht aus einer Spindel und vielen Nebenästen, die dicht mit gelb- oder rotbraunen Ährchen besetzt sind. Jedes Ährchen enthält zwei Blüten, aus denen zur Blühzeit drei Staubbeutel heraushängen. Einen Stempel haben diese Blüten nicht, sie sind **Staubblüten** oder männliche Blüten.

Am Stengel sitzen in Blattachseln ein oder mehrere Kolben. Sie sind von hellgrün gefärbten Blättern (Lieschblätter) umhüllt, aus denen oben weißlich-grüne oder rötlich-grüne Haare heraushängen. Diese Haare sind die langen Griffel der Maisblüten. Sie beginnen an den Fruchtknoten und enden in einer zweiteiligen Narbe. Der Kolben enthält nur Stempel, er besteht aus **Stempelblüten** oder weiblichen Blüten.

Der Mais hat also zweierlei Blüten, männliche in einer Rispe und weibliche in einem Kolben. In den männlichen Blüten bildet sich der Blütenstaub. Aus den Fruchtknoten der weiblichen Blüten entwickeln sich die Maiskörner.

Da beim Mais die weiblichen Blüten und die männlichen Blüten auf einer Pflanze sitzen, bezeichnet man ihn als **einhäusig**. Anders ist es zum Beispiel bei der Weide, bei der sich Stempelblüten und Staubblüten auf zwei verschiedenen Pflanzen entwickeln. Die Weide ist **zweihäusig**.

Im Laufe des Sommers werden die Maiskolben mit den Fruchtknoten immer länger und dicker. Sie sind auch zur Reife noch von Lieschblättern umhüllt.

Aufgaben und Fragen

1. Beobachte an mehreren Maispflanzen die Blüte!
2. Zähle, wieviel Kolben die Maispflanzen haben! Wie hoch sitzen die Kolben am Stengel?
3. Welche Bedeutung hat der Mais für die Viehwirtschaft?

Wie das Getreide angebaut und verwertet wird

Ein altes Sprichwort sagt: Wie die Saat, so die Ernte. Nur wer viel weiß und gut arbeitet, wird viel ernten. Vor allem kommt es darauf an, daß man für die Nutzpflanzen Lebensbedingungen schafft, bei denen sie sich gut entwickeln. Dabei ist zu bedenken, daß jede Pflanzenart andere Lebensbedingungen hat.

Das Überlegen und die Arbeit beginnen nicht erst mit der Aussaat. So ist es nicht gleichgültig, welche Pflanzen vorher auf dem Feld standen. Winterroggen beispielsweise läßt sich gut nach Winterraps, Erbsen oder Kartoffeln anbauen; falls auf dem Feld aber Zuckerrüben oder Futterrüben gestanden haben, soll man keinen Winterroggen säen.

Zur Zeit der Feldbestellung arbeiten viele Menschen mit den verschiedensten Maschinen auf dem Acker. Sie bereiten den Boden vor und bringen danach die Saat in die Erde.

Aufgabe

Stelle in einer Tabelle zusammen, welche Pflanzen im Herbst und welche Pflanzen im Frühjahr ausgesät werden!

Schon lange vor der Aussaat muß man genau planen, wie man das Feld vorbereitet, welchen Dünger man einbringt, wie tief man pflügt und wann man eggt. Viel Wissen und Erfahrung gehören zur erfolgreichen Arbeit in der Landwirtschaft; deshalb ist auch der Rat eines guten Fachmanns, der eines Meisterbauern oder der des Agronomen, viel wert.

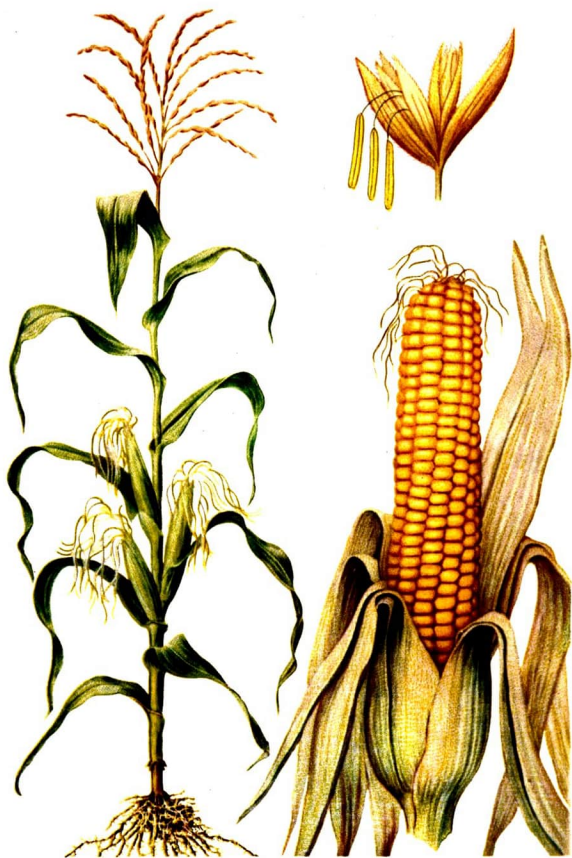
Bodenbearbeitung

Wir wissen, daß die Pflanzen nur dann gut gedeihen können, wenn sie genügend Wasser, Nährstoffe, Luft und Sonnenlicht erhalten. Wasser und Nährstoffe entnehmen sie dem Boden. Er muß gut bearbeitet werden, damit die Pflanzen später mit ihren Wurzeln leicht in die Erde eindringen können und genügend Wasser und Nährstoffe vorfinden. Außerdem wird durch die Bodenbearbeitung das Unkraut bekämpft.

Schälen. Nach der Ernte, besonders nach der Getreideernte, ist der Boden der Felder meist hart und trocken. Er wurde seit der Bestellung im vergangenen Herbst oder im Frühjahr nicht mehr gelockert. Durch den Regen ist die obere Schicht verhärtet. Sie ist außerdem bei der Ernte festgefahren und festgetreten worden. Auf solchem Feld kann das Wasser nur schwer in den Boden eindringen, es verdunstet schon an der Oberfläche oder fließt vom Felde ab. Die harte Schicht



Getreidearten. Von links nach rechts: Roggen, Weizen, Hafer, Gerste;
 1. Reihe: Ähre bzw. Rispe und Ährchen; 2. Reihe: Samen; 3. Reihe: Grund der Blattspreite;
 4. Reihe: Keimpflanzen



Mais. Vollständige Pflanze, männliches Ährchen, reifer Kolben



Abb. 26 Ein Traktorist der MTS Laubsdorf, Kreis Cottbus, zieht die Schälfurche

muß deshalb so bald wie möglich zerstört werden. Mit einem flachgehenden Pfluge, dem Schälplug, wird der Boden gelockert. Er wird 5 bis 10 cm tief umgewendet. Nach dem Ziehen der Schälfurche wird geeeggt oder geschleppt. Dadurch entsteht eine lockere Schicht, die das Wasser gut aufnimmt. Außerdem deckt sie den darunterliegenden Boden ab. Diese Schicht verhindert, daß das in den tieferen Bodenschichten vorhandene Wasser verdunstet. Sie wirkt ähnlich wie ein Brett oder ein Stein, die längere Zeit auf der Erde lagen. Während der Boden ringsum austrocknete, ist er unter dem Brett oder Stein feucht geblieben.

Es ist wichtig, daß so früh wie möglich nach der Ernte geschält wird. Am besten ist es, man schält, wenn die Getreidehocken noch auf dem Felde stehen (Abb. 26).

Aufgabe

Suche auf dem Stoppelfeld nach Samenkörnern!

Auf dem Stoppelfeld finden wir neben ausgefallenen Getreidekörnern viele Unkrautsamen (Abb. 27). Auf ungeschältem Boden gehen sie erst im kommenden Frühjahr auf; das Feld verunkrautet dann. Auf dem lockeren, geschälten Boden

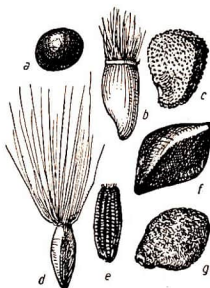


Abb. 27 Unkrautsamen, vergrößert
a Hederich, b Kornblume, c Kornrade,
d Acker-Kratzdistel, e Acker-Gänssdistel,
f Knöterich, g Acker-Winde

dagegen gehen sie gleich auf. Wird später der Boden tief gepflügt, so geraten die Unkräuter so weit in den Boden, daß sie absterben.

Auf den Feldern befinden sich auch Wurzelunkräuter, wie Quecke und Acker-Kratzdistel, die sich durch Ausläufer oder Wurzeln vermehren. Die Wurzelunkräuter sind schwer zu bekämpfen. Beim Schälen werden die Ausläufer und Wurzeln abgeschnitten und an die Oberfläche gebracht. Dort vertrocknen sie oder werden abgeeggt, ehe sie wieder einwurzeln. Das Schälen dient also auch der Unkrautbekämpfung.

Düngen. Im Herbst wird auf die Felder, auf die im nächsten Jahr Rüben gesät werden sollen, Stalldünger gefahren, ausgebreitet und flach untergepflügt. Im Herbst oder Frühjahr werden die Kartoffelfelder ebenso gedüngt. Außer dem Stalldünger (Mist und Jauche) wird Handelsdünger auf die Felder

gestreut, der in Bergwerken gewonnen oder in chemischen Fabriken hergestellt wird. Mit dem Dünger werden dem Boden die lebenswichtigen Nährstoffe, die von den Pflanzen verbraucht wurden, wieder zugeführt. Manche Mineraldünger bringt man schon vor oder nach dem Schälen auf das Feld, andere kurz vor der Aussaat oder auf das Feld mit jungen Pflanzen.

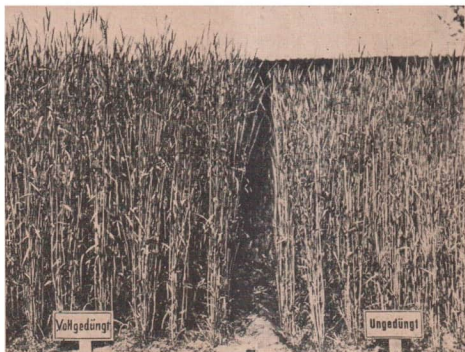


Abb. 28
Düngungsversuch
mit Roggen
Das linke Beet hat
Volldüngung erhalten,
das rechte Beet
wurde nicht
gedüngt.

Wie man durch richtige Düngung die Erträge steigern kann, zeigen uns Abbildung 28 und die folgende Tabelle.

**Ernteergebnisse von einem Feld,
auf dem die Wirkung des Düngers durch einen Versuch ermittelt wurde**
(Zahlen bedeuten Dezitonnen je Hektar)

Düngung	Zuckerrüben		Kartoffeln	Winterweizen	Sommergerste
	Rüben	Zucker	Knollen	Körner	Körner
mit vollständiger Mineraldüngung (Volldüngung)	499,5	102,8	250,5	41,4	34,6
ohne Düngung	218,4	43,3	41,2	27,4	16,2

Pflügen. Nach dem Düngen wird das Feld gepflügt. Der Pflug reißt den Boden in 20 bis 25 cm Tiefe auf, kehrt ihn um und wirft die oberste Schicht mit dem aufgegangenen Unkraut nach unten. Die Unkräuter vermodern nun in der Erde. Beim Pflügen wird der Boden gewendet und gelockert.

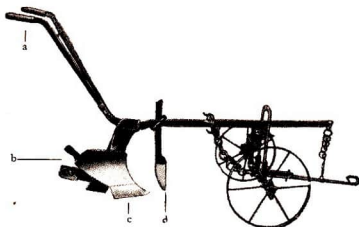


Abb. 29 Karrenpflug (Erklärung im Text)

Pflüge gibt es in vielen Bauarten. Wir wollen uns ihre Arbeitsweise an einem einfachen Pflug veranschaulichen. Der Pflug auf Abbildung 29 ist mit einem Karren verbunden. Dadurch läßt er sich an den Griffen (a) leicht führen. Mit einem messerförmigen Eisenstück, dem Sech (d) oder Pflugmesser, wird die obere Schicht des Bodens aufgerissen. Die Pflugschar (c) schneidet den Boden waagerecht auf, und das Streichblech (b) wendet ihn um. Je nach dem Boden (schwerer Leimboden, leichter Sandboden usw.) werden verschiedene Streichbleche verwendet. Solche einfachen Pflüge sieht man nur noch selten. Sie eignen sich für kleine Felder und werden von Pferden oder Rindern gezogen. Auf den großen Feldern der landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften oder der volkseigenen Güter können größere Pflüge eingesetzt werden. Dann reicht die Kraft der Tiere aber nicht mehr aus; es wird mit Traktoren gearbeitet. Traktorenspflüge besitzen mehrere Schare. Der auf Abbildung 30 gezeigte Pflug zieht bei einem Arbeitsgang drei nebeneinanderliegende Furchen.



Abb. 30 Traktor mit Dreischarpflug

Pflügen die Erdschollen zerkleinern, die ausgepflügten Quecken- und Distelausläufer abeggen, Samen und Dünger in die Erde eineggen und Unkraut vernichten.

Mit der Walze (Abb. 32) wird Boden, der zu locker ist, wieder etwas zusammengedrückt. Sie zerkleinert dabei größere Erdstücke und ebnet den Boden. Mit ihr können auch kleine Samen flach in den Boden gedrückt werden.

Auch von Eggen und Walzen gibt es viele verschiedene Bauarten. Wir wollen die nächste MTS aufsuchen und uns die Geräte zeigen und erklären lassen.

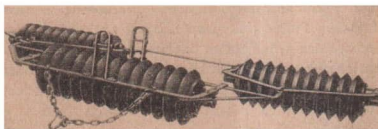


Abb. 32 Dreiteilige Ringelwalze

Eggen und Walzen.

Die Oberfläche des gepflügten Bodens ist uneben. Wenn gesät werden soll, wird das Feld geeget und manchmal gewalzt. Auch nach dem Schälen wird sofort geeget. Hierbei werden alle größeren Erdklumpen zerkleinert. Es entsteht eine gleichmäßige, krümlige Oberfläche, die Wasser und Luft gut aufnimmt.

Die Egge besteht aus einem Eisengitter, das zahlreiche feste Zinken trägt (Abb. 31). Sie wird vielseitig verwendet.

Mit der Egge kann man den Boden ebenen, die verhärtete Oberfläche des Bodens aufreißen, nach dem

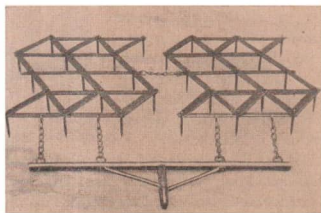


Abb. 31 Egge

Aufgabe

Beobachte auf den großen Feldern eines volkseigenen Gutes oder einer landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft die Bodenbearbeitung! Welche Geräte werden verwendet? Wie arbeiten die Geräte?

Die Aussaat

Fragen

1. Welche Sorten von den verschiedenen Getreidearten werden bei euch angebaut? Welche Kartoffelsorten werden angebaut? Warum werden diese Sorten gewählt?

Die Aussaat ist von der Witterung abhängig. Sobald man die Felder nach der Schneeschmelze mit Maschinen befahren kann und der Boden warm genug ist, muß die Bestellung beginnen. Dann ist der Boden noch feucht, so daß die Samen gut keimen können. Diese günstige Saatzeit erstreckt sich manchmal nur auf wenige Tage, da der Boden oft schnell austrocknet. Wer das Getreide mit der Hand aussät oder nur mit Pferden oder gar mit Rindern und kleinen Maschinen arbeitet, der wird in dieser kurzen Zeit mit der Aussaat nicht fertig. Mit den großen Maschinen der MTS oder LPG geht alles viel schneller, so daß die Samen zur rechten Zeit in den Boden kommen.

Für die Getreideaussaat werden Drillmaschinen verwendet (Abb. 33, 34). Sie ziehen mit Scharen flache Rillen, lassen die Körner hineinfallen und decken sie mit Erde zu. Die Samen liegen dann in geraden Reihen und sind in jeder Reihe fast gleichmäßig verteilt. Dadurch haben später alle Pflanzen genügend Platz.

Außer dem richtigen Abstand der Samen ist für ein gutes Wachstum der Pflanzen auch die Saattiefe wichtig. Das haben wir schon bei unserer Arbeit im Schulgarten berücksichtigt. Für die feinen Samen des Kopfsalats zogen wir ganz flache Rillen; die Samen der Feuerbohne und der Erbse legten wir tiefer in den

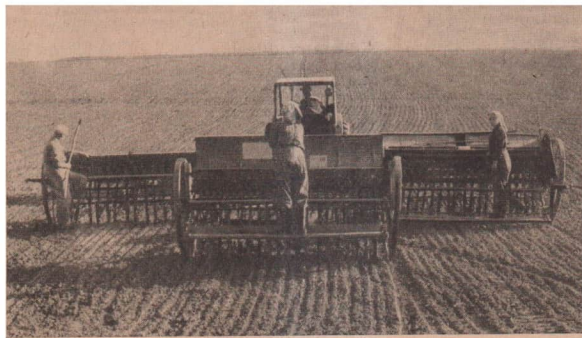


Abb. 33 Drillmaschinen. Mitglieder der Jugendbrigade der MTS Wiederoda bei der Aussaat auf einem Feld der LPG Querbitzsch.

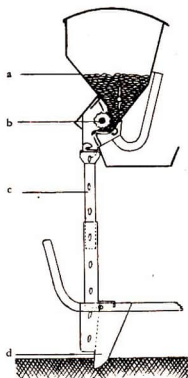


Abb. 34 Drillmaschine. Das Saatgut im Saatkasten (a) fällt beim Drehen des Zahnradchens (b) in das Särohr (c). Die Schar (d) reißt den Boden auf, in den die Körner fallen.

Boden. Die Drillmaschine kann auf die richtige Saattiefe eingestellt werden.

Die Traktoren ziehen oft nicht nur ein Gerät über das Feld, sondern sie ziehen mehrere Geräte, zum Beispiel große, schwere Pflüge mit angehängter Egge und Walze. So erledigen sie drei Arbeitsgänge mit einem Mal. Durch diese Gerätekopplung werden Zeit und Arbeitskräfte gespart. Sollen beispielsweise nach Getreide im gleichen Jahr noch einmal Lupinen als Viehfutter angebaut werden, so kommt es auf jede Stunde an. Je früher die Saat in die Erde kommt, desto höher ist der Ertrag. Deshalb koppelt man die Drillmaschine gleich an den Schälplug. Auf Abbildung 35 seht ihr, daß geschält und gedrillt wird, während die Getreidehocken noch auf dem Felde stehen. Ohne die Gerätekopplung würde die Arbeit viel länger dauern. Die Saat käme später in den Boden, und die Lupinen könnten sich nicht mehr so gut entwickeln. Außerdem würde der Boden in der Zeit zwischen Schälen und Drillen austrocknen. Die Aussaat wäre dann schwieriger.

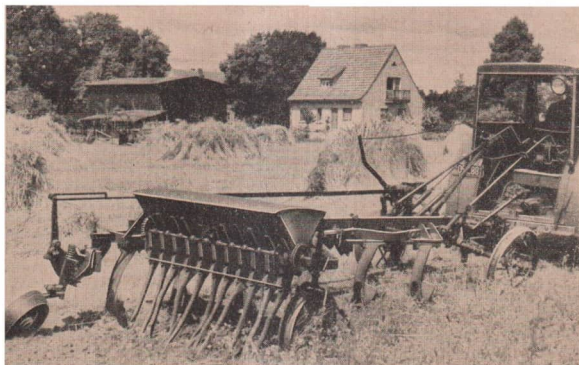


Abb. 35 Schälplug und Drillmaschine sind gekoppelt

In früheren Zeiten säten die Menschen die Körner mit der Hand aus. Bei der Wurfsaat oder Breitsaat mit der Hand, die wir auch im Schulgarten manchmal anwenden, fallen die Körner verschieden dicht und kommen unterschiedlich tief in den Boden. An manchen Stellen stehen dann die Pflanzen sehr eng beisammen, so daß sie sich gegenseitig behindern; an anderen Stellen steht die Saat zu locker, so daß der Boden nicht ausgenutzt wird und sich viel Unkraut entwickelt. Außerdem erfordert die Breitsaat eine längere Arbeitszeit und etwa ein Viertel mehr Saatgut als die Drillsaat. Auf einem Getreidefeld, das ohne Maschinen bestellt wurde, kann man auch die Pflegearbeiten nicht mit Maschinen ausführen.

Fragen

1. Warum ist die Aussaat des Getreides mit der Drillmaschine vorteilhafter als die Aussaat mit der Hand?
2. Welche Vorteile hat die Gerätekopplung? Welche Gerätekopplungen hast du schon gesehen?
3. Warum lassen sich auf Feldern, die mit der Hand bestellt wurden, die Pflegearbeiten nicht mit Maschinen ausführen?

Wie das Getreide gepflegt, geerntet und verwertet wird

Nach der Saat müssen die Pflanzen gepflegt werden. Wie im Garten, so ist es auch auf Getreidefeldern, besonders bei Winterweizen und Sommergetreide, oft erforderlich, den Boden zu lockern, damit die Pflanzen genug Wasser, Luft und Wärme haben. Wir sehen im Schulgarten und bei unseren Zimmerpflanzen, daß nach Regen oder nach mehrmaligem Gießen die obere Erdschicht sehr fest wird. Durch Eggen oder Hacken wird der Boden gelockert und gleichzeitig das Unkraut vernichtet. Später wird das Unkraut dann mit chemischen Mitteln bekämpft.

Mitunter wird durch den Frost die Erde auseinandergedrängt, so daß zu große Hohlräume im Boden entstehen. Die Wurzeln des Wintergetreides finden dann nicht mehr genügend Halt, zum Teil werden sie abgerissen oder ragen in die Hohlräume hinein; der Ackerboden muß deshalb mit Walzen wieder etwas angegründet werden. Nach dem Walzen wird sofort geeeggt, damit der Boden Wasser und Luft gut aufnehmen kann.

Im Juli und August reifen nacheinander die Getreidearten. Meist wird zuerst die Wintergerste reif, dann folgen Winterroggen, Winterweizen und das Sommergetreide, zuletzt reift der Sommerweizen.

Wenn die Körner reif sind, wird das Getreide geerntet. Wir unterscheiden drei Reifegrade, die wir an der Färbung der Pflanzen und an der Härte der Körner erkennen. Die Härte der Körner prüft man, indem man ein Korn über den Fingernagel bricht. Bei der **Gelbreife** sind Blätter und Halme gelb gefärbt, auch die Spelzen und die Körner sind meist gelb. Die Körner wachsen noch; sie sind verhältnismäßig weich und lassen sich über den Fingernagel brechen. In der **Vollreife**

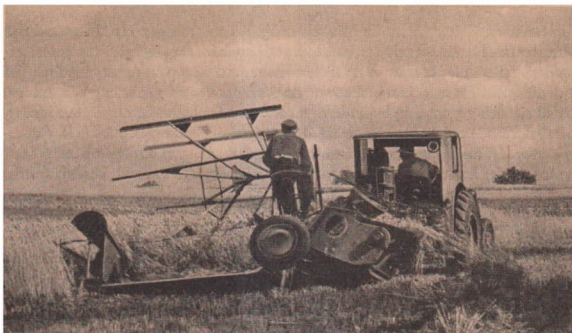


Abb. 36 Mähbinder bei der Arbeit

sind die Pflanzen strohfarben. Die Körner sind glasig und hart und lassen sich nur schwer brechen; sie sind jetzt ausgewachsen, enthalten aber noch viel Wasser ($\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ des Gewichts). Gelbreife und vollreife Körner kann man nicht einlagern. Wegen des hohen Wassergehaltes würden sie schimmeln. Bei der **Totreife** ist das Stroh brüchig und spröde. Die Körner lassen sich fast nicht mehr brechen, sie lösen sich leichter als vorher aus der Ähre und sind so trocken, daß sie gedroschen und eingelagert werden können.

Als man das Getreide noch mit der **Sense** mähte, begann die Ernte schon bei der Gelbreife. Das war nötig, damit man noch vor der Totreife die Mahd beenden konnte. Das Getreide wurde mit der Hand zu Garben gebunden und in Hocken (Puppen) aufgestellt, damit es nachreifen konnte. Wenn es die Totreife erreicht hatte, lud man es mit langen Forken zu hohen Fudern auf die Erntewagen und fuhr es in die Scheune. Dort wurde das Getreide während des Winters mit Flegeln gedroschen und mit Sieben gereinigt. Heute werden bei uns keine größeren Felder mehr mit der Sense gemäht.

Häufig erntet man das Getreide mit dem **Mähbinder**. Die Mahd beginnt dann bei der Vollreife. In einem Arbeitsgang wird das Getreide vom Mähbinder gemäht, zu Garben zusammengegrafft und gebunden (Abb. 36). Der Mähbinder spart viel Handarbeit ein und führt die Arbeit viel schneller und besser aus, als das bei Handarbeit möglich wäre. Die Garben werden dann in Hocken aufgestellt. Nachdem das Getreide nachgereift ist, wird es meist auf dem Felde mit großen Maschinen gedroschen und gereinigt (Abb. 37).

Die modernsten Erntemaschinen sind die **Mähdrescher** (Abb. 41, S. 62). Auf den weiten Feldern der volkseigenen Güter oder der landwirtschaftlichen Pro-

duktionsgenossenschaften könnt ihr sie während der Erntezeit beobachten. Für kleine Felder sind diese großen Maschinen nicht geeignet, das könnt ihr leicht selbst feststellen, wenn ihr bei der Arbeit zuseht. Mähdrescher mähen, dreschen und reinigen das Getreide in einem Arbeitsgang; die Ernte mit diesen Maschinen erfordert also noch weitaus weniger Handarbeit als die Ernte mit dem Mähbinder.

Während die Ernte eines Hektars Getreide mit Mähbinder und Dreschmaschine 50 Arbeitsstunden erfordert, benötigt man für die Ernte mit dem Mähdrescher nur noch 17 Arbeitsstunden. Da das Getreide bei der Ernte gleich gedroschen wird und da die Erntearbeiten mit dem Mähdrescher so schnell vonstatten gehen, beginnt man erst bei der Totreife des Getreides mit der Mahd.

Mitunter könnt ihr sehen, daß das Getreide mit dem Mähdrescher nicht sofort gedroschen, sondern nach dem Mähen in einem Streifen, einem Schwad, abgelegt wird. Im Schwad trocknet es nach. Später fährt der Mähdrescher zum zweiten Male über das Feld, nimmt den Schwad auf und drischt das Getreide.

Aufgabe

Versuche den Reifegrad verschiedener Getreidearten festzustellen!

Beim Dreschen des Getreides werden Körner, Spelzen und Stroh voneinander getrennt. Die Getreidekörner werden in Silos aufbewahrt, das sind große Vor-



Abb. 37 Fahrbare Dreschmaschine bei der Arbeit

ratsanlagen, in denen das Getreide ständig belüftet wird, damit es nicht verdirbt. In Mühlen und anschließend in Bäckereien und Teigwarenfabriken wird das Getreide verarbeitet. Ein Teil wird an das Vieh verfüttert (siehe Tabelle).

Verwendung der Getreidekörner

		Roggen	Weizen	Gerste	Hafer	Mais
Für den Menschen	Mehl	Roggenmehl	Weizenmehl	Gerstenmehl	Hafermehl	
	Nährmittel		Grieß Nudeln Makkaroni	Graupen Grütze	Hafer- flocken Hafermark	Maizena Pudding- pulver
	sonstige Erzeugnisse		Stärke	Malzkaffee Malz für die Bierbrauerei		Trauben- zucker Stärke Puder Maiskeimöl
Pferde					Körner Schrot	
Rinder		Kleie	Kleie	Schrot	Schrot	
Schweine		Schrot Kleie		Schrot	Schrot	Schrot
Geflügel			Körner Schrot Kleie	Körner Schrot		Körner Schrot

In den Mühlen wird das Getreide zwischen Mahlsteinen oder eisernen Walzen zu Mehl gemahlen (Abb. 38); dabei werden zuerst die Schale und der Keimling abgerieben (Abb. 39) und dann wird der restliche Teil des Korns, der Mehlkörper, zu weißem Mehl zerkleinert.

Schale und Keimling bilden die Kleie, die bei der Herstellung von weißem Mehl ausgesiebt und als hochwertiges Viehfutter verwendet wird. Sie enthält wert-

Abb. 38 In einer volkseigenen Großmühle, Walzenstuhl, in dem das Korn gemahlen wird.

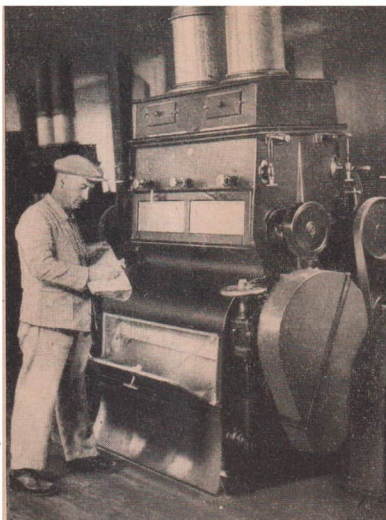
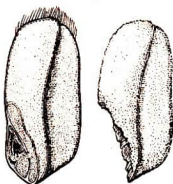


Abb. 39 Getreidekörner (durchschnitten). Links: vollständiges Korn; rechts: Korn ohne Schale und Keimling.



volle Stoffe, besonders Vitamine. Im Vollkornmehl und im Vollkornbrot sind alle Bestandteile des Getreidekorns vorhanden. Vollkornbrot enthält also einige lebensnotwendige Stoffe, die das Weißbrot nicht besitzt.

Das meiste Mehl wird für Brot und anderes Gebäck verbraucht. In einer kleinen Bäckerei erledigt man viele Arbeiten noch mit der Hand. In großen Fabriken werden die Backwaren oft überhaupt nicht von Menschen berührt, da moderne Maschinen alle Arbeiten automatisch ausführen.

Da alle Menschen täglich Brot oder andere Getreideerzeugnisse verzehren, werden große Mengen Getreide gebraucht. Beispielsweise benötigen die etwa 600 000 Einwohner von Leipzig täglich fast 250 Tonnen Getreide, das ist der Ertrag von etwa 105 Hektar Land. Um es heranzuschaffen, müßte die Reichsbahn etwa 16 Waggons einsetzen.

Dies Beispiel zeigt, welch große Getreidemengen für die Versorgung unserer Bevölkerung mit Getreideerzeugnissen erforderlich sind. Die Menschen, die in unserer Landwirtschaft arbeiten, bemühen sich, durch gute Arbeit von ihren

Äckern möglichst viel zu ernten. Da unsere Ernte nicht ausreicht, tauschen wir im Ausland, besonders in der Sowjetunion, Maschinen oder andere Erzeugnisse unserer Industrie gegen Getreide ein.

Es ist viel Arbeit nötig, damit alle Menschen in unserem Lande gut mit Brot, Kuchen und anderen Getreideerzeugnissen versorgt werden können. Nicht nur die Bauern, Traktoristen, Müller und Bäcker arbeiten daran, daß unser Tisch reichlich gedeckt ist; auch die Bergleute im VEB Kaliwerk Staßfurt (Düngemittel), die Arbeiter im Volkseigenen Mähdrescherwerk Weimar (Landmaschinen) und die Wissenschaftler in der Forschungsstelle für Getreidezüchtung Hadmersleben (Züchtung neuer, besserer Sorten) helfen neben vielen anderen dabei mit. Sie alle, Bauern, Arbeiter und Wissenschaftler, setzen ihr Wissen und Können dafür ein, daß wir täglich unser Brot erhalten.

Das Brot wird manchmal nicht genug geachtet. Die meisten Menschen beurteilen eine Schnitte nach dem Belag. Viele ältere Menschen schätzen das Brot höher ein: sie haben oft im Leben nicht genug davon gehabt. Fragt einmal eure Eltern und eure Großeltern! Viele schwere Jahre liegen hinter ihnen — Arbeitslosigkeit, Krieg und die ersten Jahre der Nachkriegszeit. Uns geht es besser; in unserem Lande haben alle Menschen genug zu essen. Aber trotzdem darf kein Stück Brot umkommen.

Aufgaben und Fragen

1. Welche getreideverarbeitenden Betriebe gibt es in der Nähe deines Heimatorts?
2. Auf dem Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik betrug der durchschnittliche jährliche Ertrag an Getreide in den Jahren 1934 bis 1938 20,6 dt je Hektar Anbaufläche. Durch bessere Düngung und Bearbeitung des Bodens sowie durch den Anbau ertragreicherer Sorten stieg der Getreideertrag auf 24,8 dt je Hektar im Durchschnitt der Jahre 1951 bis 1955.
 - a) Berechne, wieviel Getreide im Bezirk Leipzig (Anbaufläche etwa 150 000 ha) jährlich mehr als vor dem Kriege geerntet werden konnte! Wieviel Güterzüge kann man mit dieser Getreidemenge beladen, wenn ein Getreidezug 40 Wagen hat und ein Güterwagen 16 t, also 160 dt Getreide aufnimmt?
 - b) Wieviel Getreide konnte in der Deutschen Demokratischen Republik (Anbaufläche etwa 2 500 000 ha) im Jahre 1956 mehr geerntet werden als vor dem Kriege (Durchschnittsertrag 1956 war 25,2 dt je Hektar)? Wieviel Güterzüge können mit dieser Menge beladen werden?
3. In unseren volkseigenen Gütern betrug der durchschnittliche Getreideertrag in den Jahren 1951 bis 1955 jährlich bereits 28,2 dt je Hektar. Die LPG und die Einzelbauern ernteten im Durchschnitt noch nicht soviel. Wieviel Getreide können wir in der Deutschen Demokratischen Republik jährlich mehr ernten, wenn es gelingt, den durchschnittlichen Ernteertrag aller landwirtschaftlichen Betriebe von 24,8 dt auf 28,2 dt zu steigern? Wieviel Güterzüge können mit dieser Menge beladen werden?

Die sozialistischen landwirtschaftlichen Betriebe in der Deutschen Demokratischen Republik

In der Landwirtschaft unserer Republik gibt es verschiedene Arten von sozialistischen landwirtschaftlichen Betrieben: die Maschinen-Traktoren-Stationen (MTS), die Reparatur-Technischen Stationen (RTS), die volkseigenen Güter (VEG) und die landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften (LPG).

Die Maschinen-Traktoren-Stationen sind Volkseigentum, gehören also allen Menschen unserer Republik. Sie wurden 1949 gegründet und halfen den Einzelbauern — vor allen Dingen den vielen Neubauern, die durch die Bodenreform Land erhalten hatten, — ihre Wirtschaften zu festigen und die Vorkriegserträge zu erreichen. Zum erstenmal in der deutschen Geschichte mußte sich der Klein- und Mittelbauer nicht mehr jeden Groschen vom Munde absparen, wenn er sich eine Maschine kaufen wollte; zum erstenmal wurde er unabhängig von den Gutsbesitzern und Großbauern, die ihm für eine hohe Miete und große Arbeitsleistung die Maschinen liehen. Das war ein großer Fortschritt, der von den Bauern mit Dank und Anerkennung für unseren Staat entgegengenommen wurde.

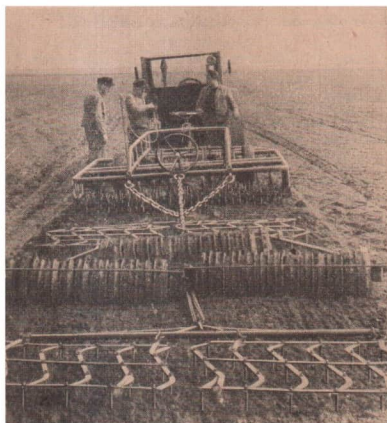


Abb. 40 Traktoristen der MTS Gröbern bestellen ein 10 ha großes Feld der LPG in Holzhausen. Viele Geräte sind miteinander gekoppelt.



Abb. 41 Mähdrescher der MTS Landsberg im Saalkreis bei der Arbeit

Hohe Verdienste erwarben sich die Maschinen-Traktoren-Stationen dann bei der Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften. Sie standen den jungen LPG freundschaftlich zur Seite und halfen ihnen über die Anfangsschwierigkeiten hinweg. So manchem Vorsitzenden einer LPG, der bislang vielleicht 10 ha bewirtschaftet hatte, wurde nun plötzlich die Leitung über einen Betrieb von 100 oder gar 1000 ha anvertraut. Die Arbeiter aus den Maschinen-Traktoren-Stationen halfen ihm dabei als gute Freunde.

Die Entwicklung bringt es mit sich, daß sich alle LPG zu guten sozialistischen Großbetrieben entwickeln, die sich selbst moderne Maschinen kaufen und sie auch voll ausnutzen können. Dabei hilft der Staat mit Geldmitteln. Nach und nach übergeben die MTS ihre Maschinen den LPG. Aus den MTS entstehen neue Betriebe mit anderen Aufgaben, die Reparatur-Technischen Stationen (RTS). Die Reparatur-Technischen Stationen übernehmen für die LPG jene Reparaturen, die in den LPG nicht ausgeführt werden können. Sie helfen außerdem beim sinnvollen Einsatz der Maschinen und bei der Einrichtung technischer Neuerungen. Das Kernstück jeder RTS ist eine moderne Werkstatt.

Die volkseigenen Güter sind landwirtschaftliche Betriebe, die genau wie die MTS dem ganzen Volke gehören. Ihre Aufgabe ist es, die landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften mit Saatgut und gutem Zuchtvieh zu versorgen.

Außerdem liefern die volkseigenen Güter große Mengen Milch, Fleisch, Getreide und auch andere landwirtschaftliche Produkte für die Versorgung der Bevölkerung. Alle Volksgüter müssen sich jetzt in kürzester Frist zu sozialistischen Musterbetrieben entwickeln und auf allen Gebieten den Welthöchststand erreichen.

Die landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft. Ein Mähdrescher mäht, drischt und reinigt das Getreide in einem Arbeitsgang. Wenn man das Getreide mit dem Mähbinder erntet, dann muß man es, nachdem es geschnitten ist, zu Hocken zusammenstellen, danach wird es auf den Wagen geladen und entweder sofort gedroschen oder vorher in eine Getreidemiete oder Scheune eingelagert. Eine moderne Maschine wie der Mähdrescher hilft sehr viel menschliche Arbeitskraft einsparen (Abb. 41).

Nehmen wir ein anderes Beispiel: In zahlreichen landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften und volkseigenen Gütern unserer Republik gibt es bereits ganz moderne Melkstände. Sie heißen Fischgräten-Melkstände, weil ihr Grundriß der Wirbelsäule eines Fisches ähnelt. Mit ihnen kann man in einer Stunde bis zu 50 Kühe melken. Der Melker hat weiter nichts mehr zu tun, als das Euter zu reinigen und die Melkmaschine anzusetzen und abzunehmen. Dabei braucht er sich nicht einmal zu bücken. Die Milch kommt kaum noch mit der Luft in Berührung, deshalb ist sie fast keimfrei. Wenn man die Kühe aber mit der Hand melkt, dann kann eine Person in einer Stunde nur 10 bis 12 Tiere melken. Laß dir von deinen Eltern oder Bekannten erzählen, welch schwere Arbeit das ist! Du siehst, moderne Maschinen erleichtern die Arbeit, und viele Arbeitskräfte können andere wichtige Aufgaben übernehmen.

Ein Mähdrescher, eine Vollerntemaschine für Kartoffeln oder Rüben, das sind schon kleine Fabriken. Auf dem engen Feld eines Einzelbauern konnten sie nicht einmal richtig wenden. Eine Fischgräten-Melkanlage macht sich erst bezahlt, wenn man damit mehr als 120 Kühe melkt. Ein Einzelbauer kann aber niemals soviel Vieh halten.



Abb. 42 Moderner Fischgräten-Melkstand in der LPG „Vorwärts“ in Groß-Beuchow, Kreis Calau

Weil man moderne Großmaschinen nur in großen landwirtschaftlichen Betrieben nutzen kann und weil die Bauern der Deutschen Demokratischen Republik nicht auf die Hilfe solcher Einrichtungen verzichten wollten, haben sie sich zu landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften zusammengeschlossen.

In einem großen landwirtschaftlichen Betrieb verrichtet der Arbeiter oder Bauer nicht mehr alle vorkommenden Arbeiten. Einige Menschen sind als Melker, andere als Geflügelwärter, Imker, Traktoristen oder Schweinepfleger beschäftigt. Viele solcher Berufe gibt es in der Landwirtschaft. Jeder muß sorgfältig erlernt werden. Die Genossenschaftsbauern müssen zwar alle landwirtschaftlichen Arbeiten kennen, sie haben aber die Möglichkeit, sich mit einzelnen Arbeitsgebieten, zum Beispiel der Schweinezucht, besonders gründlich zu beschäftigen und weiter zu lernen und können so höhere Erträge erzielen.

Wie sich die Spezialisierung auswirkt, wollen wir an einem Beispiel aus der Geflügelzucht kennenlernen. In einigen landwirtschaftlichen Betrieben unserer Republik wurde vor nicht langer Zeit mit der Intensivhaltung von Hühnern begonnen. Schauen wir uns einmal dieses Verfahren an: Einen größeren Raum (z. B. einen alten Kuhstall oder eine Scheune) untergliedert man mit Maschendraht in verschiedene Abteilungen. Zu jeder Abteilung gehören ein Scharplatz, in den ein Gemisch von Hobelspänen und Torfmüll in einer Dicke von etwa 40 cm gestreut wird, Sitzstangen und Familiennester. Diese Nester sind so eingerichtet, daß die Eier nach hinten hinausrollen. Dadurch können die Eier in sehr kurzer Zeit eingesammelt werden. Außerdem gehören in jede Abteilung Futterautomaten, die man mit wenigen Brettern selbst herstellen kann, sowie eine Tränkanlage, damit die Tiere stets frisches Wasser trinken können. Die Hühner haben keinen Auslauf. Weil aber für sie eine gewisse Bewegung notwendig ist, streut man täglich für jedes Tier 50 g Körnerfutter in die Einstreu, das die Tiere herauscharren.

Was ist der Vorteil dieser Intensivhaltung? Ein Kleinbetrieb hält 20, 30 oder mehr Hühner. In einem größeren Betrieb, in dem die Hühner einen entsprechenden Auslauf haben, kann ein Arbeiter bis zu 700 Hühner warten. Bei Intensivhaltung aber kann ein Landarbeiter oder Genossenschaftsbauer 4000 bis 5000 Hühner pflegen, ohne daß er sich mehr anzustrengen braucht. Die Arbeitskraft des Menschen ist sehr kostbar. Da bei der Intensivhaltung viel Arbeit eingespart wird, werden die Kosten, die zur Erzeugung von Eiern notwendig sind, beträchtlich gemindert.

