

**Helen Braasch**  
**Aus der Wildnis**  
**entführt**

REGEN  
BOGEN  
REIHE



## Regenbogenreihe

Helen Braasch  
**Aus der Wildnis entführt –**  
Tier- und Pflanzenzüchtung  
gestern, heute und morgen

Illustrationen von Johannes Breitmeier



Der Kinderbuchverlag Berlin

## **Von Getreide, Kakao und „fleißigen“ Bienen**

Auf riesigen Feldern rings um unsere Wohngebiete, auf Weiden und in Ställen wachsen heute unsere Nahrungsmittel. Durch Bodenbearbeitung, Düngung und Wechsel der angebauten Kulturen können wir immer wieder die gleichen Flächen für den Anbau nutzen. Je größer unsere Felder sind, um so leichter lassen sie sich mit modernen Maschinen bearbeiten.

Fahren wir an Sonntagen oder im Urlaub übers Land, so finden wir wohl kaum etwas Besonderes an den Getreidefeldern, es sei denn, Regen und Sturm haben die Halme zu Boden gedrückt. Wir denken nicht daran, daß Roggen, Weizen, Gerste, Hafer und Mais so wichtig für unsere Ernährung und die unserer Haustiere sind. Ungefähr die Hälfte der Ackerfläche Europas wird mit Getreide bebaut. In unserer Heimat brauchen wir vor allem den Roggen für unser Brot. In der Welt aber hält der Weizen die Spitze.

Wer denkt sich schon etwas, wenn er vom fahrenden Zug aus auf Kartoffel- und Rübenfelder hinabsieht? Nun, es steht ja auch nicht daran geschrieben, daß die Kartoffel erst nach der Entdeckung Amerikas den Europäern bekannt wurde. Heute können wir sie uns nicht mehr fortdenken. Und daß der Zucker dort auf dem Felde wächst – seit ungefähr 150 Jahren –, das schmeckt man an dem Kuchen auch nicht.

Doch aus Mehl und Zucker wird noch kein Kuchen. Da brauchen wir das Öl vom Raps oder von der Sonnenblume.

Gewürze nicht vergessen! Vanille und Zimt. Der Kuchen soll schmecken. Sie kommen von weit her aus warmen



Ländern. Zitronat, Rosinen, eine abgeriebene Zitronenschale – so lesen wir im Backbuch – verfeinern das Gebäck. Auch sie erlangen wir durch den Handel. Auf den Teig legen wir die Früchte einheimischer Kulturpflanzen: Äpfel oder Pflaumen, Kirschen, Stachelbeeren oder Mohn. Die Auswahl ist nicht gering.

Was wäre für viele Erwachsene der Kuchen ohne Kaffee. Die Heimat des 3 bis 10 Meter hohen Kaffeestrauches soll Äthiopien sein. Doch baut man ihn heute in den meisten tropischen Ländern an, zum Beispiel in Brasilien. Seit um die Mitte des 17. Jahrhunderts das Kaffeetrinken in Europa bekannt wurde, ist der Kaffeeverbrauch immer mehr gestiegen.

Manch einer aber mag den Kaffee nicht. Er bevorzugt den herben Geschmack des Tees, den man aus den Blättern des Teestrauches herstellt. Ende des 19. Jahrhunderts war der Tee, von Wasser und Milch abgesehen, das verbreitetste Getränk der Weltbevölkerung. Er kommt hauptsächlich aus Indien, Ceylon, China und Japan.

Kaffee und Tee sind Genußmittel, die die Nerventätigkeit anregen. Kinder trinken deshalb Kakao. Aber wer denkt, Kakao diene nur zum Trinken, für Schokolade oder Marmorkuchen, der irrt. Schon lange vor der Entdeckung Amerikas verwendeten Indianer die Samen der Kakaobohnen als Zahlungsmittel. Viele Kakaobäume werden heute in Westafrika angebaut. Wilde Kakaobäume gibt es in Mittel- und Südamerika.

Wenn wir satt vom Mittagsmahl sind, neben Kartoffeln auch Braten und Gemüse sowie das beliebte Obstkompot gegessen haben, wenn der Nachmittagskuchen schon den Sonntagstisch ziert und Kaffeeduft auf-

steigt — denken wir dann auch einmal daran, womit die Menschen in Indien und Vietnam, in Afrika und Südamerika ihren Hunger stillen?

Könnten wir sehen, wie die Vietnamesen mit ihren Eßstäbchen den Reis zum Munde führen, es erschiene uns wie ein Kunststück. Nicht nur in Vietnam, in ganz Südostasien ernähren sich die Menschen hauptsächlich von Reis.

In vielen Gebieten Afrikas zählen die Hirsen zu den wichtigsten Nahrungsmitteln, während sie bei uns ganz bedeutungslos geworden sind. Was ißt man denn dort noch außer den uns bekannten Apfelsinen und Bananen? Maniok, Yams und Batate.

Maniok gehört zur Familie der Wolfsmilchgewächse und ist eine mehrjährige Pflanze. Gegessen werden die Wurzelknollen kultivierter Arten. Manche Sorten schmecken süß.

Yams, eine einjährige Kletter- oder Schlingpflanze, enthält in den verdickten unterirdischen Stengelteilen Stärke.

Seit Jahrtausenden ißt man schon Batate, auch eine bedeutende Knollenfrucht der Tropen und Subtropen. Man nennt diese mit unserer Ackerwinde verwandte Pflanze auch Süßkartoffel.

Unwahrscheinlich groß ist die Anzahl der Pflanzen, die der Mensch sich nutzbar gemacht hat. Nicht erwähnt haben wir den Kautschukbaum und die Kokospalme, die Erdnuß und den Sesam, die Ananas und das Zuckerrohr, die Erdbeere und den Spinat, die Erbse und die Bohne, den Klee und die Luzerne, die bunte Vielfalt der Zierpflanzen und viele andere.

Kühe und Schweine betrachten wir oft ebenso gedankenlos wie die Getreidefelder. Mehr Aufmerksamkeit schenken wir schon dem Schäfer mit seiner Herde und seinen Hunden. Wie eigenartig! Der Hund, den Raubtieren verwandt, schützt die Schafe, die er doch ebensovogut fressen könnte. Aber er ist ja ein Haustier. Treu folgt er dem Menschen, viel anhänglicher als die Katze, die noch ein gut Teil ihrer Raubtierinstinkte hat.

Hühner, Enten, Gänse, Tauben, Puten sind beliebte Braten. Wenn sich die Kleintiere vorstellen, darf natürlich das Hauskaninchen nicht fehlen. So mancher pflegt das Jahr über mit Kartoffelschalen und Grünfutter seinen Weihnachtsbraten. Einen größeren Braten und zudem Milch erhalten wir von der Ziege.

Die Vorstellung von wild jagenden Indianerpferden oder berittenen Helden aus der Kinowelt ist uns heute näher als der wirkliche Anblick des Pferdes. Maschinen verdrängen in vielen Ländern dieses alte und schöne Haustier. Doch das Pferd wird nicht aussterben.

In manchen Gebieten ißt man auch Pferdefleisch und trinkt Stutenmilch. Den Nomaden Afrikas und Arabiens dient das Pferd als Reittier. Die Nomaden sind umherziehende Viehzüchter. Ihr Viehfutter sind in der Natur vorgefundene Gräser. Außer Rindern, Pferden, Ziegen und Schafen halten sie Kamele und Esel. Letztere dienen vor allem als Lasttiere.

Der Wasserbüffel hilft den Reisbauern Südostasiens bei der Feldbestellung. In der unwirtlichen Klimazone der Tundra lebt das Rentier. Das Hausren liefert den Völkern des Nordens Fleisch und ersetzt ihnen das Pferd.