Dieses Beispiel zeigt, welche große Bedeutung die Spezialisierung im landwirtschaftlichen Großbetrieb hat. Auch das veranlaßte unsere Bauern, landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften zu gründen.

Wir wissen, wie wichtig die Wissenschaft für alle Gebiete des menschlichen Lebens ist. Bei der Behandlung des Hausrinds wurde über Futterpläne gesprochen. Einen richtigen Futterplan kann aber nur der aufstellen, der genau weiß, wie ein Tier ernährt werden muß. Diese Kenntnisse können sich die in der Landwirtschaft Beschäftigten auf verschiedenen Wegen aneignen. Dadurch vermögen sie, die



Abb. 43 Kulturhaus der MTS Bandelin

landwirtschaftliche Produktion immer mehr zu erhöhen. In den meisten Volksgütern und Produktionsgenossenschaften arbeiten eine Reihe von wissenschaftlich ausgebildeten Menschen. Auch die Wissenschaft kann nur im Großbetrieb richtig genutzt werden. Das ist ein weiterer Grund dafür, daß sich die Bauern zu landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften zusammengeschlossen haben.

Eine landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft ist ein Kollektiv von Menschen, die sich die gleiche Aufgabe gestellt haben: die landwirtschaftlichen Erträge zu erhöhen, die Bevölkerung mit mehr Lebensmitteln zu versorgen und das Leben leichter und schöner zu gestalten. Die Genossenschaft wird von ihren besten und erfahrensten Mitgliedern, dem Vorstand mit dem Vorsitzenden, geleitet. Diese Bauern werden von allen Mitgliedern der LPG gewählt.

Die Genossenschaftsbauern wählen aber nicht nur den Vorstand ihrer Genossenschaft, sondern sie kümmern sich um die gesamte Produktion. Das geschieht beispielsweise dadurch, daß sie den Produktionsplan ihrer LPG für das Jahr selbst ausarbeiten und auch beschließen. Da hat jeder Genossenschaftsbauer Gelegenheit, seine Gedanken darzulegen und seine Erfahrungen dem Kollektiv mitzuteilen. Das kann er auch in den monatlichen Mitgliederversammlungen, und das wird er außerdem in der täglichen Arbeit tun.

Ein guter Genossenschaftsbauer wird sich immer mitverantwortlich fühlen für die ganze Genossenschaft. Jeder Genossenschaftsbauer weiß, daß sein Einkommen von der Arbeit der Genossenschaft abhängt. Die Produktionsgenossenschaften, in denen die Mitglieder fleißig arbeiten und in denen der Vorstand und der Vorsitzende es verstehen, die Arbeit richtig einzuteilen und zu planen,

haben die besten Erfolge. Selbstverständlich wird der Genossenschaftsbauer am meisten verdienen, der am besten arbeitet.

Eine landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft kann auf einer Fläche von 1000 Hektar viel mehr erzeugen als 100 Einzelbauern, von denen jeder rund 10 Hektar bewirtschaftete. Die LPG kann Maschinen anwenden, die Arbeit spezialisieren und die wissenschaftlichen Erkenntnisse richtig nutzen. Die Arbeit wird für den einzelnen leichter und die Arbeitszeit kürzer. Die meisten Genossenschaftsbauern führen heute schon ein schöneres und leichteres Leben als früher. Sie müssen nicht mehr 14 oder 16 Stunden am Tage arbeiten, sie können auch in Urlaub fahren. So macht es Freude, auf dem Lande zu leben und zu arbeiten.

Anfang des Jahres 1960 vollzog sich in den Dörfern unserer Republik ein großer Umschwung. Vorher gab es in fast allen Landgemeinden landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften und neben ihnen auch Einzelbauern. Jetzt aber traten in den Dörfern alle Bauern in die LPG ein, so daß vollgenossenschaftliche Gemeinden, Kreise und Bezirke entstanden.

Warum entschlossen sich die Bauern, gemeinsam in die Genossenschaft einzutreten? Ein Grund dafür war, daß sie an den Erfolgen der bereits bestehenden LPG erkannt hatten: gemeinschaftlich läßt sich leichter und zugleich erfolgreicher arbeiten. Ein anderer, nicht weniger wichtiger Grund war, daß sie in dem Zusammenschluß aller landwirtschaftlicher Betriebe des Dorfes zum genossenschaftlichen Großbetrieb den Weg erkannten, der alle zusammen in eine glückliche Zukunft führt.

Die Gründung vollgenossenschaftlicher Dörfer, Kreise und Bezirke war ein großes Ereignis im Leben der Bauern unserer Republik. Wie bei der gesamten Entwicklung in unseren Dörfern, so war es auch diesmal die Partei der Arbeiterklasse, die den Bauern den Weg wies, waren es Arbeiter der volkseigenen Betriebe und der Maschinen-Traktoren-Stationen, die ihnen halfen, die ersten Schritte zu gehen. Das vollgenossenschaftliche Dorf eröffnet neue Möglichkeiten für eine allseitige Entwicklung auf dem Lande. So wird mehr und mehr die Rückständigkeit des Dorfes gegenüber der Stadt beseitigt.

Unsere Republik hat sich im Siebenjahrplan die Aufgabe gestellt, den Bedarf der Bevölkerung an Fleisch, Fett, Milch und Eiern in der eigenen Landwirtschaft zu decken. Das ist selbstverständlich nicht mit kleinen Einzelbauernwirtschaften, sondern nur mit gut organisierten, modernen landwirtschaftlichen Großbetrieben möglich, in denen Technik und Wissenschaft voll zur Wirkung kommen. So werden die Voraussetzungen geschaffen, daß ein Überfluß an den wichtigsten Lebensmitteln entsteht.

Die Genossenschaftsbauern werden 1965, bei Abschluß des Siebenjahrplans, stolz auf das Erreichte zurückblicken können.

Die Fische unserer Heimat

Pflanzen lassen sich verhältnismäßig leicht beobachten. Jeder von uns weiß einige Stellen, an denen Acker-Senf oder Sonnenblumen, Eichen oder Schneebereen zu finden sind. Wenn es erforderlich ist, können wir jederzeit hingehen und die Pflanzen untersuchen.

Tiere leben meist ziemlich versteckt und bewegen sich recht schnell; oft fliehen sie, wenn wir sie aus der Nähe genau betrachten wollen. Im vergangenen Jahr haben wir selbst erfahren, daß man viel Geduld aufbringen muß, um durch Beobachtungen am Futterplatz einige Vögel genauer kennenzulernen und etwas von ihren Lebensgewohnheiten zu sehen.

Noch schwerer sind die Fische in der Natur zu beobachten. Wenn wir am Ufer stehen und ins Wasser schauen, sehen wir nur wenig von ihnen. Wie sie schwimmen, fressen oder atmen, können wir so nicht ermitteln. Aber es gibt einen Weg, die Fische gut zu beobachten: Wir richten uns ein kleines Gewässer — ein Aquarium — in unserem Klassenzimmer ein. In ihm bilden wir die Lebensstätte der Tiere so natürlich wie möglich nach. Dann können wir die Fische in aller Ruhe betrachten, als säßen wir mitten auf dem Grunde eines klaren Gewässers.

Wir richten ein Aquarium ein

Wir werden Freude an den Tieren erleben, wenn wir ihnen die Lebensbedingungen schaffen, unter denen sie im Freien leben. Nur dann fühlen sie sich wohl und verhalten sich so wie in der Natur. Als Behälter verwenden wir ein Vollglasbecken (Abb. 46) oder ein Gestellaquarium (Abb. 75) mittlerer Größe (z. B. $25 \times 25 \times 40$ cm). Vollglasbecken müssen auf eine weiche Unterlage aus Schaumgummi oder Filz gestellt werden.

Den Platz für das Aquarium wählen wir so, daß das Becken genug Licht erhält. Es darf jedoch nicht im vollen Sonnenschein stehen. Ein guter Anzeiger dafür, ob das Aquarium hell genug steht, sind die Pflanzen. Wenn sie kümmern, steht das Becken zu dunkel.

Ein Aquarium ist gar nicht schwer zu betreiben. Ist es gut eingerichtet, so braucht man das Wasser nur selten zu erneuern (alle 6 bis 12 Monate). Es genügt, von Zeit zu Zeit das verdunstete Wasser zu ersetzen. Im Laufe der Zeit wird sich in unserem Aquarium alles so entwickeln, daß wir beinahe einen richtigen kleinen Teich vor uns haben.



Abb. 44 Schlammheber und Scheibenkratzer

Fische, die wir im Aquarium halten können

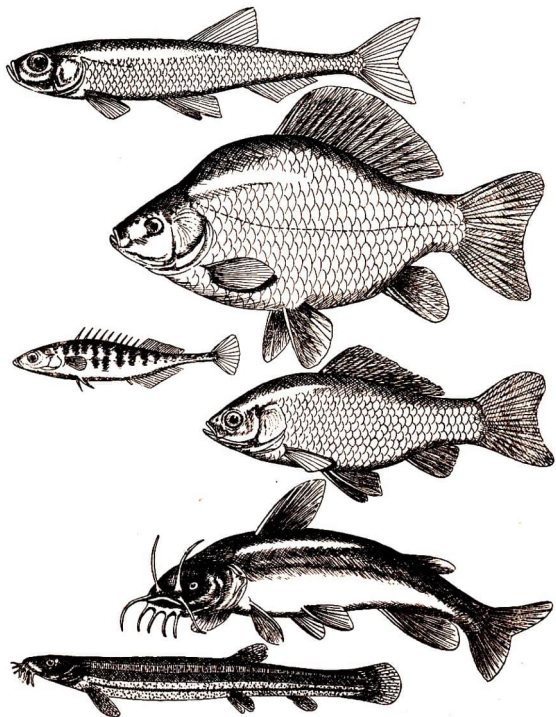


Abb. 45 Heimische Aquarienfische: Moderlieschen, Karausche, Neunstachliger Stichling, Goldfisch, Zwergwels, Schlammpeitzger

Dreistachliger Stichling. Bis 9 cm lang. Seiten mit knöchernen Schilderreihen gepanzert oder ohne Schilder. Vor der Rückenflosse 3 aufrichtbare Stacheln, auch in der Bauch- und Afterflosse je ein Stachel. Lebt in Seen, Flüssen und Bächen. Raubfisch. In der Laichzeit Männchen bunt gefärbt, baut aus Pflanzenresten tonnenförmiges Nest. Im Aquarium stets nur zwei oder drei Fische zusammen halten! Wasser kühl halten beziehungsweise durchlüften! (Farbtafel gegenüber S. 80)

Bitterling. Bis 7 cm lang, Körperform gedrunken, Rücken hoch. Lebt in stehenden und schwachfließenden Gewässern. Frißt Kleintiere und Pflanzenreste. Im Aquarium kann das Abweiden von Wasserpflanzen beobachtet werden. Besonders die Männchen zur Laichzeit sehr farbenprächtig. Weibchen legen die Eier durch eine 4 bis 5 cm lange rote Legeröhre in Malermuscheln. Die Jungen verlassen nach 4 bis 5 Wochen die Muschel (Abb. 62, S. 77).

Modertlieschen. Bis 12 cm lang, zierlicher, schlanker Fisch mit schräg nach oben gerichtetem Maul. Lebt in kleinen moorigen Gewässern. Frißt Kleintiere und Algen. Oft zu einem Schwarm vereint an der Oberfläche. Braucht zur Atmung viel Sauerstoff, darum Wasser im Aquarium kühl halten!

Karassche. Bis 20 cm lang, Rücken meist sehr hoch. Körper plump, dem Karpfen sehr ähnlich, aber keine Barteln. Uferfisch flacher Gewässer. Kleintier- und Pflanzenfresser, wühlt mit dem Maul im Schlamm nach Futter. Im Aquarium nur junge Tiere halten!

Neunstachliger Stichling. Bis 6 cm lang. Seiten ohne Schilder. Vor der Rückenflosse 9 bis 11 aufrichtbare Stacheln. Lebensweise und Haltung wie beim Dreistachligen Stichling.

Goldfisch. In China vor 2000 Jahren gezüchtet. Eng mit der Karassche verwandt. In Teichen bis 40 cm lang, im Aquarium viel kleiner. Viele gezüchtete Formen, zum Beispiel Schleierschwanz. Frißt Kleintiere und Trockenfutter.

Zwergwels (Katzenwels). In der Natur bis 40 cm, im Aquarium etwa 10 cm lang. Körper langgestreckt, vorn breit, ohne Schuppen, dunkel gefärbt. Um das breite Maul stehen 4 Paar Barteln. Augen klein. Hinter der großen Rückenflosse eine kleine Flosse ohne Flossenstrahlen (Fettflosse). Lebt am dämmrigen Grund stark verschlammter Gewässer. Sucht mit den Barteln nach Beute. Raubfisch. Braucht im Aquarium etwas Schlamm und dunkle Höhlen. Bewegung des Schwanzes mit der Flosse ist beim Schwimmen gut zu beobachten.

Schlammpeitzger. Bis 30 cm lang, schlank, runder Körper, am Schwanz abgeflacht, Schwanzflosse abgerundet. Um das kleine Maul 10 Barteln. An jeder Seite auf dem Rücken ein dunkler Streifen, Bauch orangefarbig. Lebt in stehenden Gewässern mit schlammigem Grund, sucht im Mulm nach Kleintieren, besonders nach Schnecken und Muscheln. Kommt häufig an die Oberfläche des Wassers und schluckt Luft. Luft wird in den Darm gepreßt und entweicht aus der Afteröffnung.

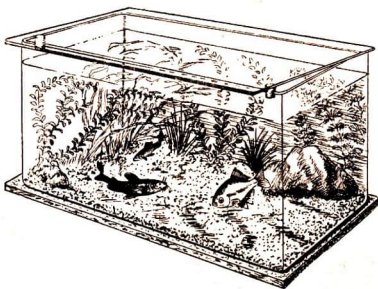


Abb. 46 Vollglasaquarium. Das Becken steht auf einer weichen Unterlage und ist mit einer Glasscheibe abgedeckt. Zwischen Beckenrand und Deckscheibe bleibt ein Luftspalt frei.

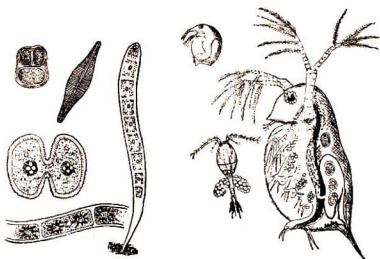


Abb. 47 Verschiedene Algen (vergr.)

Abb. 48 Futtertiere. Drei kleine Krebse (rechts ein Wasserfloh, vergr.)

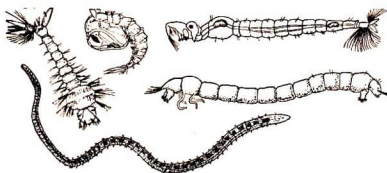


Abb. 49 Futtertiere

Oben: Larve und Puppe einer Stechmücke, daneben zwei verschiedene Mückenlarven; unten: Tubifex (vergr.)

Damit das Wasser klar bleibt, saugen wir von Zeit zu Zeit mit einem Schlammheber (Abb. 44) die Abfallstoffe vom Bodengrund ab. Gelegentlich werden wir auch den grünen Belag von der vorderen Scheibe entfernen müssen, um die Fische gut betrachten zu können. Von den anderen Scheiben beseitigen wir ihn nicht. Der grüne Belag besteht aus kleinen Pflanzen, die noch viel einfacher gebaut sind als die Moose. Es sind kleine grüne Fäden oder Kugeln, sie heißen Algen (Abb. 47).

Die Fische müssen regelmäßig gefüttert werden. Wir geben den Tieren immer nur so viel Futter, wie von ihnen so-

fort gefressen wird. Überschüssige Futtertiere sterben ab, sinken zu Boden und verunreinigen das Aquarium. Im Sommer erhalten die Tiere wöchentlich zweimal oder dreimal Nahrung, im Winter genügt meist eine Fütterung in der Woche.

Wir verwenden möglichst lebendes Futter: kleine Krebse, Würmer oder andere Tiere (Abb. 48, 49), die wir selbst fangen oder in zoologischen Handlungen kaufen. Manche Fische nehmen Trockenfutter (z. B. getrocknete Wasserflöhe). Außer tierischer Nahrung fressen einige Fische auch Pflanzen. Sie verzehren weiche Algen oder abgestorbene Teile von Wasserpflanzen.

Jeder Fisch muß für sich genug Raum haben; deshalb dürfen wir niemals zu viele Tiere in einem Aquarium halten.

Es sind also vor allem drei Fehler, vor denen wir uns bei der Pflege des Aquariums hüten müssen:

Wir dürfen nicht zuviel Fische ins Becken setzen,
wir dürfen nicht zu reichlich füttern, und
wir dürfen das Wasser nicht zu häufig wechseln.



Nach Möglichkeit wollen wir die Fische, die wir in unser Aquarium einsetzen, selbst fangen. An ihnen können wir vieles von den Tieren unserer Heimat kennenlernen. Auch die Pflanzen können wir aus unseren Gewässern holen (Abb. 45 und 50).

Abb. 50 Für das Aquarium geeignete Pflanzen: Wasserpest, Tausendblatt, Quellmoos

Vom Körperbau der Fische

Bevor wir die Fische in unserem Aquarium genau beobachten, schauen wir uns einen möglichst großen Speisefisch an, den die Mutter zum Kochen zubereitet, zum Beispiel einen Karpfen, einen Blei oder eine Plötze.

Der **Körper** der meisten Fische ist höher als breit, auf dem Bauch ist er heller als auf dem Rücken. An den Kopf setzt unmittelbar der Rumpf an.

Besonders auffällig sind die **Flossen** (Abb. 51), die durch Flossenstrahlen gestützt werden. Die Flossenstrahlen sind feine Knochenstäbe, die wir beim Betasten der Flossen fühlen können.

Der schleimige Körper des Fisches ist mit **Schuppen** bedeckt. Wir greifen mit einer Pinzette unter eine Schuppe und versuchen, diese vorsichtig anzuheben.

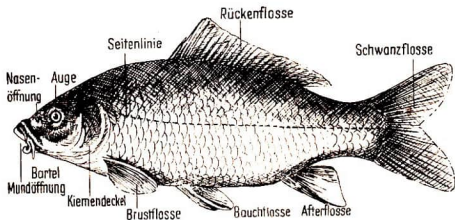


Abb. 51 Wildkarpfen. Die Flossen und die anderen sichtbaren Teile sind gekennzeichnet.



Abb. 52 Schnitt durch die Haut eines Fisches

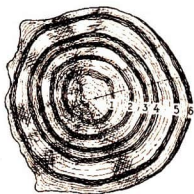


Abb. 53 Schuppe mit deutlichen Wachstumsringen (Jahreszahlen sind eingetragen)

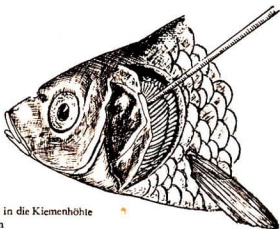


Abb. 54 Blick in die Kiemenhöhle mit den Kiemen

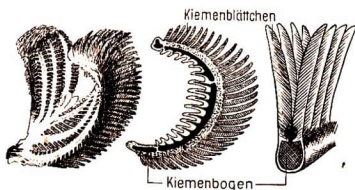


Abb. 55 Kiemen

Links: Alle Kiemen eines Fisches (auf jeder Seite vier Kiemenbögen)

Mitte: Kiemenbogen mit den Kiemenblättchen

rechts: Schnitt durch den Kiemenbogen (stärker vergrößert)

Dabei stellen wir fest, daß die Schuppen unter einem dünnen Häutchen liegen (Abb. 52). Diese Haut sondert den Schleim ab.

Mit einer Lupe erkennen wir an den Schuppen viele Ringe. Es sind Wachstumsringe (Abb. 53). An ihnen kann man das Alter des Fisches ablesen, so wie an den Jahresringen der Baumstämme das Alter der Bäume.

Am **Kopf** schauen wir uns alle Teile genau an: das Maul (oft vorstülpter, mitunter von Barteln umgeben), die Augen (keine Lider), die Kiefer und das Gebiß. Oft werden wir sehen, daß Fische nicht nur auf den Kiefern Zähne haben.

An den Seiten des Kopfes liegen die **Kiemendeckel** (Abb. 51). Wir greifen mit einer Pinzette unter einen Kiemendeckel und heben ihn ein wenig an. Dann sehen wir in einer geräumigen Höhle die **Kiemen** liegen (Abb. 54). Trennen wir den Kiemendeckel ganz ab, so erkennen wir, daß die Kiemen sehr zarte Hautfalten sind. Sie sitzen dichtgedrängt auf den **Kiemenbögen** (Abb. 55). Die Innenseite der Kiemenbögen trägt eine Anzahl von Fortsätzen, die in den Rachen des Tieres hineinragen. Mit ihnen sieben die Fische kleine Nahrungsteilchen aus dem Wasserstrom.

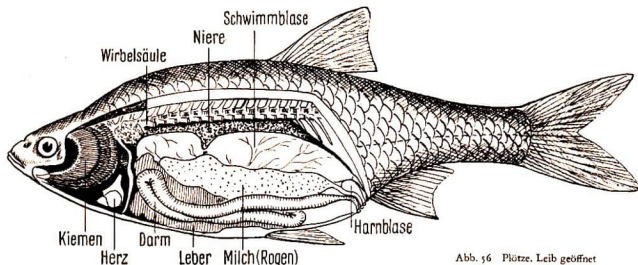


Abb. 56 Plötze, Leib geöffnet

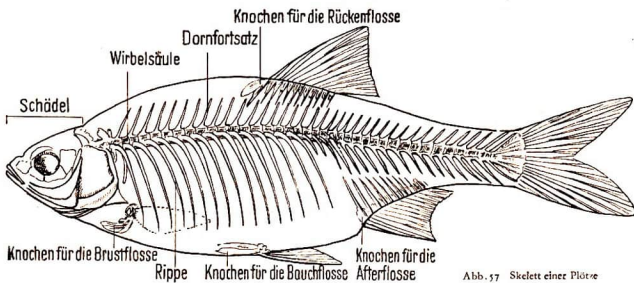


Abb. 57 Skelett einer Plötze

Aufgabe

Lege eine Schwimmbase auf Wasser! Drücke sie mit dem Finger unter die Wasseroberfläche! Was bemerkst du?

Von den Eingeweiden untersuchen wir besonders die prall mit Gas gefüllte **Schwimmbase**. Sie erleichtert den Fischen den Aufenthalt in den verschiedenen Tiefen des Wassers. Manche Fischarten, die am Boden leben (Flunder, Scholle) oder die sich meistens in tieferen Wasserschichten aufhalten (Haie), haben keine Schwimmbase.

Im Leib erwachsener Fische finden wir entweder Rogen oder die sogenannte Milch. Als Rogen werden die Eier der Fische bezeichnet; aus ihnen entwickeln sich die Jungen. Die Rogner sind die Weibchen; die männlichen Fische werden Milchner genannt.

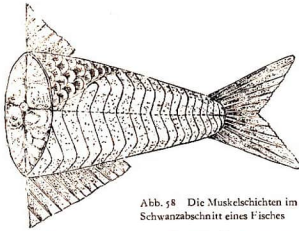


Abb. 58 Die Muskelschichten im Schwanzabschnitt eines Fisches

Die **Muskeln** der Fische sind in Schichten angeordnet. Am gekochten Fisch können wir diese Muskelschichten leicht voneinander trennen. Daher brauchen wir beim Fischessen kein Messer zu benutzen, sondern können mit zwei Gabeln essen. Besonders kräftig und fest ist die Muskulatur des Schwanzabschnittes, von der die Bewegungen des Fisches ausgeführt werden (Abb 58).

Beim Verzehren des Fisches stören uns die Gräten, es sind **Knochen**, die zwischen den Muskeln liegen. Durch den ganzen Körper zieht sich die **Wirbelsäule**. Sie setzt sich aus vielen einzelnen Teilen, den Wirbeln, zusammen (Abb. 57). An den Wirbeln bemerken wir Fortsätze, die zur Bauchseite führen, die Rippen der Fische. Die zur Rückenseite weisenden Fortsätze werden Dornfortsätze genannt.

Alle Knochen zusammen bilden das **Skelett** oder Knochengerüst. Das Skelett ist der festeste Teil des Tierkörpers, es gibt allen anderen Teilen Halt und Stütze.

Ein Skelett mit einer Wirbelsäule finden wir nicht nur bei den Fischen. Auch Frösche, Molche, Eidechsen, Schlangen, Vögel, Katzen, Hunde, Pferde, viele andere Tiere und auch wir Menschen haben eine Wirbelsäule. Alle diese Lebewesen werden zur großen Tiergruppe der **Wirbeltiere** zusammengefaßt.

Aufgaben und Frage

1. Zeichne den Körperumriß eines Fisches! Trage das Maul, die Augen, die Kiemen- deckel und die Flossen ein! Bezeichne die einzelnen Teile!
2. Versuche das Alter eines Fisches nach den Schuppen zu bestimmen (Lupe)!
3. Zeichne einen Wirbel aus der Wirbelsäule eines Fisches! Beachte den Bogen, aus dem der Dornfortsatz entspringt!
4. Vergleiche Sitz und Aussehen der einzelnen Flossen bei den verschiedenen Fischarten, die im Lehrbuch abgebildet sind!
5. Woraus besteht das Fischfleisch?

Wir beobachten Fische im Aquarium

Wenn wir den Fischen in unserem Aquarium eine Zeitlang zuschauen, stellen wir fest, daß sie mühelos vorwärtsschwimmen. Das verdanken sie ihrer Körperform, die dem Wasser nur geringen Widerstand bietet.

Abb. 59 Schwimmbewegungen eines Fisches



Fische bewegen sich durch Hin- und Herschlagen des Schwanzes vorwärts (Abb. 59). Die paarigen Brust- und Bauchflossen sowie die unpaare Rückenflosse und die Afterflosse dienen hauptsächlich zum Steuern.

Beim Füttern können wir deutlich beobachten, wie die Tiere durch Zuspinnen ihre Nahrung aufnehmen. Wir wollen auch beobachten, wie die Fische atmen und wie sie sich fortpflanzen.

Wie die Fische atmen

Fische öffnen und schließen fortwährend das Maul, auch wenn sie nicht fressen. Schauen wir genau hin, so bemerken wir, daß gleichzeitig die Kiemendeckel etwas abgespreizt und wieder angelegt werden. Mit einem spitz ausgezogenen Glasröhrchen (Pipette) kann man vorsichtig einen Farbtropfen dicht vor dem Fischmaul ins Wasser geben. Öffnet der Fisch dann das Maul, so verschwindet etwas von dem gefärbten Wasser darin. Wenige Augenblicke später kommt es hinter den Kiemendeckeln wieder hervor. Der Fisch saugt also ständig Wasser ein und preßt es kurz darauf hinter den Kiemendeckeln wieder heraus.

Menschen und Tiere, also auch die Fische, brauchen zum Leben Luft. Wir Menschen und viele Landtiere nehmen beim Einatmen Luft in die Lungen auf.

Fische atmen mit Hilfe ihrer Kiemen, die blutrot gefärbt sind, weil die Kiemenblättchen sehr viel Blut enthalten. An den Kiemenblättchen strömt das Wasser vorbei, das die Fische ständig mit dem Maul aufnehmen und hinter den Kiemendeckeln hervordrücken (Abb. 60). Bei der innigen Berührung der Kiemenblättchen mit dem Wasser wird ein Bestandteil der im Wasser gelösten Luft vom Blut aufgenommen: das Gas **Sauerstoff**. Das sauerstoffreiche Blut fließt aus den Kiemen in alle Teile des Körpers. Dort wird der Sauerstoff abgegeben und verbraucht. Dabei entsteht ein anderes Gas, das **Kohlendioxid**. Es wird vom Blut zu den Kiemen geschafft und dort ans Wasser abgegeben.

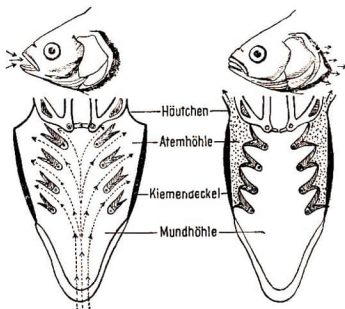


Abb. 60 Atmung der Fische.

Oben: Kopf beim Einsaugen (links) und beim Hervordrücken (rechts) des Wassers hinter den Kiemendeckeln.

Unten: Schnitt durch den Fischkopf, von oben gesehen.

Links: Kiemendeckel werden abgespreizt, ein Häutchen verschließt den Spalt. Durch die Mundöffnung strömt Wasser in die Atemhöhle und umspült dabei die Kiemen.

Rechts: Kiemendeckel werden angepreßt. Das Wasser umgibt die Kiemen, drückt sogar die Kiemenblättchen auseinander und verläßt durch den geöffneten Spalt hinter den Kiemendeckeln die Atemhöhle.

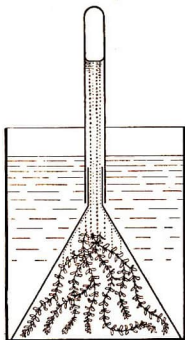


Abb. 61 Wasserpestsprosse bilden im hellen Sonnenlicht Sauerstoff

Aufgaben

1. Fülle eine Flasche mit frischem Wasser! Stelle sie in die Sonne! Die Blasen, die sich an den Wänden absetzen und teilweise aufsteigen, bestehen aus Luft, die im Wasser gelöst war.
2. Bringe Wasserpflanzen (am besten Wasserpest oder Tausendblatt) in ein Gefäß mit Wasser (Abb. 61)! Setze über die Pflanzen einen Trichter! Stülpe darüber ein mit Wasser gefülltes Reagenzglas, das in das Wasser eintauchen muß! Stelle das Gefäß in das Sonnenlicht! Beobachte das Aufsteigen von Gasblasen! Wenn das Reagenzglas mit Gas gefüllt ist, nimm es aus dem Wasser! Verschließe es vorher unter Wasser mit dem Daumen oder mit einem Stopfen! Führe in das Reagenzglas einen glimmenden Holzspan ein! Beobachte das Aufflammen des Spans! Merke dir, daß nur ein einziges Gas, das Gas Sauerstoff, einen glimmenden Span aufflammen läßt! Durch diese Probe kann man Sauerstoff von jedem anderen Gas unterscheiden.

Im Freien wird der Sauerstoffvorrat des Wassers durch das Atmen der Fische nicht verbraucht, weil das Wasser an seiner großen Oberfläche immer neuen Sauerstoff aus der Luft aufnimmt und weil die grünen Wasserpflanzen im Licht ständig neuen Sauerstoff bilden und ausscheiden.

In unserem Aquarium leben die Fische viel dichter zusammen als in einem See oder in einem Fluß. Im Aquarium besteht leicht die Gefahr, daß der Sauerstoff verbraucht wird; denn die Fische haben in ihm wesentlich weniger frisches Wasser zur Verfügung als in der Natur.

Weil die grünen Pflanzen im Licht Sauerstoff abgeben, müssen Aquarien immer gut bepflanzt sein und dürfen nicht dunkel stehen. Das Becken darf aber auch nicht direkt dem Sonnenlicht ausgesetzt werden; dann erwärmt sich das Wasser zu stark. Im warmen Wasser ist aber weniger Sauerstoff gelöst als im kalten.

Fragen

1. Warum gibt es in schlecht durchlüfteten, pflanzenarmen Gewässern keine oder nur wenige Fische?
2. Warum kommen an warmen Tagen die Fische an die Oberfläche und schnappen nach Luft? Was tun wir, wenn die Fische in unserem Aquarium nach Luft schnappen?

Die Fortpflanzung der Fische

Wenn wir ein Pärchen erwachsener Fische im Aquarium halten, können wir mitunter die Fortpflanzung beobachten. Das Ablegen der Eier und das Heranwachsen der Jungen geben uns eine Fülle von Beobachtungsmöglichkeiten.

Die meisten Fische legen ihre Eier auf den Gewässergrund, an Steine oder an Wasserpflanzen. Die abgelegten Eier heißen **Laich**. Sie können sich erst dann zu jungen Fischen entwickeln, wenn Milch, die von den männlichen Tieren absondert wird, durch das Wasser zu ihnen gelangt.

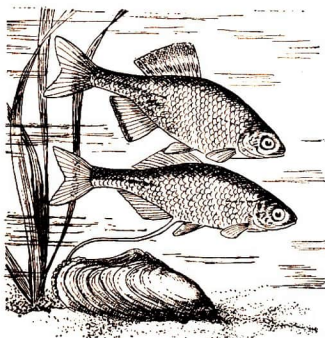
Manche Fische treffen besondere Vorbereitungen für ihre Nachkommen, sie treiben **Brutfürsorge**. Beim Stichling kann man gut im Aquarium beobachten, wie er seine Jungen aufzieht.

Der männliche **Stichling** ist zur Laichzeit schön bunt gefärbt (Farbtafel gegenüber Seite 80). Er baut am Boden des Aquariums aus Pflanzenteilen ein kunstvolles Nest. In das Nest werden vom weiblichen Tier 80 bis 100 Eier abgelegt. Nach der Eiablage schwimmt auch das männliche Tier durch das Nest und läßt Milch über die Eier fließen.

Die Brut, die sich aus den Eiern entwickelt, wird vom Männchen gegen alle Angreifer verteidigt. Außerdem fächelt der Stichling mit seinen Brustflossen ständig frisches Wasser in das Nest.

Eigenartig ist auch die Brutfürsorge des **Bitterlings**, die wir ebenfalls im Aquarium beobachten können. Er legt bis zu 40 Eier in eine Malermuschel, in der sich die Jungen entwickeln (Abb. 62). Dort sind sie vortrefflich geschützt und erhalten ständig Nahrung und frisches Wasser.

Bei Fischen, die keine Brutfürsorge treiben, werden sehr viele Eier und Jungfische von anderen Tieren gefressen oder gehen auf andere Weise zugrunde. Diese Arten legen viel mehr Eier ab als Stichling und Bitterling; die Plötze und der Hecht beispielsweise bis zu 100 000, der Karpfen sogar bis zu 700 000 Eier.



Aufgaben und Fragen

1. Welche Bedeutung hat es, daß das Stichlingmännchen frisches Wasser ins Nest fächelt?
2. Das Weibchen des Kabeljaus legt 4 bis 5 Millionen Eier, das des Moderslieschens etwa 100 Eier. Eine der beiden Arten treibt Brutfürsorge, die andere überläßt den Laich sich selbst. Welche Art treibt Brutfürsorge? Begründe deine Antwort!
3. Von welchen Tieren weißt du, daß sie Brutfürsorge treiben?
4. Erkläre die Bezeichnungen Rogner und Milchner!

Abb. 62 Bitterling. Oben männliches Tier, darunter weibliches Tier, das mit seiner Legeröhre die Eier in eine Malermuschel legt.

Fischwanderungen

Die Fische der Binnengewässer werden **Süßwasserfische** genannt; sie können meist nicht im Meer leben. Die **Meeresfische** oder **Seefische** wiederum sind auf einen hohen Salzgehalt des Wassers angewiesen; sie gehen im Süßwasser zugrunde. Wo sich Süßwasser und Meerwasser mischen, hat das Wasser einen geringen Salzgehalt; es ist Brackwasser. Wir finden es in den Mündungsgebieten der Flüsse und Ströme. Dort leben mitunter Seefische und Süßwasserfische gemeinsam. Auch das Wasser der Ostsee ist Brackwasser.

Manche Fische laichen nicht in dem Gewässer, in dem sie wohnen. Sie verlassen zur Laichzeit ihre Wohngewässer und wandern zu besonderen Laichplätzen. Einige von ihnen wechseln dabei zwischen dem Süßwasser der Flüsse und Seen und dem Salzwasser der Meere, sie sind **Wanderfische**.

Ein bekannter Wanderfisch ist der **Flußaal** (Abb. 63 u. S. 86). Nach acht bis zwölf Jahren Aufenthalt in Flüssen und Seen wandern die Aale flußabwärts ins Meer. Anschließend schwimmen sie über 5000 km durch den Atlantischen Ozean bis in die Nähe Amerikas. In einem bestimmten Teil des Ozeans, in der Sargassosee (Abb. 64), laichen sie im Frühjahr oder im Sommer; danach sterben sie. Aus den Eiern schlüpfen durchsichtige junge Flußaale. Sie sind den alten Tieren gar nicht ähnlich; ihr Körper ist seitlich abgeflacht und hat die Form eines Weidenblatts (Abb. 65). Innerhalb von drei Jahren gelangen die jungen Flußaale zur europäischen Küste. Während dieser langen Wanderung wird der Körper allmählich rund. Bei ihrer Ankunft an den Küsten Europas sehen die Tiere schon wie richtige Aale aus, sie sind fingerlang und streichholzdünn. Nun wandern sie in die Flüsse und schwimmen flußaufwärts. In sieben bis neun Jahren wachsen die Flußaale zu vollentwickelten Tieren heran. Die Weibchen werden bis 150 cm, die Männchen bis 50 cm lang. Wenn die Tiere erwachsen sind, wandern sie gleich

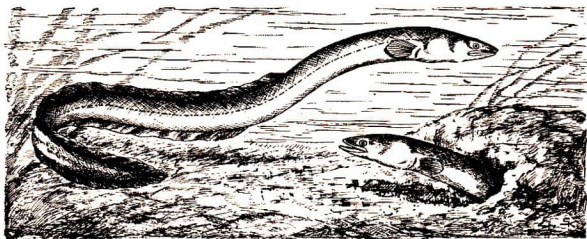


Abb. 63 Flußaale

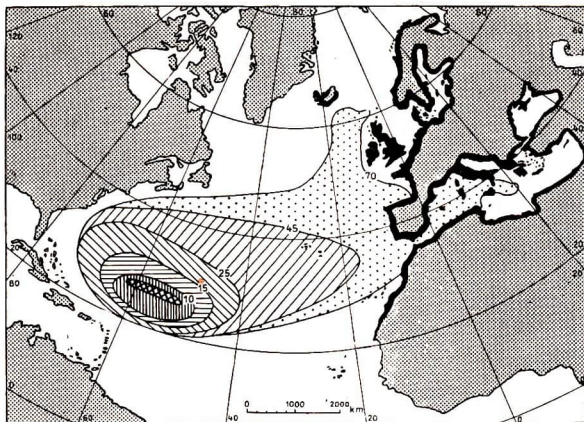


Abb. 64 Laichplätze der Flußaale im Atlantischen Ozean. Die verschieden gezeichneten Flächen geben an, daß in diesem Bereich junge Aale mit der eingetragenen Körperlänge (in mm) gefangen werden.

ihren Vorfahren flußabwärts ins Meer, durchqueren den Ozean zum zweiten Mal in ihrem Leben und schwimmen zum Laichen in die Sargassosee.

Wie es zu diesen Wanderungen gekommen ist, wissen die Forscher noch nicht genau. Sicherlich stammen die Flußaale von Tieren ab, die in warmen Meeren lebten. Sie haben sich an das Leben im Süßwasser gewöhnt, nur zum Laichen wandern sie noch ins Meer.



Abb. 65 Entwicklung des Flußaals

Solche Wanderungen gibt es nicht nur beim Flußaal. Der **Lachs** beispielsweise (Abb. 72, S. 86), der die längste Zeit seines Lebens im Meer verbringt, wandert zum Laichen in den Oberlauf der Flüsse.

Frage

Von welchen anderen Tieren sind dir weite Wanderungen bekannt?

Fischfang und Fischzucht

Fischfleisch ist ein wichtiges Nahrungsmittel. Es ist gesund und nahrhaft, außerdem schmeckt es gut. Deshalb werden sehr viele Fische gefangen und frisch gegessen oder in der verschiedensten Weise verarbeitet.

Teichwirtschaft

Die wohlschmeckenden Süßwasserfische werden sehr gern gegessen. Da in den Flüssen und Seen unserer Heimat nicht genügend Fische heranwachsen, werden hochwertige Speisefische aufgezogen und in geeignete Gewässer ausgesetzt. Vor allem Karpfen werden in Teichen wie Haustiere gehalten. Auf diese Weise können sehr schnell viele Tiere herangezogen werden.

Der bekannteste und wichtigste Speisefisch des Süßwassers ist der **Karpfen**. Er lebt vor allem in Teichen und Seen mit warmem, ruhigem Wasser. Kennzeichnend ist seine Körperform, bei der besonders der hohe Rücken und die vier Barteln am Maul auffallen. Karpfen nähren sich von kleinen Tieren, die sie mit ihren Barteln am Ufer und auf dem Boden des Teiches suchen, und von Pflanzenteilen. Im Maul hat der Karpfen keine Zähne, er besitzt nur Mahlzähne im Schlund.

Fische, die wie der Karpfen von kleinen Tieren und auch von Pflanzenteilen leben, bezeichnet man als **Friedfische**. Andere Fischarten, beispielsweise der Hecht, ernähren sich von Fischen, Fröschen, Molchen und anderen Wirbeltieren, sie heißen **Raubfische**.

Die Heimat des Karpfens liegt in Südosteuropa (Balkanhalbinsel) und in Mittelasien. Unter günstigen Verhältnissen wird er bis 20 kg schwer, 1 m lang und 100 Jahre alt. Der Mensch kennt schon lange den Wert dieses vorzüglichen Speisefisches, und heute werden Karpfen in fast allen Ländern in großen Teichanlagen gehalten. In Deutschland wurde die Karpfenzucht schon im Mittelalter eingeführt. Auf dem Gebiet unserer Republik gibt es vor allem in der weiteren Umgebung von Bautzen (Atlas!) viele **Teichwirtschaften** (Abb. 66).

In jeder Teichwirtschaft gibt es mehrere Teiche von verschiedener Größe und Tiefe. Aus allen Teichen kann das Wasser abgelassen werden. Das ist erforderlich,



Stichlingpärchen am Nest



**Entwicklung des Hühnchens im Ei. 5, 7, 9 und 12 Tage nach Beginn des Brütens;
 schlüpfendes Küken, wenige Stunden altes Küken**

Abb. 66 Blick über eine Teichanlage der Teichwirtschaft Wartha des VEB Binnenfischerei Peitz; im Vordergrund Laichteiche



wenn die Karpfen gefangen werden sollen. Außerdem legt man die Teiche auch zeitweilig trocken. Ihr Boden wird dann wie ein Acker gepflügt, gedüngt und mit Gras und anderen Pflanzen besät. Wenn wieder Wasser in den Teich eingelassen wird, sterben die Pflanzen ab und verwesen. An ihnen entwickeln sich viele Kleinlebewesen, von denen sich die Karpfen ernähren.

In seiner Heimat laicht der Karpfen im Frühling auf überschwemmten Wiesen, wo er die Eier an Grashalmen festklebt. Das flache Wasser auf den Wiesen erwärmt sich rasch. Das ist für die Entwicklung der Brut sehr wichtig. Der Fischzüchter schafft in besonderen Laichteichen künstlich solche überschwemmten Wiesen. In einen Teich setzt er im Frühjahr ein Weibchen (Rogner) und ein oder zwei Männchen (Milchner). Ein Laichteich hat etwa die Größe eines Schulzimmers, er ist 20 bis 30 cm tief und dicht mit Gras bewachsen.

Schon wenige Tage nach dem Laichen schlüpft aus den Eiern die 5 bis 7 mm lange Karpfenbrut (Abb. 67). Ungefähr eine Woche später haben die kleinen Karpfen die im Laichteich vorhandene Nahrung aufgezehrt. Sie werden nun in größere Teiche, die mehr Nahrung enthalten, umgesetzt. Dieses Umsetzen wird

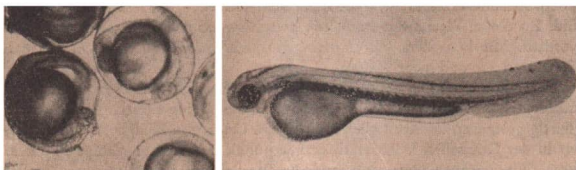


Abb. 67 Links: Karpfenlaich kurz vor dem Schlüpfen der jungen Tiere; rechts: eben geschlüpfter junger Karpfen

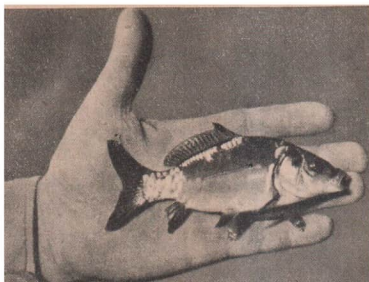


Abb. 68 Karpfen im Herbst seines ersten Lebensjahres

im ersten Sommer noch einmal wiederholt. Bis zum Herbst ist dann die Brut auf 8 bis 12 cm Körperlänge herangewachsen (Abb. 68). Zur Überwinterung werden die Jungkarpfen in tiefere Teiche gebracht. Hier graben sie sich in den Bodenschlamm ein und verbringen so die längste Zeit des Winters. Die nächsten zwei Sommer hindurch hält man die Karpfen in großen, etwa 1 m tiefen Teichen.

Vom Ufer oder von Booten aus können sie hier zusätzlich mit Getreideschrot und anderen pflanzlichen Stoffen gefüttert werden. Wenn sie drei Jahre alt sind, werden sie gefangen und in den Handel gebracht; sie wiegen dann ein bis eineinhalb Kilogramm. Der Teichwirt nennt sie dreisömmerig.

Durch die jahrhundertelange Zucht sind aus den ursprünglichen Wildkarpfen mehrere **Zuchtformen** entstanden. Wir unterscheiden besonders vier Zuchtformen. Der Schuppenkarpfen hat eine normale Beschuppung. Der Zeilenkarpfen trägt große Schuppen, die in Reihen angeordnet sind. Der Spiegelkarpfen hat nur wenige, große Schuppen, die ganz unregelmäßig über den Körper verteilt sind. Der Lederkarpfen ist fast schuppenlos.

Seefischerei

In früheren Zeiten wurde fast nur von kleinen Booten aus in Küstennähe gefischt. Diese **Küstenfischerei** brachte verhältnismäßig geringe Fänge. Heute fahren die meisten Fischer mit seetüchtigen Schiffen in alle Meere. Sie betreiben **Hochseefischerei**. Man fischt vor allem in Meeresteilen, die nicht tiefer als 200 m sind. Zu diesen Flachmeeren gehören beispielsweise fast die gesamte Ost- und Nordsee. Mit besonders leistungsfähigen Fischdampfern fischt man sogar in Tiefen von 400 und mehr Metern.

An der Küste der Deutschen Demokratischen Republik gab es früher eine nur unbedeutende Küstenfischerei. Die Hochseefischerei ging ausschließlich von den günstig gelegenen westdeutschen Häfen (z.B. Cuxhaven, Kiel) aus. Heute haben wir in der Deutschen Demokratischen Republik eine leistungsfähige Fischereiflotte. Wir verfügen über viele moderne Fangschiffe, die auf unseren Werften gebaut wurden und besonders in Rostock und Saßnitz beheimatet sind.

Bei der Seefischerei werden hauptsächlich Treibnetze und Grundschleppnetze verwendet. Den großen Heringsschwärmen stellen die Fischer vor allem **Treibnetze** entgegen (Abb. 69), in deren Netzmaschen die Fische hängenbleiben.

Ergiebiger als der Fang mit dem Treibnetz ist das Fischen mit dem **Grundschleppnetz**, einem gewaltigen, trichterförmigen Netzsack von über 40 m Länge und einer Öffnungsbreite von ebenfalls 40 m. Besondere Vorrichtungen halten die breite Netzmündung offen. Fischdampfer schleppen das Netz mehrere Stunden über den Grund, dann wird die Öffnung geschlossen und das Netz samt seinem Inhalt mit Winden an Bord gehievt (Abb. 70).

Die gefangenen Fische werden auf dem Schiff sogleich geschlachtet, ausgezogen, eingesalzen und verpackt oder in großen Laderäumen auf Eis gelegt. Ein Teil des Fanges wird nach Rückkehr des Fischdampfers als Frischfisch sofort in den Handel gebracht (grüne Heringe, frische Dorsche, frische Flundern usw.). Mit besonderen Kühlwagen gelangen die Fische ins Binnenland, so daß wir auch in Dresden oder Gera frischen Seefisch kaufen können. Ein anderer Teil wird in Fabriken geräuchert (Bücklinge, Räucherheringe, geräucherte Flundern usw.) oder zu Fischkonserven, Marinaden und ähnlichem verarbeitet. Besonders die Herstellung von Fischkonserven nimmt in letzter Zeit einen immer größeren

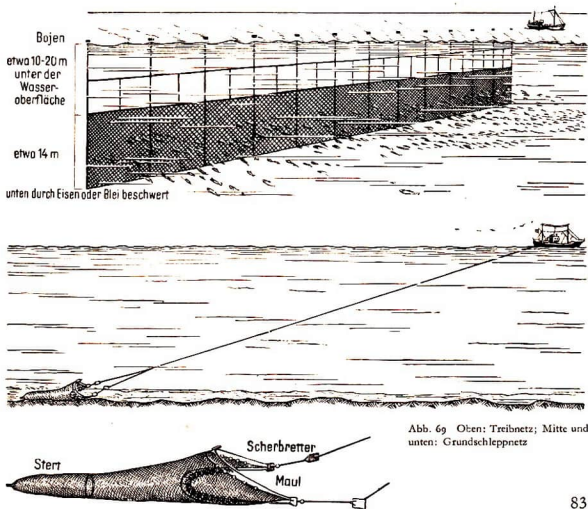


Abb. 69 Oben: Treibnetz; Mitte und unten: Grundschleppnetz



Abb. 70 Das Netz wird an Bord gehievt

Umfang an. Auf diese Weise können die leichtverderblichen Fische für lange Zeit haltbar gemacht werden.

Die Vergrößerung der Fangflotte unserer Republik erfordert auch den Ausbau der Häfen und den Bau großer Fabriken zur Verarbeitung der Fänge. Rostock und Saßnitz werden zu Mittelpunkten unserer Seefischerei ausgebaut.

Fische sind nicht nur schmackhafte Nahrungsmittel. Aus der Dorschleber werden wichtige Heilmittel gewonnen (z. B. Lebertran), aus der Haut von Haien und Kabeljau stellt man Leder für Handschuhe, Handtaschen und andere Gegenstände her, und die Schwimmblasen mancher Fische (Stör, Wels) liefern den Fischleim. Selbst der Abfall der Fischindustrie wird noch zu Düngemitteln oder zu wertvollem Viehfutter (z. B. Fischmehl) verarbeitet.

Aufgaben und Fragen

1. Wie werden Fische für lange Zeit haltbar gemacht?
2. Beschreibe ein Fischnetz und erkläre seine Verwendung!
3. Verfolge nach dem Atlas den Weg des Seefisches bis in deinen Heimatort!
4. Welche Fischarten werden zu Fischkonserven und Marinaden verarbeitet?

Die wichtigsten Speisefische des Süßwassers

Bachforelle. 25 bis 40 cm lang, Körper schlank und wendig. Mit Fettflosse. Lebt in schnellfließenden, kalten Bächen, verbirgt sich in Höhlungen, unter Steinen usw. Jagt Kleintiere und frißt auf die Oberfläche des Wassers gefallene Insekten. Wird in von Bächen durchflossenen Teichen gezüchtet und aufgezogen, sehr guter Speisefisch.

Blei (Brassen). 40 bis 70 cm lang, Körper sehr hoch. Lebt in Seen oder im Unterlauf von Flüssen in Ufer- oder Bodennähe. Kleintierfresser. In Norddeutschland einer der häufigsten wohlschmeckenden Fische, hat viele Gräten.

Schlei. 20 bis 50 cm lang, mit 2 kurzen Barteln. Die Schuppen sind klein und liegen unter einer sehr schleimigen Oberhaut. Häufig in flachen, pflanzenreichen Seen. Kleintier- und Pflanzenfresser, wühlt im Schlamm der Uferregion. Wertvoller Speisefisch.

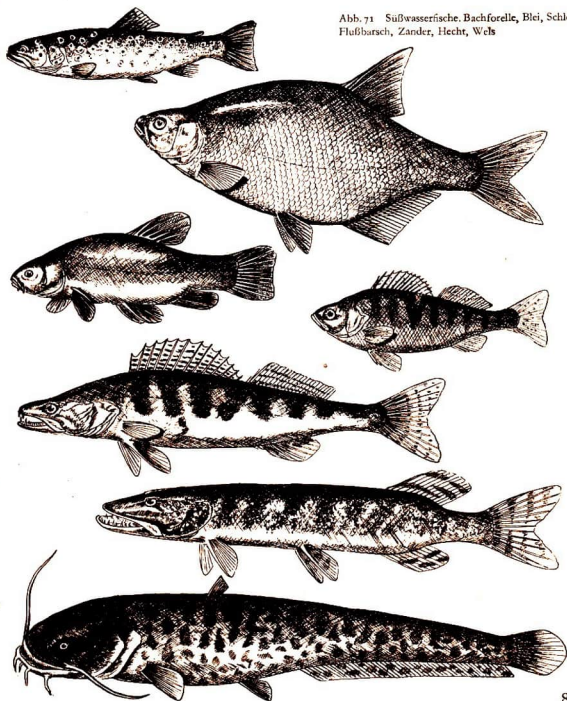
Flußbarsch. 20 bis 30 cm lang, Körper mit dunklen Querstreifen, 2 Rückenflossen, davon die vordere mit besonders kräftigen Flossenstrahlen (Stacheln). After- und Bauchflossen rötlich. Häufiger Raubfisch in fast allen Binnengewässern. Fleisch wohlschmeckend.

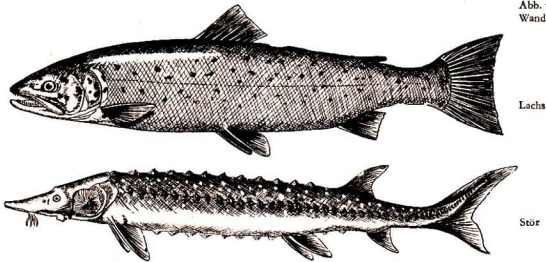
Zander. 40 bis 50 cm lang, Körper gestreckt, mit 2 Rückenflossen wie beim Barsch, jedoch die erste Flosse quergestreift. Lebt in Flüssen und trüben Seen. Raubfisch, wertvoller Speisefisch. Wird gezüchtet und ausgesetzt.

Hecht. Bis 100 cm lang, langgestreckter, wendiger Körper mit einem platten, großen Maul. Lauert fast regungslos in Ufernähe, stößt überraschend auf seine Beute zu und packt diese. Frißt Fische bis zur eigenen Größe. Raubfisch. Guter Speisefisch.

Wels. Größter Fisch unserer Gewässer, bis 250 cm lang. Der gefleckte Körper wie beim Zwergwels gebaut, aber mit langgestreckter Afterflosse und einer kaum verbreiterten Schwanzflosse; am Kopf 2 lange und 4 kurze Barteln. Lebt am Tage versteckt, sucht nachts Nahrung (vorwiegend Fische).

Abb. 71 Süßwasserfische. Bachforelle, Blei, Schleie, Flußbarsch, Zander, Hecht, Wels





Wichtige Wanderfische

Flußaal (siehe S. 78). Weibchen bis 150 cm, Männchen höchstens 50 cm lang, Körper rund und langgestreckt, hintere Körperhälfte mit geschlossenem Flossensaum. Bauchflossen fehlen. Lebt am Boden stehender und fließender Gewässer, am Tage im Schlamm vergraben, nachts auf Nahrungssuche. Kleintierfresser oder Raubfisch. Zum Teil werden Gewässer künstlich mit jungen Aalen besetzt, die in den Flußmündungen gefangen werden.

Lachs. Bis 120 cm lang. Wie beim Zergwels eine kleine Flosse ohne Flossenstrahlen (Fettflosse). Steigt zum Laichen in den Flüssen auf, wird dabei gefangen, außerdem Fang an den Küsten. Hochwertiger Speisefisch.

Stör. 200 bis 400 cm lang, gestreckter Körper, mit Knochenschildern bedeckt, die Schnauze eigenartig vorgezogen. Durchwühlt mit der Schnauze den Boden nach Nahrung. Aus dem Rogen des Störs wird der echte Kaviar hergestellt. Besonders in den Strömen der Sowjetunion.

Die wichtigsten Speisefische des Meeres

Hering. Bis 30 cm lang, im Atlantischen Ozean und seinen Nebenmeeren in sehr großen Mengen. Lebt in Schwärmen und frißt winzige Tiere. In der Laichzeit drängen sich die Schwärme zusammen und suchen bestimmte Laichplätze auf (z. B. Doggerbank). Häufigster Speisefisch.

Kleinere Verwandte des Herings sind **Sprotte**, **Sardine** und **Sardelle** (Anchovis).

Makrele. Bis 60 cm lang, 2 Rückenflossen, hinter der 2. Rückenflosse und hinter der Afterflosse weitere kleine Flossen. Vorwiegend im nördlichen Atlantischen Ozean, im Winter in größeren Tiefen; im Frühjahr steigt sie wieder zur Küste auf und legt in Schwärmen ihren Laich ab. Wichtiger Speisefisch.

Schellfisch. Bis 50 cm lang, mit einer schwarzen Seitenlinie, Rückenflosse dreiteilig, Afterflosse zweiteilig, oberer Schnauzenteil überragt den unteren. Vorwiegend im nördlichen Atlantischen Ozean, in der Laichzeit in großen Schwärmen. Ernährt sich räuberisch. Wichtiger Speisefisch.

Kabeljau (Dorsch). Bis 150 cm lang, dem Schellfisch sehr ähnlich, mit weißer Seitenlinie. Im Küstengebiet des nördlichen Atlantischen Ozeans verbreitet, bildet riesige Laichschwärme. Ein Rogner legt 4 bis 5 Millionen Eier. Raubfisch. Nach dem Hering der wichtigste Speisefisch des Meeres. Die kleineren Tiere der Ostsee und die Jungtiere werden Dorsch genannt. Wird getrocknet als Klippfisch oder Stockfisch bezeichnet; aus der Leber wird der vitaminreiche Lebertran hergestellt.

Rotbarsch. Bis 80 cm lang, Körper leuchtendrot, vorderer Teil der langen Rückenflossen mit starken Flossenstrahlen, Bauchflossen mit einzelnstehenden Stacheln, große Augen. In den nördlichen Meeren in größerer Tiefe (bis 1000 m) Schwärme bildend. Wichtiger Speisefisch, vorwiegend als Filet im Handel.

Scholle. 60 bis 70 cm lang, Plattfisch. Junge Schollen schwimmen im freien Wasser. Sie legen sich später mit der linken Seite auf den Grund. Dann verschiebt sich allmählich das linke Auge auf die rechte Seite. Küsten des Atlantischen Ozeans und westliche Ostsee. Speisefisch.

Abb. 73 Seefische

Hering



Makrele



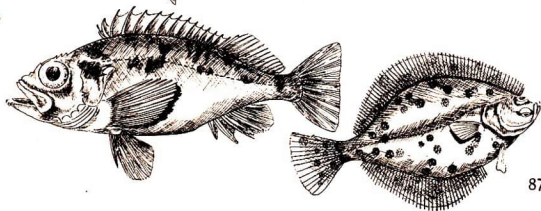
Schellfisch



Kabeljau



Rotbarsch
Scholle



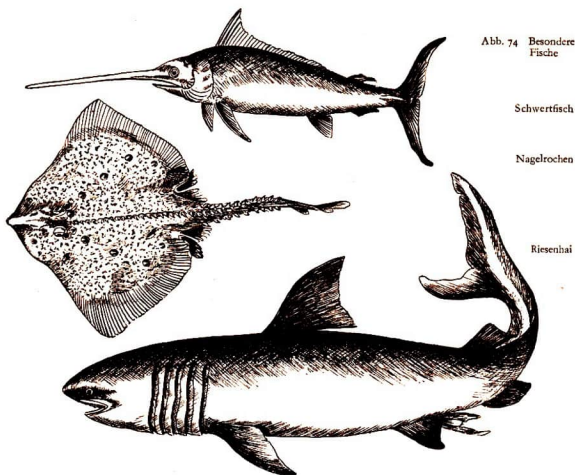


Abb. 74 Besondere Fische

Schwertfisch

Nagelrochen

Riesenhai

Besondere Fische

Bei einigen Fischen ist der Körper absonderlich gebildet, so bei Stör, Scholle und den oben abgebildeten Arten. Wir wollen in einer Tabelle die Merkmale zusammenstellen, die für alle Fische gelten (Lebensstätte, Gestalt, Körperbedeckung, Atmung, Fortpflanzung). Dabei müssen wir auch die besonders ausgebildeten Fische berücksichtigen.

Schwertfisch. Bis 4 m lang, besonders auffällig die schnabelartige Verlängerung (Schwert) des Mauls; Körper schlank, mit einer großen, halbmondförmigen Schwanzflosse, gewandter und schneller Schwimmer. Lebt in Schwärmen im Mittelmeer, im Atlantischen Ozean und anderen Meeren, zuweilen auch in Nord- und Ostsee. Frißt Fische.

Nagelrochen. Bis 1,25 m lang, Körper zu einer waagerechten Scheibe abgeflacht, die in einen Schwanz ausläuft. Am Vorderende auf der Oberseite die Augen, auf der Unterseite das Maul und die Kiemenspalten (ohne Kiemendeckel). Keine Knochen, nur Knorpel. Oberseite mit Stacheln besetzt (Nagelrochen!). Lebt an den europäischen Küsten, in der Nordsee und zuweilen in der westlichen Ostsee, am Meeresgrund (bis 100 m tief). Frißt Fische, Krebse, Muscheln u. a.

Riesenhai. Über 9 m lang, gehört zu den größten Fischen. Runder Körper, tiefgespaltene Schwanzflosse. Oberer Schnauzenteil spitz vorstehend, 5 lange Kiemenspalten ohne Kiemendeckel, keine Knochen, nur Knorpel. Im Mittelmeer und im Atlantischen Ozean, zuweilen in der Nordsee. Kleintierfresser, nicht Raubfisch wie der Blau- oder Menschenhai der warmen Meere.

Von den Lurchen

Alle Pflanzen werden zu Pflanzengruppen zusammengefaßt. Von ihnen kennen wir schon die Art (z. B. Acker-Senf) und die Familie (z. B. Kreuzblütengewächse). Auch die Tiere bilden Arten, Familien und andere Gruppen. Alle Fische beispielsweise gehören zu einer großen Tiergruppe, zur **Tierklasse** Fische. Innerhalb dieser Klasse gibt es viele Familien, so die Familien Heringe, Karpfenfische, Schellfische, Barsche und Stichlinge. Eine zweite Klasse der Wirbeltiere ist die Klasse Lurche. Wir wollen einige heimische Arten kennenlernen.

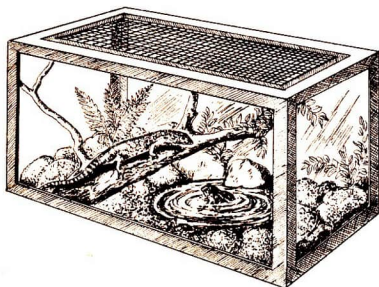
Wir beobachten Kröten und Frösche im Terrarium

Fische haben wir in einem Aquarium beobachtet, für Kröten und Frösche müssen wir ein Terrarium mit einer Wasserstelle einrichten. Dazu können wir jedes große Aquariumbecken verwenden. Wir stellen in eine Ecke des Beckens ein flaches Gefäß mit Wasser und bringen in den frei bleibenden Teil Erde und Pflanzen. Wir müssen versuchen, die natürliche Lebensstätte der Tiere nachzubilden. Kröten und Frösche leben in feuchter Umgebung. In trockener Luft würde ihre dünne, schleimige Haut austrocknen, die Tiere müßten dann sterben. Deshalb ist es erforderlich, den Inhalt des Beckens ab und zu mit Wasser zu besprengen. Wir halten nur ein Tier in dem Terrarium, nach einer Woche setzen wir es wieder dort aus, wo wir es gefangen haben.

Im Terrarium können wir gut beobachten, wie Kröten und Frösche ihre Nahrung aufnehmen. Die Bewegungen der Tiere dagegen lassen sich in der freien Natur meist besser untersuchen als in einem kleinen Becken.

Aufgabe und Frage

Beobachte Frösche beim Schwimmen! Beachte besonders den kraftvollen Beinschlag und die folgende Entspannung des Körpers! Welche Bedeutung haben die zwischen den Zehen der Hinterbeine liegenden Schwimmhäute?



Frösche und Kröten fressen nur Beutetiere, die sich bewegen. Ruhig sitzende Fliegen beispielsweise werden von ihnen überhaupt nicht beachtet. So ist es auch

Abb. 75 Als Terrarium eingerichtetes Gestellaquarium mit Lidechse und Frosch

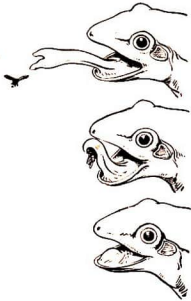


Abb. 76 Die Zunge
des Frosches beim
Fliegenfangen

bei den anderen Lurchen. Erst wenn sich die Beutetiere bewegen, schnappen die Lurche zu.

Kleinere Beutetiere bleiben an der klebrigen Zunge hängen. Sie ist bei Fröschen und Kröten vorn am Unterkiefer angewachsen und kann wie ein Lasso aus dem Maul herausgeschleudert werden (Abb. 76). Die an der Zunge festklebende Beute wird ganz verschluckt. Kröten besitzen keine Zähne, Frösche haben spitze Zähne im Oberkiefer und auf dem Gaumen, mit denen sie die Beute festhalten.

Größere Beutetiere werden mit dem Maul ergriffen, mitunter helfen die Tiere auch mit den Vorderfüßen nach. Das ist besonders gut zu beobachten, wenn wir Lurche mit Regenwürmern füttern. Frösche sind gewandter als Kröten, sie fangen häufig auch größere Tiere, zum Beispiel kleine Fische, Kaulquappen und selbst kleinere Frösche.

Manche Menschen haben Angst vor Kröten oder finden sie abscheulich. Beides ist dumm, es beruht auf Unkenntnis und Aberglauben. Man kann jede Kröte ohne Scheu anfassen, muß sich allerdings bald danach die Hände waschen. Die warzige Haut der Kröten sondert scharfe Säfte ab; wenn sie an unsere Augen, an den Mund oder an die Nase gelangen, führen sie zu einem leichten Brennen. Durch diese Säfte sind die Kröten vor größeren Tieren geschützt. Alle Krötenarten, die in Deutschland leben, sind sehr nützlich, weil sie sich von Würmern, Schnecken, Insekten und Asseln ernähren. Unter diesen Beutetieren befinden sich sehr viele Gemüeschädlinge. Deshalb setzen manche Gärtner Kröten in ihren Gewächshäusern aus.

Im Winter können wir die bei uns heimischen Lurche nicht beobachten. Sie sind dann völlig starr und verbringen die kalte Jahreszeit in Erdlöchern oder auf dem Grunde der Gewässer. Diese **Winterstarre** ermöglicht es ihnen, die kalten Monate des Jahres zu überstehen. Da während der Winterstarre alle Lebens-tätigkeiten der Tiere fast vollständig eingeschränkt sind, benötigen sie in diesem Zustand keine Nahrung und nur geringe Mengen Sauerstoff; sie brauchen dann nicht zu fressen und nicht zu atmen. Den zum Leben notwendigen Sauerstoff nimmt ihr Blut durch die dünne Haut hindurch aus der Luft oder aus dem Wasser auf.

Aufgabe

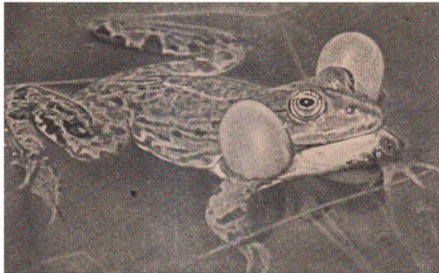
Beobachte einen Frosch und eine Kröte beim Fressen! Verwende möglichst die gleichen Beutetiere (Fliegen, Regenwürmer)! Achte auf Unterschiede! Notiere und zeichne!

Von der Fortpflanzung der Lurche

Die Fische verbringen ihr ganzes Leben im Wasser. Nur sehr wenige vertragen ein vorübergehendes Austrocknen ihrer Wohngewässer. Die Lurche dagegen

Abb. 77 Wasserfrosch

Bis 10 cm lang. Rücken meist grasgrün, Bauch weißlich, meist grau gefleckt. Meist in Gewässern mit reichlichem Pflanzenwuchs. Erwachsene Tiere überwintern am Grunde der Gewässer, Junge auf dem Land. Laich im Mai/Juni am Grunde der Gewässer. Fütterung im Aquarium mit Fliegen, Mehlwürmern, Regenwürmern.



leben meist auf dem Lande an feuchten Stellen. Aber fast alle Arten legen ihre Eier im Wasser ab, ihre Jungen können nur im Wasser leben.

Im zeitigen Frühjahr, wenn die Sonne höher steigt und das Land erwärmt, machen sich unsere Frösche deutlich bemerkbar, sie veranstalten dann regelrechte Quakkonzerte. Beim Wasserfrosch blähen sich beim Quaken zu beiden Seiten des Kopfes zwei große luftgefüllte Schallblasen auf (Abb. 77). Sie dienen zur Verstärkung der Stimme. Beim Grasfrosch können wir diese Blasen nicht sehen; denn sie liegen unter der Haut der Kehle. Wir beobachten, daß sich die Kehle weit vorwölbt. Die meisten Männchen der Froschlurche haben Schallblasen, die Weibchen besitzen keine. Sie können daher nicht so laut quaken.

Im März und im April sehen wir in flachen Tümpeln häufig zahlreiche Frösche und Kröten. Auffällig ist, daß viele große Tiere kleinere auf dem Rücken tragen.

Wir wissen, daß sich aus den Eiern der Fische erst dann Junge entwickeln können, wenn die Eier mit der Milch der männlichen Tiere zusammengekommen sind. Man sagt, die Eier müssen **befruchtet** werden. So ist es bei fast allen Tieren, auch bei den Lurchen. Im Frühjahr legen die weiblichen Frösche und Kröten ihre Eier im Wasser ab, die kleineren männlichen Tiere, die auf ihrem Rücken sitzen, befruchten die Eier.

Froschlaich und Krötenlaich lassen sich leicht voneinander unterscheiden: Krötenlaich bildet Schnüre von 0,15 bis 5 m Länge, Froschlaich dagegen größere oder kleinere Klumpen.

Aufgabe

Bringe kleine Mengen verschiedenen Laichs zusammen mit einigen Wasserpflanzen in mit Wasser gefüllte flache Gefäße! Beobachte, wie sich die Eier entwickeln!



Abb. 78 Erdkröte. Bis 13 cm lang, Rücken dicht mit Warzen bedeckt, rotbraun bis graubraun, oft mit dunklen Flecken. Bauchseite heller, oft auch gefleckt. Lebt in Wäldern, Gärten, Gebäuden. Am Tage versteckt, nachts auf Nahrungssuche. März/April wandert sie zur Laichablage ins Wasser, wo der Laich in 2 langen Schnüren abgelegt wird. Fütterung mit Mehlwürmern, Regenwürmern, Fliegen u. a.

Wie entwickelt sich eine Kröte?

Innerhalb von zwei bis drei Monaten entwickeln sich aus Kröteneiern kleine Kröten (Abb. 79). Zu Hause oder in der Schule wollen wir das beobachten. Wir setzen etwas Krötenlaich in flache Schalen, kleine Aquarien oder andere Gefäße. Die Eier brauchen zu ihrer Entwicklung Wärme, deshalb stellen wir sie in die Sonne. In den Gefäßen soll das Wasser nur zwei bis drei Zentimeter

hoch stehen, weil es sich dann leichter erwärmen kann. Von Zeit zu Zeit müssen wir das verdunstete Wasser ergänzen.

Zunächst schlüpfen winzige schwarze Tiere, die ganz anders aussehen als die erwachsenen Kröten. Sie haben einen keulenförmigen oder tropfenförmigen Rumpf und einen breiten, seitlich abgeplatteten Ruderschwanz, sehen also Fischen sehr ähnlich.

Jungtiere, die anders aussehen als die erwachsenen Tiere der gleichen Art und auch eine andere Lebensweise führen, nennen wir **Larven**. Larven sind beispielsweise die Raupen der Schmetterlinge, die Mückenlarven und auch die jungen Flußaale. Die Larven der Kröten und Frösche heißen Kaulquappen (Abb. 79).

Am Kopf der jungen Kaulquappen sehen wir jederseits ein Fadenbüschel, die **Kiemien**. Schon nach wenigen Tagen verschwinden diese äußeren Kiemien und werden durch innere Kiemien ersetzt, die wir von außen nicht sehen können. Mit ihnen atmet die Kaulquappe wie ein Fisch (siehe S. 75). Das Wasser strömt durch den Mund in die Kiemenhöhle und fließt durch ein Atemloch an der linken Körperseite wieder nach außen.

Die Kaulquappen sondern vorn am Bauch Fäden ab, mit denen sie sich an Steinen oder Pflanzen anheften. Die älteren Larven schwimmen durch Hin- und Herbewegen des Ruderschwanzes wie die Fische.

Die Kaulquappen der Kröten leben gesellig. In dem Tümpel, aus dem wir den Laich mitgenommen haben, können wir große Kaulquappenschwärme sehen. Solch ein Schwarm ist oft einen Meter breit. Auch in unseren Gefäßen bleiben die Larven immer dicht beieinander. Die Kaulquappen fressen zuerst von den

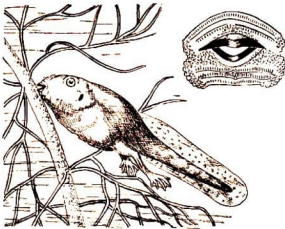
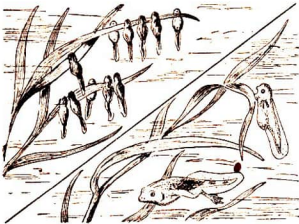


Abb. 79 Entwicklung der Erdkröte

Oben: Laichschnüre; Mitte links: junge Larven; Mitte rechts: v. verschieden weit entwickelte Larven, obere mit äußeren Kiemen, untere mit inneren Kiemen und entwickelten Hinterbeinen; unten: Larve nagt Algen von einem Pflanzenstengel, rechts der Hornkiefer einer Larve

Eihüllen der Laichschnüre. Später nagen sie mit kleinen Hornkiefern die Algen von Steinen und Pflanzen ab. Wenn die Larven schon etwas größer sind, können wir sie mit anderen Wasserpflanzen, aber auch mit Fleisch und mit kleinen Tieren (z. B. Wasserflöhen) füttern.

Nach einigen Wochen entdecken wir an den Kaulquappen Hinterbeine, später bilden sich die Vorderbeine, und der Ruderschwanz schrumpft ein.

Während die Kaulquappen noch durch Kiemen atmen, wachsen in ihrem Innern vom Schlund aus zwei Blasen in den Brustraum. Diese Blasen entwickeln sich zu einfachen, sackförmigen **Lungen**. Wenn die Verwandlung der Larven in kleine Kröten abgeschlossen ist, sind auch die inneren Kiemen eingeschrumpft. Die kleinen Tiere atmen nun mit den inzwischen vollständig entwickelten Lungen. Deshalb müssen wir unbedingt dafür sorgen, daß sie das Wasser verlassen können. Wir legen Steine ins Wasser oder lassen dünne Holzstückchen oder Korkplatten auf dem Wasser treiben. Während die Kaulquappen mit den Kiemen den Sauerstoff aufnehmen konnten, der im Wasser gelöst ist, sind die kleinen Kröten richtige Landtiere, die mit Lungen atmen und im Wasser ertrinken.

Wir wollen die Tiere an den Tümpel tragen, aus dem wir den Laich entnommen haben, und ihnen die Freiheit geben. Dort

können wir feststellen, wie weit die Kaulquappen im Tümpel entwickelt sind. Da das Wasser im Freien kühler ist als in unseren Gefäßen, werden sie meist noch nicht zu Kröten geworden sein.

Aufgaben und Frage

1. Beobachte die Entwicklung einer Kröte vom Laich bis zum fertigen Tier! Trage alle Beobachtungen mit genauen Zeitangaben in dein Beobachtungsheft ein!
2. Führe die gleichen Beobachtungen mit Froschlaich durch!
3. Zeichne die einzelnen Entwicklungsstufen!
4. Warum ertrinken junge Kröten und Frösche, die keine Möglichkeit haben, das Wasser zu verlassen?

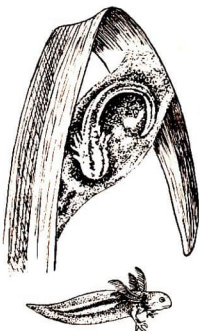
Kröten und Frösche sind leicht voneinander zu unterscheiden

Kröten	Haut warzig	Körper plump	Hinterbeine nicht viel länger als Vorderbeine	Kröten springen meist wenig oder gar nicht
Frösche	Haut glatt	Körper schlank	Hinterbeine deutlich länger als Vorderbeine	Frösche sind ausgezeichnete Springer

Aufgabe

Nenne andere Springer mit langen Hinterbeinen!

Molche und Salamander



Salamander und Molche unterscheiden sich von den Kröten und Fröschen dadurch, daß sie zeitlebens einen Schwanz besitzen. Sie laufen und schwimmen durch Schlängelbewegungen des Körpers, die Beine unterstützen diese Bewegung und schieben den Körper beim Laufen voran.

Zur Fortpflanzung suchen auch die Molche und Salamander das Wasser auf. Die Männchen der Molche sind dann bunter gefärbt als sonst. Sie haben wie Stichling und Bitterling ein Hochzeitskleid. Die Weibchen heften ihre Eier nachts einzeln an Wasserpflanzen. Junge Molche und Salamander haben fast die gleiche Gestalt wie ihre Eltern; sie atmen aber mit äußeren Kiemenbüscheln (Abb. 80.). Bei ihnen

Abb. 80 Molchlarven. Oben: Larve kurz vor dem Schlüpfen aus dem Ei; unten: ältere Larve (weniger stark vergrößert als oben)

Abb. 81 Teichmolch

Bis 11 cm lang, Rücken bräunlich mit dunklen Flecken. Männchen zur Laichzeit mit Rückenlampe. Lebt in kleinen, selbst schmutzigen Gewässern, einen Teil des Jahres auf dem Lande an feuchten Stellen versteckt.

Fütterung im Aquarium mit kleinen Regenwürmern oder anderen Würmern

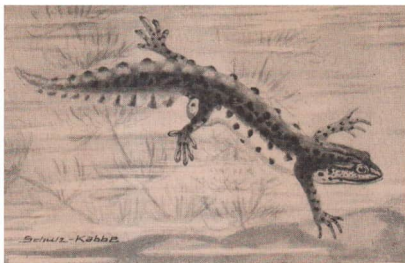
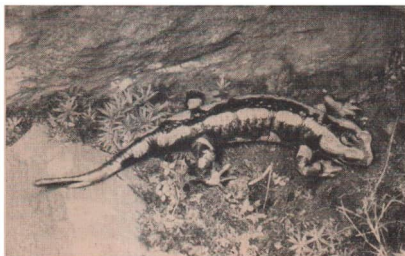


Abb. 82 Feuersalamander

Bis 20 cm lang, plumper Körper mit blauschwarzer Grundfärbung und großen gelben Flecken oder Streifen. In feuchten Wäldern der Mittelgebirge. Besonders morgens oder im Regen läuft er umher und sucht Würmer, Nacktschnecken und Insekten.

Fütterung im Aquarium mit Regenwürmern und Mehlwürmern



entwickeln sich im Gegensatz zu den Kaulquappen die Vorderbeine zuerst. Nach zwei bis vier Monaten verwandeln sich die Larven in Molche.

Die Weibchen der Feuersalamander legen keine Eier ins Wasser ab. Sie behalten die Eier so lange im Körper, bis sich aus ihnen etwa 3 cm lange, vierbeinige Larven mit äußeren Kiemen entwickelt haben. Erst diese werden ins Wasser abgesetzt. Das Weibchen sucht dazu Quellbäche oder Quelltümpel auf. Die Anzahl der Larven, die gleichzeitig geboren werden, kann über 70 betragen.

Aufgaben und Frage

1. Beobachte einen Molch beim Laufen und Schwimmen!
2. Nenne Unterschiede zwischen den Larven der Frösche und denen der Molche!
3. Stelle fest, welche Lurche in der Umgebung deines Heimatortes vorkommen!
4. Worin besteht der Unterschied in der Fortpflanzung von Feuersalamander und Erdkröte?

Lurche, die wir auch im Winter halten können

Die Lurche unserer Heimat überstehen die kalte Jahreszeit im Zustand der Winterstarre. Die meisten von ihnen lassen sich nur mit großen Schwierigkeiten auch im Winter im Terrarium halten. Lurche, die in warmen Ländern leben, in denen sie das ganze Jahr hindurch Nahrung haben und ausreichende Feuchtigkeit vorfinden, fallen nicht in einen Starrezustand. Wir können sie daher auch im Winter in einem geheizten Zimmer halten. Mit zwei von ihnen wollen wir uns besonders beschäftigen: mit dem Axolotl und mit dem Krallenfrosch.

Der **Axolotl** (Abb. 83) ist etwa 20 cm lang. In seiner Heimat, in Mittelamerika, hält er sich zeitlebens im Wasser auf. Dieses eigenartige Tier bleibt sein ganzes Leben lang eine Larve, seine äußeren Kiemen bilden sich nicht zurück. Der Axolotl wird als Larve fortpflanzungsfähig. Wenn man den Larven bestimmte Le-

bensbedingungen schafft, verlieren sie ihre Kiemen und verwandeln sich in erwachsene Tiere. Man füttert den Axolotl im Aquarium mit Wasserflöhen, kleinen Kaulquappen, Regenwürmern, Fleischstückchen und anderem.

Der **Krallenfrosch** (Abb. 84) stammt aus Afrika. Er hält sich, genauso wie der Axolotl, sein ganzes Leben lang im Wasser auf. Der Krallenfrosch ist aber ein erwachsenes Tier, keine fortpflanzungsfähige Larve wie der Axolotl. Bei ihm sind die drei inneren Zehen mit hornigen Krallen besetzt. Seine Schwimmhäute sind sehr groß. Man füttert ihn im Aquarium mit kleinen Fischen und Regenwürmern.



Abb. 83 Axolotl

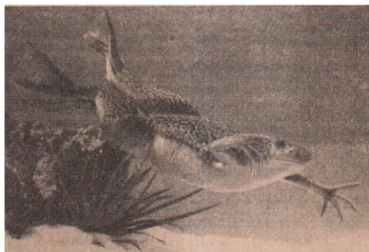


Abb. 84 Krallenfrosch

Eidechsen, Schlangen und andere Kriechtiere

Eidechsen, Krokodile, Schlangen und Schildkröten gehören zur dritten Klasse der Wirbeltiere, zu den Kriechtieren. Der Name Kriechtier gilt nur für diese Tierklasse, wir können ihn nicht für irgendwelche anderen Tiere verwenden, die sich kriechend fortbewegen. Molche und Regenwürmer beispielsweise gehören nicht zu den Kriechtieren.

Die Eidechse und das Wetter

Am Waldrand sehen wir eine **Zauneidechse** (Abb. 85, 86). Sie sitzt auf einem Baumstumpf im prallen Sonnenschein. An einem trüben, kühlen Tag waren wir schon einmal einer Zauneidechse begegnet. Wir hatten keine Mühe, das Tier zu ergreifen. Also versuchen wir es heute wieder! Aber das ist gar nicht einfach. Schnell ist das quicklebendige Tier in einem Erdloch verschwunden. Warum ist heute so schwer, was vor einigen Tagen so leicht war?

Die Eidechsen sind stark von der Temperatur ihrer Umgebung abhängig. Wenn es kühl ist, dann sinkt ihre Körpertemperatur; ihre Bewegungen verlangsamen sich, und die Tiere werden träge. Bei warmem Sonnenschein ist es gerade umgekehrt. Die Körpertemperatur der Eidechsen bleibt nicht gleich, sondern wechselt entsprechend der Außen-



Abb. 85 Zaueneidechse

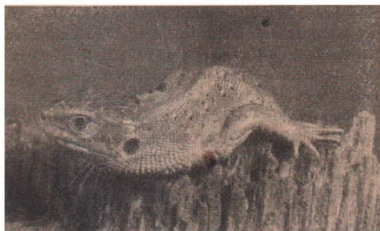


Abb. 86 Zaueneidechse. Der dunkle Fleck am Kopfende ist das Trommelfell.



Abb. 87 Natterhörn. Links das Vorderende

temperatur. Wir wissen aus Erfahrung, daß es bei uns Menschen anders ist. Unsere Körpertemperatur bleibt weitgehend gleich.

Wie bei der Eidechse, so wechselt auch bei allen anderen Kriechtieren sowie bei Fischen und Lurchen die Körpertemperatur entsprechend der Außentemperatur. Deshalb bezeichnen wir diese Tiere als **wechselwarm**. Je kälter es wird, desto schwächer werden die Lebensäußerungen der wechselwarmen Tiere. Mit Anbruch des Winters verfallen die Kriechtiere wie die Lurche in eine Kältestarre.