„Vorsicht, spuckt durchs Gitter“ – können wir an manchen Lama-Gehegen lesen. Das bekannte Zootier, ein Verwandter des Kamels, gehört zu den südamerikanischen Haustieren. Obwohl es nicht mehr als 1 Zentner trägt und nur 25 Kilometer am Tag zurücklegt, dient es als Tragtier. Ihm nahe verwandt ist das ebenfalls südamerikanische Alpaka, dessen Wolle genutzt wird.

In Pelztierfarmen züchtet man seit etwa 100 Jahren Silberfuchse, Blaufuchse, Nerze, Sumpfbiber und Waschbären.

Gibt es auch unter den Fischen Haustiere? Der Goldfisch zum Beispiel ist nicht nur ein beliebter Zierfisch. Gegessen wurde er wahrscheinlich schon lange vorher. In China soll es über 5 Kilogramm schwere Exemplare gegeben haben.

Das Haustier Karpfen unterscheidet sich vielfach stark vom Wildkarpfen. Nach dem immer mehr geschwundenen Schuppenkleid unterscheidet man beim Hauskarpfen Zeilenkarpfen, Spiegelkarpfen und schuppenlose Lederkarpfen.

Etwa 1 Million verschiedene Tierarten sind heute auf unserem Erdball bekannt; im Verhältnis dazu ist die Anzahl der Haustiere gering.

Die meisten Haustiere gehören zu den Wirbeltieren. Doch nicht alle!

Die Bienen zum Beispiel! Diese kleinen Haustiere aus dem Insektenreich fliegen bei gutem Wetter unermüdlich von einer Blüte zur anderen und sammeln Nektar. Schon alte Chroniken berichten über die Bereitung von Speisen und Getränken aus Honig. In Ägypten gab es bereits zur Zeit der Pharaonen eine gut entwickelte Honig- und Wachswirtschaft. Die Biene wurde dort für heilig erklärt.

Nerz



Waschbär



Sumpfbiber (Nutria)



Noch ein anderes Insekt ist ein Haustier, der Seiden-  
spinner, ein Schmetterling.

## **Zweimal Schwein**

Hausschwein und Wildschwein sind einander ähnlich und ihre nächsten Verwandten. Die Ähnlichkeit des Schäferhundes mit dem Wolf ist auch kein Geheimnis.

Ein Spaziergang in den Zoo zeigt uns, daß auch die Hauskatze ihren wilden Verwandten hat, die Wildkatze, die bei uns jedoch nur noch selten vorkommt. Wenn wir uns richtig umsehen, so läßt sich fast für jedes Haustier ein ihm ähnliches Wildtier finden. Ist das ein Zufall?

Mit den Kulturpflanzen ist es nicht viel anders. Finden wir nicht neben unserer Speisemöhre auch die Wildmöhre, außer der Gartenerdbeere die Walderdbeere und in den Wäldern gelegentlich wilde Apfel- und Birnenbäume?

Was aber ist es, was ein Tier zum Haustier, eine Pflanze zur Kulturpflanze macht?

Denken wir einmal daran, was mit einem vernachlässigten Feld geschieht, auf dem man nicht mehr erntet, sät, Unkraut beseitigt, den Boden bearbeitet. Bald sehen wir von unseren Kulturpflanzen nichts mehr darauf, höchstens Kümmerformen halten sich eine Weile in einem Wald von Unkraut. Greift der Mensch nicht ein, so sind die wilden Pflanzen unseren gepflegten Nutzpflanzen überlegen.

Viele Kulturpflanzen können nicht einmal mehr ihre eigenen Samen aussäen — weil der Mensch sie so gezüchtet hat und die Samen ernten will. Bei Wildweizen,





Schuppenkarpfer  
(Wildform)



Spiegelkarpfen



Lederkarpfen



Wildroggen und Wildgerste zerfällt die Ährenspindel bei der Reife in Einzelteile, die der Wind weit fortträgt. Schließlich zerfallen auch noch die daran befindlichen Ährchen und geben die einzelnen Körner frei. Nur bei zu langem Stehen auf dem Halm streuen manche heutigen Getreidearten doch ihre Samen aus. Beim Mais aber sitzen die Körner so fest am Kolben, daß eine Selbstaussaat unmöglich geworden ist.

Auch bei wilden Hülsenfrüchten platzen die reifen Hülsen und rollen sich auf. Bei Gartenbohnen und -erbsen bleiben die Hülsen geschlossen – zu unserem Vorteil, aber zum Nachteil der Pflanzen, die sich nicht selbst fortpflanzen können.

Nicht nur die natürlichen Verbreitungsmittel sind den Kulturpflanzen verlorengegangen, manche haben überhaupt keine Samen mehr oder nur verkümmerte. Es gibt wilde Bananen, die große Samen in ihrem Fruchtfleisch besitzen. Die Kulturbananen enthalten nur winzige verkümmerte Samen. Die Kultursorten der Ananas, verschiedene Sorten von Reben, Apfelsinen, Zitronen, Mandarinen und Pampelmusen sind samenlos.

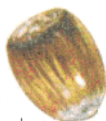
Auch in der Natur kommen mitunter solche samenlose Früchte vor. Doch werden sie immer wieder schnell ausgemerzt, denn sie können ihre Samenlosigkeit nicht auf Nachkommen vererben. Der Mensch sondert solche Formen aus und pflanzt sie auf andere Art und Weise fort, zum Beispiel durch Stecklinge.

Säen wir Getreide, Gemüsesamen, Blumensamen oder anderes Saatgut aus, so erwarten wir, daß sie bald und gleichmäßig keimen. Werden aber die jungen Keim-

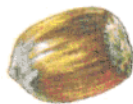


Haselnuß

Paprika



Haselnuß



Paprika



Möhre



Möhre



Futterrübe

Rübe



pflanzen vom Frost oder anderen schädlichen Witterungseinflüssen überrascht, so gehen sie zugrunde. Anders bei Wildpflanzen. Die Samen ruhen oft lange im Boden, besonders in trockenen und winterkalten Gegenden. Sind die Härten des Winters überstanden, dann keimen sie ungleichmäßig aus. Darin liegt ein großer Vorteil gegenüber den Kulturpflanzen. Die Wildpflanze überlebt auf jeden Fall, auch wenn die Schwankungen der Witterung einen Teil der Keimlinge vernichten sollten.

Durch die Auslese und Züchtung von Pflanzen nach seinen Wünschen hat der Mensch die Pflanze vieler ihrer natürlichen Schutzmittel gegen Feinde beraubt. Die Wildarten unserer Obstbäume, wie Schlehe, Holzapfel, Holzbirne und andere, besitzen Dornen. Im Gegensatz zum Gartensalat hat der Wildlattich bestachelte Blätter. In Mittelamerika tragen die Blätter von Wildkürbissen so kräftige Borstenhaare, daß eine Berührung damit ein unangenehmes Kratzen und Brennen auf der Haut verursacht.

Auch Bitter- und Giftstoffe schützen viele Wildpflanzen vor Fraß. Zum Beispiel ist die wilde Lupine im Gegensatz zu unserer Süßlupine durch Bitterstoffe gegen Wildverbiß geschützt.

Beraubt ihrer natürlichen Schutzmittel, empfindlich gegen ungünstige Umweltbedingungen und anfällig gegen Krankheiten – sind viele Kulturpflanzen pflegebedürftige Organismen, die sich ohne die Hilfe des Menschen nicht mehr halten können.

Diesen Nachteilen gegenüber besitzen die Kulturpflanzen für den Menschen gewaltige Vorteile. Vergleichen wir die kleinen Früchte wilder Äpfel, Birnen, Himbeeren,

Walderdbeeren mit denen unserer Kulturformen, so liegt der Vorteil des Riesenwuchses auf der Hand.

Nicht nur die Größe des Erntegutes, auch seine Form interessiert uns. Wilde Verwandte der Hackfrüchte haben kleine und schlecht geformte Knollen beziehungsweise Rübenkörper. Wilde Möhren sind nicht schlank und gleichmäßig geformt.