Niemals sehen wir Lurche, die sich wie unsere Eidechse in trockener Umgebung sonnen. Setzen wir einen Lurch auf einen Baumstumpf in die Sonne, so würde er sofort fliehen; die Sonnenstrahlen trockneten sonst seine dünne, feuchte Haut aus, und er müßte sterben. Die trockene Haut der Eidechse hat einen Panzer aus Hornschuppen. Er verhindert, daß die Feuchtigkeit der Haut verdunstet und schützt so die Tiere vor dem Austrocknen. Die Haut ist bei allen Kriechtieren mit Hornschuppen gepanzert; dieser **Verdunstungsschutz** ermöglicht es einigen Arten, sogar in Wüsten zu leben. Die Hornschuppen, die den ganzen Körper der Kriechtiere dachziegelartig bedecken, sind Teile der obersten, abgestorbenen Hautschicht. Diese Schicht kann also nicht wachsen; sie muß, wenn sie zu eng geworden ist, abgestreift werden.

Oft sehen wir im Freien Eidechsen, bei denen sich Teile des Schuppenpanzers abgelöst haben und als Fetzen herumhängen. Wenn die Tiere durch Gestrüpp kriechen, werden diese Fetzen abgestreift. Die Haut hat bereits neue Schuppen gebildet.

In ähnlicher Weise häuten sich alle Eidechsen und Schlangen. Viele Schlangen streifen dabei die alte Haut wie ein Hemd ab. Wenn wir die Augen offen halten, können wir an geeigneten Stellen ein solches Natternhemd finden. An ihm sehen wir noch die durchsichtige Oberhaut der miteinander verwachsenen Augenlider, die wie Uhrgläschen über den Augen gelegen haben.

Aufgabe und Fragen

1. Warum finden wir im Winter keine Eidechsen und Lurche?
2. Warum können Eidechsen an trockenen Stellen leben, Lurche dagegen nicht?
3. Warum häuten sich Eidechsen und Schlangen? Suche ein Natternhemd!

Die Lebensweise der Zauneidechse

Die Zauneidechse lebt in trockenem, sonnigem Gelände, beispielsweise auf Hängen und Heiden. Wir finden sie oft an Waldrändern, aber nie im Walde selbst. Sie hat sich auch überall dort angesiedelt, wo durch die Tätigkeit des Menschen trockene, sonnige Flächen entstanden sind: an Straßenrändern, Böschungen, Bahndämmen und in manchem Park. Man nennt Tiere, die sich dem Menschen anschließen oder gewisse Einrichtungen des Menschen ausnutzen, **Kulturfolger**. Die Zauneidechse ist wie Sperling und Hausmaus ein Kulturfolger.

Frage

Welche Einrichtungen des Menschen nutzen Zauneidechse, Hausmaus und Haussperling?

Andere Tiere werden seltener, wenn wir Menschen Brachland in Ackerland umwandeln, Straßen bauen oder Eisenbahndämme und Parks anlegen. Sie werden **Kulturflüchter** genannt. Zu ihnen gehört die Sumpfschildkröte (Abb. 98). Da sie sehr scheu ist und in der Nähe des Menschen selten die ihr zusagenden stillen Gewässer vorfindet, weicht sie dem Menschen aus.

Die Zauneidechse ist ein Bodentier, sie klettert wenig und ungern. Beim Laufen schlängelt sich der ganze Körper, und die Beine werden in einer ganz bestimmten Weise bewegt: Immer werden das Vorderbein der einen und das Hinterbein der anderen Körperseite zusammen vorgesetzt. Beim nächsten Schritt folgen dann die anderen Beine (Abb. 88).



Abb. 88 Fortbewegung der Eidechsen. Die ausgezogene Linie zeigt die erste Stellung, die punktierte Linie die zweite.



Abb. 89 Blindschleichen (altes Weibchen und junges Männchen). Bis 41 cm lang. Körper ohne Beine, schlangenartig, aber mit einem Eidechsenkopf und Augenlidern. Gelblich bis kupferrot gefärbt, Bauch dunkler. Der Schwanz bricht wie bei den Eidechsen leicht ab. Die Blindschleiche ist keine Schlange, sondern eine Eidechse. Überall in Deutschland verbreitet. Lebt an Waldrändern, in Gärten und anderen Orten. Verbirgt sich am Tage und sucht in der Dämmerung nach Regenwürmern und Schnecken. Überwintert in Erdhöhlen und Baumlöchern in großen Ansammlungen. Die Jungen kriechen bereits im Körper der Mutter aus den Eiern.

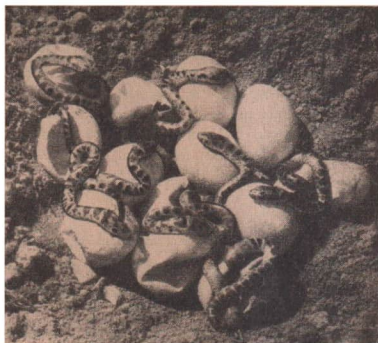


Abb. 90 Auskriechende Schlangen

Zauneidechsen ernähren sich von kleinen Tieren, hauptsächlich von Insekten, Würmern und Schnecken. Weil darunter viele Schädlinge sind, ist die Zauneidechse für den Menschen nützlich. Das gleiche gilt für die anderen heimischen Kriechtiere. Sie stehen in Deutschland alle unter Naturschutz.

Wie die Lurche, so nimmt auch die Zauneidechse ihre Beute mit den Augen wahr, auch sie kann nur das erkennen, was sich bewegt.

In der Zeit von Mai bis Juli legt das Weibchen 5 bis 14 Eier mit pergamentartigen Schalen ab und gräbt sie in lockere Erde ein. Nach acht Wochen schlüpfen aus den Eiern die drei bis vier Zentimeter langen Jungen. Auch die anderen Kriechtiere legen meist pergamentschalige Eier (Abb. 90). Gegen Ende September verkriecht sich die Zauneidechse unter Steinen oder Moos, in Erdlöchern oder Baumhöhlen; dann beginnt die Winterruhe.

Außer der Zauneidechse gibt es in unserer Heimat noch weitere Eidechsenarten. An feuchten Orten und im Gebirge können wir die Waldeidechse finden. Auch die Blindschleiche ist eine Eidechse (Abb. 89).

Aufgaben und Frage

1. Trage in dein Beobachtungsheft ein, an welchen Stellen du Zauneidechsen beobachtet hast! Beschreibe die Lebensstätten möglichst genau!
2. Stelle fest, welche Eidechsenarten in der Umgebung deines Heimatortes vorkommen! Beobachte die Tiere im Freien! Notiere deine Beobachtungen!
3. Warum stehen bei uns alle Kriechtiere unter Naturschutz?

Die Kreuzotter

Von den heimischen Schlangen müssen wir besonders die Kreuzotter kennen. Sie ist eine Giftschlange und kann deshalb dem Menschen gefährlich werden.

Die Kreuzotter finden wir in feuchten Mooren ebenso wie in trockenen Heiden oder in lichten Wäldern. Wie die Zauneidechse, so liegt auch sie häufig an sonnigen Stellen (Abb. 92). Kreuzottern fressen Frösche und Eidechsen, vor allem aber Mäuse, sind also sehr nützlich. Sie stoßen blitzschnell auf die Beutetiere zu, versetzen ihnen einen Biß und lassen sie dann wieder frei. Die Beute stirbt nach kurzer Zeit. Sie ist vergiftet. Wenn die Beute verendet ist, wird sie von der Schlange verschlungen.

So wie die Kreuzotter töten auch die anderen Giftschlangen ihre Beute. Beim Biß dringt durch zwei besondere Zähne des Oberkiefers, die Giftzähne, ein Tröpfchen Gift in die Wunde des Beutetieres. Jeder Giftzahn wird von einem feinen Kanal durchzogen (Abb. 91), der in der Nähe der Spitze in eine spaltförmige Öffnung mündet. In der Ruhestellung sind die Giftzähne nach hinten gelegt. Öffnet die Kreuzotter ihr Maul zum Beißen, so richten sie sich auf und werden beim Biß in das Beutetier geschlagen.

Das Gift der Kreuzotter ist auch für den Menschen sehr gefährlich. Es lähmt das Herz, läßt das Blut gerinnen und schädigt die Nerven.

Deshalb muß jeder Mensch, der von einer Kreuzotter gebissen wurde, sofort einen Arzt aufsuchen. Etwas einschränken läßt sich die Giftwirkung, wenn wir die Bißstelle sofort abbinden (siehe S. 147). Trotzdem brauchen wir keine große Angst vor Kreuzottern zu haben. Meist fliehen sie vor größeren Tieren und vor Menschen; nur wenn sie gereizt oder erschreckt werden, greifen sie an. Deshalb laufen wir in Gebieten, in denen Kreuzottern leben, niemals barfuß und passen gut auf, wohin wir treten und wohin wir uns setzen. Vor allem versuchen wir nicht, die Schlangen zu fangen, zu reizen oder zu erschlagen.

Die Kreuzotter bringt lebendige Junge zur Welt, sie ist lebendgebärend. Im August oder September werden 5 bis 18 Junge geboren, die 15 bis 20 cm lang sind und bereits voll entwickelte Giftzähne haben.

Feinde der Kreuzotter sind der Bussard, der Igel und der Iltis. Außerdem wird sie vom Menschen stark verfolgt. In manchen Teilen Deutschlands ist sie schon sehr selten geworden. Aus dem Gift von Kreuzottern und anderen Giftschlangen werden Heilmittel hergestellt. Deshalb hält man Schlangen in Schlangenfarmen.

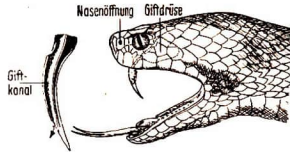


Abb. 91 Kopf der Kreuzotter mit Giftzähnen.
Links: vergrößerter Zahn (durchschnitten)

Fragen

1. Was müssen wir bei Wanderungen in Kreuzotter-Gebieten beachten?
2. Welche Bedeutung haben die Giftzähne für die Kreuzotter?

Heimische Schlangen

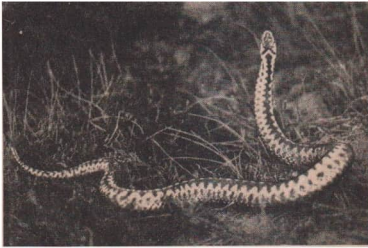


Abb. 92 (oben): Kreuzotter
Abb. 93 (Mitte): Ringelnatter
Abb. 94 (unten): Schlingnatter

Aufgaben und Frage

1. Beobachte eine Ringelnatter im Freien! Schreibe deine Beobachtungen nieder!
2. Wie unterscheidet sich die Kreuzotter von anderen heimischen Schlangen?



Ringelnatter. Meist nicht über 100 cm lang, Rücken hellgrau bis dunkel, leicht an den beiden weißlichen oder gelben Flecken hinter dem Kopf zu erkennen. Überall in Deutschland verbreitet. An stehenden und langsam fließenden Gewässern mit dichtem Uferpflanzenwuchs, oft an Waldseen. Schwimmt und taucht sehr gewandt, jagt besonders Grasfrösche und kleine Fische. Eier werden in Laub oder Mulmhaufen abgelegt. Für Menschen ungefährlich.



Schlingnatter. Bis 75 cm lang, Rücken braun bis grau mit schwarzen Flecken (wird oft mit der Kreuzotter verwechselt!). In Deutschland weit verbreitet. An trockenen, sonnigen Stellen. Nährt sich hauptsächlich von Eidechsen, zuweilen von jungen Vögeln und kleinen Säugetieren. Die Schlange umschlingt ihre Beute vor dem Fressen. Sehr angriffslustig, aber für den Menschen ungefährlich.

Eine Schlange frißt

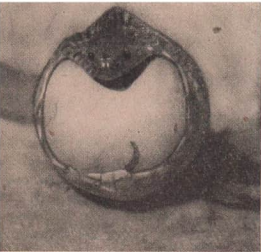
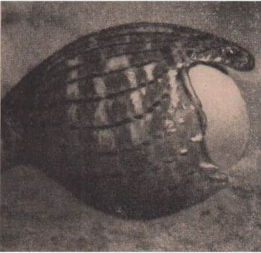


Abb. 95 Eierschlange beim Verschlucken eines Eies

Alle Schlangen schlingen ihre Nahrung unzerkleinert hinunter. Oft ist die Beute so groß, daß wir uns nicht vorstellen können, wie die Schlange sie bewältigt. Ihre Zähne eignen sich nicht zum Kauen, mit ihnen wird die Beute nur festgehalten. Die in Afrika lebende Eierschlange zum Beispiel ist nur etwa so groß wie unsere Kreuzotter, kann aber Vogeleier bis zur Größe eines Hühnereies verschlingen (Abb. 95). Wie ist das möglich? Viele Knochen des Schlangenschädels können leicht gegeneinander bewegt werden. Dadurch läßt sich das Maul außerordentlich weit öffnen.

Die Schlangen erkennen wie alle Kriechtiere ihre Beute zuerst mit den Augen, daneben spielt die Zunge eine große Rolle. Die Tiere bringen in kurzen Abständen immer wieder ihre zweizipfelige Zunge heraus und scheinen damit den Boden oder die Umgebung abzutasten, sie **züngeln** (Abb. 96). Dabei entnehmen die Zungenspitzen aus der Umgebung Geruchproben und bringen diese in zwei kleine Riechgruben, die sich in der Mundhöhle befinden. Schlangen und Eidechsen riechen also mit Hilfe der Zunge.



Abb. 96 Kopf einer züngelnden Schlingnatter

Wie die Schlangen kriechen

Bei der schlangenähnlichen Blindschleiche und bei den anderen Eidechsen sind die Schuppen und Schilder auf der Bauchseite in mehreren Längsreihen angeordnet. Die Schlangen dagegen haben nur eine einzige Reihe sehr breiter **Bauchschilder**.

Die Wirbelsäule der Schlangen ist außerordentlich biegsam; denn alle Wirbel sind sehr beweglich miteinander verbunden. Das erleichtert das Schlängeln. Außerdem tragen fast alle Wirbel Rippen, die unter der Bauchhaut enden. Beim Schlängeln drücken die Rippen nacheinander gegen die Bauchschilder. Diese werden aufgerichtet und finden in den Unebenheiten des Bodens Widerstand. Wie sich eine Schlange vorwärtsschiebt, zeigt Abbildung 97.



Aufgaben

1. Beobachte die Bewegungen einer Schlange!
2. Beobachte eine Ringelnatter beim Schwimmen! Vergleiche das Schwimmen mit ihrem Kriechen!
3. Vergleiche das Kriechen der Schlangen mit dem Kriechen der Eidechsen!
4. Stelle die Merkmale der Eidechsen und der Schlangen einander gegenüber! Achte vor allem auf Füße, Schwanz, Schuppen, Augen!

Abb. 97 Fortbewegung einer Kreuzotter. Das Schwanzende wird angezogen und gegen einen Widerstand gestemmt. Die Körperbiegung wandert nach vorn, so daß der gesamte Körper vorwärtsgedrückt wird.

Schildkröten und Krokodile



Abb. 98 Europäische Sumpfschildkröten

Außer Eidechsen und Schlangen gibt es noch andere Gruppen von Kriechtieren. Viele von ihnen leben in warmen Ländern.

Europäische Sumpfschildkröte. Einzige in Deutschland frei lebende Schildkröte. Rückenpanzer bis 25 cm lang. Rückenpanzer und sichtbare Körperteile sehr dunkel. In ungestörten, dicht mit Pflanzen bewachsenen Gewässern. Jagt und frißt unter Wasser Fische, Würmer, Lurche u. a.

Sonnt sich oft am Ufer. Sehr scheu, deshalb schwer zu beobachten. (Abb. 98).

Griechische Landschildkröte. Bis 20 cm lang. Panzer gewölbt. Lebt in dünnen, gebüschreichen Gegenden in Süditalien und auf der Balkanhalbinsel. Frißt Kräuter, Früchte, Schnecken, Würmer und Insekten. Wird oft in Wohnungen und Gärten gehalten. (Im Winter ins Warme bringen!) Fütterung mit Obst, Salat, Löwenzahnblättern, in Milch eingeweichtem Weißbrot, Mehlwürmern, Regenwürmern und rohen Fleischstückchen (Abb. 99).

Nilkrokodil. Bis 6 m lang. Am Oberlauf des Nils noch häufig. Besonders auf Sandbänken. Schwimmt schnell mit Hilfe des Schwanzes und der Hinterbeine. Jagt nachts

vor allem Fische, frißt aber auch Säugetiere, die zur Tränke kommen, und Wasservögel. In Afrika, Asien und Amerika gibt es noch andere Krokodilarten (Abb. 100).

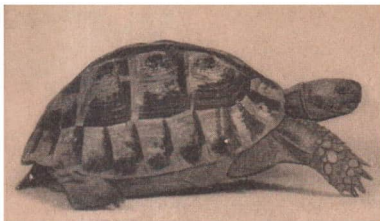


Abb. 99 Griechische Landschildkröte



Abb. 100 Nilkrokodil

Unterschiede zwischen Lurchen und Kriechtieren

Lurche

Haut feucht und schleimig
Leben nur in feuchter Umgebung
Eier werden ins Wasser abgelegt und sind von gallertartigen Hüllen umgeben
Die Jungen atmen mit Kiemen, es sind Larven
Lungen- und Hautatmung

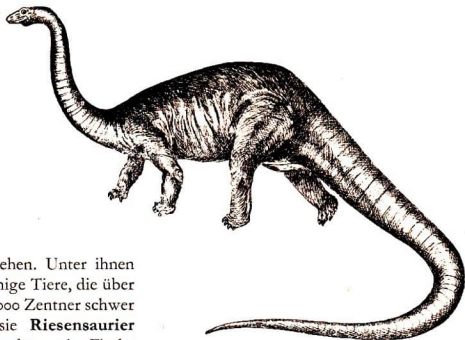
Kriechtiere

Haut trocken, mit Hornschildern oder -schuppen bedeckt
Können auch an trockenen Stellen leben (sogar in Wüsten)
Eier werden nicht ins Wasser abgelegt und sind von pergamentartigen Schalen umgeben
Die Jungen atmen von Anfang an mit Lungen, es sind keine Larven
Lungenatmung

Ausgestorbene Kriechtiere

Zu den Kriechtieren gehört außer den heute lebenden Arten auch eine große Gruppe von Tieren, die Saurier, von denen man fast nur Knochenreste kennt. Die Tiere selbst sind seit vielen Millionen Jahren ausgestorben. Kein Mensch

Abb. 101 Riesensaurier



hat sie je lebend gesehen. Unter ihnen gab es riesige vierbeinige Tiere, die über 20 m lang und etwa 1000 Zentner schwer waren, man nennt sie **Riesensaurier** (Abb. 101). Andere sahen wie Fische aus und lebten im Meer. Sie wurden bis 4 m lang und heißen nach ihrem Aussehen und ihrer Lebensweise **Fischsaurier** (Abb. 102). Die **Flugsaurier** flogen, lange bevor es Vögel gab, durch die Lüfte (Abb. 103). Auch unter ihnen gab es Riesenformen mit einer Flügelspannweite bis zu 8 Meter. Nur einige Saurier waren so groß wie die hier genannten, viel häufiger waren mittelgroße und kleine Formen. Die Kriechtiere, die heute auf unserer Erde leben, stammen von Sauriern ab, sie haben sich im Verlauf von vielen Millionen Jahren aus ihnen entwickelt.

Abb. 102 Fischsaurier

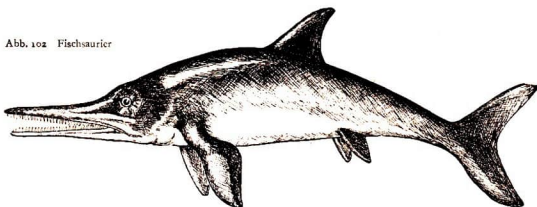
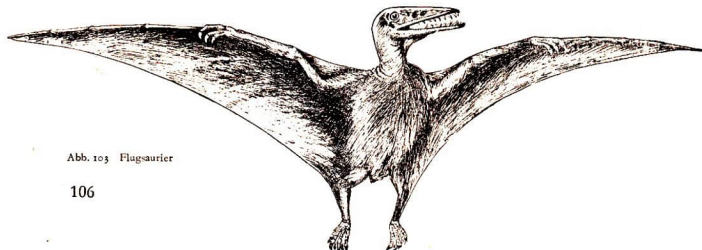


Abb. 103 Flugsaurier



Körperbau und Lebensweise der Vögel

Schon im vergangenen Jahr haben wir Vögel beobachtet und einiges von ihrem Leben kennengelernt. Jetzt wollen wir noch mehr erfahren. Dazu betrachten wir zuerst einen großen Vogel, eine Haustaube oder ein Haushuhn. Vieles wissen wir schon: Vögel haben Federn und einen Hornschnabel; sie hüpfen oder laufen auf den Hinterbeinen; sie haben keine Vorderbeine, sondern Flügel, mit denen sie fliegen (Abb. 105).

Aufgaben

1. Beobachte Haushühner und Haustauben! Notiere deine Beobachtungen!
2. Laß dir von deiner Mutter die inneren Teile eines Vogels zeigen, wenn sie Geflügel zubereitet! Vergleiche mit Abbildung 106! Betrachte besonders den Magen!
3. Sammle Federn von Hausgeflügel oder von wilden Vögeln! Untersuche sie (Lupe)! Beschreibe die verschiedenen Federn! Fertige Skizzen an!
4. Halte einen abgeschnittenen Vogelflügel (Tauben, Huhn oder Gans) einmal quer und einmal parallel zu einem Luftzug (Türöffnung, Fenster) oder in starken Wind!

Warum können wir Vögel auch im Winter beobachten?

Lurche und Kriechtiere finden wir nur in der warmen Jahreszeit. Vögel können wir auch mitten im Winter beobachten. Gute Gelegenheit dazu bieten das Hausgeflügel und die Vögel am Futterhäuschen. Wie kommt es, daß Vögel auch bei großer Kälte munter sind, während Frösche und Eidechsen zu dieser Zeit ruhen?

Die Körperwärme der Vögel ist nicht von der Außentemperatur abhängig, wie die der wechselwarmen Lurche und Kriechtiere. Sie ist das ganze Leben hindurch gleichbleibend und liegt durchschnittlich bei etwa 42°C ; Vögel sind **gleichwarme Tiere**.

Eine wichtige Voraussetzung für die gleichbleibende Körpertemperatur der Vögel ist das Gefieder; denn es verhindert ein Abkühlen des Körpers (Abb. 104).

Wir unterscheiden am Gefieder Deckfedern und Flaumfedern (Daunen). Die **Deckfedern** sind dachziegelartig angeordnet, so daß sie den Körper gut vor der Feuchtigkeit schützen. Die **Flaumfedern** können wir nicht sogleich sehen;

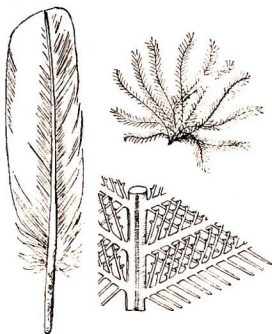


Abb. 104 Federn. Links: Deckfeder; rechts oben: Daune; rechts unten: Teil einer Deckfeder, durch die Lupe betrachtet



Abb. 106 Eingeweide des Haushuhns:
 1 Speiseröhre, 2 Kropf, 3 Magen, 4 Leber,
 5 Darm, 6 Körperöffnung für Darm und
 Eileiter, 7 Lufttröhre, 8 Lunge, 9 Ein-
 stichsstelle der Eier (Eiersack), 10 Ei
 in einem Eileiter

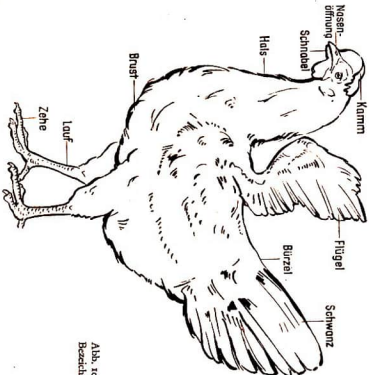
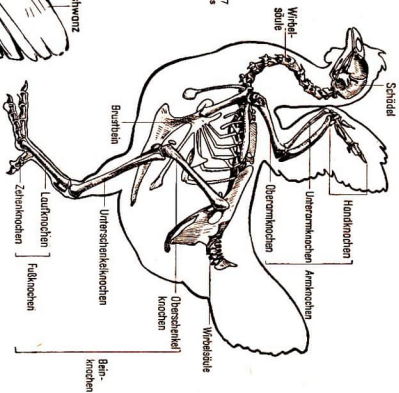


Abb. 109 Haushuhn.
 Bezeichnung der Körperteile

Abb. 107
 Skelet des Haushuhns



denn sie liegen unter den Deckfedern. Hier bilden sie eine dichte, pelzartige Schicht, die den Körper vor Wärmeverlusten schützt.

Je kälter das Wohngebiet eines Vogels ist, desto stärker ist meist seine Daunenschicht. Beim Kleinen Buntspecht und bei anderen Vogelarten, die über ein sehr weites Gebiet verbreitet sind, haben die Tiere in kalten Gegenden mehr Daunen als die Tiere der wärmeren Wohngebiete.

Auf besondere Weise sind die Wasservögel gegen Abkühlung geschützt. Wasser entzieht dem Körper viel Wärme. Das wissen wir aus eigener Erfahrung vom Baden. Die Wasservögel haben nicht nur eine sehr dicke Daunenschicht, sondern außerdem noch eine **Fettschicht** unter ihrer Haut. So sind sie an das Leben im Wasser gut angepaßt.

Aufgabe und Frage

1. Stelle fest, welche Wasservögel es in deiner Umgebung gibt!
2. Wozu werden Daunen verwendet?

Gefiederpflege und Mauser

Oft sehen wir, wie sich Tauben, Hühner, Enten oder andere Vögel putzen. Das Putzen ist eine Pflege des Gefieders. Alle Federn werden sorgfältig geordnet und mit einer fettigen Masse bestrichen. Diese Masse entsteht oberhalb des Schwanzansatzes, in der **Bürzeldrüse**. Teile des Körpers, die besondere Stoffe bilden und absondern, werden Drüsen genannt. Die Tätigkeit einiger Drüsen können wir an unserem Körper bemerken: Der Speichel entsteht in den Speicheldrüsen (unterhalb der Zunge und unterhalb des Ohrs), der Schweiß in den Schweißdrüsen (in der Haut). An einem gerupften Huhn könnt ihr die Bürzeldrüse sehen. Die fettige Absonderung der Bürzeldrüse verhindert, daß Wasser in das Gefieder eindringen kann. Das ist besonders wichtig bei den Wasservögeln. Sie putzen sich darum auch sehr ausgiebig, und ihre Bürzeldrüsen sind kräftig ausgebildet.

In jedem Jahr wechseln die Vögel ihr Gefieder. Man nennt den Federwechsel **Mauser**. Der Gefiederwechsel erfolgt meistens unauffällig. Einzelne Federn fallen im Sommer aus und werden durch neue ersetzt. Dann fallen wieder einige aus, und so geht es fort. Im Herbst hat sich dann bei allen heimischen Vogelarten das ganze Gefieder erneuert.

Viele Vögel, beispielsweise die Enten, mausern zweimal im Jahr. Die Arten mit zweimaligem Federwechsel können wir meistens daran erkennen, daß sie im Winter anders aussehen als im Sommer.

Aufgabe und Fragen

1. Warum ist das Putzen des Gefieders so wichtig?
2. Welche Bedeutung hat es, daß sich die Mauser über einen längeren Zeitraum erstreckt?
3. Beobachte, wie die Vögel beim Putzen ihren Schnabel verwenden!

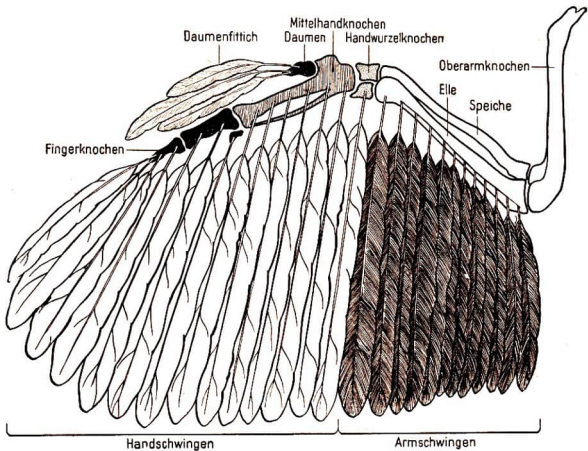
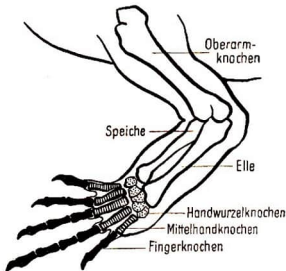


Abb. 108 Oben: Vogelflügel; unten: Eidechsenbein



Der Körperbau des Vogels

Die wichtigste Fortbewegungsart der Vögel ist das Fliegen. Wenn wir ihren Körperbau untersuchen und ihre Lebensweise beobachten, stellen wir viele Besonderheiten fest, die damit in Verbindung stehen.

Die Knochen eines **Vogelflügels** beispielsweise sind ganz ähnlich angeordnet wie die Knochen im Bein einer Eidechse (Abb. 108). Es gibt einen Oberarm, einen

Unterarm und eine Hand. Die einzelnen Knochen aber sind beim Vogel ganz anders ausgebildet als bei der Eidechse: ein Finger ist langgestreckt, andere Finger fehlen. Das Skelett des Vogelflügels ist so gebaut, daß es zum Fliegen taugt.

Beim Fliegen spielen auch die **Federn** eine wichtige Rolle. Sie bilden die Tragflächen der Flügel und den Schwanz, mit dem der Vogel seinen Flug steuert.

Die langen und breiten Federn der Flügel heißen Schwungfedern oder Schwingen; wir unterscheiden Handschwingen und Armschwingen (Abb. 108). Die Lücken zwischen den Schwungfedern sind von Deckfedern abgedeckt, so daß beim Fliegen die Luft nicht zwischen den Schwungfedern hindurchstreichen kann. Schwungfedern und Deckfedern zusammen bilden eine geschlossene Flügelfläche. Die zum Steuern dienenden Schwanzfedern sind ganz ähnlich gebaut wie die Schwungfedern. Ohne Schwungfedern kann ein Vogel nicht fliegen. Die Enten beispielsweise, die im Sommer alle Schwungfedern gleichzeitig verlieren, sind zu dieser Zeit flugunfähig und halten sich deshalb im Schilfdickicht oder an anderen Stellen verborgen.

Viele Besonderheiten des Vogels sind dadurch bedingt, daß der Körper leicht sein muß. So sind beispielsweise viele **Knochen** der Vögel hohl; die Knochen des Kopfes sind sehr dünn; der **Hornschnabel** ist sehr leicht und nicht so schwer wie ein Gebiß mit vielen Zähnen. Trotzdem sind große Körperkräfte erforderlich, wenn ein Vogel in die Lüfte aufsteigt. Die **Brustmuskeln**, die vor allem die Flügel bewegen, sind kräftig ausgebildet. Sie sitzen an einem breiten Kamm des **Brustbeins** (Abb. 107).

Es ist erstaunlich, daß die Vögel die große Leistung beim Flug scheinbar spielend vollbringen. Diese Leistungsfähigkeit hängt vor allem mit ihrer **Atmung** zusammen. Kein anderes Tier kann den Sauerstoff der Luft so gut ausnutzen wie der Vogel. Ernimmt beim Fliegen einen großen Luftvorrat mit. Die Lungen allein reichen dafür nicht aus. Von beiden Lungen gehen zahlreiche **Luftsäcke** aus, die zwischen Eingeweiden und Muskeln liegen, aber auch in manche Knochen hineinreichen (Abb. 109).

Aufgaben und Fragen

1. Beobachte Vögel beim Niedergehen! Beachte Flügel und Schwanz!
2. Beobachte Vögel, die gegen starken Wind fliegen! Werden sie gehoben oder niedergedrückt?
3. Stelle beim nächsten Geflügeessen fest, welche Knochen hohl sind! Betrachte die dünnen Knochen des Vogelschädels! Beachte den Knochenkamm des Brustbeins und die daran ansetzenden Flugmuskeln!
4. Bringe die Fahne einer Schwungfeder in Unordnung! Streiche sie wieder glatt! Beobachte (Lupe!)! Erkläre!
5. Wie verhindert man, daß Haushühner fliegen?

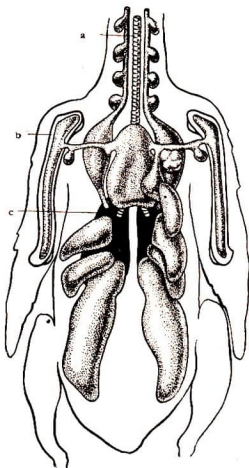


Abb. 109 Luftsäcke der Haustauhe
a Luftröhre, b Oberarmknochen, c Lunge

Das Fliegen

Tauben, Sperlinge, Enten oder andere Vögel schlagen beim Fliegen fortwährend mit den Flügeln auf und nieder. Diese Art des Fliegens heißt **Ruderflug**. Oft können wir Mäusebussarde, Störche, Möwen oder andere Arten sehen, die lange Zeit ohne einen einzigen Flügelschlag in der Luft segeln. Dieser Flug wird **Segelflug** genannt.

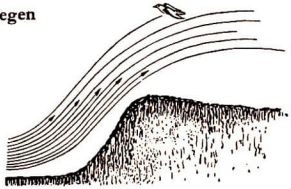


Abb. 110 Vogel segelt in einer aufsteigenden Luftströmung

Beim Segelflug nutzen die Vögel hauptsächlich aufsteigende Luftströmungen aus, wie sie beispielsweise durch Hügel hervorgerufen werden (Abb. 110). Sehr schön können wir den Segelflug beim Turmfalken, beim Mäusebussard oder bei einem anderen unserer Raubvögel beobachten, wenn er in der Luft seine Kreise zieht und dabei nach Mäusen und anderer Beute ausspäht.



Abb. 111 Afrikanischer Strauß

Aufgabe

Stelle fest, bei welchen Vogelarten du nur Ruderflug und bei welchen du überwiegend Segelflug siehst! Schreibe deine Beobachtungen nieder! Versuche anzugeben, wie lange die von dir beobachteten Segelflieger ohne Flügelschlag in der Luft segeln!

Nicht alle Vögel können gut fliegen. Das erkennen wir schon beim Vergleich von Haushuhn und Haustaube, von Krähe und Schwalbe. Der Strauß (Abb. 111) ist überhaupt flugunfähig. Er ist aber ein sehr ausdauernder und schneller Läufer. Das Rebhuhn (Abb. 112) kann ebenfalls gut laufen, sein Flug da-

gegen ist langsam und schwerfällig. Der Mauersegler ist ein ausgezeichnete Flieger. Er verbringt den größten Teil seines Lebens in der Luft. Auf flachem Boden aber ist er völlig hilflos. Er kann sich von dort aus nicht in die Luft erheben. Seine Beine sind stark rückgebildet und taugen nicht mehr zum Laufen.

Diese Beispiele zeigen, daß schlechte Flieger im allgemeinen sehr gut laufen können. Der Flug der Vögel hängt außerordentlich stark von ihrer Körpergestalt ab.

Langsame Flieger haben kurze, breite Flügel (z.B. Haushuhn, Sperling, Wachtel und Rebhuhn), schnelle Flieger dagegen besitzen lange, schmale Flügel (Schwalben, Möwen, Sporttauben; Abb. 113). Ähnlich verhält es sich mit der Körperform. Schlechte Flieger sind oft plump gebaut, gute Flieger dagegen schlank; sie bieten der Luft nur geringen Widerstand



Abb. 113 Fliegende Sporttauben

(Haushuhn — Haustaube). So ist es auch bei den Segelflugzeugen und bei den Flugmodellen, die wir uns bauen. Das hängt damit zusammen, daß ein Flugzeug im Fluge gleichen physikalischen Gesetzen unterliegt wie ein Vogel.

Aufgabe

Beobachte verschiedene Vögel beim Fliegen! Beachte besonders die Flügel! Vergleiche die Flügelformen der verschiedenen Arten miteinander!

Die Fortpflanzung der Vögel

Wir haben schon erfahren, daß sich die Jungen der Fische, der Lurche und der Kriechtiere aus Eiern entwickeln. Die meisten dieser Tiere legen sehr viele Eier ab und kümmern sich dann nicht mehr um sie und die ausgeschlüpften Jungen; nur wenige, zum Beispiel der Stichling, treiben Brutfürsorge. Die Vögel brüten ihre Eier aus und betreuen die Jungen bis sie selbständig leben können.

Den Bau eines Hühnereies kennen wir schon vom Eieressen her. Das **Eiklar** oder Eiweiß und den **Dotter** verzehren wir, die harte **Kalkschale** und die daran sitzenden dünnen **Häute** entfernen wir. An einem aufgeschlagenen rohen Ei läßt sich erkennen, daß an zwei Seiten des Dotters je ein Strang hängt, die **Hagelschnur**. Diese Stränge halten den Dotter, der im Eiklar schwimmt, in der Mitte des Eies (Abb. 114).

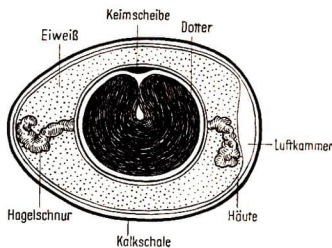


Abb. 114 Teile des Hühnereies

Auf dem Dotter sehen wir eine kleine Scheibe, die **Keimscheibe**. Wenn ein befruchtetes Ei bebrütet wird, dann entwickelt sich aus der Keimscheibe das Küken (Farbtafel gegenüber S. 81). Dotter und Eiklar sind Nahrung, die das sich entwickelnde Küken allmählich verbraucht. Wie alle Tiere, so benötigen auch die Küken während ihrer Entwicklung im Ei zum Leben Sauerstoff, sie müssen also schon im Ei mit der Luft in Verbindung stehen. Durch winzige Löcher in der Kalkschale ist das möglich.

Aufgaben

1. Entferne von einem hartgekochten Ei die Schale! Teile das Ei längs durch! Zeichne den Längsschnitt! Trage die Namen der einzelnen Teile des Eies in die Zeichnung ein!
2. Öffne ein rohes Ei an der Spitze und gieße den Inhalt heraus! Untersuche ihn! Fülle die Eischale mit roter Tinte! Stelle sie in Salzwasser! Prüfe nach 24 Stunden!

Die meisten Vögel bauen Nester, in die sie ihre Eier ablegen. Viele ziehen darin auch ihre Jungen auf. Vögel brauchen den Nestbau nicht zu erlernen. Zu bestimmten Zeiten beginnen sie, Halme, Zweige oder anderes zu sammeln und daraus ein Nest zu bauen. Jede Vogelart hat nicht nur ein besonderes Gefieder und einen besonderen Gesang, sie baut auch in ganz bestimmter Weise ihr Nest. So unterschiedlich wie der Nestbau, so unterschiedlich ist auch die Art und Weise, wie die Tiere ihre Jungen ausbrüten.

Wer baut das Nest?

Männchen und Weibchen bauen:	hierher gehören die meisten Arten, z. B. Tauben, Störche, Elster, Schwalben, Sperlinge
Nur das Weibchen baut:	z. B. Buchfink, Stieglitz, Kohlmeise, Amsel, Bachstelze
Nur das Männchen baut:	hierher gehören nur ganz wenige Arten, z. B. Rohrschwirl
Vögel, die keine Nester bauen:	z. B. Falken, Eulen, Kuckuck

Wo wird das Nest gebaut?

Am Boden:	z. B. Feldlerche, Goldammer, Möwen, Rebhuhn, Wachtel
In Büschen und auf Bäumen:	hierher gehören viele Arten, z. B. Buchfink, Zaunkönig, Amsel, Tauben
In Höhlen:	z. B. Spechte, Uferschwalbe, Eisvogel, Kleiber, Kohlmeise

Während des Nestbaus, der Eiablage, des Brütens und der Aufzucht der Jungen sind die Vögel außerordentlich empfindlich gegen Störungen. Wir wollen mit darauf achten, daß sie in dieser Zeit besonders geschützt werden.

Die Jungen der verschiedenen Vogelarten sind nach dem Schlüpfen nicht alle gleich weit entwickelt. Hühnerküken folgen bereits zwei Stunden nach dem Verlassen des Eies der Henne. Die Jungen der Haustaube dagegen bleiben noch etwa drei Wochen im Nest und müssen von den Alten versorgt werden. Auch die Buchfinkjungen hocken noch etwa zwei Wochen im Nest. Vögel, die schon bald nach dem Schlüpfen selbständig sind, werden als **Nestflüchter** bezeichnet. Im Gegensatz dazu bezeichnet man Vögel, die lange im Nest hocken und gepflegt werden müssen, als **Nesthocker**.

Vögel, die versteckte und sicher liegende Nester bauen (z.B. Baumbrüter, Höhlenbrüter) sind meist Nesthocker; Vögel, deren Nester an unsicheren Orten liegen (z.B. Bodenbrüter), sind meist Nestflüchter.

Frage

Höhlenbrüter haben meist weiße Eier, die Eier der Bodenbrüter sind ähnlich gefärbt wie die Umgebung des Nestes. Welche Bedeutung hat das?

Vogelschutz und Vogelhege

Keine andere Tiergruppe hat so viele Freunde unter den Menschen wie die Vögel. Ihre Lebensweise, ihr Gesang, ihr munteres Wesen und das Sorgen um die Jungen erwecken unsere Zuneigung. Außerdem sind die meisten Vögel sehr nützlich. Ein Kohlmeisenpaar und seine Nachkommen fressen in einem Jahr 50 kg Insekten und mehr.

Nur wenige Arten fügen dem Menschen Schaden zu. Der Haussperling beispielsweise frisst viel Getreide und Obst. Man muß ihn deswegen oft bekämpfen.

Gewiß fällt den Raubvögeln hin und wieder auch ein Stück Hausgeflügel zur Beute. Ganz überwiegend aber ernähren sie sich von schädlichen Tieren, vor allem von Mäusen. Unter den größeren Beutetieren erjagen die Raubvögel vorwiegend alte und kranke Tiere. Dadurch erhalten sie den Tierbestand gesund. Das gleiche gilt für viele Fischfresser unter den Vögeln. Auch sie erbeuten in der Hauptsache kranke Fische.

Wir wollen dazu beitragen, daß die Vögel geschützt und gehegt werden. Einen Teil der Vogelhege führen wir schon aus: die Winterfütterung. Was können wir noch tun?