Beim Mais nahm im Laufe seiner Herausbildung als Kulturpflanze nicht nur die Größe, sondern auch die Anzahl der Körner pro Kolben zu. Johannisbeeren haben mehr Früchte in der Traube als ihre wilden Verwandten, Zierpflanzen mehr Blüten als ihre Wildformen.

Die harten Blätter des wilden Lattichs, die Wildbirnen mit ihrem harten Fruchtfleisch, die fädigen Bohnen ursprünglicher Formen schmecken uns längst nicht so gut wie der zarte Gartensalat, die saftigen Gartenbirnen und die fadenlosen grünen Bohnen. Unsere Zuckerrüben enthalten wesentlich mehr Zucker als Wildrüben.

Trotz all dieser guten Eigenschaften können die Kulturpflanzen ihre Abstammung von Wildformen nicht leugnen. Weisen doch einige durchaus noch Wildmerkmale auf. Solch störende Eigenschaften sind zum Beispiel das Abfallen der Früchte beim Obst, die lange Keimzeit der Petersilie, der Bitterstoffgehalt der Gurke oder der tiefe Sitz der Zuckerrübe im Boden. Unsere Kulturpflanzen müssen deshalb stets weitergezüchtet werden.

Mitunter kommt es vor, daß ein Hund oder eine Katze den Menschen wieder verläßt und verwildert. Ist die Umgebung günstig und das Nahrungsangebot nicht zu gering, können die weggelaufenen oder verjagten Hausgenossen auch eine Zeitlang fortbestehen. In manchen Ländern sieht man nachts die herrenlosen Hunde um

die Müllhalden der Städte streunen. Nicht selten findet man auch einen verhungert und verendet auf der Straße. Viele unserer Haustiere würden — plötzlich wieder in freie Wildbahn gesetzt — zugrunde gehen. Nur ausnahmsweise sind gezähmte Formen wieder verwildert, wie die wildlebenden Pferde Amerikas, die Mustangs. Bestehen ausgesetzte Haustiere aber ohne Einflußnahme des Menschen fort, so verändern sie sich meist bald in ihrem Aussehen. Sie ähneln dann ihren wilden Verwandten.

Seit Jahrtausenden hegt und pflegt der Mensch die Haustiere, und in dieser Zeit haben sie sich in Form und Leistung recht abweichend von ihren bis heute nur wenig veränderten Vorfahren entwickelt. Das bedeutet aber, daß sie meist viel schlechter an natürliche Verhältnisse angepaßt sind. Deshalb würden diese vom Menschen herausgezüchteten Formen in der freien Natur bald wieder ausgemerzt werden. Denken wir nur an die Liebhaberformen unter den Hunden wie Mops, Pekinese und Malteser Hündchen.

Bei prähistorischen Ausgrabungen findet man oft Knochen von Haustieren neben denen ihrer freilebenden Verwandten. Dabei fällt auf, daß die Haustierknochen meist kleiner sind. Heute aber gibt es bei fast allen Haustieren Riesen- und Zwergrassen. Nur die Kamele machen hier eine Ausnahme.

Vergleichen wir einen englischen Windhund mit einem Dackel! Nicht nur die Körpergrößen unterscheiden sich. Im Verhältnis zu seinem Körper hat der Dackel viel zu kurze, der Windhund zu lange Beine. Wie krumm sind die Beinchen des Dackels! Wäre er ein Wildtier, man könnte dies für krankhaft halten.



Wolf (Wildform)

Windhund



Malteser

Langhaardackel



Pekinese

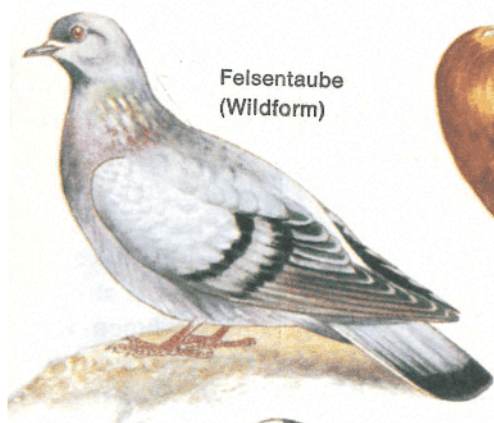
Auch beim Hausgeflügel existieren seltsame naturwidrige Geschöpfe, wie zum Beispiel die Kropftauben oder Tauben mit ganz unnatürlichem Gefieder. Gar nicht zu reden von den abweichenden Färbungen, Zeichnungen und Scheckungen, die durch Züchtung unter Einfluß des Menschen ganzen Haustierrassen zu eigen wurden. Man stelle sich ein weißes Kaninchen in unserer Natur vor, wie schnell würden es seine Feinde entdecken.

Manche Haustiere haben auch richtige Wildfarben: der deutsche Schäferhund, der Esel, manche Kaninchen, die meisten Kamele. Doch weiße und schwarze Kamele, rot- oder schwarzbunte Rinder, Apfelschimmel und fuchsfarbene Pferde, gescheckte Katzen und schneeweiße Schafe – das sind keine naturgemäßen Färbungen. Wie nähme sich wohl in der Natur das nackte Schaf aus? Eine solche Rasse gibt es in Mexiko. Wieviel spärlicher ist auch das Haarkleid des Hausschweines gegenüber dem vom Wildschwein. Bei Pferden dagegen sind Mähne und Schwanz viel länger als bei Wildpferden. Auch steht die Mähne der Wildpferde aufrecht.

Hornbildungen sind bei Haustieren meist schwächer als bei wilden Formen, fehlen oft ganz. Andererseits gibt es auch Schafe mit vier Hörnern und ganz absonderliche Hornformen bei Schafen, Ziegen und Rindern.

Die Hängeohren mancher Haustiere, zum Beispiel bei Hunden, Schweinen, Kaninchen, leisten ihren Trägern ganz bestimmt nicht so gute Dienste wie die aufrechten, frei beweglichen Ohren ihrer Vorfahren.

Die geistigen Eigenschaften vieler Haustiere haben sich verschlechtert. Rinder, Schafe, Schweine sind „dümmer“ als ihre wilden Verwandten. Bei Hunden verbesserten sich die geistigen Leistungen durch Züchtung.



Felsentaube  
(Wildform)



Elsterkröpfer



Verkehrtflügelkröpfer

Schmalkaldener Mohrenkopf





Wildlebende Tiere haben in einem Teil des Jahres, bei uns im Sommer, Nahrungsüberfluß; zu anderer Zeit leiden sie Not. Unsere Haustiere können das ganze Jahr reichlich fressen. Dadurch konnte man sie auf Fröhreife züchten, das heißt: Sie sind schon in jüngerem Alter fortpflanzungsfähig als ihre wilden Verwandten. Auch die Trächtigkeitsdauer ist vielfach verkürzt, so beim Schwein. Häufig können Haustiere zu jeder Jahreszeit Junge werfen, während bei Wildtieren Geburten streng an den Jahresrhythmus gebunden sind. Nehmen wir nun an, ein wieder freigelassenes Haustier brächte mitten im Winter sein Junges zur Welt. Was sollte aus ihm werden?

Besonders auffällig und zu unserem Vorteil veränderten sich die Milchleistung, die Mastfähigkeit, die Eierleistung. Von welchem wilden Vogel könnte man so viele Eier erhalten wie von unseren Hühnern und von welchen Wildrindern über so lange Zeit Milch wie von unseren Kühen?