Besonders wichtig ist es, daß im Schulgarten und an anderen geeigneten Stellen viele beerentragende Sträucher gepflanzt werden. Sie bieten den Vögeln Nahrung und Nistgelegenheit. Es eignen sich besonders Liguster, Schneebeere, Eberesche, Alpen-Johannisbeere und Pfaffenhütchen.

Wir können Vögel ansiedeln, wenn wir ihnen Nistgelegenheiten bieten: Wir pflanzen Hecken an und hängen Nistkästen auf. Das ist nicht ganz einfach. Die verschiedenen Vogelarten brauchen unterschiedliche Kästen, die Kästen müssen nach bestimmten Regeln aufgehängt und geschützt werden, außerdem sind sie regelmäßig zu reinigen und zu überwachen.

Umherstreunende, wildernde Katzen sind arge Feinde unserer Vögel. Deshalb müssen wir, wenn wir herrenlose Katzen sehen, sofort veranlassen, daß die Tiere gefangen werden.

Leider schaden auch viele Menschen den Vögeln. Sie wissen nichts vom Leben dieser Tiere und nehmen deshalb Nester aus oder schießen mit dem Katapult auf Vögel.

Wir achten überall im Wald, in Parks und Gärten darauf, daß den Vögeln nichts geschieht, vor allem sind wir selbst bei unseren Beobachtungen sehr vorsichtig, damit wir nicht ungewollt den Vögeln schaden.

Fragen

1. Was kannst du zum Vogelschutz beitragen?
2. Wo hängen in der näheren Umgebung deiner Wohnung Nistkästen? Welche Vogelarten brüten darin? Wer überprüft und reinigt diese Kästen?
3. Welche Arten hast du am Futterhaus beobachten können?

Abb. 115 So etwa hat ein Urvogel
ausgesehen



Vogel oder Eidechse?

Wir finden es selbstverständlich, daß sich ein Vogel vom Boden in die Luft erhebt. Das war aber durchaus nicht immer so. Die ersten Vögel, die es auf der Erde gab, waren Klettertiere, die auf Bäumen lebten. Sie konnten sicherlich nur vom Baum auf die Erde gleiten oder von einem Baum zum anderen.

Im Schiefer von Solnhofen haben Arbeiter Abdrücke von Urvögeln gefunden, die vor Millionen von Jahren gelebt haben. Wissenschaftler können sich nach diesen Abdrücken vorstellen, wie die längst ausgestorbenen Tiere ausgesehen haben (Abb. 115). Sie besaßen schon Federn und Flügel, waren also Vögel, hatten aber an jedem Flügel noch drei freie, mit Krallen versehene Finger. Die Tiere benutzten ihre Flügel nicht nur zum Fliegen, sondern auch zum Klettern. Sie hatten einen langen, eidechsenartigen Schwanz, der von der Wirbelsäule durchgezogen war. Ihr Schnabel glich mehr einem Eidechsenmaul als einem richtigen Vogelschnabel. Unterkiefer und Oberkiefer trugen noch Zähne. Die heute lebenden Vögel haben weder Finger mit Krallen an den Flügeln noch eine Schwanzwirbelsäule. Sie haben auch keine Zähne. Die Urvögel waren noch Eidechsen und doch schon Vögel.

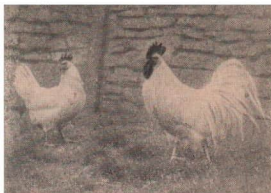


Abb. 116 Bankivahuhn und zwei Haushuhnrasen.
Links oben: Bankivahuhn (vorn der Hahn, hinten die Henne);
rechts oben: Weiße Leghorn (rechts der Hahn, links die
Henne). Weiße Leghorn ist eine Legerasse. Links: Huhn der
Rasse New Hampshire. New Hampshire ist eine Rasse mit
hoher Legeleistung und guter Fleischentwicklung, eine so-
genannte Zwierasse.

Vögel als Haustiere

Aufgabe und Fragen

Besuche eine Geflügelfarm oder einen anderen Betrieb, in dem Geflügel gehalten wird! Welche Arten und welche Rassen werden gehalten? Was gewinnt man von den Tieren? Wie hoch liegen die durchschnittlichen Legeleistungen und wie hoch die Spitzenleistungen? Wie kontrolliert man die Legeleistung? Wie werden die Tiere gefüttert und gepflegt? Wie werden die Jungtiere aufgezogen?

Einige Vögel werden als Haustiere gehalten. Kanarienvogel, Wellensittich und andere Stubenvögel bereiten viel Freude. Wichtig für unsere Ernährung ist das Geflügel, das wir des Fleisches und der Eier wegen halten. Große Bedeutung haben auch die Federn.

Das **Haushuhn** stammt von einem Huhn ab, das in Indien und in anderen Ländern noch heute wild vorkommt (Abb. 116). Dieses Bankivahuhn legt im Jahr etwa 8 kleine Eier. Die Menschen züchteten aus dem Wildhuhn Haushühner, die über 200 Eier im Jahr legen, einzelne Hennen legen sogar über 300. Diese Zuchterfolge sind noch gar nicht so alt. Vor etwa 100 Jahren legten die Hennen jährlich nur etwa 60 Eier.

Wie beim Karpfen, so sind auch beim Haushuhn viele Formen gezüchtet worden. Diese Zuchtformen heißen Rassen. Zwei wichtige Hühnerrassen sind auf Abbildung 116 zu sehen. Rassen, die auf eine hohe Legeleistung gezüchtet sind, werden als Legerassen bezeichnet. Neben ihnen gibt es Rassen, bei deren Züchtung zwei Ziele verfolgt werden: hohe Legeleistung und gute Fleischentwicklung. Diese Rassen werden Zwergerassen genannt.

Die **Hausgans** stammt von der Graugans ab, die in Deutschland auch wild vorkommt. Unsere graugefärbten Hausgänse sehen den Wildgänsen sehr ähnlich (Abb. 117).

Beim Züchten der Hausgänse wurde vor allem ein höheres Gewicht angestrebt. Eine Graugans wiegt nur etwa 4 kg, während Hausgänse bis zu 15 kg schwer werden.

Die Stammform der **Hausente** ist die bekannte Stockente, die häufig auch Wildentengenannt wird (Abb. 118). Die Hausenten sind größer, schwerer und fetter als die Wildenten. Man hat auch besondere Legeenten gezüchtet. Die Tiere legen über 180 Eier, nicht selten sogar über 300 Eier im Jahr. Enteneier sind größer als Hühnereier. Sie müssen vor dem Genuß 8 Minuten gekocht werden, da sie häufig Krankheitskeime enthalten.



Abb. 117 Graugans

Auf vielen Bauernhöfen wird Geflügel gehalten. Wir kennen alle das muntere Treiben der Enten auf den Dorfteichen und die schnatternden Gänse, die über die Dorfstraße watscheln. Wesentlich besser als im kleinen Stall läßt sich das Geflügel in großen **Geflügelfarmen** halten. Solche Farmen gibt es schon in vielen landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften (Abb. 119, 120). Weil in ihnen



Abb. 118 Stockente. Links das Männchen (Erpel), rechts das Weibchen

alles im großen ausgeführt wird, werden die Arbeiten leichter und lassen sich besser erledigen. Beispielsweise kann man in großen Brutschränken viele Eier auf einmal ausbrüten und in großen Behältern das Futter für viele Tiere zusammen fertigmachen und so Arbeitskraft sparen (siehe S. 64).

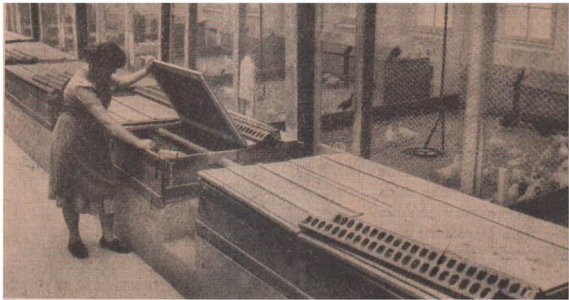


Abb. 119 Kükenaufzucht in einer landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft (Rasse: Weiße Leghorn)



Abb. 120 Stall für Intensivgeflügelhaltung

Nützliche und schädliche Säugetiere

Hunde und Katzen, Rinder und Pferde, Ziegen und Schafe sind uns gut bekannt. Fast jeder kennt eines dieser Haustiere besonders gut, er hat es vielleicht sogar gepflegt. Wir können also schon viel von ihnen berichten.

Aufgaben und Frage

1. Berichte, wie eines der genannten Tiere seine Jungen aufzieht! Was mußttest du bei den Säugetieren, die du gepflegt hast, besonders beachten?
2. Beobachte Hausrinder! Sieh dir einen Rinderstall an!

Unser Hausrind

Viele Haustiere sind vor Jahrtausenden von Menschen gezähmt worden. Seit dieser Zeit leben sie mit dem Menschen zusammen. Im Laufe der Zeit hat die Haltung und Pflege die Tiere verändert. Die Menschen haben immer wieder diejenigen Tiere ausgelesen und zur weiteren Zucht verwendet, die ihren Zielen am meisten entsprachen. So sind besondere Rassen entstanden (Abb. 121, 122).

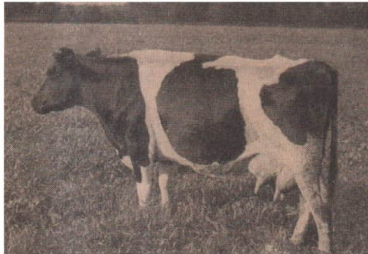


Abb. 121 Kuh der Rasse Schwarzbuntes Niederungsvieh (schwarz-weiß)

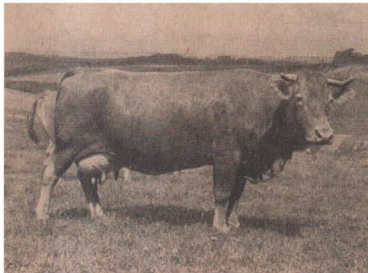


Abb. 122 Kuh der Rasse Einfarbig gelbes (Franken) Höhenvieh



Abb. 123
Altes Bild vom Ur

Unser wichtigstes Haustier ist das Hausrind. Es stammt vom Ur oder Auerochsen ab, einem wilden Rind, das früher in Europa häufig war und auch in Deutschland lebte (Abb. 123). Heute gibt es keine Aurochs mehr, sie sind im 17. Jahrhundert ausgestorben.

Am Beispiel des Hausrindes läßt sich gut erkennen, wie der Mensch die Tiere durch Züchtung verändert. Die Weibchen der wilden Säugetiere geben nur dann

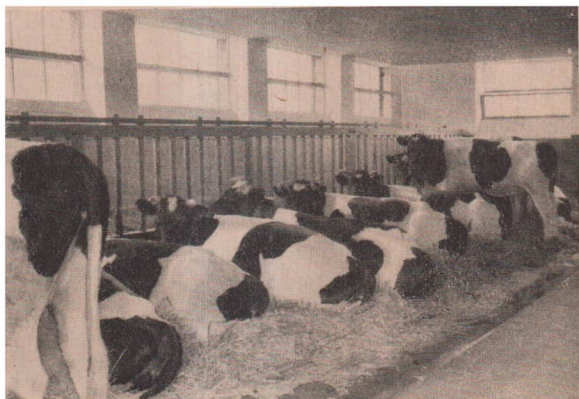


Abb. 124 Kuhstall einer LPG. Die Kühe gehören zur Rasse Schwarzbuntes Niederungsvieh

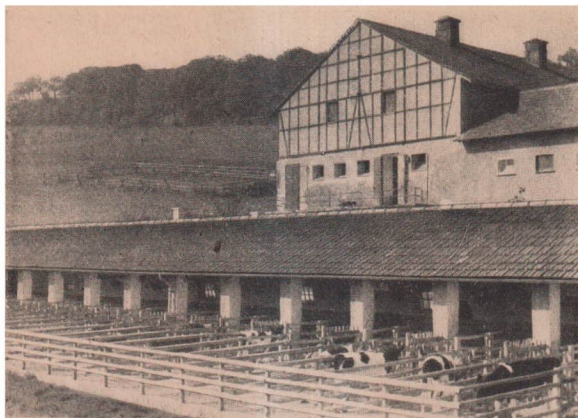


Abb. 125 Offenstall eines vollseigenen Gutes

Milch, wenn sie Junge haben; unsere Kühe dagegen werden fast das ganze Jahr hindurch gemolken. Von jeder Kuh erhält man jährlich zwischen 2500 und 5000 Liter Milch. Die Wildrinder geben nur etwa 600 Liter Milch, soviel brauchen ihre Jungen, bis sie selbst fressen können. Nicht nur die Milchleistung der Hausrinder ist stark gesteigert worden. Noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurden die meisten Rinder nicht schwerer als 150 bis 200 kg, heute erreichen sie etwa das Dreifache dieses Gewichts.

Die Leistungen der Tiere lassen sich noch weiter steigern. In einer landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft können wir uns darüber unterrichten, wie dort der Milchertrag erhöht wird. Dabei spielt nicht nur die Züchtung eine Rolle, ebenso wichtig ist es, daß die Tiere gut gehalten und richtig gefüttert werden.

Tiere, die in finsternen, feuchten Ställen leben müssen, bleiben schwach und werden leicht krank. Eine verbreitete, besonders gefährliche Krankheit ist die Rindertuberkulose. Unser Staat gibt viel Geld aus, um sie zu bekämpfen. Von kranken Tieren erhält man nur wenig Milch. Besonders gut entwickeln sich die Tiere in lichten, trockenen, gut belüfteten Großställen (Abb. 124) oder in den Offenställen. Bei ihnen ist teilweise eine Seite offen, so daß die Tiere Tag und Nacht frische Luft atmen (Abb. 125). Die Haustierte dürfen nicht ständig im



Abb. 126 Die Futterbahn im Stall des Volkseigenen Gutes Groß-Flotow erleichtert die Arbeit im Stall

Stall stehen, von Zeit zu Zeit brauchen sie Auslauf, damit sie gesund bleiben und sich richtig entwickeln. Dann sind sie weniger anfällig gegen Rindertuberkulose und andere Krankheiten.

Ein altes Sprichwort sagt: „Die Kuh melkt durch den Hals.“ Damit will der Bauer sagen, wie wichtig die richtige Fütterung ist. Erfahrene Fachleute stellen für ihre Tiere mit großer Sorgfalt besondere Futterpläne zusammen. Sie berücksichtigen dabei, was die Wissenschaftler über die Ernährung der Tiere erforscht haben (s. S. 64).

Aufgabe und Frage

Erkundige dich, womit die Hausrinder gefüttert werden! Wie werden die Besonderheiten der einzelnen Tiere (z. B. Kalb, Hochleistungskuh) berücksichtigt?

Das meiste Futter für die Tiere gewinnen die landwirtschaftlichen Betriebe von ihrem eigenen Land. Die Viehhaltung in einer LPG ist also nicht nur von den Ställen, sondern auch von den Feldern und Wiesen abhängig. Dort muß viel gutes und nährhaftes Futter erzeugt werden, damit mehr kräftiges, gesundes, leistungsfähiges Vieh gehalten werden kann. Neben den Futtergräsern (Grünfutter und Heu), dem Klee, der Luzerne und ähnlichen Pflanzen (Grünfutter, Heu und Sauerfutter), hat der Mais besondere Bedeutung. Er liefert mehr gutes Grün- und Sauerfutter als die anderen Futterpflanzen und wird deshalb in immer stärkerem Maße angebaut.

Zur Zeit müssen wir noch im Ausland Fleisch, Butter und Tierfette einkaufen und dafür Maschinen und andere Erzeugnisse unserer Industrie liefern. Wenn die landwirtschaftlichen Betriebe in den nächsten Jahren mehr Futterpflanzen anbauen und mehr gesundes, leistungsfähiges Vieh halten, dann brauchen wir diese Dinge nicht mehr einzuführen und können dafür mehr Eisenerze, Wolle, Apfelsinen, Kakao und anderes einkaufen.

Das Hausrind wird außerordentlich vielseitig genutzt. Das lebende Tier nützt durch Milch (Butter, Quark, Käse), Ausscheidungen (Dünger) und Zugkraft. Vom geschlachteten Tier nutzen wir Fleisch, Fett (Talg), Haut (Leder), Haar (Filz), Därme (Wurstherstellung), Knochen (feines Knochenöl für Uhren und dergleichen, Seife, Leim, Gelatine, Knochenmehl als Futterzusatz) und Horn (Hornknöpfe u. a.).

Aufgabe und Fragen

1. Beschreibe die Unterschiede zwischen verschiedenen Rassen des Hausrinds!
2. Wie werden Schafe, Ziegen, Schweine und Pferde gehalten? (Zur Haltung gehören Aufzucht, Fütterung, Stall, Pflege usw.) Wie nutzt der Mensch diese Tiere?

Wir beobachten Hausrinder und Schweine beim Fressen

Aufgabe

Beobachte Rinder und Schweine beim Fressen!

Auf einer Weide liegen Rinder. Keines von ihnen rupft Gras ab. Dennoch bewegen sie alle mahlend ihre Unterkiefer. Sie führen Kaubewegungen aus.

Bei Schweinen sehen wir solche Kaubewegungen niemals; sie kauen nur, wenn sie Nahrung aufnehmen, also bei der Fütterung.

Die Rinder ernähren sich ausschließlich von Pflanzen. Da Pflanzennahrung sehr schwer verdaulich ist, haben die Rinder einen besonderen Magen.

Der Magen einer Kuh besteht aus folgenden Teilen: Pansen mit Schleudermagen, Netzmagen, Blättermagen und Labmagen (Abb. 127). Das abgerupfte und mit Speichel vermengte Gras gelangt zuerst in den Pansen und von dort in den Netzmagen. Hier wird es durchgeknetet und weiter vermischt. In diesen Magenteilen gibt es viele kleine Lebewesen, die nur durch das Mikroskop sichtbar sind. Sie ernähren sich von Teilen des Speisebreis und verändern ihn; dadurch kann ihn das Rind besser verdauen. Nach einiger Zeit wird die Nahrung wieder ins Maul zurückgebracht und nochmals durchgekauet. Man bezeichnet diesen Vorgang als Wiederkauen und nennt Tiere mit einem solchen Magen **Wiederkäuer**.

Der Speisebrei wird nochmals verschluckt, er gelangt aber jetzt in den dritten Magenabschnitt, den Blättermagen. Die Wand des Blättermagens enthält starke Muskeln, mit denen die Nahrung weiter zerrieben wird. Vom Blättermagen aus

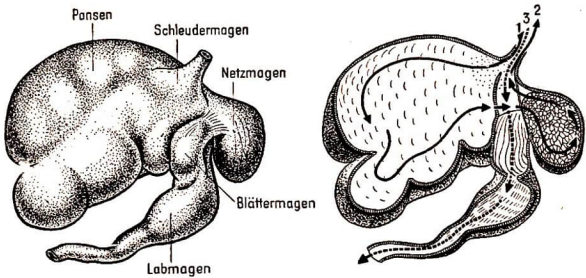


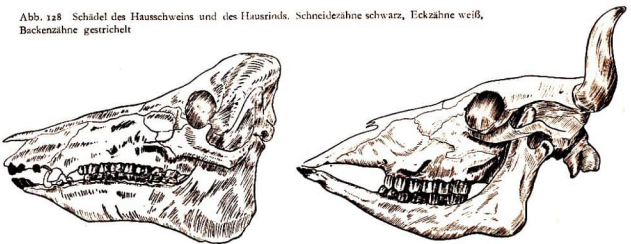
Abb. 127 Magen des Haustrinds. Links: Bezeichnung der einzelnen Teile; rechts: durchschnitten (die Pfeile zeigen den Weg an, den die Nahrung nimmt)

kommt der Nahrungsbrei in den Labmagen und später in den Darm, wo ihm die Nährstoffe entzogen werden.

Schweine sind keine Wiederkäuer. Sie ernähren sich auch nicht ausschließlich von Pflanzen, sondern fressen neben allerlei Früchten und Wurzeln viele kleine Tiere; sie sind **Allesfresser**. Dieser unterschiedlichen Ernährungsweise entsprechend sind auch Maul und Gebiß der Tiere ausgebildet. Der Rüssel und der keilförmige Schädel mit den starken Eckzähnen erleichtern den Schweinen das Aufwühlen des Bodens und das Ausgraben ihrer Nahrung (Abb. 128). Rinder dagegen haben ein breites Maul und eine auffällig lange, raue Zunge. Beides ist beim Abrupfen von Gras nützlich.

Das Gebiß des Schweins enthält viele verschiedene Zähne. Wie beim Menschen finden wir Schneidezähne, Eckzähne und Backenzähne. Das Gebiß ist zum Beißen und Kauen der unterschiedlichen Nahrung gut geeignet.

Abb. 128 Schädel des Hausschweins und des Haustrinds. Schneidezähne schwarz, Eckzähne weiß, Backenzähne gestrichelt



Das Gebiß der Rinder ist ganz anders gestaltet als das der Schweine. Rinder haben im Oberkiefer keine Schneidezähne und keine Eckzähne, sondern nur eine Knorpelplatte; alle Backenzähne haben große, breite Kauflächen, die sich hervorragend zum Zermahlen der Pflanzen eignen (Abb. 128).

Aufgaben und Frage

1. Beobachte Rinder beim Fressen und beim Wiederkäuen! Beobachte Schafe und Ziegen beim Fressen! Beobachte Schweine beim Fressen! Vergleiche!
2. Womit werden Hausrinder gefüttert, womit Hausschweine?
3. Der Magen der Hausrinder wird in Fleischereien verkauft. Untersuche, von welchen Magenabschnitten die einzelnen Stücke stammen!
4. Beschreibe den Wiederkäuermagen!

Huftiere

Viele der uns bekannten Säugetiere laufen auf **Hufen**. Wir wissen das von den Rindern und Pferden, den Rehen, Ziegen, Schafen und Schweinen. Sie und noch viele andere Arten gehören zur Gruppe der **Huftiere**. Unter ihnen gibt es viele Haustiere.

Unsere wichtigsten Haustiere sind Rind, Schwein, Pferd, Schaf und Ziege. In fremden Ländern werden auch andere Huftiere, beispielsweise Esel und Kamele, gehalten. Sie alle stammen von wilden Tieren ab und sind im Verlaufe vieler Jahrhunderte zu Haustieren geworden.

Maulesel und Maultiere, von denen ihr in Reiseschilderungen lesen könnt, sind keine eigenen Tierarten. Beim Maulesel ist das Muttertier ein Esel, das Vattertier ein Pferd, beim Maultier ist es umgekehrt. Maultiere sind größer als Maulesel; sie ähneln stärker dem Pferd als dem Esel!

Aufgaben

1. Zeichne Spuren von Huftieren!
2. Beschreibe den Fuß eines Rindes, eines Pferdes oder eines anderen Huftiers!

Vom Laufen

Die meisten Säugetiere treten beim Laufen mit der ganzen Fußfläche auf, sie sind **Sohlengänger** wie Affen und Bären. Auch der Mensch ist ein Sohlengänger (Abb. 129). Säugetiere, die nur mit den Zehen auftreten und die Fußsohle beim Laufen vom Boden abheben, nennt man **Zehengänger**. Die Huftiere treten nur noch mit den Zehenspitzen auf; sie sind **Spitzengänger**.

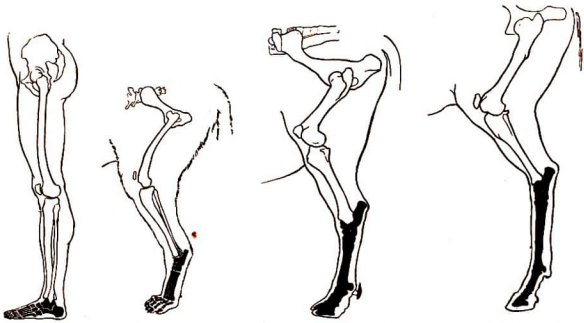


Abb. 129 Sohlengänger (Mensch), Zehengänger (Hund) und Spitzengänger (Rind und Pferd). Die Fußknochen sind schwarz gezeichnet.

Während alle anderen Säugetiere an den Vorder- und Hinterbeinen je fünf Zehen besitzen, laufen die meisten Huftiere nur auf ein oder auf zwei Zehen. Im Laufe einer langen Entwicklung haben sich bei ihnen die übrigen Zehen rückgebildet.

Wir unterscheiden bei den Huftieren Paarhufer oder Paarzeher und Unpaarhufer oder Unpaarzeher. **Unpaarhufer** sind das Pferd und der Esel. Sie laufen auf der dritten Zehe, die einen kräftig ausgebildeten Huf trägt. Der Huf ist der umgebildete Nagel der Zehe.

Im fünften Schuljahr haben wir bereits über Rehe und Hirsche gesprochen und ihre Spuren kennengelernt. Wir sahen deutlich, daß die Tiere auf zwei Hufen laufen; sie sind **Paarhufer**. Zu den Paarhufern gehören auch Rinder, Schafe, Ziegen und Schweine. Die beiden Hufe, auf denen sie laufen, sind die Nägel der dritten und der vierten Zehe. Wenn wir genau hinschauen, können wir am Grunde der beiden ausgebildeten Zehen auch noch Reste der zweiten und der fünften Zehe erkennen. Besonders deutlich sehen wir sie bei den Schweinen, bei denen sie sogar noch den Boden berühren; zum Laufen dienen sie nicht mehr (Abb. 130).

Die Paarhufer werden nach dem Bau ihres Magens weiter unterteilt in Wiederkäuer (Rinder, Schafe, Ziegen, Rehe, Hirsche) und Nichtwiederkäuer (Schweine).

Aufgaben

1. Beobachte Huftiere beim Laufen!
2. Zeichne das Hinterbein eines Pferds im Umriß! Vergleiche es mit deinem Bein und zeichne ein, wo das Fußgelenk und wo die Kniescheibe liegen!
3. Sieh dir beim Beschlagen eines Pferds den Huf genau an!



Abb. 130 Fuß des Hausschweins

Nagetiere

Zu den Nagetieren gehören Hase, Wildkaninchen und Eichhörnchen, über die wir im fünften Schuljahr gesprochen haben. Alle Nagetiere besitzen ein eigenartiges Gebiß, an dem sie leicht zu erkennen sind: Im Ober- und Unterkiefer haben sie je zwei **Nagezähne**. Das sind lange, scharfe Schneidezähne, die zeitlebens weiterwachsen. Da den Nagetieren die Eckzähne fehlen, sind die Nagezähne durch eine große Lücke von den Backenzähnen getrennt (Abb. 132).

Die Nagezähne bleiben nur dann scharf, wenn sie gebraucht werden. Ist ein Nagezahn abgebrochen, so wird der gegenüberliegende Zahn ständig länger.

Fragen und Aufgaben

1. Beobachte Kaninchen beim Nagen und beim Kauen! Wie werden dabei die Kiefer bewegt? Vergleiche die Bewegung der Kiefer bei Kaninchen und Hausrind!
2. Erkläre die Arbeitsweise der Nagezähne!
3. Warum geben wir Hauskaninchen Zweige in die Buchten?

Abb. 131 Warnschild

Abb. 132 Schädel eines Nagetiers
Nagezähne schwarz, Backenzähne
weiß



Hausratte und Wanderratte

Viele Nagetiere sind schädlich; die ärgsten Schädlinge bei uns sind die Ratten. Vor ihnen ist beinahe nichts sicher, sie fressen oder zerstören Getreide, Kartoffeln, Fleisch und andere Nahrungsmittel, Papier, Holz, Bleirohre, Dachrinnen und selbst meterdickes Mauerwerk. Außerdem greifen sie Haustiere an. Ratten sind auch als Überträger vieler ansteckender Krankheiten eine sehr große Gefahr.

Deshalb werden alljährlich umfangreiche Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt. In großem Umfang wird Rattengift ausgelegt. Dann kleben an Hauswänden, Kellertüren oder Zäunen kleine Zettel, mit denen darauf hingewiesen wird, daß Gift ausgelegt ist (Abb. 131).

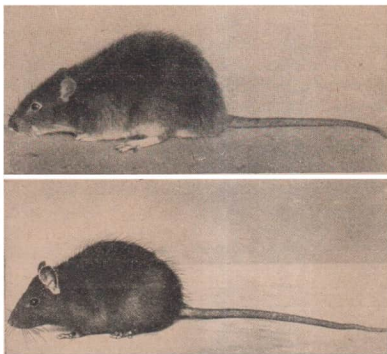


Abb. 133 Wanderratte (oben) und Hausratte (unten)

Beachte die Unterscheidungsmerkmale!

Wanderratte: Schwanz kürzer als der übrige Körper —
 Hausratte: Schwanz länger als der übrige Körper;
 Ohren länger als bei der Wanderratte.

Wir unterscheiden zwei Rattenarten: die Hausratte und die Wanderratte (Abb. 133). Beide leben in der Nähe des Menschen; sie sind Kulturfolger und besiedeln heute fast die gesamte Erde.

Am häufigsten ist bei uns die **Wanderratte**. Sie lebt in Rudeln, die vom jeweils stärksten Weibchen geführt werden. Jedes Weibchen bringt zwei- bis dreimal im Jahr je vier bis zehn Junge zur Welt. Während der warmen Jahreszeit halten sich die Rudel im Freien auf: auf Schuttplätzen, Müllhalden oder in der Nähe von Gewässern, in den Großstädten besonders auch in den Kanalisationsanlagen. Wanderratten schwimmen und tauchen ausgezeichnet. Zu Beginn der kalten Jahreszeit siedeln die Rudel in Gebäude über. Das ist oftmals mit weithin hörbarem Getöse verbunden, da die einzelnen Rudel um den Besitz eines Wohnreviers erbitterte Kämpfe austragen. In den Häusern bewohnt die Wanderratte nur die Kellerräume und die unteren Stockwerke. Im Frühjahr werden die Gebäude wieder verlassen.

Die **Hausratte** lebt nur in Gebäuden. Sie bewohnt die oberen Stockwerke und Dachböden, in denen es wärmer und trockener ist als in den unteren Gebäudeteilen. Im Gegensatz zur Wanderratte klettert sie ganz vortrefflich, schwimmt aber nur selten.

Aufgabe und Frage

1. Erkläre, wieso die Wanderratte zu einem gefährlichen Krankheitsüberträger werden kann!
2. Wann werden die großen Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Ratten durchgeführt?

Die Hausmaus

Die grauen Hausmäuse leben in Häusern und auf Schuttplätzen, im Sommer oft auch im Freien. Mitunter taucht plötzlich in der Speisekammer einer Wohnung im zweiten, dritten oder gar vierten Stockwerk eine einzelne Maus auf. Wie ist sie dorthin gelangt?

Die Tiere klettern und springen sehr geschickt. Sie vermögen selbst an Hauswänden emporzulaufen und Entfernungen von einem Meter oder noch mehr mit Leichtigkeit zu überspringen. Sie sind wesentlich kleiner als Ratten, ihre Körperlänge beträgt nur knapp neun Zentimeter. Der Schwanz ist ebensolang wie der Körper (Abb. 134).

Die Hausmaus frisst alle menschlichen Nahrungsmittel, kann sich aber auf eine bestimmte Nahrung einstellen. Viele Tiere verbringen beispielsweise ihr ganzes Leben in Getreidesilos, andere halten sich zeitlebens in Kühlhäusern mit Fleischvorräten auf.

Ihr Nest legen die Hausmäuse immer in der Nähe reichlich vorhandener Nahrung an. Dort werfen die Weibchen mehrmals im Jahr vier bis acht Junge.



Abb. 134 Hausmaus

Da die Tiere sehr schädlich sind, müssen sie bekämpft werden; in Häusern genügt meist das Halten von Katzen und das Aufstellen von Fallen, in Vorratsanlagen werden sie vor allem durch Giftgas vernichtet.

Schädliche Wühlmäuse

Von den Ratten und Mäusen unterscheiden sich die Wühlmäuse vor allem durch den plumperen Körper und den kürzeren Schwanz (siehe S. 134). In Deutschland sind vor allem zwei Arten schädlich: die Feldmaus (Abb. 135) und die Bismarratte (Abb. 136).

Die **Feldmaus** lebt überall auf Äckern, Wiesen und Feldern und ernährt sich von den Pflanzen, die der Mensch dort anbaut. Dadurch verursacht sie erheblichen Schaden. Wir kennen alle die Mauselöcher, die zu den unterirdischen Bauen einer Feldmaus-Kolonie führen. An der Anzahl dieser Löcher auf einem Acker können wir leicht den Umfang der Mäuseplage abschätzen. Die Tiere vermehren sich das ganze Jahr hindurch sehr stark. Ein einziger Wurf enthält bis 12 Junge! Die Jungen können schon nach zwei Wochen wieder Junge erzeugen. Ein Pärchen kann so im Jahre über 500 Nachkommen haben. Darauf ist es zurück-



Abb. 135 Feldmaus

zuführen, daß die Anzahl der Feldmäuse nicht abnimmt, obwohl sie für Raubtiere, Eulen und Raubvögel die Hauptnahrung bilden.

Die **Bisamratte** ist etwa so groß wie ein Wildkaninchen und stammt aus Nordamerika. Um die Jahrhundertwende wurden einige Tiere in der Nähe von Prag ausgesetzt, da ihr Fell sehr wertvoll ist. Sie bürgernten sich ein, vermehrten sich und wanderten schließlich die Flußläufe entlang in andere Länder.

Heute besiedelt die Bisamratte auch Deutschland. Sie lebt in Gewässern, schwimmt und taucht ganz hervorragend und legt Erdbaue an, deren Einschlupf stets unter der Wasseroberfläche liegt. Da ihre Gänge Deiche und Dämme unterwühlen und da die Tiere häufig auch Fischnetze zerbeißen, richten sie überall großen Schaden an.

Beide Wühlmaus-Arten müssen vom Menschen bekämpft werden. Bisamratten fängt man mit Fallen. Feldmäuse werden mit vergifteten Getreidekörnern und durch Vergasen ihrer Baue bekämpft.

Aufgabe und Fragen

1. Stelle fest, welche schädlichen Nagetiere an deinem Wohnort vorkommen!
2. Mit welchen Mitteln werden schädliche Nagetiere bekämpft?
3. Welche Tiere sind dadurch nützlich, daß sie schädliche Nagetiere fressen?



Abb. 136 Bisamratte

Insektenfresser

Zur Gruppe der Insektenfresser gehören Igel, Maulwurf und Spitzmäuse. Sie ernähren sich vorwiegend von Insekten, sind also für den Menschen nützlich und stehen deshalb unter Naturschutz.

Von Spitzmäusen

Die Spitzmäuse sehen den Mäusen ähnlich und werden deshalb oft mit ihnen verwechselt. An den rüsselartig verlängerten Köpfen können wir sie aber schon äußerlich erkennen. Wenn wir das Gebiß der beiden Tiergruppen miteinander vergleichen, sehen wir sofort die großen Unterschiede. Alle Zähne der Spitzmäuse sind mit spitzen, dolchartigen Höckern und scharfen Schneidekanten versehen. Sie eignen sich gut zum Zerbeißen harter Insektenpanzer. Das Gebiß der anderen Insektenfresser ist sehr ähnlich gebaut.

Es gibt mehrere Spitzmaus-Arten, am häufigsten ist die Waldspitzmaus (Abb. 137). Sie lebt in feuchten Wäldern und auf Sumpfwiesen. Die Wasserspitzmaus bewohnt die Ufer von Seen, Teichen, Flüssen und Gräben. Sie erbeutet ihre Nahrung tauchend im Wasser. Da sie oft auch Fische angreift, kann sie in Fischteichen schädlich werden. Einige Spitzmäuse können wir im Winter in Gebäuden finden. Das kleinste heimische Säugetier ist die Zwergspitzmaus. Sie ist meist nur fünf Zentimeter lang und wiegt drei bis fünf Gramm. Im Winter sinkt das Gewicht der Tierchen häufig auf weniger als drei Gramm.



Abb. 137 Waldspitzmaus

Mäuse, Wühlmäuse und Spitzmäuse

Nagetiere



Mäuse

Ohren groß; Schwanz lang, unbehaart; ohne Rüssel



Hausmaus, Hausratte, Wanderratte u. a.

Wühlmäuse

Ohren klein; Schwanz kurz, unbehaart; ohne Rüssel



Feldmaus, Bisamratte, Große Wühlmaus u. a.

Insektenfresser



Spitzmäuse

Ohren klein; Schwanz behaart; mit Rüssel



Waldspitzmaus, Wasserspitzmaus, Zwergspitzmaus u. a.

Vom Maulwurf

Nur selten bekommen wir Maulwürfe zu Gesicht; die Maulwurfshügel aber zeigen uns deutlich, wo sich diese Tiere aufhalten. Sie leben vollständig unter der Erde und sind dieser unterirdischen Lebensweise vorzüglich angepaßt: Ihr Körper ist walzenförmig, die Vorderbeine sind zu breiten Grabschaufeln umgestaltet, und die Augen sind verkümmert (Abb. 138).



Abb. 138 Maulwurf

Maulwurfshügel finden wir auf Wiesen oder im Laubwald oft sehr zahlreich. Sie stammen nicht alle von einem Einzeltier; Maulwürfe leben in Gemeinschaften. Die Hügel entstehen, wenn die Tiere ihre unterirdischen Baue anlegen und von Zeit zu Zeit die ausgegrabene Erde aus den Röhren schieben. Ein Maulwurfsbau besteht aus einer Nestkammer und vielen weitverzweigten Gängen. Die Nest-

kammer liegt etwa 50 cm unter der Oberfläche; sie ist mit Gras und Laub gepolstert. In ihr bringt das Weibchen im Frühsommer vier oder fünf Junge zur Welt.

Der Maulwurf frißt ausschließlich Tiere, besonders Regenwürmer und Insektenlarven (z. B. Engerlinge), die er beim Graben dicht unter der Erdoberfläche aufspürt. Viele Regenwürmer macht der Maulwurf durch einen Biß in das Vorderende bewegungslos und schafft sie dann zur Nestkammer. Dort legt er Vorräte an, von denen er im Winter lebt.

Durch das Vernichten von Engerlingen und anderen schädlichen Insekten ist der Maulwurf für den Menschen nützlich. Allerdings verursacht er durch das Fressen der sehr nützlichen Regenwürmer und durch das Beschädigen von Wurzeln beim Graben auch Schaden. Auf Gartenbeeten und anderen Flächen können Maulwürfe sehr stören. Sie werden dann vertrieben oder mit Fallen gefangen.

Vom Igel

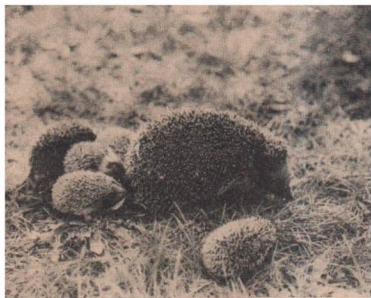


Abb. 139 Igel mit Jungen

Igel leben häufig in der Nähe des Menschen, in Gärten, Hecken und an Waldrändern. Die Tiere mit ihren eigenartigen spitzen Stacheln sind sehr drollig. Wir dürfen sie aber nicht mitnehmen; denn die Tiere sind nützlich, und ihr Fang ist durch das Naturschutzgesetz verboten. Bei Gefahr rollt sich der Igel zusammen und richtet seine Stacheln auf. Die Stacheln sind umgebildete Haare, die dem Tier einen guten

Schutz geben. Daß der Igel mit ihnen Äpfel aufspießt und davonträgt, ist ein Märchen. Die Stacheln werden nur bei Gefahr aufgerichtet, sonst liegen sie dem Körper an (Abb. 139).

Die Nahrung des Igels besteht aus Insekten, Schnecken, Regenwürmern, Fröschen, Eidechsen, Schlangen, jungen Vögeln und anderen Tieren. Mäuse fängt er nicht, dazu ist er zu langsam. Igel fressen auch Früchte, Samen und Wurzeln.

Der Igel legt keine Nahrungsvorräte an wie der Maulwurf. Er verbringt den Winter in tiefem **Winterschlaf** in einem Laubnest unter Gestrüpp. Beim Winterschlaf sinkt die Körpertemperatur der Tiere fast auf die Temperatur der Umgebung; Herz und Lunge arbeiten nur sehr langsam.

Aufgaben und Fragen

1. Nenne Unterschiede zwischen Mäusen und Spitzmäusen!
2. Behindert es den Maulwurf, daß seine Augen stark verkümmert sind? Begründe deine Ansicht!
3. Warum leben in trockenem Sandboden keine Maulwürfe?
4. Versuche, Igel zu beobachten!
5. Warum sind Spitzmäuse durch das Naturschutzgesetz geschützt?
6. Versuche, Gewölle von Eulen zu untersuchen! Woran kannst du erkennen, ob die Eule Mäuse oder Spitzmäuse gefressen hat?
7. Vergleiche die Vordergliedmaßen von Eidechse, Vogel und Maulwurf (siehe S. 110, 151, 152)!

Kennzeichen der Säugetiere

Die Säugetiere sind die letzte Klasse der Wirbeltiere. Hierher gehören die Raubtiere und die Huftiere. Auch die Fledermäuse, die Wale, die Affen und der Mensch sind Säuger. Ihre wesentlichen Kennzeichen sind die Behaarung und eine sehr weitgehende Brutfürsorge.

Vom Fell der Säugetiere

Die Säuger sind, wie auch die Vögel, gleichwarme Tiere. Die Körpertemperatur ist bei den einzelnen Arten unterschiedlich hoch; sie liegt zwischen 30 und 40 °C. Als Wärmeschutz dient den Säugetieren ihre Behaarung.

Wir wissen, daß das Gefieder des Vogels aus Deckfedern und Daunen besteht; auch beim Fell eines Säugetieres können wir zwei verschiedene Haarsorten unterscheiden. Den Daunen entsprechen die zarten Wollhaare, zwischen denen — den Deckfedern vergleichbar — die ziemlich steifen Stichelhaare stehen.

Fuchs und Wildschwein wechseln im Herbst und im Frühjahr ihr Fell, das haben wir im fünften Schuljahr gelernt. Auch bei anderen Säugetieren unterscheiden wir Sommerfell und Winterfell.

Aufgabe und Fragen

1. Welche Tiere werden wegen ihres Felles gejagt oder gezüchtet?
2. Stelle fest, wann Hunde und Katzen ihr Winterfell bekommen!
3. Warum verwendet man zu Pelzmänteln nur Winterfelle?

Geburt und Aufzucht der Jungen

Bei den Säugetieren hat sich im Laufe sehr langer Zeiten eine besonders hohe Form der Brutfürsorge ausgebildet. Die Jungen entwickeln sich aus dem Ei im Körper der Mutter. Dort sind sie besonders gut geschützt. Während der ersten

Zeit ihrer Entwicklung ähneln die jungen Säugetiere den Hühnchen, die im Ei heranwachsen (Farbtafel gegenüber S. 81). Sie kommen als ausgebildete Lebewesen zur Welt. Nach der Geburt werden die Jungen von dem Muttertier mit Milch gesäugt, die in den Milchdrüsen entsteht. Das hat den Säugetieren oder Säugern den Namen gegeben.

Wie bei den Vögeln, so können wir auch bei den Säugetieren Nesthocker und Nestflüchter unterscheiden. Ob die Jungen gleich nach der Geburt selbständig sind oder längere Zeit hilflos im Nest liegen, hängt vor allem von der Lebensweise der betreffenden Art ab.

Wilde Rinder und Pferde leben in Herden und haben keinen festen Wohnsitz. Ihre Jungen sind Nestflüchter. Schon wenige Stunden nach der Geburt laufen sie an der Seite der Mutter mit der Herde. Wären die Jungen Nesthocker, so müßten Mutter und Junges zurückbleiben. Sie würden die Herde vermutlich niemals wiederfinden und zugrunde gehen; denn ihnen fehlte der Schutz, den die Herde dem Einzeltier gewährt.

Kaninchen und Mäuse leben ebenfalls in Gemeinschaften. Sie bewohnen aber Höhlen, in denen die Jungen zur Welt gebracht und gepflegt werden. Darin liegen sie ebenso sicher wie die jungen Stare in ihrem Nest. Kaninchen und Mäuse sind Nesthocker.

Die Nestflüchter unter den Säugetieren sind bei der Geburt sehr weit entwickelt. Sie haben bereits ihr Fell und können sehen. Die Nesthocker dagegen kommen blind und oft unbehaart zur Welt. Junge Kaninchen beispielsweise können erst zehn Tage nach der Geburt sehen. Auch ihr Fell entwickelt sich erst allmählich.

Aufgaben und Fragen

1. Nenne einige heimische Säugetiere, deren Junge Nestflüchter sind!
2. Welche Haustiere kennst du, deren Junge Nesthocker sind?
3. Beobachte die Aufzucht der Jungen bei Haustieren! Schreibe deine Feststellungen nieder!

Vom Vorbeugen und Helfen

Wir wissen, wie wir uns verhalten müssen, wenn wir kräftig und gesund bleiben wollen. Wir waschen uns regelmäßig, pflegen unsere Zähne, unser Haar, die Nägel und die Kleider; wir treiben Gymnastik und achten auf gute Körperhaltung. Gegen andere Menschen sind wir rücksichtsvoll, damit wir auch ihre Gesundheit schonen. In diesem Schuljahr wollen wir mehr über eine gesunde Lebensweise erfahren. Wir wollen auch lernen, was wir tun können, um uns vor Krankheiten und Verletzungen zu schützen. Da trotz aller Vorsicht Verletzungen oder Unfälle vorkommen, müssen wir wissen, wie wir rasch Erste Hilfe leisten können.

Beim Sport

Turnen ist ein Lieblingsfach der meisten Jungen und Mädchen. Viele Schüler treiben nachmittags in ihrer Schulsportgemeinschaft oder in einer Betriebssportgemeinschaft Sport. Dort wird geturnt, gelaufen und gesprungen, Fußball gespielt oder eine andere Sportart geübt. Das ist weitaus besser als das Fußballspiel auf der Straße, bei dem niemand anleitet.

Sport ist gesund, er kräftigt den Körper und macht uns leistungsfähig; er muß aber richtig betrieben werden. So dürfen wir nur allmählich unsere Leistungen steigern. Wer sich aus falschem Ehrgeiz bei Dauerübungen überanstrengt, der kann sich sehr schaden.

Besonders wichtig ist der Sport für die körperlich schwachen Kinder. Alle, in erster Linie die guten Sportler, müssen mithelfen, diese Jungen und Mädchen für den Sport zu gewinnen. Es ist doch selbstverständlich, daß wir sie nicht auslachen. Wenn sie richtig üben, wird sich im Laufe der Zeit ihr Körper kräftigen; dann bekommen diese Kinder mehr Vertrauen in ihre Kraft und gewinnen Freude am Sport.

Das Geräteturnen erfordert Kraft, Mut und bestimmte Techniken, die man sich durch fleißiges Üben aneignen muß. Dabei kräftigen sich die Muskeln, und man lernt seinen Körper beherrschen. Damit keine Unfälle auftreten, muß stets ein Mitschüler Sicherheitsstellung einnehmen (Abb. 140). Jeder Schüler soll bei der Aneignung einer Turnübung auch lernen, welche Griffe man bei der Sicherheitsstellung anwendet. Immer legen wir eine Matte unter oder neben das Turngerät, damit sich beim Niedersprung niemand verletzt.

Vielen macht die Leichtathletik besondere Freude, weil man beim Springen, Laufen und Werfen seine Kräfte mit anderen messen kann. Schüler der 6. Klasse sollen Wettläufe nur über eine Entfernung von 60 m durchführen. Dauerläufe

sollen für Mädchen nicht länger als sechs, für Jungen nicht länger als acht Minuten dauern und durch kurze Gehpausen unterbrochen werden. Nach einem Schnellauf muß man sich ausruhen und darf nicht sofort wieder starten. Wenn wir so üben, dann kräftigt sich allmählich unser Körper, besonders unser Herz, dann erweitern sich nach und nach die Lungen, und unsere Beinmuskeln werden geübt. Zwingen wir uns aber mit Gewalt, beim Laufen oder Radfahren längere Strecken in schnellem Tempo durchzuhalten, dann überanstrengen wir unser Herz und schädigen es.

Auch beim Fußball- und Handballspiel müssen wir viel laufen. Auf einem Spielfeld für Erwachsene sind die Strecken sehr groß; deshalb sollten wir ein kleineres Feld benutzen. Im allgemeinen überanstrengen sich die Spieler nicht, weil der Schnellauf ständig unterbrochen wird. Wir tragen beim Fußballspiel nie eisenbeschlagene Schuhe, damit wir unsere Mitspieler nicht verletzen.

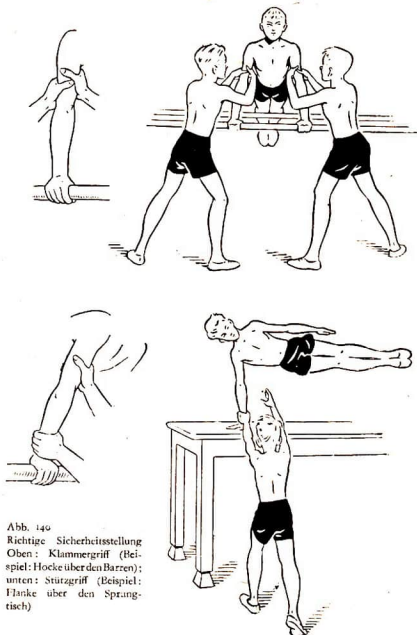


Abb. 140
Richtige Sicherheitsstellung
Oben: Klammergriff (Beispiel: Hocke über den Barren);
unten: Stützgriff (Beispiel: Flanke über den Springtisch)

Regeln für den Sport

1. Benutze die Sportanlagen! Die Straße ist kein Sportplatz!
2. Befolge die Anweisungen des Übungsleiters! Halte Ordnung! Laß nichts umherliegen! Durch Unordnung entstehen die meisten Unfälle.
3. Trage beim Sport Sportkleidung! Ziehe dich der Witterung entsprechend an (Turnanzug, Trainingsanzug)!
4. Reinige dich nach dem Turnen und Spielen gründlich! Kleide dich um!

5. Melde jede Unregelmäßigkeit am Gerät sofort dem Übungsleiter (Bruchstellen, Holzsplitter, herausstehende Schrauben)!
6. Lerne ordnungsgemäße Sicherheitsstellung leisten!
7. Brich eine Übung sofort ab, wenn du fühlst, daß sie deine Kräfte übersteigt! Längere Überanstrengung kann zu ernsten Schäden führen. Achte auf die anderen Kinder! Fordere nie einen Erschöpften zum Weitermachen auf!
8. Haltet die Turnhalle stets sauber!

Auf der Wanderung

Beim Wandern und Reisen lernen wir unsere schöne Heimat kennen. Fröhliches Wandern, Rast, Spiel und Beobachtung wechseln miteinander ab und vermitteln uns mannigfaltige Eindrücke.

Eine Wanderung führt uns hinaus ins Freie. Dabei bewegen wir uns in frischer Luft. Im Wald, auf Wiesen und Feldern ist die Luft reiner als im Zimmer, in Städten und auf Verkehrsstraßen; sie enthält nicht so viel Staub und Rauch. Wenn wir uns auf der Wanderung tüchtig bewegen, atmen wir tiefer und kräftiger als beim Sitzen.



Abb. 141 Beim Wandern

Regeln für das Wandern

1. Wasche am Abend vor einer Wanderung die Füße besonders gründlich! Reibe sie mit Puder ein! Zieh Strümpfe und Schuhe an, die beim Laufen nicht drücken oder reiben! Trag bei der Wanderung feste Schuhe, keine neuen Schuhe, keine Turnschuhe oder ähnliches!

2. Zieh dich der Witterung entsprechend an (Wetterbericht)! Nimm einen Regenschutz und ein wärmeres Kleidungsstück zum Überziehen mit (Pullover, Jacke o. a.)! Bei starkem Sonnenschein schütze deinen Kopf durch eine leichte Mütze!

3. Bring dein Gepäck für längere Wanderungen in einem Rucksack unter! Er soll breite Gurte haben und beim Tragen leicht in den Hüften aufsitzen. Schmale Gurte drücken und scheuern die Schultern wund. Taschen und Beutel sind ungeeignet; sie belasten dich einseitig, und du hast die Hände nicht frei.

4. Raste nach jeder Stunde etwa 15 Minuten! Lagere an windgeschützten, schattigen und staubfreien Stellen! Lege beim Rasten dein Gepäck ab! Setze oder lege dich nicht auf kalte Steine oder ins feuchte Gras! Benutze eine Unterlage! Steck Papier und Speisereste ein oder vergrabe sie!

5. Nimm nicht mehr Essen mit, als du brauchst! Du mußt es tragen! Wenn unterwegs ein warmes Mittagessen eingenommen wird, brauchst du für eine Tageswanderung etwa drei Doppelschnitten. Wenn du zuviel ißt, wirst du müde und verlierst die Lust zum Laufen. Nimm etwas Obst oder Möhren mit, sie erfrischen! Nimm möglichst wenig zu trinken mit! Wenn du zuviel trinkst, schwitzt du stark und wirst matt. Für Tageswanderungen im Sommer kannst du eine Feldflasche mitnehmen. Pfefferminztee oder Zitronensaft mit abgekochtem Wasser sind geeignete Getränke. Trink nicht in erhitztem Zustand! Kaltes Wasser, gekühlte Getränke und Speiseeis meide ganz! Trink kein Wasser, das nicht als Trinkwasser gekennzeichnet ist! Trink nicht aus Bächen!

6. Überzeuge dich davon, daß eine Sanitätstasche mitgenommen wird! Jeder sollte ein Verbandpäckchen besitzen. Auch ein Stück Bindfaden und Sicherheitsnadeln können wir oft gut gebrauchen.

7. Beachte auch beim Wandern die Regeln des Naturschutzes!

Beim Schwimmen

Schwimmen ist ein schöner Sport. Es macht Spaß, im Wasser tüchtig umherzutollen. Schwimmen ist auch ein sehr gesunder Sport. Der gesamte Körper wird bewegt und dem Wasser, der Luft und der Sonne ausgesetzt. Besonders Muskeln, Haut, Herz und Lunge werden dadurch gekräftigt.

Im Frühsommer sind wir nicht daran gewöhnt, in kühlem Wasser zu baden. Bei einem warmen Bad beträgt die Temperatur etwa 33 bis 35 °C, das Wasser in

den Seen und Flüssen aber ist selten wärmer als 22 °C. Es ist wichtig, daß man sich allmählich an das Baden im Freien gewöhnt. Wir beginnen damit an warmen Tagen, wenn das Wasser auf mindestens 18 ° C erwärmt ist. Zuerst halten wir uns nur wenige Minuten im Wasser auf; erst wenn wir öfter baden gegangen sind, können wir längere Zeit im Wasser bleiben.

Wir gehen auf keinen Fall mit erhitztem Körper ins Wasser, sondern ruhen vor dem Baden einige Zeit, damit wir abkühlen. Wenn wir ins Wasser steigen, reiben wir zuerst Brust, Arme und Beine mit Wasser ab. Das dabei einsetzende Frösteln ist bald überwunden. Länger als 10 Minuten sollte das erste Bad im Sommer auf keinen Fall dauern. Jeden Tag können wir dann einige Minuten länger im Wasser bleiben. Wir gehen aber in jedem Fall sofort an Land, wenn wir nach einiger Zeit zu frieren beginnen; denn dann hat das kühle Wasser unserem Körper zuviel Wärme entzogen (Gänsehaut, blaue Lippen!). Nach dem Baden müssen wir uns bemühen, möglichst bald wieder warm zu werden. Wir legen die nasse Badekleidung ab, reiben uns tüchtig trocken, ziehen trockene Sachen an und bewegen uns bei Sport und Spiel.

Bei heißem Wetter ist der Aufenthalt im Wasser eine Erfrischung, dann gehen viele Menschen baden. Wir sollten uns allmählich daran gewöhnen, auch bei nicht so warmem Wetter, möglichst täglich, schwimmen zu gehen. So härten wir unseren Körper ab. Er vermag sich dann schnell auf eine plötzliche Abkühlung einzustellen. Die Abhärtung ist sehr wichtig, sie macht uns widerstandsfähig; wir frieren nicht so leicht, fühlen uns wohler und werden nicht so schnell krank.

Unser Gesicht und unsere Hände sind während des ganzen Jahres Wind und Wetter ausgesetzt. Die anderen Teile unseres Körpers müssen sich erst an die Sonne gewöhnen. Anfangs, wenn unsere Haut noch hell ist, dürfen wir uns nur wenige Minuten von der Sonne bescheinen lassen. Später kann das Sonnenbaden länger dauern. Wir wollen uns aber nicht in die pralle Sonne legen; viel besser ist es, wenn wir uns beim Spiel bewegen. Die braune Farbe, die unsere Haut nach und nach annimmt, zeigt, daß sich unser Körper an die Sonne gewöhnt hat.

Wir können durch Einreiben mit wenig Sonnenöl oder Creme eine schädliche Wirkung der Sonnenstrahlen mildern. Das ist vor allem an der See wichtig, da in der reinen Luft am Strand die Sonnenstrahlen besonders kräftig wirken.

Regeln für das Baden

1. Bade nur an Stellen mit festem Grund und nicht an schlammigen oder mit Wasserpflanzen bewachsenen Ufern! Beachte Verbotsschilder!
2. Spring nicht in ein Gewässer, das du nicht kennst!
3. Geh nicht erhitzt ins Wasser! Kühle dich vor dem Baden ab!
4. Bade nicht unmittelbar nach dem Essen!
5. Geh vor dem Baden austreten!
6. Gewöhne dich allmählich ans Wasser! Verlasse es, sobald du frierst!

7. Tauch andere nicht unter! Stoß andere nie ins Wasser!
8. Achte auf die Menschen, die mit dir baden! Ruf Hilfe herbei, wenn einer von ihnen untergeht oder unsicher wird! Achte besonders auf die kleinen Kinder! Schick sie an Land, wenn sie eine Gänsehaut oder blaue Lippen haben!
9. Reib dich nach dem Baden trocken! Zieh trockene Kleidung an!
10. Sei vorsichtig beim Sonnenbaden! Leg dich nicht in die pralle Sonne! Die Haut bräunt auch im Schatten.
11. Immer sollte ein Rettungsschwimmer am Ufer bleiben und die Badenden beobachten, damit er notfalls sofort Hilfe leisten kann.

Wie leisten wir Erste Hilfe?



Abb. 142 Beim Üben der künstlichen Atmung

Trotz aller Vorsicht kann es zu Hause oder auf der Straße, beim Sport oder auf Wanderungen zu Unfällen kommen. Dann müssen wir wissen, wie wir uns zu verhalten haben.

Wir werden nicht in jedem Fall selbst helfen können, denn wir sind noch jung, und unsere Kräfte reichen nicht aus, um etwa einen beim Schlittschuhlaufen auf dem See eingebrochenen Menschen herauszuziehen. Deshalb müssen wir bei allen ersten Unfällen sofort Erwachsene herbeirufen. Nach Möglichkeit sollte aber ein Kind bei dem Verunglückten bleiben. Häufig können wir selber helfen. Es ist schon oft vorgekommen, daß tapfere Schulkinder durch besonnenes Handeln anderen Menschen das Leben gerettet haben. Vor allem müssen wir uns auch selbst zu helfen wissen. Immer wollen wir Vater oder Mutter Bescheid sagen, wenn wir uns nicht wohl fühlen oder uns verletzt haben. Die Eltern werden dann entscheiden, ob sie den Arzt befragen. Vorbeugen ist besser als Heilen, deshalb gehen wir rechtzeitig zum Arzt.

Seit einigen Jahren arbeiten Kinder als „Junge Sanitäter“ im Deutschen Roten Kreuz (DRK). In vielen Schulen bestehen DRK-Aktive, in denen Schüler lernen, bei Unfällen Erste Hilfe zu leisten (Abb. 142). Auch ihr könnt dort mitwirken.

Um richtig helfen zu können, brauchen wir einige Hilfsmittel. In Schulen und Betrieben sind Sanitätskästen vorhanden. Für Wanderungen oder für Ferienlager hat der Gruppenleiter eine Sanitätstasche. Auch für daheim stellen wir uns einen kleinen Sanitätskasten zusammen. Wir verwenden einen dicht schließenden Kasten, auf den wir ein rotes Kreuz malen. Er muß stets griffbereit sein, aber so aufbewahrt werden, daß ihn kleinere Kinder nicht erreichen können. In den Deckel schreiben wir Namen, Wohnung und Telefonnummer des nächsten Arztes, des Rettungsamts und des nächsten Reviers der Volkspolizei.

Was soll unser Sanitätskasten enthalten?

Für kleine Verletzungen brauchen wir **Pflaster-Schnellverband**, für größere Wunden **Verbandpäckchen** und **Mullbinden**. Auch eine kleine **Schere**, die vorn abgerundet ist, gehört in den Kasten. Hat sich jemand Hand oder Fuß verstaucht, dann verwenden wir eine **elastische Binde**. Eine **Augenklappe** schützt ein entzündetes Auge.

Ein **Handtuch** und ein kleines Stück **Seife** im Seifennäpfchen benötigen wir, damit sich der Helfer vor und nach der Behandlung waschen kann. Ein sauberes **dreieckiges Tuch** ist wichtig, es kann für viele Zwecke verwendet werden. Außerdem enthält unser Kästchen etwas **Sepso-Tinktur**, **Brandsalbe**, **Watte** und etwas **Puder**.

Der Sanitätskasten muß stets peinlich sauber sein, damit sich keine Krankheitskeime ansiedeln können. Unsere Verbandpäckchen sind keimfrei eingehüllt; wir öffnen sie erst, wenn wir sie brauchen; den Verbandstoff, den wir auf die Wunde legen, dürfen wir nicht berühren. Überhaupt muß bei der Ersten Hilfe

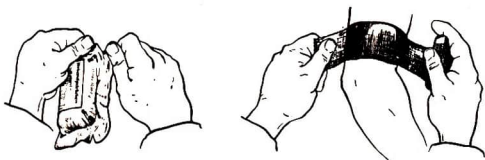


Abb. 143 Aufreißen des Verbandpackchens und Auflegen der Binde. Der auf die Wunde kommende Verbandstoff wird nicht berührt.

äußerste Sauberkeit herrschen. Bevor man eine Wunde verbindet, soll man sich nach Möglichkeit die Hände waschen.

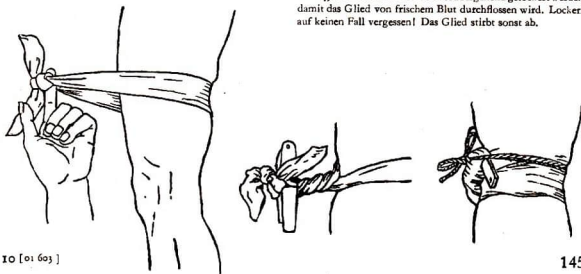
Wer helfen will, muß mit Bedacht ans Werk gehen! Leicht kann durch Unkenntnis, trotz Eifer und guten Willens, ein Schaden entstehen. Deshalb wollen wir uns einige Regeln zur Ersten Hilfe merken.

Regeln für die Erste Hilfe

1. Wunden: Nicht auswaschen (auch schmutzige Wunden nicht, sie werden dadurch nur noch mehr verunreinigt), nicht berühren! Wunde mit keimfreiem Verband bedecken (Abb. 143)! Kleine Wunden mit Sepso-Tinktur betupfen und mit Schnellverband schließen! Große oder tiefe Wunden und alle Wunden an Gelenken möglichst sofort (spätestens in sechs bis acht Stunden) vom Arzt behandeln lassen! Stark blutende Wunden abbinden (Abb. 144)!

2. Fremdkörper im Auge: Ist ein Fremdkörper unter die Augenlider gelangt, so befeuchten wir einen Wattebausch mit Borwasser oder sauberem Wasser

Abb. 144 Abbinden einer stark blutenden Wunde am Bein. Zwischen Wunde und Rumpf wird ein Tuch um das Bein gelegt und mit einem Knebel (z. B. Taschenmesser) so fest angezogen, daß das Bluten nachläßt. Der Knebel wird festgebunden. Nach etwa 45 Minuten muß das Tuch vorübergehend gelockert werden, damit das Glied von frischem Blut durchflossen wird. Lockern auf keinen Fall vergessen! Das Glied stirbt sonst ab.



und wischen mit ihm von außen zur Nase hin über das Auge. Ist ein Auge verletzt, so müssen beide Augen verbunden werden. Wenn Säure oder Kalk ins Auge gekommen sind, so muß das Auge durch einen erwachsenen Helfer rasch mit viel Wasser ausgespült werden. Dann muß sofort der Arzt helfen.

3. Verbrennungen und Verbrühungen: Gerötete Haut oder Brandblasen nicht berühren! Bei kleineren Verbrennungen Brandsalbe anwenden! Notfalls mit Kartoffelmehl oder Speiseöl den Schmerz lindern. Bei größeren Verbrennungen keine Brandsalbe, Wunde mit keimfreiem Verband bedecken, sofort zum Arzt! Wenn die Kleider brennen, nicht umherlaufen, Flamme sofort durch Einwickeln in Decken oder dergleichen oder Wälzen auf dem Boden ersticken!

4. Knochenbrüche und Verrenkungen: Das gebrochene oder verrenkte Glied mit Stöcken, Brettchen oder ähnlichem schienen! Die Schienen müssen

über die benachbarten Gelenke hinwegführen (Abb. 145). Schienen mit Binden oder Tüchern vorsichtig an dem verletzten Glied und seinen Gelenken befestigen! Das verletzte Glied wird dadurch ruhiggestellt. Wunden vor dem Schienen keimfrei bedecken! Arzt rufen oder Verletzten zum Arzt bringen (bei Armbrüchen)! Verletzten schonend lagern, bis Hilfe kommt!

5. Unfall durch elektrischen Strom und Blitzschlag: Sofort Hilfe rufen! Verletzte, die noch mit der Leitung verbunden sind, auf keinen Fall berühren, bevor der Strom ausgeschaltet ist (Hauptsicherung ausschrauben)!

6. Ohnmacht: Es gibt eine blasse Ohnmacht und eine rote Ohnmacht.



Abb. 145 Geschientes Bein und geschienter Arm

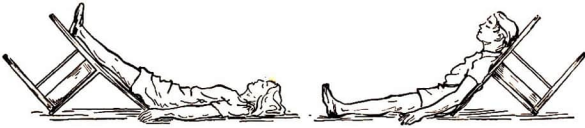


Abb. 146 Lagern eines Ohnmächtigen bei blasser (links) und roter (rechts) Ohnmacht

Blasse Ohnmacht: Gesicht kreidebleich (das Blut ist aus dem Kopf gewichen). Kopf tiefer lagern als den Körper! **Rote Ohnmacht:** Gesicht blutrot (Blutandrang zum Kopf; bei Sonnenstich und Hitzschlag). Kleidung öffnen! Ohnmächtigen in den Schatten bringen! Mit kühlem Wasser besprengen! Kopf hoch lagern (Abb. 146)! Niemals versuchen, Ohnmächtigen Getränke einzufußßen!

7. Ertrinken: Werdet Rettungsschwimmer! Am Land sofort Kleidung des Verunglückten öffnen! Wiederbelebungsversuche durch künstliche Atmung (Abb. 147)!

8. Gasvergiftung: Sofort frische Luft schaffen! Fenster öffnen! Gashähne zu! Kein offenes Licht (Streichholz, Kerze) benutzen! Kein elektrisches Licht anschalten (Funken)! Sofort die Feuerwehr und den Arzt rufen!

9. Tierbisse: Gebissenes Glied abbinden (Abb. 144)! Unverzüglich den Arzt aufsuchen! Durch Tierbisse werden lebensgefährliche Krankheiten übertragen.

10. In jedem Falle: Äußerste Sauberkeit! Ruhe bewahren! Nicht vor Schreck oder aus Angst vor Strafe davonlaufen und den Verunglückten allein lassen! Möglichst rasch Erwachsene benachrichtigen! Den Verunglückten schonen: ihn nicht durch unnötiges Sprechen aufregen! Ihn nicht unnötig bewegen oder berühren! Arbeite im DRK-Aktiv mit, damit du Verunglückten und anderen Hilfsbedürftigen richtig helfen kannst!

Abb. 147 Wiederbelebung: Verunglückten auf den Bauch legen! Seine Arme vorstrecken! Seinen Kopf zur Seite drehen, Fremdkörper aus dem Mund entfernen und Zunge hervorziehen (Tuch)! Hände von hinten auf die unteren Rippen des Verunglückten legen! Seinen Brustkorb zusammenpressen (Ausatmen)! Damit man im richtigen Takt b'eibt, zählt man: „Einundzwanzig — zweiundzwanzig!“! Dann plötzlich loslassen (Einatmen)! Künstliche Atmung fortsetzen, bis ein Arzt zur Stelle ist! Mitunter können Verunglückte noch nach stundenlangen Wiederbelebungsversuchen gerettet werden.



Anhang

Übersichten zur Zoologie

Fische, Lurche, Kriechtiere, Vögel und Säugetiere sind Wirbeltiere. Von allen anderen Tieren unterscheiden sie sich dadurch, daß sie eine Wirbelsäule besitzen.

Die Arten der verschiedenen Wirbeltierklassen kommen an unterschiedlichen Lebensstätten vor. Die Fische leben dauernd im Wasser; Lurche verbringen die längste Zeit ihres Lebens an feuchten Orten auf dem Lande. Kriechtiere sind echte Landtiere, einige von ihnen leben sogar in Wüsten, sie sind also von der Feuchtigkeit ihrer Umwelt unabhängiger als Lurche oder gar Fische.

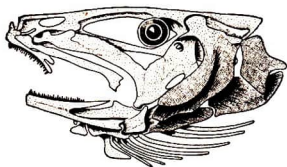
Die wechselwarmen Fische, Lurche und Kriechtiere fallen mit Beginn der kalten Jahreszeit in Kältestarre, sie sind dann fast leblos. Den Vögeln und Säugetieren aber ermöglicht es ihr Körperbau, den Winter ohne Kältestarre zu überleben. Vögel und Säugetiere sind also von der Temperatur ihrer Umwelt unabhängiger als Kriechtiere, Lurche und Fische.

Die meisten Körperteile der Wirbeltiere sind einander so ähnlich, daß man sie gut miteinander vergleichen kann.

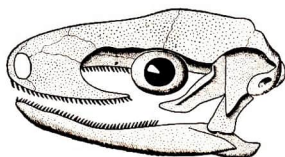
Der Schädel. Der Fischschädel besteht aus sehr vielen einzelnen **Knochen**. Die Schädelknochen der Lurche bilden zusammenhängende Platten und Bögen. Am Schädel der Kriechtiere sind sie noch stärker miteinander verwachsen. Bei den Vögeln und Säugetieren schließlich bilden die Schädelknochen eine geschlossene Kapsel, in der alle empfindlichen Teile des Kopfes vorzüglich geschützt sind.

Die **Zähne** stehen bei den Fischen und Lurchen auf verschiedenen Schädelknochen. Sie sitzen den Knochen nur auf, sind untereinander alle gleichförmig und dienen nur zum Festhalten, nicht zum Zerbeißen der Nahrung. Auch bei den Kriechtieren sind alle Zähne gleich geformt und dienen hauptsächlich zum Festhalten der Nahrung. Sie stehen nur auf dem Ober- und Unterkiefer und sind schon etwas in die Kieferknochen eingelassen. Bei den Säugetieren stehen die Zähne — wie bei den Kriechtieren — nur auf dem Ober- und Unterkiefer. Mit einer starken Wurzel ist jeder Zahn fest im Kiefer verankert. Außerdem sind die Zähne verschieden geformt. Die Form der Zähne steht mit ihrer Aufgabe im Zusammenhang (siehe S. 126). Die Vögel besitzen keine Zähne (siehe S. 111).

Schädel und Zähne von Wirbeltieren



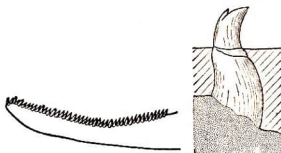
Schädel eines Fisches (Kabeljau)



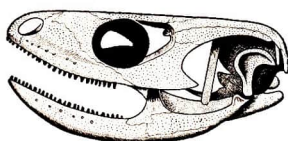
Schädel eines Lurchs (Kammolch)



Unterkiefer mit Zähnen und einzelner Zahn eines Fisches



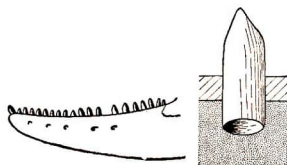
Unterkiefer mit Zähnen und einzelner Zahn eines Lurchs



Schädel eines Kriechtiers (Eidechse)



Schädel eines Säugetiers (Hund)

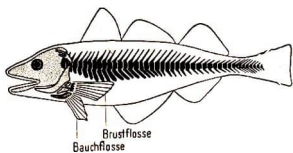


Unterkiefer mit Zähnen und einzelner Zahn eines Kriechtiers



Unterkiefer mit Zähnen und einzelner Zahn eines Säugetiers

In den Abbildungen der Zähne ist der Knochen punktiert, die Haut über dem Knochen schraffiert gezeichnet.



Skelett eines Fisches (Kabeljau)



Skelett eines Lurchs (Feuersalamander)

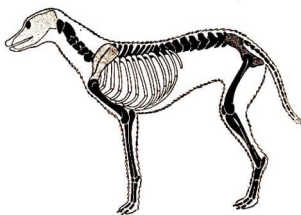


Skelett eines Kriechtiers (Krokodil)

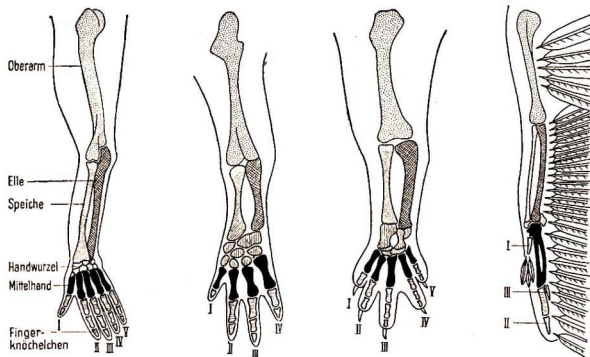


Skelett
eines Vogels
(Haushuhn)

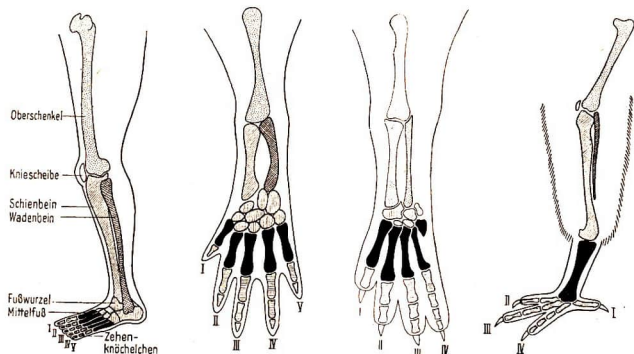
Die Gliedmaßen. Bei den Fischen stehen die Knochen der paarigen Brust- und Bauchflossen nicht mit der Wirbelsäule in Verbindung. Die Tiere bewegen sich durch Schlängeln des Rumpfes und durch Hin- und Herschlagen des Schwanzes voran. Brust- und Bauchflossen dienen hauptsächlich zum Steuern. Bei allen anderen Wirbeltierklassen sind besondere Knochen ausgebildet, welche die Gliedmaßen mit der Wirbelsäule verbinden (Schulter und Becken). Diese feste Verbindung ist erforderlich, weil die Gliedmaßen den Körper tragen und bei der Bewegung die Hauptarbeit leisten. Der Rumpf der Molche, Salamander und Eidechsen schlängelt beim Laufen zwar noch hin und her, er wird aber von den Beinen vorwärts geschoben. Bei den Säugetieren und Vögeln schließlich wird der ganze Körper beim Laufen vom Boden abgehoben. Das wäre ohne Schulter- und Beckenknochen nicht möglich.



Skelett eines Säugetiers (Hund)

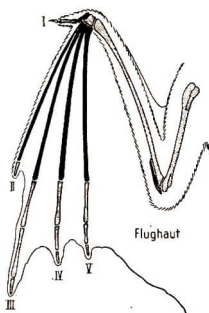


Linke Vordergliedmaße von Säuger (Mensch), Lurch (Salamander), Kriechtier (Krokodil) und Vogel (Ente)

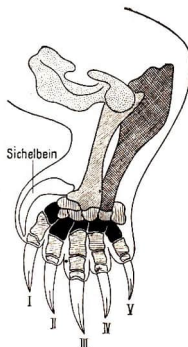


Linke Hintergliedmaße von Säuger (Mensch), Lurch (Salamander), Kriechtier (Krokodil) und Vogel (Tauben)

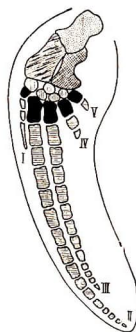
Die Gliedmaßen sind bei Lurchen, Kriechtieren, Vögeln und Säugetieren in derselben Weise aufgebaut. Das Bein der Eidechse hat dieselbe Knochenanordnung wie Arm und Bein des Menschen. Auch Sohlen-, Zehen- und Spitzengänger unter den Säugetieren haben in ihren Beinen dieselbe Anordnung der Knochen (siehe S. 128).



Vordergliedmaße einer Fledermaus



Vordergliedmaße eines Maulwurfs



Vordergliedmaße eines Wals

Die meisten Vögel und einige Säugetiere (Fledermäuse) können fliegen. Andere Arten der Vögel (z. B. Pinguine) und Säugetiere (z. B. Seehunde, Wale) halten sich im Wasser auf und schwimmen ausgezeichnet. Entsprechend der Lebensweise sind auch die Gliedmaßen ausgebildet. Die Knochen der Vordergliedmaßen sind bei den fliegenden Formen langgestreckt. Die Vordergliedmaßen der schwimmenden Formen sind paddelförmig, ihre Knochen kurz und kräftig. Die Vorderfüße des Maulwurfs sind zu kurzen Grabschaufeln geworden. Die Gliedmaßen sind an die jeweilige Form der Fortbewegung angepaßt, haben aber alle die gleiche Knochenanordnung.

Die Haut. Für das Leben auf dem Lande ist die Beschaffenheit der Haut sehr wichtig. Lurche leben im Wasser oder in feuchter Umgebung; sie haben eine feuchte, dünne Haut. Kriechtiere leben meist in trockener Umgebung. Ihre Haut besitzt einen Panzer aus Hornschuppen, der den Körper vor dem Austrocknen schützt.

Fische, Lurche und Kriechtiere sind wechselwarm. Ihre Körperwärme hängt also von der Temperatur ihrer Umgebung ab. Vögel und Säugetiere dagegen sind gleichwarm. Ihre Körpertemperatur ist Sommer und Winter gleich, unabhängig davon, wie warm es in ihrer Umgebung ist. Das ist möglich, weil die Haut der gleichwarmen Tiere Schutzvorrichtungen gegen das Auskühlen des Körpers ausbildet: beim Vogel Federn, beim Säuger Haare.

Übersichten zur Botanik

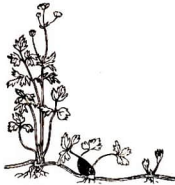
An den Pflanzen, die wir kennengelernt haben, unterscheiden wir Wurzel und Sproß. Bei den Kräutern gehören zum Sproß der Stengel, die Laubblätter und die Blüten. Bei den Holzgewächsen haben Stämme, Äste und Zweige die gleichen Aufgaben wie die Stengel der Kräuter.

Der Stengel. Der Stengel trägt die Blätter und die Blüten. Er wächst stets so, daß Blätter und Blüten genügend Licht bekommen können. Im Stengel sind Leitungsröhren, in denen Wasser mit Nährstoffen zu allen Teilen der Pflanze gebracht wird.

Stellung des Stengels



aufrecht (Acker-Senf): wächst ohne Biegung senkrecht nach oben



kriechend (Kriechender Hahnenfuß): liegt dem Boden auf und wurzelt an einigen Stellen



windend (Bohne): legt sich in einer Spirale um seine Stütze

Besondere Wuchsformen des Stengels



oberirdische Stengelknolle (Kohlrabi)



unterirdische Stengelknolle (Kartoffel)

Die Stengelknolle ist ein verdickter Stengel. Sie ist ein Nährstoffspeicher.



gestauchter Stengel (Kopfkohl): Stengel sehr kurz,
deshalb Blätter eng beieinander



Wurzelstock (Quecke): unterirdischer Sproß

Das Laubblatt. Die Blätter verdunsten Wasser und sind für die Ernährung der Pflanzen wichtig.

Stellung der Blätter



wechselständig (Sonnenblume)



gegenständig (Schneebere)

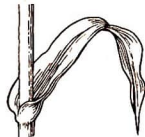


grundständig (Kuhblume)

Anordnung der Blattnerven



netzennervig (Gänseblümchen, Hahnenfuß)



streifenennervig (Mais)

Blattformen

Die Blätter der Pflanzen sind entweder einfach oder zusammengesetzt.

Einfache Blätter



eiförmig
(Buche)



herzförmig
(Flieder)



dreieckig
(Birke)



lanzettlich
(Trauer-Weide)



linealisch
(Roggen)



nadelförmig
(Kiefer)



handförmig (Hahnenfuß): Blattzipfel
um einen Mittelpunkt angeordnet



fiederförmig (Kuhblume): Blattzipfel
beiderseits des Mittelnervs



leierförmig (Raps): fiederförmig
mit großem Endabschnitt

Zusammengesetzte Blätter



gefingert (Roßkastanie): Blättchen
an der Spitze des Blattstiels

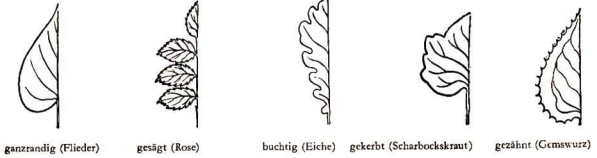


unpaarig gefiedert (Serradella):
Blättchen beiderseits des Mittelnervs,
oben ein einzelnes Blatt



paarig gefiedert (Erbsen): Blättchen
beiderseits des Mittelnervs, schlie-
ßen mit einem Blättchenpaar ab

Blattrand



Die Blüte. Die Blüten dienen der Fortpflanzung. Aus ihrem Fruchtknoten entwickeln sich die Früchte mit den Samen.

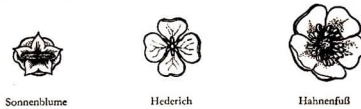
Teile der Blüte (Blütenblätter): Kelchblätter, Kronblätter (Blumenblätter), Staubblätter, Stempel. Das Staubblatt besteht aus Staubfaden und Staubbeutel, der Stempel aus Fruchtknoten, Griffel und Narbe. Oft fehlen einzelne Blüten-
teile, oder sie sind umgebildet: Zungenblüte der Sonnenblume (s. S. 28), Roggen
(s. S. 41), Mais (s. S. 47).

Symmetrie der Blüten

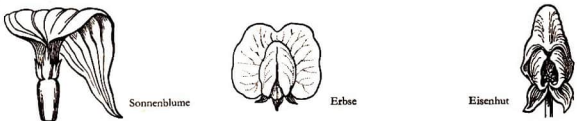
Strahlige Blüten lassen sich durch mehrere Schnitte in je zwei spiegelbildlich gleiche Teile zerlegen.

Bei zweiseitigen Blüten gibt es nur eine Möglichkeit, eine Blüte durch einen Schnitt in zwei spiegelbildlich gleiche Teile zu zerlegen.

Strahlige Blüten



Zweiseitige Blüten



Stellung des Fruchtknotens

Der Fruchtknoten ist oberständig, wenn er über dem Ansatz der Kelchblätter und der Blumenblätter steht. Er ist unterständig, wenn er unterhalb dieser Ansatzstellen steht und mit dem Kelch verwachsen ist.

Oberständige Fruchtknoten



Hahnenfuß



Erbse



Acker-Senf



Schema

Unterständige Fruchtknoten



Kuhblume



Schneeglöckchen



Sonnenblume



Schema

Blütenstände

Bei vielen Pflanzenarten sind die Blüten in Blütenständen angeordnet. Die Blütenstände fallen mehr auf als kleine Einzelblüten. Die Insekten werden dadurch schon von weitem angelockt. (In der Tabelle rechts neben den Beispielen das Schema.)



Acker-Senf



Löwenmaul



Luzerne



Traube



Roggen



Weidelgras



Wegerich



Ähre



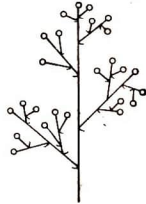
Rispengras



Hafer



Flieder



Rispe



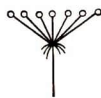
Schlüsselblume



Kirsche



Möhre



Dolde



Mais



Kolben



Klee



Köpfchen



Kuhblume



Wucherblume



Rainfarn



Blütenkorb

Die Wiesengräser

Im Garten und im Wald, auf Feldern, Wiesen und an den Wegen sehen wir eine Fülle von Pflanzen. Viele von ihnen sind für die Menschen von besonderer Bedeutung. Die Gemüsepflanzen im Garten sowie die Kartoffeln, das Getreide und andere Kulturpflanzen der Felder dienen ihnen als Nahrung. Die Bäume des Waldes liefern Holz und viele andere wertvolle Dinge.