Unsere hochgezüchteten Haustiere verwerten die aufgenommenen Nährstoffe viel besser als wenig durchgezüchtete Landrassen oder Wildtiere. Ein Poland-China-Schwein benötigt zur Erreichung eines Lebendgewichtes von 45 Kilogramm 189 Kilogramm Mais. Kreuzt man dieses Hausschwein mit einem Wildschwein, so erreichen die Nachkommen dasselbe Gewicht nur, wenn man 219 Kilogramm Mais an sie verfüttert. Kreuzt man die Nachkommen wiederum mit Wildschweinen, so benötigen deren Kinder bereits 298 Kilogramm, denn sie sind den Wildschweinen ähnlicher.

Aber warum brauchen wir Kulturpflanzen und Haustiere?

Wildschwein



Hausschwein



Mufflon



Zackelschaf

Man stelle sich vor, die Menschen einer Großstadt wollten ihre Nahrung sammeln und jagen, wie es einstmal unsere Vorfahren taten. Bald hätten sie in der Umgebung der Stadt alle Wildpflanzen abgegrast, bald alle Tiere vernichtet oder vertrieben. Bald würden sie hungern müssen.

Wir brauchen unsere Kulturpflanzen und Haustiere zum Leben, können ohne sie nicht mehr sein. Bei den Jägern und Sammlern der Urgesellschaft gab es längst nicht so dichtbesiedelte Wohngebiete.

### **Hat der Mensch sie immer besessen?**

Als man im Jahre 1893 bei Krems in Österreich mit dem Abbau einer hohen Lößwand begann, um mit diesem Material einen Überschwemmungsdamm aufzuschütten, stießen die Arbeiter einige Meter unter der Erdoberfläche auf Tierknochen, Steinwerkzeuge und alte Feuerstellen. Besonders zahlreich fanden sie in der Nähe der Feuerstellen die Reste von Mammuten. Haustierknochen aber fand man nicht.

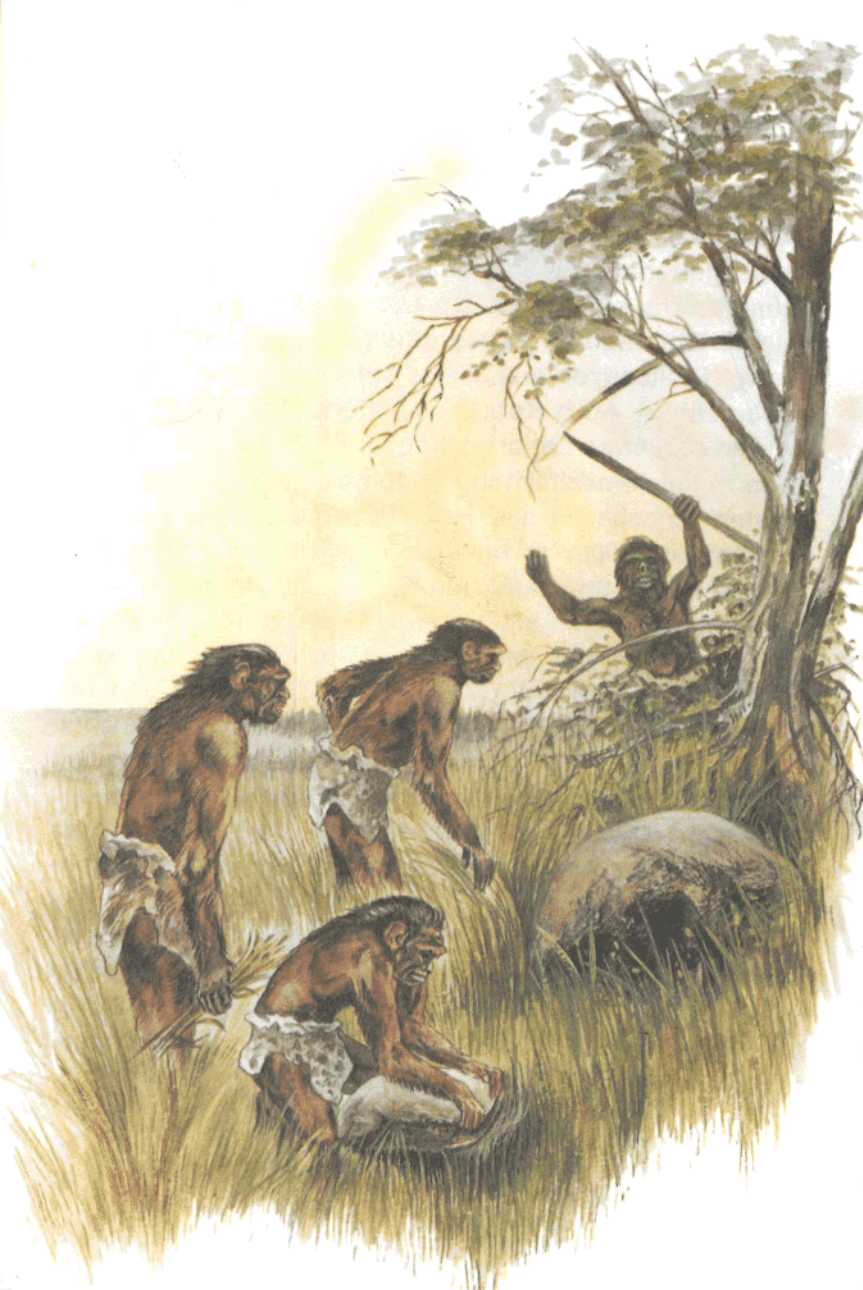
Wir können uns vorstellen, daß die Jäger der letzten Eiszeit vor etwa 40 000 bis ungefähr 10 000 Jahren Rentiere, Gemen, Steinböcke, Moschusochsen, Wildpferde, Schneehasen und andere Tiere jagten und erlegten. Mit den aus Stein gefertigten Waffen und einfachen Jagdgeräten konnte ein einzelner Mensch jedoch niemals solche gewaltigen Tiere wie das etwa 4 Meter hohe Mammut, das Wollhaarnashorn, den Wisent, Höhlen-



löwen oder Höhlenbären töten. Die Jäger brachten die Beute gemeinsam zur Strecke und teilten sie auch auf. Da der Mensch bis vor etwa 5000 Jahren keine Metalle kannte und zur Herstellung von Waffen und Geräten hauptsächlich Steine benutzte, heißt dieser Abschnitt seiner Geschichte Steinzeit. Die Menschen der Altsteinzeit, vor etwa 800 000 bis 10 000 Jahren, die mit der letzten Eiszeit abschließt, kannten noch keine Haustiere und Kulturpflanzen. Sie jagten Tiere und sammelten Samen, Früchte und Wurzelknollen, und sobald sie an ihrem Aufenthaltsort nicht mehr genügend zu essen fanden, wanderten sie in andere Gebiete weiter.

Während der Eiszeit herrschte in Mitteleuropa zeitweise eine Witterung wie etwa im heutigen nördlichen Sibirien. Mammute und andere Tiere waren durch dichte Haarkleider geschützt. Die Menschen bekleideten sich mit den Fellen erbeuteter Tiere und suchten in Höhlen oder einfachen Hütten Unterschlupf. In diesen Höhlen entdeckten Archäologen Höhlenzeichnungen, die die Jahrtausende überdauert hatten. Sie zeigen, welche Tiere die damaligen Menschen jagten, wie sehr die Jäger mit den Lebensgewohnheiten ihrer Jagdtiere vertraut, wie sehr sie aber auch von diesen abhängig waren.

Die Maler der Höhlenzeichnungen galten wahrscheinlich als Zauberer. Im flackernden Feuerschein brennender Fackeln, begleitet von den Tänzen der Steinzeitmenschen, fertigten sie die Bilder an, um dadurch den Reichtum an Wild und den Jagderfolg zu vergrößern. Die berühmtesten dieser Höhlenmalereien entdeckte man in Frankreich und Spanien.