Wichtig sind auch die Pflanzen, die an die Haustiere verfüttert werden. Sie bilden die Grundlage für die Viehhaltung. Zu ihnen gehören besonders Gräser und Kräuter wie Klee, Luzerne, Wicke. Außer wichtigen Nährstoffen enthalten sie Vitamine. Viele Futterkräuter enthalten auch Würzstoffe, die den Appetit der Tiere anregen.

Ein großer Teil unserer Futterpflanzen wird von Wiesen und Weiden gewonnen. Die wichtigsten von ihnen sind **Süßgräser**.

Die Süßgräser bilden eine große Pflanzenfamilie; auch unsere Getreidearten gehören zu ihnen (s. S. 38 ff.).

Die Blütenstände. Die Blüten der Gräser bilden **Ährchen**, die in Blütenständen zusammenstehen (s. S. 45 u. 158). Nach den Blütenständen können wir die Gräser in drei große Gruppen einteilen:

Bei einigen Arten stehen die Ährchen eng und ungestielt am Halm, sie bilden eine **Ähre**. Zu den **Ährengräsern** gehören Roggen, Weidelgras und Quecke (Abb. 149).

Bei anderen Gräsern sitzen die Ährchen an langen, dünnen Stielen, wie zum Beispiel beim Hafer; sie bilden eine **Rispe**. Zu den **Rispengräsern** gehören Wiesen-Rispengras, Honiggras und Zittergras (Abb. 150 bis 156).

Bei einer dritten Gruppe von Gräsern sehen die Blütenstände wie Ähren aus. Wenn wir sie genauer ansehen, besonders wenn wir einen Blütenstand biegen, merken wir aber, daß die Ährchen doch gestielt sind. Allerdings sind die Stielchen sehr kurz. Die Blütenstände dieser Gräser sind also den Ähren und den Rispen ähnlich, man nennt sie **Ährenrispengräser**. Zu ihnen gehören Wiesen-Lieschgras, Ruchgras und Wiesen-Fuchsschwanzgras (Abb. 157 u. 158).

Die Wuchshöhe. Nach der Wuchshöhe unterscheiden wir zwei Gruppen von Wiesengräsern:

Obergräser: Halm über 1 m hoch, wenig Blätter: Wiesen-Fuchsschwanzgras, Wiesen-Lieschgras, Gemeines Knäuelgras (Abb. 148).



Abb. 148 Durchschnitt durch ein Wiesenstück. 1 Knäuelgras, 2 Wiesen-Schwingel, 3 Goldhafer, 4 Ruchgras, 5 Wiesen-Fuchsschwanzgras, 6 Wiesen-Rispengras, 7 Klee, 8 Wucherblume, 9 Herbst-Zeitlose

Untergräser: Halm bis etwa 50 cm hoch; dichte Blattbüschel am Grunde der Pflanze: Weidelgras, Rispengras, Zittergras.

Eine gute Mischung von Ober- und Untergräsern bringt die beste Heuernte.

Die Wuchsform. Bei einer genauen Untersuchung können wir feststellen, daß einige Gräser in sehr dichten Büscheln, in sogenannten Horsten, stehen. Ihre Wurzeln sind ebenfalls büschlig. Zu diesen **Horstgräsern** gehören Knäuelgras, Wiesen-Schwingel, Wiesen-Fuchsschwanzgras und Zittergras.

Andere Gräser haben unterirdische Ausläufer, ihre Wurzeln und Ausläufer liegen flach im Boden. Zu den **Ausläufergräsern** gehören Wiesen-Rispengras und Straußgras.

Aufgabe

Such auf einer Wiese Obergräser und Untergräser sowie Horstgräser und Ausläufergräser!

Wichtige Wiesengräser

Deutsches Weidelgras. Ährengras; 0,30 bis 0,60 m; Blätter fest, das jüngste gefaltet; Horstgras; verbreitetes, sehr gutes Futtergras frischer Wiesen.

Wiesen-Lieschgras. Ährenrispengras; 0,30 bis 1,00 m; jüngste Blätter gerollt; Horstgras; gutes, nicht sehr häufiges Futtergras feuchter und nasser Wiesen.

Wiesen-Fuchsschwanzgras. Ährenrispengras; 0,30 bis 1,00 m; Blätter deutlich gerieft; Horstgras, bildet auch sehr kurze Ausläufer; gutes Futtergras feuchter Wiesen.

Wiesen-Schwingel. Rispengras; 0,30 bis 1,20 m; Blätter gerieft; Horstgras; sehr gutes, häufiges Futtergras feuchter, nährstoffreicher Wiesen.

Rot-Schwingel. Rispengras; 0,30 bis 0,80 m; Stengelblätter flach gerieft, Grundblätter borstenförmig; Ausläufergras; Futtergras armer, trockener Wiesen und Weiden.

Hoher Glatthafer. Rispengras; 0,60 bis 1,20 m; Blätter flach; Horstgras; Futtergras trockener und frischer Wiesen.

Wiesen-Rispengras. Rispengras; 0,20 bis 0,40 m; Blatt mit zwei eng nebeneinanderliegenden Rinnen (Schiene); Ausläufergras; sehr häufiges, gutes Futtergras.

Knäuelgras. Rispengras; 0,30 bis 1,20 m; Rispe dicht geknäult; Blatt mit tiefer Mittelrinne; Horstgras; häufiges, gutes Futtergras feuchter Wiesen.

Weißes Straußgras. Rispengras; 0,20 bis 1,00 m; Ausläufergras; häufiges Futtergras feuchter Wiesen und Weiden.

Goldhafer. Rispengras; 0,30 bis 0,70 m; Stengel an den Knoten behaart; Horstgras; selteneres Futtergras frischer und feuchter Wiesen.

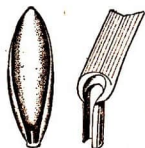


Abb. 149 Deutsches Weidelgras
Unterschied zwischen Quicke (links)
und Deutschem Weidelgras (rechts).
Zeichnung: Frucht und Spreiten-
grund.





Abb. 150 Wiesen-Rispengras
Links: Rispe des Wiesen-
Rispengrases.
Zeichnung (rechts): Frucht
und Blatt mit Schiene.

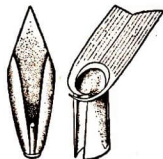
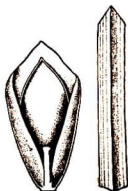


Abb. 151 Wiesen-Schwinge
Rechts: Der Blütenstand ist
meist eine Doppeltraube.
Zeichnung (links): Frucht
und Blatt mit Häutchen und
Öhrchen.

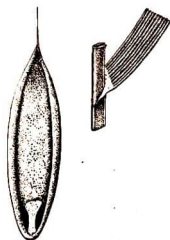




Abb. 152 Glatthafer
Das Ährchen des Glatthafers
ist blaßgrün und hat eine
lange, geknickte Granne (links).



Abb. 153 Rot-Schwingerl
Links: Die Ährchen sind
meist rötlich oder bräunlich
gefarbt.
Zeichnung (rechts): Frucht
und Blatt mit jüngstem Blatt.



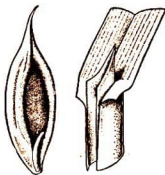


Abb. 154 Knäuelgras (Knaulgras). Echte Rispe des Knäuelgrases. Zeichnung: Frucht und Blatt mit Blatthäutchen.

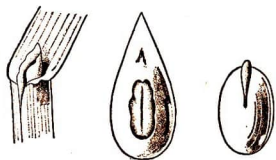


Abb. 155 Weißes Straußgras. Rispe des Weißen Straußgrases. Zeichnung: Blatt mit Blatthäutchen, Spelzfrucht und Frucht ohne Spelzen.

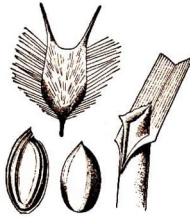


Abb. 156 Goldhafer. Rispe des Goldhäfers. Zeichnung: Blatt mit Blatthäutchen, blühendes Ährchen, Spelzfrucht.

Abb. 157 Wiesen-Lieschgras (Timotheusgras) vor der Blüte. Der Blütenstand ist eine traubenartige Scheinähre. Zeichnung: Ährchen, Blatt mit Blatthäutchen und Früchte.

Abb. 158 Wiesen-Fuchsschwanzgras. Die Ähre des Wiesen-Fuchsschwanzgrases ist eine rispenartige Scheinähre. Zeichnung: langbegrannetes Ährchen mit eiförmigen Hüllspelzen.



Aufgabe

- a) Sammle Wiesengräser und presse sie!
- b) Stelle fest, ob es Ähren-, Rispen- oder Ährenrispengräser sind!
- c) Ordne die Pflanzen nach dem Standort (zum Beispiel trockene Wiese, sumpfige Wiese, Grabenrand)!

Süßgräser und Sauergräser

Außer den eigentlichen Gräsern, den Süßgräsern, wachsen auf den Wiesen und Weiden häufig Pflanzen, die ihnen sehr ähnlich sehen. Es sind Sauergräser.

Sie haben diesen Namen nicht bekommen, weil sie sauer schmecken, sondern weil sie meistens auf feuchtem, saurem Boden wachsen.

Die Sauergräser werden vom Vieh nicht gefressen. Sie haben oft scharfe, schneidende Blattränder. Die Bauern versuchen darum, die Sauergräser auf den Wiesen zu vernichten. Sie regeln zum Beispiel die Wasserverhältnisse des Grünlandes und fördern damit den Wuchs von Süßgräsern (s. S. 169).



Abb. 159 Süßgras



Abb. 160 Sauergras (Segge)

Süßgräser und Sauergräser sind am Bau ihres Stengels und an der Anordnung ihrer Blätter leicht zu unterscheiden.

Süßgräser (Abb. 159)

Stengel: rund, hohl, durch Knoten gegliedert.

Blätter: gehen in zwei Richtungen vom Stengel ab (zweizeilig).

Sauergräser (Abb. 160)

Stengel: dreikantig, mit Mark gefüllt, ohne Knoten.

Blätter: gehen in drei Richtungen vom Stengel ab (dreizeilig).

Das Dauergrünland

Viele Gräser, deren Wurzeln durcheinanderwachsen, bilden einen Rasen. Zwischen den engstehenden Gräsern und ihrem dichten verfilzten Wurzelwerk kommen einjährige Pflanzen nicht zur Entwicklung. Die im Frühjahr hochwachsenden Gräser unterdrücken ihre Keimlinge; wenn einmal eine einjährige Pflanze sich entwickeln kann, wird sie vor der Samenreife beim Heuschnitt abgemäht. Daher finden wir auf den Wiesen keinen Mohn, keine Kornblume, nicht einmal die auf Feldern wachsenden einjährigen Unkräuter Acker-Senf und Hederich. Auch junge Holzgewächse können sich nicht entwickeln, weil sie in jedem Jahr abgemäht werden. Die mehrjährigen Pflanzen mit tiefen Pfahlwurzeln (Wilde Möhre, Kuhlblume, Bärenklau) und mit Wurzelstöcken (Wiesen-Schaumkraut, Wucherblume) dagegen gedeihen zwischen den Gräsern gut. Auch Knabenkräuter und Herbst-Zeitlose mit ihren Knollen halten sich auf manchen Wiesen (Abb. 148).

Wiesen und Weiden werden nur ganz selten umgepflügt und neu besät, zum Beispiel, wenn sie sehr stark verunkrautet sind. Man nennt sie darum auch **Dauergrünland**.

Wie das Dauergrünland genutzt wird

Auf den **Weiden** suchen sich die Tiere ihr Futter selbst. In vielen Gegenden bleibt das Vieh während des ganzen Sommers draußen. Die Bewegung und der ständige Aufenthalt an der frischen Luft sind für die Tiere sehr gesund.

Die Weidefläche wird in Koppeln eingeteilt, das sind größere Abschnitte, die den Tieren zwei bis drei Tage lang Futter liefern (Umtriebsweide).

Vielfach werden die Koppeln in den LPG und VEG durch Elektrozaune noch in kleinere Abschnitte eingeteilt. Die Tiere weiden erst einen Abschnitt völlig ab und werden am nächsten Tag in einen anderen gelassen (Portionsweide). So wird die Fläche vollständig abgeweidet, und den Tieren steht immer wieder frisches, unzertretenes Futter zur Verfügung.

Die Pflanzen der Wiese werden mit der Grasmähmaschine geschnitten. Nur auf kleineren oder an Abhängen liegenden Flächen wird noch mit der Sense



Abb. 161 Maschinen erleichtern die Arbeit bei der Heuernte. Mit dem Gebläse wird ein Heuwagen in sieben bis acht Minuten entladen.

gemäht. Ein Teil der gemähten Pflanzen wird frisch als Grünfutter verbraucht, die größere Menge wird getrocknet und im Winter als Heu (Rauhfutter) verwendet.

Im Juni ist die Zeit der **Heuernte**. Die Gräser stehen dann kurz vor der Blüte. In dieser Zeit liefern sie das wertvollste Futter.

Je schneller das gemähte Gras trocknet, um so mehr Nährstoffe bleiben in ihm erhalten. Bleibt das Gras zum Trocknen am Boden liegen, so muß es mehrmals mit dem Gabelheuwender oder Schwadwender gewendet werden. Bei anhaltend feuchtem oder gar regnerischem Wetter werden viele Nährstoffe durch die Nässe ausgewaschen. Bei sehr langem Liegen wird das Gras schwarz und fault. Daher geht man immer mehr dazu

über, das Gras auf Holzgerüsten, Heuhütten oder Reutern (Abb. 162) zu trocknen, wie es in manchen Gegenden (z. B. im Spreewald) schon lange üblich ist. In einigen LPG wird das Heu auch in der Scheune durch Gebläse getrocknet. Dadurch werden Nährstoffverluste vermieden und die Arbeit wird erleichtert. Um Auswaschungsverluste zu vermeiden, wird das Gras oft auch in Silos als Gärfutter aufbewahrt.

Auf den gemähten Wiesen entwickeln sich im Sommer Gräser und Kräuter schnell von neuem. Vor allem die spät blühenden Kräuter unter den Wiesenpflanzen wachsen dann zur vollen Höhe heran. Ende Juli oder im August kommt es auf guten Wiesen zu einem zweiten Schnitt, der **Grummeternte**. Sie ist weniger ertragreich als die Heuernte. Das Grummet ist aber durch die vielen Futterkräuter meist recht nährstoffreich.



Abb. 162 Das Gras wird auf Heureutern getrocknet

Nach dem zweiten Schnitt schickt man das Vieh häufig noch zur Nachweide auf die Wiesen.

Fragen

1. Welche Vorteile hat die Gerüsttrocknung der Wiesenpflanzen gegenüber der Bodentrocknung?
2. Wo befinden sich in der Nähe deines Heimatortes Wiesen, und wo befinden sich Weiden?

Wie das Dauergrünland gepflegt wird

Die Wiesen und Weiden brauchen, genauso wie das Ackerland, Pflege, wenn sie gute Erträge bringen sollen. Besonders wichtig für einen guten Ertrag ist die Feuchtigkeit des Bodens. Zu trockenes oder sehr nasses Dauergrünland liefert nur wenig und schlechtes Futter. Um die **Wasserhältnisse** regulieren zu können, legt man häufig Tonröhren in die Erde, in die überschüssiges Wasser aus dem Boden einsickert und abfließt (Abb. 163). Andererseits kann man in Trockenzeiten durch diese Röhren auch Wasser, das in Gräben und Flüssen gestaut wurde, zusätzlich dem Boden zuführen. Oft werden für diese Maßnahmen, die man auch als **Dränage** bezeichnet, noch offene Gräben durch das Grünland gezogen.

Neben einer richtigen Wasserversorgung spielt die **Düngung** bei der Pflege der Wiesen und Weiden eine entscheidende Rolle. Die Nährstoffe, die die Pflanzen aus dem Boden aufnehmen, müssen ihm



Abb. 163 Durch in die Erde gelegte Tonröhren wird die Wasserversorgung des Grünlandes geregelt

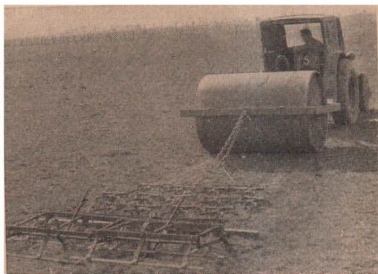


Abb. 164 Die schwere Wiesenwalze, die Wiesenegge und der Maulwurfhaufen-ebner sind Geräte zur Pflege des Grünlandes



Abb. 165 Mitglieder der FDJ helfen bei der Nutzbarmachung des Rhin-Havel-Luchs

wieder zugeführt werden. Das Dauergrünland wird meist im Winter oder im Frühjahr gedüngt. Da der Dünger nicht untergepflügt werden kann, bevorzugt man Jauche- und Kompostdüngung.

Zur Pflege des Grünlands gehört auch, daß Maulwurfhaufen mit der Schleppe eingeebnet werden, daß man Steine entfernt und Unkräuter bekämpft. Im Frühjahr oder Herbst wird gegeggt (Abbildung 164).

Verunkrautete Wiesen nutzt man manchmal als Weiden. Dadurch gehen die Unkräuter oft ein, während die Gräser besonders gut wachsen. Einen ähnlichen Erfolg erreicht man, wenn man die Wiesen und Weiden im späten Frühjahr walzt. Viele Unkräuter werden dabei umgebrochen und vernichtet, während die Gräser neue Triebe bilden. So entsteht eine dichte Grasnarbe.

Durch geeignete Pflegemaßnahmen wandelt man bei uns große Teile von ungenutztem Grünland in wertvolle Wiesen und Weiden um. Besonders die Jugend ist an dieser Aufgabe beteiligt. So sind zum Beispiel die Nutzbar-

machung der Großen Friedländer Wiese (Bez. Neubrandenburg), der Wische (Bez. Magdeburg) und der Lewitz (Bez. Schwerin) Jugendobjekte, an denen viele Jungen und Mädchen mitarbeiten (Abb. 165). Durch ihre Hilfe werden der Landwirtschaft zusätzlich große Flächen von wertvollem Grünland zur Verfügung gestellt; es werden neue Möglichkeiten für die Entwicklung der Viehwirtschaft geschaffen.

Aufgabe und Fragen

1. Was weißt du aus Zeitschriften über die Nutzbarmachung der Friedländer Wiese und der Wische?
2. Welche Maßnahmen zur Regulierung des Wassergehalts der Wiesen werden in deiner Umgebung angewendet?
3. Erkundige dich, welche Pflegemaßnahmen eure LPG auf ihren Wiesen durchführt!

Die Schmetterlingsblütengewächse

Gemüsepflanzen mit Schmetterlingsblüten

Die Garten-Erbse

Im Schulgarten haben wir ein Beet mit Erbsen bestellt. Die weichen, dünnen Stengel stehen nur bei ganz jungen Pflanzen aufrecht; schon bald legen sie sich auf den Boden. Wir haben Reisig zwischen die Pflanzenreihen gesteckt, damit sich die Erbsen daran zum Licht emporranken können. Man bemüht sich heute, Erbsen mit standfesten Stengeln zu züchten; dann braucht man keine Stützen zwischen die Pflanzen zu stecken — das ist besonders beim Anbau auf großen Flächen wichtig — und kann besser ernten.

Das Blatt. Das Erbsenblatt ist gefiedert (Abb. 166). Es besteht aus zwei, vier oder sechs Blättchen und drei oder fünf **Ranken**, deren Enden sich meist spiralförmig einrollen.

Am Grunde des Blattstiels stehen zwei größere Blättchen. Es sind **Nebenblätter**. Solche Nebenblätter finden wir bei vielen Pflanzen, aber nur selten sind sie so groß und laubblattartig wie bei der Erbse (Abb. 167).

Aufgabe

Untersuche Erbsenpflanzen! Welche Bedeutung haben die Ranken?

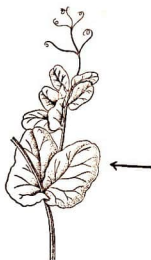
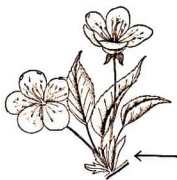


Abb. 166 Blatt der Erbse mit Nebenblättern (Pfeil!) und Ranken



Abb. 167 Blätter von Rot-Klee und Kirsche mit Nebenblättern (Pfeil!)



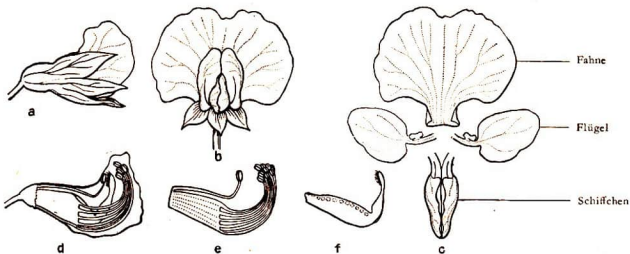


Abb. 168 Blüte der Erbse

a Junge Blüte von der Seite, b Blüte von vorn, c zergliederte Blüte, d Blüte im Längsschnitt, e Staubblatttröhre, f Stempel

Die Blüte. Im Mai entfalten sich die weißen Blüten der Garten-Erbse. Meist stehen je zwei in einer Blattachsel. Die Blumenblätter einer Erbsenblüte sind sehr unterschiedlich ausgebildet (Abb. 168).

Das größte ist hochgeschlagen. Es wird als **Fahne** bezeichnet. Die beiden seitlichen Blumenblätter erinnern an die Flügel eines Schmetterlings. Sie heißen deshalb auch **Flügel**. Klappen wir die Flügel auseinander, so erkennen wir ein kahnförmiges, aus zwei Blumenblättern verwachsenes Gebilde, das **Schiffchen**. Es umhüllt die Staubblätter und den Stempel. Die Erbsenblüte hat eine gewisse Ähnlichkeit mit Schmetterlingsblüten; Blüten, die so wie die Erbsenblüte ausgebildet sind, heißen **Schmetterlingsblüten**.

Aufgabe

Entferne die Blumenblätter einer Erbsenblüte vorsichtig mit der Pinzette! Untersuche Zahl und Anordnung der Staubblätter mit der Lupe! Betrachte den Stempel!

Die Einzelheiten der Schmetterlingsblüte zeigen deutliche Unterschiede zu den Kreuzblüten, die wir früher eingehender untersucht haben.

Aufgaben

1. Zeichne die Blüte eines Kreuzblütengewächses! Trage — wie auf Abbildung 169 — Halbierungslinien ein!
2. Zeichne die Blüte der Erbse! Zeichne Halbierungslinien ein!

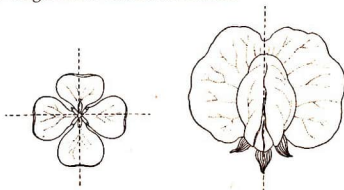


Abb. 169 Strahlige Blüte (links) und zweiseitige Blüte (rechts) mit eingezeichneten Halbierungslinien

Den Aufriß einer Kreuzblüte können wir durch mehrere Halbierungslinien in spiegelbildlich gleiche Hälften teilen. Solche Blüten (z. B. von Acker-Senf und Hederich) bezeichnen wir als **strahlige Blüten**. Erbsenblüten können wir nur durch eine Halbierungslinie in zwei spiegelbildlich gleiche Teile zerlegen. Wir sagen: Die Erbse hat eine **zweiseitige Blüte**.

Aufgaben

1. Untersuche die Blüten weiterer Pflanzen! Sind sie strahlig oder zweiseitig gebaut?
2. Untersuche den Kelch der Erbsenblüte! Ist er strahlig oder zweiseitig gebaut?

Die Bestäubung. In der Heimat der Erbse, den Ländern am östlichen Mittelmeer, werden die Erbsen durch Bienen und Hummeln bestäubt. Dort leben größere und schwerere Arten von Bienen und Hummeln als bei uns. Wenn sie sich, um Nektar zu saugen, auf dem Schiffchen einer Erbsenblüte niederlassen, drücken sie es nach unten. Dabei tritt der Griffel aus der Spitze des Schiffchens hervor und die Haare am Griffel (die Griffelbürste) fegen Pollen, der aus den reifen, aufgeplatzten Staubbeuteln gefallen ist, aus dem Schiffchen. Am Körper der Tiere bleibt dann etwas Blütenstaub hängen. Beim Besuch anderer Blüten gelangt er auf deren Narben. Die Bestäubung mit Pollen aus anderen Blüten nennt man **Fremdbestäubung**.

Die bei uns lebenden Bienen und Hummeln sind kleiner; sie können das Schiffchen nicht herunterdrücken. Wenn die Staubbeutel aufplatzen und der



Abb. 170 Schote (links) und Hülse (rechts) mit Querschnitt (Schema). Die Schote ist meist durch ein Häutchen geteilt, die Samen sind in zwei Reihen angeordnet; die Hülse ist ungeteilt, die Samen sitzen in einer Reihe. Die in der Schnittebene liegenden Samen sind schwarz gezeichnet.

Blütenstaub in das Schiffchen fällt, gelangt meist etwas Blütenstaub auf die Narbe. Die Bestäubung der Narbe mit Blütenstaub aus derselben Blüte bezeichnet man als **Selbstbestäubung**.

Die Frucht. Die Früchte der Erbsen ähneln äußerlich den Schoten der Kreuzblütengewächse. Eine genauere Untersuchung zeigt jedoch, daß sie ganz anders gebaut sind. Sie werden **Hülsen** genannt. In Abbildung 170 sind die Merkmale von Hülsen und Schoten gegenübergestellt.

Aufgaben und Fragen

1. Die Früchte der Erbse werden oft als Schoten bezeichnet. Gib an, warum das falsch ist!
2. Beschreibe die Bestäubung der Garten-Erbse!
3. Wann habt ihr Garten-Erbsen im Schulgarten ausgesät? Nach welcher Zeit durchstießen die Keimlinge die Erde? Notiert die Blühzeit und die Erntezeit!
4. Warum werden Beete nach dem Aussäen von Erbsen oft mit Reisig oder Drahtgeflecht abgedeckt?

Die Bohnen

Die Heimat der Bohnen ist Mittel- und Südamerika. Da sie wärmebedürftige Pflanzen sind, bringen wir sie im allgemeinen erst ab Mitte Mai in die Erde, wenn keine Nachtfröste mehr zu erwarten sind.

Bei uns werden zwei Bohnenarten angebaut: die Feuer-Bohne und die Garten-Bohne.

Frage

Wie unterscheidet sich die Keimung von Feuer-Bohne und Garten-Bohne?

Unterscheidungsmerkmale von Feuer-Bohne und Garten-Bohne

	Feuer-Bohne	Garten-Bohne
Blumenblätter	scharlachrot, selten weiß	meist weiß
Blütentrauben	lang, mit vielen Blüten	kurz, mit wenig Blüten
Hülsen	rauh	glatt
Samen	etwa 2 cm lang violett und schwarz gefleckt	etwa 1 bis 1,5 cm lang weiß, gelb oder bräunlich, selten gefleckt



Abb. 171 Stangenbohnen

Bei der Garten-Bohne unterscheiden wir nach der Wuchsform Buschbohnen und Stangenbohnen. **Buschbohnen** bleiben so niedrig, daß die kräftigen Stengel die Blätter, Blüten und Früchte tragen können und aufrecht bleiben. Die **Stangenbohne** wird drei bis vier Meter lang. Sie windet sich mit ihrem Stengel an einer Stütze empor; so bringt die Stangenbohne ihre Blätter zum Licht (Abb. 171).

Aufgaben und Frage

1. Stell fest, nach welcher Seite sich der Stengel der Stangenbohne um die Stütze windet!
2. Untersuche den Stengel der Stangenbohne! Wie kommt es, daß er an der Stütze nicht abrutscht?
3. Vergleiche die Blattstellung der Bohne am frühen Morgen und während des Tages bei verschiedener Sonneneinwirkung!

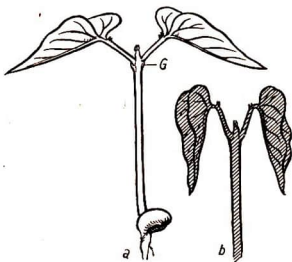


Abb. 172 Bohnenblatt bei Tag (a) und bei Nacht (b)
G Gelenkpolster

Die Laubblätter der Bohnen haben zu den verschiedenen Tageszeiten eine unterschiedliche Stellung (Abb. 172).

Frühmorgens sind die Blättchen gesenkt. Diese Stellung wird Schlafstellung genannt. Die Schlafstellung nehmen die Blätter während der Nacht ein. Am Tage stehen sie waagrecht und fangen mit ihrer gesamten Spreite das Sonnenlicht auf. Bei grellem Sonnenschein heben sich jedoch die Blattstiele, die Blättchen erhalten eine fast senkrechte Stellung, und die Blattspreiten rollen sich seitlich etwas ein. Dadurch sind die Blätter nicht so stark der heißen Sonnenbestrahlung ausgesetzt, sie welken nicht so schnell.

Frage

Welche Merkmale haben Erbsenblüten und Bohnenblüten gemeinsam?

Die Familie Schmetterlingsblütengewächse

Die Bohne hat wie die Erbse Schmetterlingsblüten. Sie gehört zur Familie Schmetterlingsblütengewächse.

Die Merkmale dieser Pflanzenfamilie sind in der Regel folgende:

- | | |
|--------------|---|
| Blüte: | Kelch fast immer fünfzipfelig |
| | Blütenkrone besteht aus einer Fahne, zwei Flügeln und einem Schiffchen |
| | Staubblätter stets zehn |
| | Stempel einer |
| Frucht: | in der Regel eine Hülse |
| Laubblätter: | gefiedert oder dreizählig, mit Nebenblättern |

Aufgabe

Suche Pflanzen mit Schmetterlingsblüten! Zergliedere ihre Blüten! Vergleiche mit Abbildung 168!

Die Familie der Schmetterlingsblütengewächse ist eine der artenreichsten Pflanzenfamilien. Sie umfaßt etwa 10000 Arten. Viele von ihnen werden vom Menschen als Nutzpflanzen angebaut.

Außer den unreifen, frischen Früchten und Samen der Erbsen und Bohnen (z. B. Zucker-



Abb. 173
Linse

erbsen und grüne Bohnen) essen wir vielfach auch die getrockneten Samen von Erbsen, Bohnen und Linsen (Abb. 173). Sie enthalten außer Stärke auch Eiweiß, das für den Aufbau unseres Körpers unentbehrlich ist.

Zierpflanzen mit Schmetterlingsblüten

In Gärten werden zarte Wicken, farbenprächige Lupinen und andere Schmetterlingsblütengewächse als Zierpflanzen angebaut. Häufig finden wir auch Ziergehölze mit Schmetterlingsblüten (Abb. 174). Einige von ihnen können wir mit der Tabelle auf Seite 179 bestimmen.



Abb. 174

Gehölze mit Schmetterlingsblüten
Goldregen, Erbsenstrauch, Blau-
regen

Blasenstrauch, Robinie

Bestimmungstabelle für Gehölze mit Schmetterlingsblüten

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

Futterpflanzen mit Schmetterlingsblüten

Die größte Bedeutung haben die Schmetterlingsblütengewächse bei uns als Futterpflanzen (Abb. 175 bis 177). Ihre Bedeutung liegt vor allem darin, daß sie nicht nur Stärke und Zucker enthalten, sondern zu einem verhältnismäßig großen Teil aus Eiweiß bestehen. Eiweiß ist aber für die Ernährung unserer Haustiere, zum Aufbau ihres Körpers, vor allem der Muskeln, besonders wichtig.

Bestimmungstabellen für die wichtigsten Futterpflanzen unter den Schmetterlingsblütengewächsen

Pflanzen mit weißen Blüten	siehe Tabelle A (S. 179)
Pflanzen mit roten oder rosa Blüten	siehe Tabelle B (S. 180)
Pflanzen mit blauen oder violetten Blüten	siehe Tabelle C (S. 180)
Pflanzen mit gelben Blüten	siehe Tabelle D (S. 181)
Pflanzen mit bunten Blüten	siehe Tabelle E (S. 181)

A. Pflanzen mit weißen Blüten

1	Blüten bleiben bis zum Vertrocknen weiß	2
1 *	Blüten nur anfangs weiß, später rötlich, vor allem am Grunde der Blütenköpfe (vergleiche verschiedene Pflanzen eines Bestandes!). Blätter 3 zählig, Blütenköpfe 1 bis 2 cm breit	Schweden-Klee (Hybrid-Klee)

2	Blätter 3zählig	3
2 *	Blätter gefiedert oder 5- bis 9zählig gefingert ...	4
3	Stengel kriechend, 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 1- bis 3paarig gefiedert. Fahne mit violetten Adern, Flügel mit schwarzvioletterm Fleck	Ackerbohne (Sau-, Pferde- oder Puffbohne)
4 *	Blätter 5- bis 9zählig gefingert. Blüten in lockeren Trauben	Weißer Lupine

B. Pflanzen mit roten oder rosa Blüten

(Wenn erst weiß, dann rötlich, siehe Schweden-Klee, S. 179)

1	Blätter 3zählig	2
1 *	Blätter gefiedert	3
2	Blütenköpfe kugelig, Blumenblätter blaßrot	Rot-Klee
2 *	Blütenköpfe langgestreckt, walzenförmig, Blumen- blätter blutrot	Inkarnat-Klee
3	Blüten in langgestielten Trauben, Blumenblätter rosa, Fahne dunkel geädert	Esparssette
3 *	Blüten in Köpfen, Blumenblätter rosa	Serradella

C. Pflanzen mit blauen oder violetten Blüten

1	Blätter 3zählig. Blüten in längeren Trauben....	2
1 *	Blätter gefiedert oder gefingert	3
2	Blumenblätter blaviolett. Fahne dunkel gezeichnet	Blaue Luzerne
2 *	Blumenblätter erst schmutziggelb, dann grasgrün, zuletzt bläulich oder violett	Bastard-Luzerne
3	Blätter gefiedert	4
3 *	Blätter 5- bis 9zählig gefingert. Blüten in Trauben, Blumenblätter hellblau	Blaue Lupine
4	Pflanze zottig behaart, Blütenstände 12- bis 30blütig, langgestielt, Blüten manchmal rötlich	Zottel-Wicke
4 *	Pflanze nicht zottig behaart, Blüten einzeln oder zu zweien, kurzgestielt, Blüten manchmal rötlich	Saat-Wicke

D. Pflanzen mit gelben Blüten

- | | | |
|-----|---|-------------------------------------|
| 1 | Blätter 5- bis 12zählig gefingert, Blütenstand mit mehreren Quirlen | Gelbe Lupine |
| 1 * | Blätter 3zählig oder gefiedert (mit 5 oder 2 Blättchen) | 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, hohl | Sumpf-Hornklee |

E. Pflanzen mit bunten Blüten

(siehe auch Bastard-Luzerne, S. 180)

Blätter 1- bis 3paarig gefiedert, am Ende mit Ranken.
Schiffchen weiß, Flügel rot, Fahne bläulich. Blüten
einzeln oder (2 bis 3) in Trauben

Ackererbse
(Peluschke)



Abb. 175 Futterpflanzen mit Schmetterlingsblüten (I)

Von links nach rechts: Wiesen-Platterbse, Sumpf-Hornklee, Gemeiner Hornklee



Abb. 176 Futterpflanzen mit Schmetterlingsblüten (II)

Oben: Weiß-Klee, Weißer Steinklee, Ackerbohne, Weiße Lupine; unten: Schweden-Klee, Rot-Klee, Inkarnat-Klee, Espinette



Abb. 177 Futterpflanzen mit Schmetterlingsblüten (III)

Oben: Serradella, Blaue Luzerne, Zottel-Wicke, Saat-Wicke; unten: Blaue Lupine, Hopfen-Luzerne, Gelbe Lupine, Ackererbse

Der Feldfutterbau

Beim Feldfutterbau gewinnt man gewöhnlich höhere Erträge als von den Wiesen und Weiden, da den Pflanzen auf den Feldern bessere Wachstumsbedingungen gegeben werden können.

Damit der Nährstoffvorrat des Bodens gut ausgenutzt wird, baut man die Futterpflanzen häufig in **Gemischen** an. Das Landsberger Gemeinde besteht zum Beispiel aus Zottel-Wicke, Inkarnat-Klee und Weidelgras. Futtergemische füllen den Raum dichter und verunkrauten daher weniger.

Futterpflanzen können auch als **Untersaat** angebaut werden. Sie werden im Frühjahr zwischen das Wintergetreide gesät und entwickeln sich am Boden zwischen den hohen Getreidehalmen. Geerntet werden sie einige Monate nach dem Getreide.

Da die Futterpflanzen größtenteils schnell wachsen, können wir sie häufig noch im Anschluß an die Hauptfrucht als **Nachfrucht** anbauen. Dazu eignen sich Lupine sowie Gemenge aus Futter-Erbse, Saat-Wicke und Ackerbohne. Sie werden noch im Herbst als Grünfutter geerntet.

Pflanzen, die zwischen zwei Hauptfrüchten angebaut werden, bezeichnet man als **Zwischenfrüchte** (Abb. 178). Die Verbesserung des Zwischenfruchtanbaues in unseren LPG und VEG ist eine wesentliche Voraussetzung für die weitere Steigerung der tierischen Produktion.

Einige Arten, zum Beispiel Rot-Klee, Luzerne, Esparsette werden als **Hauptfrucht** mehrere Jahre hintereinander auf demselben Feld angebaut. Bei einigen, zum Beispiel Lupinen und Wicken, werden Stengelreste und Wurzeln untergepflügt, damit der Boden mit Nährstoffen angereichert wird. Diese Form der Düngung nennt man **Gründüngung**.

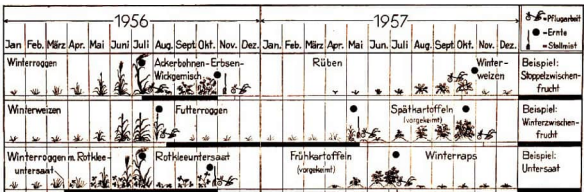


Abb. 178 Beispiele für den Anbau von Futterpflanzen als Zwischenfrüchte

Damit die Nutztiere leistungsfähig bleiben, muß jederzeit genügend Futter vorhanden sein. Es ist notwendig, einen genauen Futterplan aufzustellen. Das Grünfutter soll gewissermaßen im Fließband erzeugt werden. Nicht alles Grünfutter wird sofort verfüttert. Die Abbildung zeigt, wann die Zwischenfruchtfutterpflanzen angebaut werden. Das Futter, das nicht gleich gebraucht wird, wird entweder getrocknet oder in Silos eingesäuert.

Aufgaben und Frage

1. Wo gibt es in der Nähe deines Heimatortes Felder mit Schmetterlingsblütengewächsen?
2. Sammle Schmetterlingsblütengewächse, die als Futterpflanzen angebaut werden! Bestimme sie! Presse sie für deine Pflanzensammlung!
3. Versuche, die wichtigsten Gräser und Schmetterlingsblütengewächse eines Feldes zu bestimmen!
4. Unterrichte dich in einer LPG oder einem VEG, welche Schmetterlingsblütengewächse dort als Futterpflanzen angebaut werden! Wann werden die Felder gemäht?

Übersicht über Futterpflanzen mit Schmetterlingsblüten (s. Abb. 175 bis 177)

Rot-Klee. Feldfutterpflanze; vor allem als Grünfutter und Heu. Einjährig und zweijährig angebaut. Mittlere Böden in feuchten Lagen (Küstengebiet, Mittelgebirge). 0,15 bis 0,40 m hoch. Blüht Juni bis September.

Weiß-Klee. Weiden und Wiesen, auch Feldfutterpflanze; vor allem als Grünfutter und Heu. Mehrjährig angebaut. Mittlere bis schwere Böden in feuchten Lagen. 0,15 bis 0,45 m hoch. Blüht Mai bis September.

Inkarnat-Klee. Feldfutterpflanze; vor allem als Heu. Einjährig überwintert angebaut. Frostempfindlich, Lehm Böden und leichtere Böden. 0,20 bis 0,40 m hoch. Blüht Juni bis August.

Schweden-Klee. Feldfutterpflanze, auch auf Wiesen; vor allem als Grünfutter und Heu. Mehrjährig angebaut. Feuchte Lagen. 0,30 bis 0,50 m hoch. Blüht Mai bis September.

Gemeiner Hornklee. Feldfutterpflanze, auf Wiesen und Weiden; vor allem als Grünfutter und Heu. Mehrjährig angebaut in Gemengen. Auch auf schlechten und trockenen Böden in rauen Lagen. 0,10 bis 0,30 m hoch. Blüht Mai bis September.

Sumpf-Hornklee. Wiesen und Weiden, aber auch Feldfutterpflanze; vor allem als Grünfutter und Heu. Mehrjährig angebaut. Feuchte, auch nasse Lagen. 0,20 bis 0,40 m hoch. Blüht Juni/Juli.

Weißer Steinklee (Bucharaklee). Feldfutterpflanze; als Grünfutter und Heu. Ein- und zweijährig angebaut. Mittlere und leichte Böden in trockenen Lagen. 0,30 bis 1,20 m. Blüht Juni bis September.

Hopfen-Luzerne (Gelbklee). Feldfutterpflanze, vor allem in Gemengen, auch auf Wiesen und Weiden; vor allem als Grünfutter und Heu. Ein- und zweijährig angebaut. 0,15 bis 0,60 m hoch. Blüht Mai bis Oktober.

Blaue Luzerne und Bastard-Luzerne. Feldfutterpflanzen; vor allem als Grünfutter und Heu. Zwei- bis mehrjährig angebaut. 0,30 bis 0,80 m hoch. Blühen Juni bis September.

Wicken. Feldfutterpflanzen; vor allem als Grünfutter, Heu und Sauerfutter. Einjährig angebaut. Mittlere Böden. 0,30 bis 1,20 m hoch. Blühen Mai bis August.

Ackerbohne (Sau-, Pferde-, Puffbohne). Feldfutterpflanze; vor allem Grünfutter und Körnerfutter. Einjährig angebaut. Mittlere bis schwere Böden in Lagen mit gleichmäßigen Niederschlägen. 0,50 bis 1,00 m hoch. Blüht Mai bis Juli.

Wiesen-Platterbse. Feldfutterpflanze; vor allem als Grünfutter. Einjährig angebaut. Auch schlechte Böden in mäßig feuchten bis trockenen Lagen. 0,30 bis 1,00 m hoch. Blüht Juni bis August.

Ackererbse (Peluschke). Feldfutterpflanze; vor allem als Grünfutter und Körnerfutter. Einjährig angebaut. Lehm Böden und lehmige Sandböden. 0,30 bis 1,00 m hoch. Blüht Mai bis Juli.

Esparsette. Feldfutterpflanze; vor allem als Grünfutter und Heu. Mehrjährig angebaut. 0,30 bis 0,60 m hoch. Blüht Mai bis Juli.

Serradella. Feldfutterpflanze; vor allem als Grünfutter. Einjährig angebaut. Auf lehmigen bis sandigen Böden. 0,30 bis 0,60 m hoch. Blüht Juni bis August.

Gelbe Lupine. Feldfutterpflanze, auch in Gemengen; vor allem als Grünfutter und Sauerfutter, auch zur Gründüngung. Einjährig angebaut. Leichte, kalkarme Böden in trockenen Lagen. 0,30 bis 0,60 m hoch. Blüht Juni bis September.

Blaue Lupine. Feldfutterpflanze, auch in Gemengen; vor allem als Grünfutter und Sauerfutter, auch zur Gründüngung. Einjährig angebaut. Leichte und mittlere Böden. 0,30 bis 0,60 m hoch. Blüht Juni bis September.

Weiß Lupine. Feldfutterpflanze, auch in Gemengen; vor allem als Körnerfutter, auch zur Gründüngung. Einjährig angebaut. Kalkreiche, lehmige Böden. 0,30 bis 1,00 m hoch. Blüht Juni bis September.

Im Schulgarten

Wir legen einen Komposthaufen an

Auf den Komposthaufen bringen wir pflanzliche Abfälle. Im Laufe der Zeit zersetzen sie sich und werden zu Kompost.

Der Kompost ist sehr wertvoll, er verbessert den Boden. Wenn wir ihn in trockenen Sandboden bringen, wird das Wasser besser festgehalten, kalter Lehmboden wird lockerer und wärmer. Im Kompost sind viele Nährstoffe enthalten, die die Pflanzen zu ihrem Wachstum brauchen. Wir sorgen deshalb dafür, daß die Abfälle des Gartens gesammelt und nutzbar gemacht werden.

Wir bringen nicht nur Pflanzenreste aus dem Garten auf den Komposthaufen. Das Laub, das im Herbst von den Bäumen fällt, Strohreste sowie alle Küchenabfälle, die wir nicht verfüttern, werden ebenfalls kompostiert. Wenn wir Kleintiere halten, nutzen wir deren Ausscheidungen für die Kompostbereitung. Dicke und holzige Stengel verbrennen wir und bringen ihre Asche auf den Komposthaufen. Ebenso verfahren wir mit kranken Pflanzenteilen, damit die Krankheitserreger nicht auf gesunde Pflanzen übertragen werden.

Damit wir guten, nährstoffreichen Dünger erhalten, muß der Komposthaufen richtig angelegt und gepflegt werden. Die grelle Sommersonne würde ihn austrocknen. Deshalb suchen wir einen Platz im Schatten eines Baumes oder einer hohen Hecke aus. An der Nordseite eines Hauses oder einer Mauer wäre wohl Schatten genug, doch dort ist es zu kalt. Wir wählen einen schattigen, aber warmen Platz, der etwas versteckt liegt; denn ein Komposthaufen zwischen Blumen- und Gemüsebeeten ist kein schöner Anblick.

Auf dem ausgesuchten Platz stecken wir ein Rechteck von ungefähr 1,5 m Breite ab. Die Länge richtet sich nach der Menge des Abfalls, der uns zur Verfügung steht. Höher als etwa 1 m soll der Haufen nicht werden. Wir legen auf die Erde eine etwa 30 cm dicke Schicht Unkräuter und Abfälle. Wir feuchten sie gut an und streuen gleichmäßig etwas Kalk darüber.

Kalk fördert die Zersetzung der Abfälle und die Entstehung von guter Komposterde. Auf die untere Schicht kommt eine dünne Schicht Erde, die ebenfalls mit Kalk gemischt ist. Dann wiederholen wir das gleiche, bis der Haufen etwa 1 m Höhe erreicht hat. Zum Schluß bedecken wir den Komposthaufen oben und an den Seiten mit einer handbreiten Schicht Erde (Abb. 179).

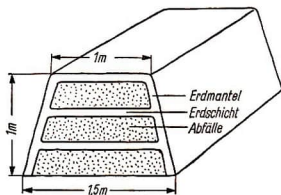


Abb. 179 Schichtung des Komposthaufens (Schema)

Bei Trockenheit wird der Haufen von Zeit zu Zeit mit Wasser oder verdünnter Jauche angefeuchtet. Dadurch erhält der Kompost die nötige Feuchtigkeit und verrottet besser. Wir dürfen aber nicht zu stark wässern, sonst fault der Inhalt des Haufens.

Der Komposthaufen muß wenigstens einen Sommer lang stehen und in dieser Zeit mindestens zweimal umgesetzt werden. Die Abfälle sind sonst nicht richtig verrottet. Beim Umsetzen tragen wir den Haufen von einer schmalen Seite aus ab und bauen ihn daneben wieder auf. Dabei muß alles gut durcheinandergemischt werden, so daß die innere Schicht nach außen gelangt und die äußere nach innen kommt.

Allmählich verwandelt sich der Inhalt des Komposthaufens in eine gleichmäßig erdige, dunkle, krümelige Masse, den Kompost. So ähnlich zersetzt sich auch das Laub der Bäume, Sträucher und Kräuter auf dem Waldboden.

Aufgabe

Prüfe mit einem Stabthermometer die Temperaturen im Innern eines Komposthaufens! Vergleiche mit der Außentemperatur!

Wir graben um

Wir wissen bereits, daß die Wurzeln die Pflanze im Erdreich festhalten. Außerdem nehmen sie aus dem Boden Wasser und viele Nährstoffe auf. Die Wurzeln vermögen ihre Aufgaben nicht zu erfüllen, wenn der Boden fest ist. Deshalb müssen wir ihn lockern: wir graben ihn um.

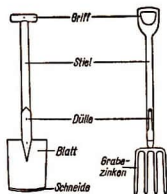


Abb. 180 Spaten und Grabegabel



Abb. 181 Auf der Grabegabel zurückgebliebene Wurzelunkräuter



Abb. 182 Umgraben. Das Spatenblatt ganz in den Boden stechen! Der linke Fuß kann auf die Kante des Spatenblatts treten. Die linke Hand gleitet am Stiel hinab (linke Abbildung). Spaten am Griff zurückdrücken und Scholle lösen! Spatenblatt mit der linken Hand anheben (Abbildung rechts oben)! Spaten mit der rechten Hand drehen! Boden muß gegen die Furchenwand fallen (Abbildung rechts unten)!

Wenn die Beete abgeräumt sind, können wir mit dem Graben beginnen. Meist benutzt man dazu einen Spaten (Abb. 180). Er wird im Garten häufig gebraucht, denn er kann auch zu anderen Arbeiten verwendet werden.

Mit einer Grabegabel (Abb. 180) können wir uns das Graben in schwerem, lehmigem Boden erleichtern. Besonders dort, wo der Boden mit Quecken oder Disteln verunkrautet ist, wird sie dem Spaten vorgezogen (Abb. 181). Wenn wir unter Bäumen oder zwischen Sträuchern graben müssen, sollten wir ebenfalls mit einer Grabegabel arbeiten. Wir verletzen dann nicht so viele Wurzeln wie mit dem Spaten.

Beim Graben wenden wir die ausgehobene Erde, dadurch kommt der untere Boden nach oben. Die Unkräuter gelangen in die Tiefe und sterben meist ab. Nach einiger Übung wird es uns gelingen, ordentlich umzugraben und dabei auch kleine Erhöhungen und Vertiefungen des Bodens auszugleichen.

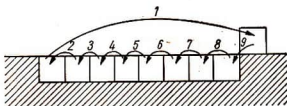


Abb. 183 So wird die Erde beim Umgraben bewegt

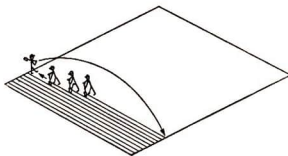


Abb. 184 Grabekolonne bei der Arbeit

Es ist wichtig, daß wir von Anfang an das Graben richtig erlernen. Wer schon umgegraben hat, weiß, daß es dabei einiges zu beachten gibt (Abb. 182). Wenn wir den Spaten falsch anfassen oder eine ungünstige Körperhaltung einnehmen, ermüden wir leicht und führen die Arbeit schlecht aus.

Auf Seite 191 ist dargestellt, welche Arbeitsgänge wir beim Umgraben eines Stückes Land ausführen. Die Abbildung 183 zeigt noch einmal deutlich, wie die Erde beim Graben bewegt wird. Wie eine Grabekolonne arbeitet, seht ihr auf Abb. 184.

Beim Umgraben bringen wir meist Stalldung in die Erde. Wir breiten ihn vorher gleichmäßig auf dem Quartier aus und bringen ihn beim Wenden der Schollen so in die Erde, wie es die Abb. 185 zeigt. Keinesfalls darf der Dung in die Furche gestoßen werden, da er dann schlecht verrottet.

Steine, Glas- und Tonscherben werfen wir in einen Korb. Die unterirdischen Teile von Quecken, Acker-Kratzdisteln und anderen Wurzelunkräutern sammeln wir beim Graben auf. Wir dürfen sie nicht wie die anderen Pflanzenreste auf den Komposthaufen werfen, sondern müssen sie verbrennen. Auf dem Komposthaufen würden sie sich stark vermehren.

Soll ein Quartier im Herbst nicht mehr besät oder bepflanzt werden, so bleibt das Erdreich nach dem Umgraben in groben Schollen liegen. Die Feuchtigkeit kann dann gut in den Boden eindringen. Das Wasser gefriert in den Bodenhöhlräumen und sprengt die Erdteilchen auseinander. Die Erde wird krümelig und mürbe. Außerdem sammeln sich zwischen den Schollen Schnee und Tauwasser.

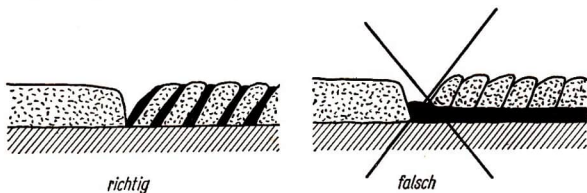
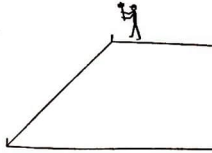


Abb. 185 Richtiges und falsches Untergraben des Dungs

So wird ein Stück Land umgegraben

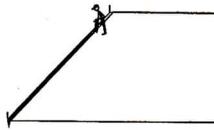
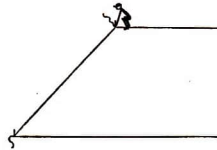
Aufgaben und Fragen

1. Welche Arbeiten werden mit dem Spaten ausgeführt?
2. Wann ist es günstig, an Stelle des Spatens mit der Grabgabel zu arbeiten?
3. Berichte über die einzelnen Arbeitsabschnitte, die ihr beim Umgraben eines Quartiers ausgeführt habt!
4. Erkläre, warum der gegrabene Boden im Herbst grobschollig liegenbleiben soll!
5. Wie wird auf den großen Feldern eines volkseigenen Gutes oder einer landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft im Herbst der Boden gelockert? Vergleiche mit eurer Arbeit im Schulgarten! Mit welchen Geräten und Maschinen wird auf den Feldern gearbeitet? Vergleiche mit der Arbeitsweise der Geräte, die wir im Schulgarten verwenden!



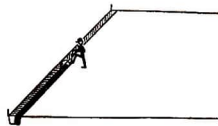
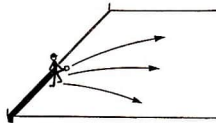
Grabt nicht jedes Beet einzeln um, sondern gleich ein größeres Stück Land (Quartier)! Kennzeichnet die Ecken mit Holzstäben!

Umspannt das Stück Land mit der Pflanzschnur!



Stecht den Spaten an der Schnur senkrecht in den Boden, so daß eine schmale Rinne entsteht! Umstecht das Quartier! Nehmt die Pflanzschnur ab!

Hebt an einer Seite eine Furche aus! Verteilt die ausgehobene Erde über das Quartier!



Hebt eine neue Furche aus! Werft die Erde in die erste Furche (die neue Furche dabei nicht zuschütten)!

Wir untersuchen den Boden

Für die Entwicklung der Pflanzen ist der Boden von großer Bedeutung. Wer die Ernteerträge steigern will, muß die Fruchtbarkeit des Bodens erhalten und verbessern. Dazu muß man die Beschaffenheit des Bodens kennen.

Bodenarten

Es gibt verschiedene Böden. Sehr unterschiedlich sind Sandböden und Tonböden.

Fingerprobe. Mit Hilfe der Fingerprobe können wir ungefähr die Bodenart unseres Schulgartens feststellen.

Aufgaben

1. Zerreiße etwas feuchte Erde zwischen den Fingern! Wie fühlt sich der Boden an? Vergleiche mit der Tabelle!
2. Versuche, eine Handvoll feuchter Erde in der Hand zu formen und zu kneten! Vergleiche deine Feststellung mit der Tabelle!

Bestimmung des Bodens mit der Fingerprobe

Beschaffenheit des Bodens	Bodenart
körnig, rau, nicht knetbar	Sandboden
rau, form- und knetbar in kleine Figuren mit Armen und Beinen	Lehmboden
fettig glänzend, sehr gut knet- und formbar	Tonboden

Siebprobe. Mit Hilfe der Siebprobe wollen wir den Boden genauer untersuchen. Dazu brauchen wir einige Hilfsmittel: ein Sieb mit groben Maschen (Maschenweite 20 mm, Grobsieb), ein Sieb mit engen Maschen (Maschenweite 2 mm, Feinsieb) sowie eine Waage.

Aufgabe

Schütte 100 g trockene Erde erst durch ein Grobsieb und dann durch ein Feinsieb! Wiege ab, wieviel Erde im Grobsieb und wieviel im Feinsieb zurückbleibt! Wieviel Erde fällt durch die Maschen des Feinsiebes?

Im Grobsieb bleiben Steine zurück. Zu den Steinen zählt man alle festen Bestandteile, deren Durchmesser größer als 2 cm ist. Kies hat Erbsen- bis Graupen-

größe, er bleibt im Feinsieb zurück. Alles, was durch das Feinsieb hindurchfällt, ist Feinboden.

Schlammprobe. Den Feinboden können wir durch eine Schlammprobe in seine Bestandteile zerlegen.

Aufgabe

Verrühre in einem Becherglas 50 g Feinboden mit Wasser! Koche ihn so lange, bis er keine Klümpchen mehr enthält! Gieß, wenn sich die Erde abgesetzt hat, vorsichtig die trübe Flüssigkeit ab! Fülle Leitungswasser nach! Wiederhole das Abgießen so oft, bis das Wasser klar bleibt!

Die sich am Boden des Glases absetzende Erde ist Sand. Bei genauem Hinsehen erkennen wir, daß er aus winzig kleinen Körnchen besteht.

Aufgabe

Trockne den Sand, der sich bei der Schlammprobe abgesetzt hat! Wiege ihn anschließend!

Aus dem Gewicht des Sandes errechnen wir die Menge der Bodenbestandteile, die wir abgeschlämmt haben. Aus der Menge der abschlämmbaren Teile läßt sich die Bodenart einer Erdprobe verhältnismäßig genau bestimmen.

Bodenart	Von 50 g Feinboden sind	
	Sand	abschlämmbare Teile
Sandboden	etwa 45 g	etwa 5 g
Lehmboden	etwa 25 bis 15 g	etwa 25 bis 35 g

Wassergehalt des Bodens

Außer den festen Bestandteilen (Steine, Kies, Sand, abschlämmbare Teile) enthält jeder Boden Wasser.

Aufgabe

Stich ein Stück Garten- oder Ackerboden ab! Stell das Gewicht fest! Zerkleinere und trockne die Erde! Wiege nach einigen Tagen nochmals! Ermittle den Gewichtsverlust!

Wasserdurchlässigkeit. Nach starken Regenfällen und während des Tauwetters im Frühjahr bilden sich auf manchen Feldern große Pfützen, die lange stehen-

bleiben. Die **Wasserdurchlässigkeit** der einzelnen Bodenarten ist unterschiedlich. Mit einem einfachen Versuch können wir die Wasserdurchlässigkeit unseres Schulgartenbodens überprüfen.

Aufgabe

Leg einen mittelgroßen Blumentopf unten mit Löschpapier aus! Füll ihn mit luft-trockener Erde! Stell den Blumentopf auf ein Glasgefäß! Gieß langsam 200 ml Wasser auf die Erde! Stell fest, nach welcher Zeit das erste Wasser durchgelaufen ist! Führe den Versuch mit verschiedenen Böden durch!

Durch Sandboden läuft das Wasser schnell hindurch

Durch Lehmboden läuft das Wasser nur langsam hindurch

Durch Tonboden läuft fast kein Wasser hindurch

Wasserhaltefähigkeit. Durch den Boden sickert nicht die gesamte Wassermenge hindurch. Einen Teil saugt der Boden auf.

Aufgabe

Ermittle an der Menge des durchgelaufenen Wassers, wieviel Wasser der Boden aufgesaugt hat! Vergleiche verschiedene Böden miteinander!

Von 200 ml Wasser laufen durch einen mittelgroßen Blumentopf bei

Sandboden über 160 ml

Lehmboden etwa 100 ml

Tonboden unter 40 ml

Wasserdurchlässigkeit und Wasserhaltefähigkeit eines Bodens hängen in erster Linie von der Zusammensetzung des Bodens ab. Sandiger Boden enthält sehr wenig abschlämmbare Teile. Zwischen den groben Bestandteilen befinden sich große Hohlräume, durch die das Wasser schnell hindurchsickert. Nur sehr wenig Wasser wird festgehalten. Im Lehmboden sind die Hohlräume zwischen den Teilchen kleiner, da sich dieser Boden aus mehr abschlämmbaren Bestandteilen zusammensetzt.

Bodenverkrustung. Durch die Niederschläge werden die Hohlräume in den oberen Bodenschichten oft zugeschlammte, der Boden verkrustet.

Aufgabe

Stich den Spaten mit dem ganzen Blatt senkrecht in den Boden! Drück mit einem Ruck den Spatenstiel nach unten, so daß der Boden aufbricht!

Sticht man mit einem Spaten in gute krümelige Gartenerde und bricht den Boden auf, so entstehen neben dem Spateneinstich keine Veränderungen. Bei verkrusteten Böden treten Rißbildungen auf. Diese Böden müssen gelockert werden.

Saugkraft. Bei Regen und während der Schneeschmelze sickert das Niederschlagswasser in tiefere Schichten des Bodens ein. Zu den übrigen Zeiten erfolgt im Boden meistens eine umgekehrte Wasserbewegung: Wasser steigt aus den tieferen Schichten nach oben. Diese **Saugkraft** des Bodens ermitteln wir durch folgenden Versuch:

Aufgabe

Füll drei gleich weite Glasröhren mit verschiedenen lüfttrockenen, gesiebten Bodenarten (Sand, Lehm, Ton)! Stell sie so in ein Gefäß mit Wasser, daß der untere Teil der Röhren in das Wasser eintaucht! Beobachte den Wasseranstieg in der Erde!

Sandboden	Das Wasser steigt schnell, aber nicht sehr hoch
lehmiger Boden	Das Wasser steigt langsamer, aber höher
Tonboden	Das Wasser steigt langsam sehr hoch

Die Saugkraft des Bodens hängt mit der Wasserdurchlässigkeit zusammen. Während im Sandboden das Wasser schnell durchläuft, steigt das Wasser nur wenig an. Sandiger Boden ist deshalb trocken.

Tonboden vermag viel Wasser aufzusaugen und festzuhalten.

Temperatur des Bodens

Für die Entwicklung der Pflanzen ist die **Bodentemperatur** von Bedeutung. Sie wird mit dem Bodenthermometer gemessen. Boden- und Lufttemperatur weisen mitunter erhebliche Unterschiede auf.

Aufgabe

Miß mehrere Tage hintereinander morgens und mittags die Temperatur
a) am Erdboden und b) 50 cm über dem Boden!

Die Kenntnis der Bodenarten ist für Gärtner und Landwirte sehr wichtig. Die verschiedenen Kulturpflanzen brauchen oft unterschiedliche Böden, um gute Erträge zu liefern. Weizen und viele andere Pflanzen gedeihen am besten auf lehmigen Böden; für den Anbau von Frühgemüse bevorzugt man sandigen Boden, der trockener ist und sich leichter erwärmt.

Wir pflanzen einen Obstbaum

Wieviel Bäume wir auf ein bestimmtes Quartier pflanzen können, hängt von der Baumform ab. Wir müssen bedenken, daß die Bäume zu ihrer Entwicklung genügend Luft, Licht, Wasser und Nährstoffe brauchen. Bei zu geringen Pflanzabständen behindern sich die Wurzeln und Kronen der ausgewachsenen Bäume gegenseitig.

Je nach der Stammlänge unterscheiden wir verschiedene Baumformen: Der Hochstamm hat eine Stammlänge von 1,80 bis 2 m, der Halbstamm ist etwa 1,50 m hoch, der Viertelstamm (auch Meterstamm genannt) 1 bis 1,20 m, der Busch 60 cm und die Spindel 40 cm. Der Hochstamm eignet sich besonders zur Bepflanzung von Straßen- und Wegrändern. Die Pflege der Kronen sowie die Ernte sind jedoch erschwert. Für Obstplantagen verwendet man nur niedrige Stammformen, wie Viertelstamm, Busch oder Spindel. Bei den niedrigen Stammformen setzt auch der Ertrag des Baumes früher ein.

Ein Obstbaum bleibt mehrere Jahrzehnte auf demselben Platz stehen. Während dieser Zeit ist es nicht möglich, die tieferen Bodenschichten zu lockern. Wir bereiten deshalb beim Pflanzen den Boden besonders gründlich vor, so daß der junge Baum zumindest für die Jahre seiner Entwicklung günstige Lebensbedingungen vorfindet. Zu diesem Zweck legt man zunächst eine Pflanzgrube an.

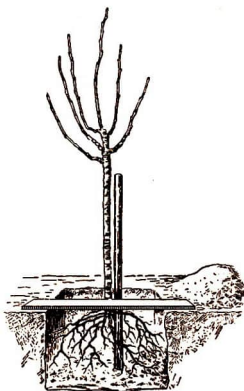


Abb. 186 Richtiges Pflanzen eines Obstbaumes

Zum Ausheben der Pflanzgrube brauchen wir Spaten und Meßlatte. Mit dem Spaten begrenzen wir zunächst die Pflanzgrube. Die Maße betragen für mittlere Baumformen etwa 1 m $\times$ 1 m. Dann tragen wir zunächst die obere, krümelige Erdschicht, den Mutterboden, ab. Den Untergrund heben wir bis zu einer Tiefe von etwa 60 cm aus und werfen ihn auf einen gesonderten Haufen. Die Sohle der Pflanzgrube wird durch Umgraben gelockert, so daß die Wurzeln recht tief in das Erdreich eindringen und dem Baum Halt geben können.

Vor dem Pflanzen des Baumes müssen seine langen Zweige gekürzt werden (Pflanzschnitt), weil beim Verpflanzen auch der Wurzelballen stark verkleinert wird.

Zur Stütze des jungen Baumes dient ein Baumpfahl, den man vor dem Pflanzen in die Grube setzt (Abb. 186). Nur so ist es möglich, den Pfahl in den festen Untergrund

einzuschlagen, ohne daß die Wurzeln des jungen Baumes beschädigt werden. Der Baumpfahl wird so tief eingerammt, daß er später nicht zu weit in die Krone hineinragt. Er könnte sonst die Äste beschädigen. Meist bringt man den Pfahl an die Westseite, damit die bei uns vorherrschenden Westwinde den Stamm nicht gegen den Pfahl drücken. Den Stamm befestigt man später mit einem über Kreuz gelegten Band locker am Pfahl.

Der Baum darf nicht zu tief in die Erde kommen, deshalb legen wir eine Latte über die Pflanzgrube. Sie gibt die Höhe der Erdoberfläche an. Wir halten den Baum so tief in die Grube, daß sich der unterste Teil des Stammes ungefähr eine Handbreit über der Latte befindet, denn wir müssen bedenken, daß die Erde nach dem Zuwerfen der Grube noch zusammenrutscht.

Beim Zuwerfen des Pflanzloches treten wir den Boden vorsichtig fest, ohne die Wurzeln zu beschädigen. Damit auch die Stellen zwischen den Wurzeln mit Erde ausgefüllt werden, kann man den Boden auch mit Wasser einschlammern. Obenauf bringen wir den Mutterboden, den wir vorher mit Kompost vermischt haben. Da die Saugwurzeln des Baumes in der obersten Bodenschicht verlaufen, finden sie dann dort genügend Nährstoffe vor.

Zuletzt stechen wir einen Gießrand um den Baum ab und gießen ihn an. Damit der Boden feucht und krümelig bleibt, kann er mit Torf oder Kompost abgedeckt werden. Den Baum binden wir erst dann an den Pfahl an, wenn sich die Erde gesetzt hat.

Vom Veredeln der Obstbäume

Aus dem Samen bestimmter guter Obstsorten (z. B. bei Apfel, Birne) entsteht nur sehr selten ein Baum, der gute Früchte bringt. Würden wir Obstbäume aus Samen aufziehen, so hätten wir keine zufriedenstellende Ernte. Darum setzt man in einen jungen Baum, die **Unterlage**, ein **Reis** von dem Baum einer guten edlen Sorte ein. Diese Methode nennt man Veredeln.

Die häufigste Art des Veredelns in der Baumschule ist das **Okulieren** (Abb. 187). Es wird im Sommer vorgenommen. Als Reiser dienen Zweigstücke, deren Laubblätter in den Achseln Knospen („Augen“) aufweisen. Die Blätter werden

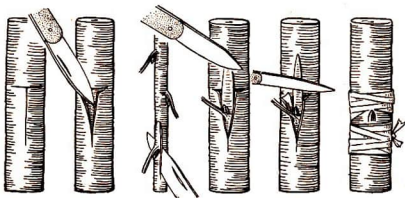


Abb. 187 Okulieren

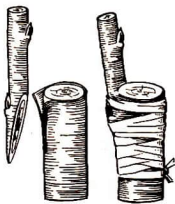


Abb. 188 Pfropfen. Beim Pfropfen werden Zweige der Edelsorte auf den Stamm- oder Astquerschnitt einer Unterlage aufgesetzt. Am oberen Ende des abgeschnittenen Stammes oder Astes schneidet man die Rinde längs auf und schiebt das untere Ende eines entsprechend zugeschnittenen Edelreises hinter die Lappen der Rinde. Durch Umwickeln mit Bast oder anderem Material und Verschmieren mit Baumwachs verbindet man Reis und Unterlage fest miteinander. Im allgemeinen pflöpft man im zeitigen Frühjahr.



Abb. 189 Kopulieren. Das Kopulieren wird angewandt, wenn Unterlage und Reis die gleiche Stärke aufweisen. Beide werden mit scharfem Messer schräg abgeschnitten, so daß die Schnittflächen genau aufeinanderpassen. Dann verbindet man beide Teile miteinander. Das Kopulieren wird im Frühjahr ausgeführt.

bis auf einen Rest des Stieles entfernt. Mit einem scharfen Messer schneidet man eine Knospe mit einem schildförmigen Rindenstück („Schildchen“) und dem darunterliegenden Holz von dem Edelreis ab. An der Unterlage bringt man etwa 10 cm über dem Erdboden einen T-förmigen Schnitt an, löst mit der Rückseite der Messerklinge die Rinde und schiebt das Schildchen hinein. Damit das Schildchen fest an die Unterlage gedrückt wird und nicht vertrocknet, wird es um die Knospe herum mit Bast verbunden.

Der Trieb, der sich aus der austreibenden Knospe entwickelt, wird an der Unterlage festgebunden, damit er nicht abbrechen kann. Im zweiten Jahr nach der Veredlung ist der junge Stamm so kräftig, daß er keinen Halt mehr braucht. Die Unterlage wird dann über der Veredlungsstelle abgeschnitten. So entsteht die etwas verdickte, gebogene Stelle am untersten Teil des Stammes, die wir bei einem jungen Obstbaum deutlich erkennen können.

Weitere häufig angewandte Veredlungsmethoden sind Pfropfen (Abb. 188) und Kopulieren (Abb. 189).

Sachwörterverzeichnis

Das Zeichen * weist auf eine Abbildung hin

- | | | |
|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Ackerbohne 180, 182*, 185 | Bodenverkrustung 194 | Fremdkörper im Auge 145 |
| Ackererbse 181, 183*, 186 | Brieftaube 113* | Fruchtknoten 27*, 157* |
| Acker-Kratzdistel 30*f. | Brutfürsorge 77, 136f. | |
| Acker-Senf 10*ff., 18 | Buschbohnen 176 | Garten-Bohne 175*ff. |
| Afrikanischer Strauß 112* | Bürzeldrüse 109 | Garten-Erbse 172*f. |
| Ähre 41*, 45, 159 | | Garten-Gänsekresse 24*f. |
| Ährengräser 159*ff. | Deutsches Weidelgras 160, | Gasvergiftung 147 |
| Ährenrispengräser 159*ff. | 161* | Gelbe Lupine 181, 183*, 186 |
| Arnika 35 | Dränage 169* | Gelbreife 55 |
| Art 13 | Dreschmaschine 57* | Gemeine Schafgarbe 33. |
| Atmung der Fische 75f. | Drillmaschine 53*, 54* | Gemeiner Hornklee 181*, 185 |
| Ausläufergräser 160 | Düngen 50, 169 | Gemische 184 |
| Auslese 20 | | Gerätekopplung 54*, 61* |
| Axolotl 83* | Echte Kamille 33 | Gerste 43 |
| | Echtes Steinkraut 24*f. | Gerüsttrocknung 168, 169* |
| Bachforelle 84*f. | Egge 52* | gestauchte Stengel 20 |
| Bankivahuhn 118* | Eierschlange 103* | gleichwarme Tiere 107 |
| Bastard-Luzerne 180, 185 | einhäusige Pflanzen 47 | Gliederschote 14 |
| Baumformen 196 | einjährige Pflanzen 18 | Gliedmaßen 150*ff. |
| Bisamratte 132* | Erbsenstrauch 178*f. | Goldfisch 68*f. |
| Bitterling 69, 77* | Erdkröte 92*f. | Goldhafer 161, 165* |
| Blasenstrauch 178*f. | Ertrinken 147 | Goldlack 24*f. |
| Blattformen 155 | Esparsette 180, 182*, 186 | Goldregen 178*f. |
| Blaue Lupine 180, 183*, 186 | | Granne 41 |
| Blaue Luzerne 180, 183*, 185 | Feder 107 | Graugans 119* |
| Blaukissen 24*f. | Feldmaus 131*f. | Graukresse 15 |
| Blauregen 178*f. | Feuer-Bohne 175 | Grummeternte 168 |
| Blei 84*f. | Feuersalamander 95* | Grundscheppnetz 83* |
| Blindschleiche 99 | Flug-Hafer 42*, 43 | Gründüngung 184 |
| Blumenkohl 16*, 18ff. | Flußaal 78*, 79*, 86 | Grüner Salat 32 |
| Blüte 156*f. | Flußbarsch 84, 85* | Grünkohl 17*, 19* |
| Blütenkorb 28 | Fortbewegung 74*, 99, 104, | |
| Blütenstand 12, 157*f., 159 | 112, 127 | Hafer 42 |
| Blütentraube 12 | Fortpflanzung 76f., 90ff., | Halm 39f. |
| Bodenarten 192f. | 100, 114, 136 | Hausente 119 |
| Bodentemperatur 195 | Fremdbestäubung 174 | Hausgans 119 |

- Haushuhn 108*, 118*
 Hausmaus 131*
 Haut 72*, 152
 Hecht 85*
 Hederich 10, 13*f.
 Heilpflanzen 32f.
 Hellerkraut 15
 Hering 86*f.
 Heuernte 168
 Hirtentäschel 15
 Hoher Glatthafer 161, 163*
 Hopfen-Luzerne 181, 183*, 185
 Horstgräser 160
 Huftatich 33
 Huftiere 127
 Hühnerlei 114*
 Hüllkelch 27*
 Hülse 174*f.
 Igel 135*
 Inkarnat-Klee 180, 182*, 185
 Insektenbestäubung 42
 Kabeljau 84, 87*
 Karausche 68*f.
 Karpfen 80*ff.
 Kiemen 72*, 92
 Kleines Habichtskraut 34*f.
 Klette 34*f.
 Knäuelgras 161, 164*
 Knochenbrüche 146
 Knopfkraut 34*
 Kohl-Gänsedistel 34*f.
 Kohl-Kratzdistel 34*f.
 Kohlrabi 17*, 19*
 Kohlrübe 22*f.
 Komposthaufen 187*f.
 Kopfkohl 19*f.
 Kopulieren 198*
 Korn-Flockenblume 34*f.
 Krallenfrosch 84*
 Kreuzblüten 12, 21, 173*
 Kuhblume 8, 29*f.
 Kulturflüchter 99
 Kulturfolger 99
 künstliche Atmung 143*
 Lachs 80, 86*
 landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft 62f.
 Larven 92*ff.
 Laubblatt 154*ff.
 Levkoje 24*f.
 Linse 177*, 178
 Luftsäcke 111*
 Mähbinder 56*
 Mähdrescher 56, 62*
 Makrele 86*f.
 Maschinen-Traktoren-Stationen 61f.
 Maulwurf 134*
 Meerrettich 22*f.
 Melkanlage 63*
 Moderlieschen 68*f.
 Muskeln 74*
 Nachfrucht 184
 Nachviole 24*f.
 Nagelrochen 88*
 Nagezähne 129*
 Natternhemd 98*
 Nebenblätter 172*
 Nestflüchter 115
 Nesthocker 115
 Nüsse 28
 Obergräser 159
 Ohnmacht 146
 Okulieren 197*f.
 Paarhufer 128
 Pflanzschnitt 196
 Pflügen 51
 Pfropfen 198*
 Portionsweide 167
 Quecke 30*f., 161*
 Radieschen 22*f.
 Rainfarn 33
 Raps 22, 23*
 Ratte 129*f.
 Rebhuhn 113*
 Reparatur- und Technische Stationen 61f.
 Rettich 22*f.
 Riesenhai 88*
 Ringelblume 33
 Ringelnatter 102*
 Rispe 45, 47, 159
 Rispengräser 159*ff.
 Robinie 178*f.
 Röhrenblüte 27
 Rosenkohl 17*, 19*
 Rosette 29
 Rotbarsch 87*
 Rot-Klee 180, 182*, 185
 Rotkohl 16*
 Rot-Schwingel 161, 163*
 Rübsen 22*f.
 Saat-Wicke 180, 183*
 Samenunkräuter 10, 31
 Sanitätskasten 144
 Sauerfutter 26
 Saugkraft des Bodens 195
 Saurier 106*
 Schädel 148*f.
 Schalen 48*f.
 Schellfisch 86*f.
 Schlammpeitzger 68*f.
 Schlei 84*f.
 Schleifenblume 24*f.
 Schließfrüchte 14, 28
 Schlingnatter 102*f.
 Schmetterlingsblüten 173*ff.
 Schmetterlingsblüten-gewächse 177ff.
 Scholle 87*
 Schötchen 14
 Schoten 14, 174*
 Schuppen 71*f.
 Schweden-Klee 179, 182*, 185
 Schwertfisch 88*
 Schwimmblase 73*
 Seefischerei 82
 Selbstbestäubung 175

- Serradella 180, 183*, 186
 Sicherheitsstellung 138*f.
 Silberblatt 24*f.
 Silo 26, 57
 Spelzen 41
 Spitzmaus 133*
 Sproß 11
 Stangenbohnen 176*
 Stauden 30
 Stengel 153*f.
 Steinfrüchte 14
 Stichling 68*f., 77
 Stockente 119*
 Stör 84, 86*
 strahlige Blüten 173*f.
 Sumpf-Hornklee 181*, 185
 Süßgräser 159ff.

 Teichmolch 95*
 Teltower Rübchen 22*f.
 Terrarium 89*
 Tierbisse 147
 Tierklasse 89
 Totreife 56
 Treibnetz 83*

 Umtriebsweide 167
 Unfall 146
 Unkräuter 10, 31, 34, 49f.
 Unpaarhufer 128

 Untergräser 160
 Urvogel 117*

 Verbrennungen 146
 Verbrühungen 146
 Veredeln 197*f.
 Verrenkungen 146
 volkseigene Güter 62
 Vollreife 55

 Walze 52*, 170*
 Walzen 52, 170
 Wasserdurchlässigkeit 194
 Wasserfrosch 91*
 Wassergehalt des Bodens
 193f.
 Wasserhaltefähigkeit 194
 wechselwarme Tiere 98
 Wege-Rauke 15
 Wegwarte 33
 Weide 167ff.
 Weiße Lupine 180, 182*, 186
 Weißer Senf 22*f.
 Weißer Steinklee 180, 182*,
 185
 Weißes Straußgras 161, 164*
 Weiße Wucherblume 34*
 Weiß-Klee 180, 182*, 185
 Weißkohl 16*
 Weizen 43

 Wels 84*f.
 Wermut 33
 Wicken 186
 Wiederkäuer 125f.
 Wiese 167ff.
 Wiesen-Flockenblume 34*f.
 Wiesen-Fuchsschwanzgras
 161, 165*
 Wiesen-Lieschgras 160, 165*
 Wiesen-Platterbse 181*, 186
 Wiesen-Rispengras 161, 162*
 Wiesenschleppe 170
 Wiesen-Schwingel 161, 162*
 Wildkohl 18*f.
 Windbestäubung 42
 Winterschlaf 135
 Wirsingkohl 16*
 Wunden 145
 Wurzelunkräuter 31

 Zähne 148*f.
 Zander 85*
 Zauneidechse 97*f.
 Zottel-Wicke 180, 183*
 Zungenblüte 28
 zweihäusige Pflanzen 31
 zweijährige Pflanze 18
 zweiseitige Blüten 173*f.
 Zwergwels 68*f.
 Zwischenfrüchte 184*

Abbildungsnachweis

Farbtafeln

Martin Krauß, Potsdam (Farbtafeln gegenüber S. 32, 33, 49); Elena Panzig, Berlin (Farbtafel gegenüber S. 48); Dr. Wolfgang Schacht, Dahlewitz (Farbtafel gegenüber S. 81); Willy Schulz-Kabbe, Berlin (Farbtafel gegenüber S. 80).

Fotos

J. Augusta und Z. Burian, aus „Tiere der Urzeit“, Urania Verlag (Abb. 115); Bauernbild, Berlin (Abb. 5 links, 6 oben, 9, 26, 28, 35, 37, 41, 43, 122, 130, 162 bis 164); Fritz Bellmann, Weimar (Abb. 124); Editha Böhme, Potsdam (Abb. 181, 182); aus Brehms Tierleben (Abb. 100, 116 links oben, 133); Gerhard Budich, Berlin (Abb. 85, 87, 89, 111); Deutsche Fotothek, Dresden (Abb. 82, 135, 137); Deutsche Saatgut-Handelsbetriebe, Erfurt (Abb. 5 rechts, 6 unten); Deutsches Rotes Kreuz, in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Hygiene-Museum (Abb. 145); Deutsches Zentralinstitut für Lehrmittel Berlin, (Abb. 21 links, 98, 112, 123, 136); Walter Dornfeldt, Berlin (Abb. 93); Forschungsstelle für Agrobiologie und Pflanzenzüchtung, Gülzow-Güstrow (Abb. 23); Erhard Frommhold, Dresden, aus: „Heimische Lurche und Kriechtiere“, A. Ziemsen Verlag (Abb. 78); Eberhard Giebel, Halle/Saale (Abb. 113); Herbert Görzig, Berlin (Abb. 83, 84); VEB Hermann Haack, Gotha (Abb. 64); Kurt Herschel, Holzhausen bei Leipzig (Abb. 139); Robert Hilger, Weckesheim/Hessen (Abb. 116 links unten); Werner Hoffmann, Oelsnitz/E. (Abb. 36); Höhne/Pohl, Dresdner Bilderdienst (Abb. 142); Friedrich Kantak, Berlin (Abb. 99); Heinz Krüger, Falkensee (Abb. 38); VEB Landmaschinenbau Barth VVB-LBH (Abb. 32); LBH Bodenbearbeitungsgeräte VEB, Leipzig (Abb. 29); Dr. Ulrich Lieder, Berlin (Abb. 66); Günther Mewes, Berlin (Abb. 125); Günter Olberg, Niemegk (Abb. 94); Richard Peter jr., Dresden (Abb. 96); Heinrich Robl, Berlin (Abb. 118, 120); H. Scheide, Osnabrück (Abb. 116 rechts oben); Dr. Herbert Schmidt-Schaumburg, Lübeck (Abb. 95); Dr. M. Schmidt, Hamburg aus: Erna Mohr „Die freilebenden Nagetiere Deutschlands“, VEB Gustav Fischer Verlag (Abb. 134); Maximilian Seifert, Berlin (Abb. 131); Wolf Spillner, Schwerin (Abb. 86); Werner Steffens, Berlin (Abb. 67); W. Stiehr, Berlin (Abb. 141); Sláva Štochl, aus: „Petri Heil“ Artia Prag (Abb. 68); Ingeborg Tölke, Neuenhagen bei Berlin (Abb. 12); Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin (Abb. 31, 149 bis 158); Helmut Wegener, Hildesheim (Abb. 117); Zentralbild, Berlin (Abb. 7, 18, 19, 24, 25, 30, 33, 40, 42, 70, 90, 92, 119, 121, 126, 161, 165, 171).

Zeichnungen

Dr. Wolfgang Crome, Berlin (Abb. S. 134, S. 149 bis 152); Franz Frank-Renée, Berlin (Abb. 105 bis 109, 114, 127 bis 129, 132, 143, 146 und 147 nach Neubert); Heinz Grothmann, Berlin (Abb. 179, 180, 183 bis 185, S. 191); Herbert Hahn, Berlin (Abb. 140); Kurt Herschel, Holzhausen bei Leipzig (Abb. 20 rechts, 27, 34, 61, 76, 148, 172); Martin Krauß, Potsdam (Abb. 1 bis 4, S. 15, Abb. 8, 10, 11, 13 bis 17, 20 links, 21 Mitte und rechts, 39, 50, 110, S. 153 bis 158, Abb. 159, 160, 168, 170 oben, 176 bis 178, 186 bis 189); Bruno Lange, Wittenberg (Abb. 144); Elena Panzig, Berlin (Abb. 22, 149 bis 158, 166, 167, 169, 170 unten, 173 bis 175); Willy Schulz-Kabbe, Berlin (Abb. 44 bis 49, 51 bis 60, 62, 63, 65, 71 bis 75, 79 bis 81, 88, 91, 97, 101 bis 104); Robert Specht, Staaken bei Berlin (Abb. 69).