In der mittleren Steinzeit, vor ungefähr 10000 bis 6000 Jahren, veränderte sich das Klima in Europa allmählich wieder. Die Tundra wich mit dem Eis nach Norden zurück. Riesige Wälder bedeckten Mitteleuropa. Wie in der Altsteinzeit lebten die Menschen als Jäger und Sammler. In ausgedehnten Seengebieten durchkämmten die Jäger gemeinsam sumpfiges Gelände. Hunde unterstützten sie bei der Jagd. Die Ausgrabungen aus dieser Zeit enthalten Pfeilspitzen aus kantig geformtem Feuerstein und Speerzähne. Auch Knochen des erlegten Wildes finden wir an den alten Lagerstätten.

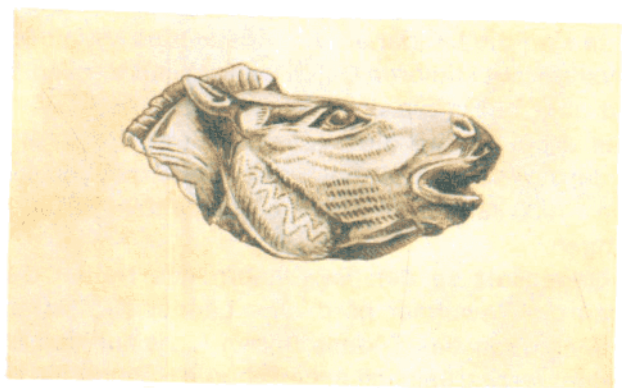
Von mittelsteinzeitlichen Fundplätzen also stammen die ersten Knochen eines Haustieres, des Hundes. Spätestens um 6000 vor unserer Zeitrechnung wurde er in Nordeuropa zum Gefährten des Menschen.

In Küstengebieten stößt man manchmal noch heute auf große Haufen aus Muschelschalen, die bis 100 Meter lang, 30 Meter breit und 1,50 Meter hoch sind und von den Menschen der Mittelsteinzeit stammen. Die weichen Muscheltiere dienten als Nahrung. In solchen Gegenden blieben die Bewohner einer Siedlung länger, denn es war genügend zu essen vorhanden. Auch dort, wo es reiche Ernte von wilden Pflanzen gab, wohnten die Menschen längere Zeit.

In England und Frankreich fand man auch mittelsteinzeitliche Schafknochen. War hier wirklich das Schaf schon Haustier und zog mit den Menschen umher? War es vielleicht vom Nahen Osten nach Europa gelangt? Wir wissen es nicht.

oben: Kopf eines Wildpferdes aus Rentiergeweih geschnitten  
unten: Höhlenzeichnung, Pferd







Heute sind die Länder an den Küsten des Mittelmeeres, im Nahen und Mittleren Osten weitgehend trocken. Während aber in Europa die Eiszeit nordsibirische Verhältnisse schuf, waren die südlichen Gebiete mit dichten Wäldern bedeckt. Erst nach dem Ende der Eiszeit, vor etwa 10000 Jahren, begann die Steppe den Wald zu verdrängen.

Im Gegensatz zu den Bewohnern des Nahen Ostens waren die Bewohner nördlicher Länder rückständiger. Die Menschen des Südens hatten nicht nur den Hund, sondern wahrscheinlich auch schon die Ziege als Haustier. Die erste größere Siedlung kennen wir aus dieser Zeit: Jericho in Palästina. Ausgrabungen legen Zeugnis vom Leben der Menschen vor fast 9000 Jahren ab. Auf Knochen geritzte Blüten und Fruchtstände von Gräsern zeigen, daß Wildgräser im Leben der Menschen eine Rolle spielten.

Die großen Steppen im Nahen Osten mit ihrem Reichtum an wilden körnertragenden Gräsern boten dem Menschen ihre Früchte zur Nahrung. In Ausgrabungen aus der nahöstlichen Mittelsteinzeit fand man Sicheln. Es waren Knochengriffe mit einer Längsrinne, in die Feuersteinklingen als Sichelzähne eingesetzt wurden. Damit schlugen die Menschen die Ähren der Gräser ab.

Aber Ackerbau war das noch nicht. Was verstehen wir überhaupt darunter? Es ist die Bearbeitung des Bodens, eine geregelte Aussaat und die Lagerung der geernteten Produkte.

Irgendwo in Vorderasien muß es gewesen sein, am Rande der Steppen, wo vor vielleicht 8000 Jahren mit



Schaber



Sichel



Schaber



Feuersteinspeerspitze



Feuersteinsäge



Hohlkratzer



polierte Axt



Gefäß



ungeschliffenes Beil

dem Ackerbau begonnen wurde. Leicht hatten sie es nicht, die ersten Ackerbauern der Jungsteinzeit. Der Ertrag ihrer kleinen Felder reichte gerade, um die wachsenden Familien und Sippen zu ernähren. Rings um ihre Behausung, ihre Hütten herum rodeten sie ein Stück Land durch Brände. Nach wenigen Ernten enthielt der Boden keine Nährstoffe mehr; ein neues Stück mußte gerodet werden. Bald packten die Wanderbauern ihre Habe und zogen weiter, um fruchtbaren Boden zu suchen. Anstelle der kleinen Horden traten nun größere Verbände wie Stämme und Kleinvölker. Die Entstehung größerer Siedlungen war aber nur selten und unter besonders günstigen Verhältnissen möglich.

In den großen Flußtätern des Vorderen Orients, am Indus, Euphrat und Tigris sowie am Nil begannen die Bauern der Steinzeit ihre Felder zu bewässern. Sie trugen reichere Ernten ein, und jetzt erst konnte der Mensch wirklich seßhaft werden und die von ihm bewohnten Gebiete dicht besiedeln.

Inzwischen hatten die Menschen auch gelernt, Großtiere wie Rinder und Pferde zu zähmen. Bereits um 4000 bis 5000 vor unserer Zeitrechnung machten sie sich wahrscheinlich die Arbeitskraft der Rinder zunutze. Die Haustiere gaben ihnen auch Nahrung und ausreichend Felle für die Kleidung. Die Äcker erhielten Dung, wodurch die Feldfrüchte viel besser gediehen. Ein Wechsel zwischen Ackerbau und Weidewirtschaft auf demselben Landstück erhöhte ebenfalls die Bodenfruchtbarkeit.

Mit der menschlichen Arbeitskraft, mit Grabstock, Hacke und Spaten konnte man nur kleine Felder bestellen. Nun, da es die „Arbeitskraft Haustier“ gab, wurden solche Erfindungen gemacht wie Pflug, Egge, Walze,

Dreschschlitten und Wagen. Damit konnten die Bauern größere Flächen bebauen, mehr Getreide säen und ernten. Hat Getreide doch nicht nur den Vorzug eines hohen Nährstoffgehaltes. Man kann es auch lagern, für ungünstige Jahreszeiten aufbewahren.

Der Beginn des Ackerbaus und die Züchtung von Haustieren waren nicht nur die Voraussetzung für ein seßhaftes und besseres Leben der Menschen, sie waren auch die Grundlage für die Höherentwicklung der menschlichen Gesellschaft.

## **Sau und Ia**

Vor Jahrtausenden, als noch keine Bücher geschrieben wurden, lebten die Berichte aus der Vergangenheit durch Weitererzählen von Mensch zu Mensch fort. Diese Legenden, denen meist etwas wirklich Geschehenes zugrunde liegt, sind heute bei manchen Völkern noch lebendiger als bei uns. Sie berichten auch davon, welche Haustiere und Kulturpflanzen schon vor vielen Jahren im Besitz der Menschen waren.

Die Legende vom samoanischen Ehepaar Sau und Ia, das auf den Fidschiinseln lebte, erzählt von der Entstehung der ersten Schweine. Sau und Ia hatten eine Tochter, Sina, die dem König von Fidschi verheiratet wurde. Nun war es Landessitte, daß die Tochter ihrem Gemahl bei dessen Besuch ein großes Fest zu geben hatte. Sina war ratlos, doch Vater und Mutter berieten und sagten ihr schließlich, sie sollte bei Ankunft des Königs nur die Namen von Vater und Mutter ausrufen. Die Eltern wollten dann aus einer Höhle heraustreten und

Rat und Hilfe bringen. Als der König erschien, trat Sina vor ihre Hütte hinaus und rief laut: „Sau, sau, sau! Ia, ia, ia!“ Erstaunt schaute sie auf den Höhleneingang, denn anstatt ihrer Eltern erschienen große schwarze Schweine. Einige davon wurden gefangen und geschlachtet, und aus dem Fleisch bereitete man dem König und seinem Gefolge ein Festmahl. Noch heute rufen die Samoaaner, wenn sie ihre Schweine herbeilocken: Sau, sau, sau! Ia, ia, ia!

## **Der grüne Jüngling**

Viele Legenden wissen sich auch die Indianer über die Entstehung der Kulturpflanzen zu erzählen. Aus Bäumen, Flüssen und Steinen, aus himmlischen Samen, aus der Asche verzauberter Schlangen, aus den Augen von Toten oder den Leibern lebendig Begrabener sollen sie hervorgegangen sein.

Da für die Indianer Träume zur Wirklichkeit gehören, ist es nicht verwunderlich, daß bei den Dakota die Entstehung ihrer wichtigsten Feldpflanze, des Maises, durch einen Traum erklärt wird. Dem Traum nach begegnete ein vierzehnjähriger Junge bei seinem ersten Fasten in der Einsamkeit einem Jüngling. Dieser war in grüne Gewänder gehüllt und mit grünen Federn geschmückt. Er forderte den Knaben zum Ringkampf auf. Der Junge besiegte ihn und begrub den Grünen auf dessen Wunsch in der Erde. An der Stelle, wo der Ringkampf stattgefunden hatte, wuchs später eine schlanke, grüne, mit Quasten, federähnlichen Blättern und goldenen Kolben geschmückte Pflanze: der Mais.

## **Huhn und Schildkröte**

Nach einer anderen Sage hat ein Ehepaar in Polynesien zuerst Schildkröten und später Hühnchen geboren. Diese gediehen gut und breiteten sich aus. Eines Tages begegneten sich ein Huhn und eine Schildkröte und gerieten in ein Streitgespräch. Jedes der Tiere behauptete, größeres Ansehen zu besitzen als das andere. Der Herrscher der Insel entschied sich für die Schildkröte. Von da an wurden den Göttern Schildkröten geopfert, und nur Priester und Tempelwächter durften Schildkröten essen. Das Huhn aber versuchte, sich in Sicherheit zu bringen. Bevor dies gelang, wurde es von Frauen und Kindern ergriffen, die es zu den Behausungen der Insulaner mitnahmen. So soll auf Polynesien das Huhn zum Haustier geworden sein.

## **Wie der Bambuti zu seinen Bananen kam**

Die Menschen haben sich in den verschiedenen Gebieten der Erde ungleichmäßig entwickelt. Auch heute noch gibt es – genau wie in der Steinzeit – Menschen, die als Jäger und Sammler leben. Zu ihnen gehören die kleinwüchsigen Pygmäen, die im Urwald des Nordostkongo leben. Man bezeichnet sie auch als Bambuti. Die Bambuti durchstreifen täglich den Wald auf der Suche nach Pflanzen, Insekten und kleinen Säugetieren, die sie am Feuer braten oder in heißer Asche rösten. Obwohl in ihrer Nachbarschaft bodenbautreibende Stämme leben, bestellen sie nicht wie diese den Acker oder halten Vieh. Eine alte Geschichte der Pygmäen

erzählt, warum sie von den Pflanzungen ihrer Nachbarn Bananen essen dürfen.

Auf Streifzügen durch den Urwald stieß ein Pygmäe eines Tages in Begleitung eines Mannes aus dem Nachbarstamm auf eine Bananenstaude. Beide bewunderten die goldgelben Früchte. Weil sie aber Angst hatten, die Früchte seien giftig, wagten sie nicht, davon zu essen. Schließlich überredete der Nachbar den Bambuti zum Kosten. Diesem schmeckten die Früchte ausgezeichnet. Beide legten sich darauf zum Schlafen nieder. Der ackerbautreibende Afrikaner glaubte, sein Begleiter müsse nun sterben. Wie erstaunt war er aber am nächsten Morgen! Der Bambuti erwachte gesund aus seinem Schlaf. Da kostete er auch und fand die Früchte wunderbar. Beide überlegten nun, wie sie mehr von den Bananen ernten könnten. Der Pygmäe pflückte die Früchte und lachte seinen Nachbarn aus, weil dieser von den Stauden Stecklinge mitnahm. Als die Bananen des Bambuti schon längst verfault waren, kam er in das Dorf seines Nachbarn. Wie groß war sein Erstaunen, Früchte an den Bananenstauden prangen zu sehen. Seit dieser Zeit, so meinen die Bambuti, hätten sie ein Recht auf die Bananen der bodenbearbeitenden Stämme, denn nur durch die Bambuti hätten diese die Bananen kennengelernt.

## **Die Indianer und der wilde Wasserreis**

Die wichtigste Erntefrucht der in Arizona lebenden Indianer war die Eichel. Die Eicheln wurden geschält, zerrieben, getrocknet, durchgeseibt, zum Entfernen der bitteren Stoffe ausgelaugt und wieder getrocknet.

Eine gleich wichtige Erntefrucht ist im Gebiet der nordamerikanischen Seen der sogenannte wilde Wasserreis. Im 18. Jahrhundert war er die Hauptnahrung für 30000 Indianer, und noch heute wird er von den Ojibwa- und Menomini-Indianern in großen Mengen geerntet.

Die Ojibwa glauben, daß der Große Manito den wilden Wasserreis als besondere Nahrung für die Indianer erschaffen hat. In früherer Zeit sollen die Sioux und die Ojibwa blutige Schlachten um den Besitz der wilden Reisfelder ausgetragen haben.

Der Monat August heißt bei den Ojibwa „Monat der Reisernte“. Ist der große Tag des Erntebeginns gekommen, dann ruft der Häuptling in zeremonieller Weise die Erntenden zur Ausfahrt. Sie rudern die Kanus auf den See hinaus und schieben sie mit langen Stechgabeln langsam durch die Reisfelder. Die Frauen schlagen mit zwei holzgeschnitzten Erntestäben die Reiskörner in das Boot. Dabei fallen zahlreiche Körner in den Schlammboden der Seen, und die Ernte des kommenden Jahres ist dadurch gesichert.

Im Gegensatz zu den Sammlern und Jägern, die aufessen, was sie finden und jagen, denken die Erntevölker in den Zeiten der Fülle an die kommenden Tage der Not. In sorgfältig angelegten Verstecken und gutgebauten Vorrathshäusern bewahren die Indianer den getrockneten und entspelzten Reis auf.

Was für die nordamerikanischen Indianer der wilde Wasserreis bedeutet, das ist die wilde Sagopalme für die Ureinwohner von Neuguinea, der Brotfruchtbaum für die Polynesier, der Paranaßbaum für die Indianer Boliviens. Die Erntevölker bebauen noch keinen Boden, aber sie sind seßhaft und treiben Vorratswirtschaft. Ihre Ernte-



frucht steht für sie im Mittelpunkt, wird besungen und verherrlicht, und oft versucht man auch, ihre Vermehrung zu fördern.

Die Frauen der Ureinwohner Australiens achten streng darauf, daß während der Yamsernte einige Knollen wieder in den Boden gesteckt werden. Yams zählt heute zu einer der wichtigsten Knollenfrüchte der Tropen. Ähnlich wie die Kartoffeln besitzen sie Augen, die mit dem Einsetzen der Regenzeit neue Triebe entwickeln.

Manche Indianerstämme säen sogar den wilden Wasserreis an geeigneten Stellen aus, ohne aber weiter für die Pflanzen zu sorgen.

Die Erntevölker hatten gelernt, auf die Reife ihrer nahrungsliefernden Wildfrucht zu warten.

## **Wie der Mensch zum Bodenbauer wurde**

Wir können uns gut vorstellen, daß die Erntevölker, die es sicher in fast allen Gebieten der Erde gab, die ursprünglichen Erfinder des Bodenbaues waren. Um den Boden für die Aussaat vorzubereiten und auf die Reife der Ernte zu warten, mußten die Menschen an Ort und Stelle bleiben.

Wenn wir heute im Wald Brombeeren oder Himbeeren pflücken, so greifen wir zuerst nach den größten Früchten, und diese schmecken auch am besten. Ähnlich ging es den Menschen vor etwa 8000 Jahren. Sie sammelten am liebsten große Früchte.

In der Nähe der Wohnstätten wurde aus den Früchten das Essen bereitet. Dabei kam es sicher oft vor, daß Samen auf den Boden fielen und keimten.

Durch die Abfälle in der Umgebung der Wohnungen erhielten diese Pflanzen reichlich Nährstoffe. Sie gediehen besonders gut und brachten größere Früchte. Diese Beobachtung mag den Menschen dazu verholten haben, zu säen und die Pflanzen zu pflegen.

Meist waren es wohl die Frauen, die als erste den Bodenbau betrieben, während die Männer zur Jagd gingen.

Wir wissen heute nicht mehr, welche Feldfrüchte die Menschen damals anpflanzten. Der Emmerweizen war den ägyptischen Bodenbauern schon 5000 Jahre vor unserer Zeitrechnung bekannt. In Südasien soll die Banane die erste Ackerbaupflanze gewesen sein. Aber eines ist sicher, einen Pflug kannten die Menschen damals noch nicht. Sie bearbeiteten den Boden mit der Hacke und dem uralten Grabstock, der schon den Sammlern zum Ausgraben ihrer pflanzlichen Nahrung diente.

Noch heute gibt es den Grabstock-Hackbau auf weiten Gebieten der Erde, vor allen Dingen im tropischen Afrika, in Amerika, Indonesien und Ozeanien. Noch etwa 200 bis 250 Millionen Menschen wirtschaften heute in ähnlicher Weise wie in den frühen Zeiten der Entwicklung des Bodenbaues. Sie glauben noch daran, daß Götter und Geister, Tiere und Helden der Menschheit die Feldfrüchte schenken. Die Anlage eines neuen Feldes ist bei ihnen oft Anlaß zu Festen und abergläubischen Handlungen.

### **Wie der Mensch auf den Hund . . .**

Müde von der Jagd kehren die Männer zu ihrem Wohnplatz zurück. Der Tag geht zur Neige. Unten am Fluß

ziehen die Fischer ihre Kähne ans Ufer. Die Kinder lärmten ihnen entgegen. Aus Höhlen und unter Felsdächern, deren Seiten mit Fellen und Häuten behängt sind, treten die Frauen hervor.

Die Jäger hatten Glück. Noch ist es hell genug, das erlegte Wildschwein zu zerteilen. Hungrig stehen die Kinder um das Feuer und warten auf das frisch gebratene Fleisch. Drei Tage lang gab es nur Wurzeln und Beeren. Ein abseits sitzender alter Mann zieht sehnsuchtsvoll den Fleischduft ein und läßt die Hände sinken, die eben noch Knochen zu einer Pfeilspitze schnitzten. Er schaut hinüber zum Wald, der sich dunkler und dunkler gegen die untergehende Sonne abhebt.

Stoßweise kommt ein leichter Wind auf; die gesättigten Menschen verschwinden in den Höhlen, legen sich auf Fellen oder Laub und Moos nieder. Der alte Mann zieht sich ein Fell über die Schultern und rückt näher ans Feuer. Er wird es bewachen, während die anderen schlafen, wird neue Scheite auflegen.

Angestrengt lauscht der Alte in die Stille. Da sind sie wieder, die lästigen Gäste. Ein Steinwurf – und die Wölfe weichen zurück. Aber sie kommen wieder. Sie wittern die Knochen und anderen Abfälle um die Lagerstätten der Menschen. Knurrend machen sie sich daran zu schaffen. Der Alte erhebt sich und schleudert abermals einen Stein, dazu stößt er einen lauten Schrei aus. Diesmal ziehen sich die Räuber weiter zurück. Doch einer von ihnen sträubt nur sein Fell, blickt zu dem Alten hinüber und nagt weiter an seinem Knochen.

In der nächsten Nacht taucht der Jungwolf wieder auf. Bald hat sich der Alte daran gewöhnt und findet sogar seinen Spaß daran. Er wirft ihm Knochen und Fleisch zu.



Den ganzen Winter über kommt der Wolf zum Feuer und wird immer zutraulicher.

Eines Tages aber ist er verschwunden. Doch schließlich wird er wieder gesehen, diesmal nicht allein. Ihm folgen drei kleine Wölfe. Die Wolfsjungen sind so drollig, daß die Kinder ihnen Fleisch zuwerfen und sie zu fassen trachten. Die heranwachsenden Tiere gewöhnen sich dabei so an die Menschen, daß sie das Lager nicht mehr verlassen.

So mag vielleicht vor 10 000 bis 12 000 Jahren der Mensch zu seinem ersten Haustier gekommen sein. Der Wolf und spätere Hund war Spielgefährte, hielt wohl auch anderes Raubzeug von den Behausungen fern und vertilgte Abfälle. Zunächst mag er ganz eigennützig dem Jäger auf der Jagd gefolgt sein, hier und da eine Beute erhaschend. Aber dann wurde er auch zum Gehilfen bei der Jagd.

### **... und andere Tiere kam**

Ein paar Jahrtausende später mag folgendes geschehen sein. Jäger fanden bei einem Streifzug einen Wurf Frischlinge im Wald. Die Sau war offenbar erlegt worden. Einer der Männer kam auf die Idee, die Frischlinge mitzunehmen, vielleicht als Spielgefährten für die Kinder. Frauen und Kinder füttern die quiekenden und grunzenden Schweinchen groß.

Viel später, als die Männer einmal tagelang kein Jagdglück hatten, als alle Tänze und Beschwörungen nichts nützten, da erinnerte man sich der wohlgenährten Schweine, die – einst Pfleglinge und Spielgefährten –

noch beim Stamm waren. Ihr Fleisch half dem Stamm über böse Tage der Not hinweg.

Und schließlich werden wieder Frischlinge eingefangen, aber in größerer Anzahl. Die Männer bauen eine Umzäunung, in der die Schweine sich tummeln und heranwachsen können. Ehe man sie alle geschlachtet hat, werfen einige der Sauen wieder Junge. Da die Menschen schon Ackerbau betrieben, blieben sie längere Zeit an einem Ort und konnten aus diesem Grund auch Tiere halten. Doch erst viel später und ganz allmählich wurden aus diesen wilden Schweinen Hausschweine.

Als der Mensch Felder bestellte, suchten viele pflanzenfressende Tiere die Nähe des Menschen: Sie weideten sich auf den Feldern satt. So mögen die Rinder zum Menschen gekommen und später von ihm gehalten worden sein.

In der jüngeren Altsteinzeit war das Rentier eines der wichtigsten Tiere für den Menschen. Bewährten sich gezähmte Rentiere bei der Jagd, so wurden sie von den Jägern geschützt und ihre Kälber aufgezogen. So konnten aus Rentierjägern Rentierzüchter werden.

Vielleicht gehören die Rentiere zu den ältesten Haustieren und zogen schon mit den Nomaden der Mittelsteinzeit umher. Man fand auch Schlitten aus dieser Zeit. Aber ob tatsächlich Rentiere diesen Schlitten zogen, wissen wir nicht.

Unsere Haustiere sind verschieden alt. Zu den ältesten zählen Rind, Schwein, Schaf, Ziege, Esel und Taube. Ihre Zähmung aus Wildtieren ist mehrfach zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Stellen erfolgt. Nicht immer können wir genau sagen, wann und wo es war. Unser Wissen gründet sich hauptsächlich auf Funde von Über-

resten und Darstellungen von Haustieren in prähistorischen Siedlungen. Mit den verschiedenen Bevölkerungsgruppen breiteten sich die Haustiere später – ebenso wie die Kulturpflanzen – über die ganze Welt aus.

## **Woher stammt das Getreide?**

Fast die Hälfte der landwirtschaftlichen Ackerfläche Europas wird mit Getreide bebaut, mit Roggen, Weizen, Gerste, Hafer und Mais. Reis und Hirse spielen in wärmeren Ländern eine große Rolle.

Wir essen am häufigsten Roggen. In anderen Ländern verbrauchen die Menschen vor allem Weizen. Er gehört zu den ältesten Getreiden und war schon vor Tausenden von Jahren überall dort verbreitet, wo der Mensch Ackerbau mit Hilfe des Pfluges betrieb. Die ältesten Funde des Anbaus von Weizen und Gerste stammen aus der Zeit um 5000 vor unserer Zeitrechnung aus dem Reich der Sumerer, aus dem Land zwischen den zwei großen Strömen Euphrat und Tigris.

Den Weizen der Sumerer, den Emmerweizen, baut man heute kaum noch an. Andere, leistungsfähigere Weizenarten haben ihn inzwischen verdrängt. Im alten Ägypten und in der römischen Kaiserzeit übertraf er aber alle anderen Weizen an Bedeutung.

Von Ägypten aus verbreitete sich der Weizen längs der nordafrikanischen Küste. Über Sizilien gelangte er schließlich nach Italien und über Gibraltar nach Spanien. Nach Mitteleuropa wurde der Emmer wahrscheinlich



Einkorn



wildes Einkorn



Emmer



Hartweizen



unbegrannter  
Saatweizen



begrannter  
Saatweizen



unbegrannter  
Zwergweizen



begrannter  
Zwergweizen



über Vorderasien und die Balkanhalbinsel entlang der Donau gebracht. In der jüngeren Steinzeit bauten ihn die Menschen schon in ganz Europa an.

Mit der Abkühlung des Klimas in der Bronzezeit ging in Mitteleuropa der Anbau dieses wärmeliebenden Weizens zurück. Im Mittelalter starb er dann allmählich aus. In wärmeren Gebieten wie in Kleinasien, in Indien, Marokko und einigen anderen Ländern kommt der Emmer auch heute noch gelegentlich vor.

Den Urahn des Emmers, ein großkörniges Wildgras, fand man an den Berghängen von Palästina bis Armenien, von Westanatolien bis Westpersien. Dieser Wild-emmer ähnelt den allerältesten Funden des Kultur-emmers am meisten.

Der Emmerweizen ist ein Spelzweizen. Wie bei der wilden Form bleiben seine Körner im reifen Zustand fest von den Blütenspelzen umschlossen. Bei unserem Saatweizen dagegen fällt das Korn leicht aus den Spelzen heraus. Wir bezeichnen ihn deshalb als Nacktweizen.

Ein Nachkomme des Emmerweizens, der Hartweizen, läßt sich erst seit der griechisch-römischen Zeit mit Sicherheit nachweisen. Heute baut man ihn vor allen Dingen in den trocken-heißen Gebieten der Sowjetunion und der USA, in Ägypten, Südwesteuropa und einigen anderen warmen Gebieten an. Der Hartweizen hat einen hohen Klebergehalt und wird zur Herstellung von Teigwaren verwendet. Man nennt ihn deshalb auch Makkaroniweizen.

Ein ebenso wie der Emmer heute aussterbender Weizen ist das Einkorn, dessen Ährchen aber nicht nur aus einem Korn bestehen. Heute säen ihn noch vereinzelt die Bauern in Griechenland und Spanien. Aber auch er

hatte seine große Zeit. Verfolgen wir seine Geschichte zurück über Jahrtausende, so können wir feststellen, daß er ungefähr 1000 Jahre nach dem Emmer auftritt. Ein ihm sehr ähnlicher Wildweizen wächst auf dem Balkan, und wir können ihn als seinen Vorfahren ansehen. Die Menschen der jüngeren Steinzeit trugen das Einkorn über ganz Europa. Auch in Vorderasien fand man es, in den Ruinen von Troja.

Das Einkorn hat noch die Zähigkeit einer Wildpflanze und zählt wie der Emmer zu den Spelzweizen.

Die heute am weitesten in der Welt verbreitete Kulturpflanze, der Saatweizen, kommt in den verschiedenen klimatischen Gebieten in zahlreichen anpassungsfähigen Formen vor. Er kann begrannt und unbegrannt sein. Wie der Hartweizen ist der Saatweizen Nacktweizen. Seine Herkunft verrinnt noch unerkannt in der Vergangenheit.

Um die Zeitenwende verdrängten die Nacktweizen in Europa die vorher angebauten Spelzweizen immer mehr. Einen ebenfalls nackten Verwandten des Saatweizens, den Zwergweizen, gab es allerdings schon um das Jahr 5000 vor unserer Zeitrechnung. Bei Ausgrabungen fand man ihn häufig mit Einkorn und Emmer am gleichen Ort. Wahrscheinlich entstand er aus der Kreuzung zwischen einem schon vorhandenen Kulturweizen und einem Wildgras. Ähnlich mag es bei der Entstehung unseres Saatweizens zugegangen sein.

Nehmen wir ein Weizenkorn und säen es aus. Daraus wächst eine Pflanze mit Ähren. Von der Ernte nehmen wir ein Weizenkorn und säen es wieder aus. Im nächsten Jahr ernten wir abermals. So ging es über Jahrtausende. Am Anfang aber stand ein Gras. Viele, viele Generatio-

nen von Menschen hatten unseren Weizen in der Hand. Sie bewahrten ihn, schützten und hegten ihn, nahmen ihn auf ihren Wanderungen mit.

Das Leben der Menschen veränderte sich; auch der Weizen. Durch verschiedene Einflüsse der Umwelt entstanden in den verschiedenen Landschaftsgebieten die sogenannten Landsorten.

Erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts begann ein englischer Landwirt, auf seinem Acker durch Auslese den Dickkopfweizen mit kurzen, dicken Ähren und einem festen Stengel zu züchten. Die Erträge waren höher als bei anderen Sorten. In den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts brachte man diesen Weizen nach Dänemark und bald darauf nach Deutschland. Aus diesem Dickkopfweizen entstanden durch Züchtung unsere heutigen ertragreichen Sorten.

Im vorderasiatischen Gebiet begann der Ackerbau und mit ihm der Getreideanbau 800 bis 1000 Jahre früher als in Mitteleuropa. Die ältesten Funde aus dieser Gegend enthalten Weizen und Gerste, aber keinen Roggen. Das ist zunächst um so verwunderlicher, weil wilder Roggen gerade in diesem Gebiet vorkommt. Eigentlich kann aber eine Kulturpflanze nur dort entstehen, wo ihre wilden Vorfahren zu Hause sind.

Mit dem Roggen ist es eine sonderbare Geschichte. Er wurde ganz ohne die Absicht des Menschen zur Kulturpflanze. Noch heute finden wir in weiten Gebieten Vorderasiens wilden Roggen als Unkraut in den Weizenfeldern. So war er sicher vor langer Zeit auch als Unkraut in die Weizen- und Gerstenfelder eingedrungen. Der Unkrautroggen ähnelt unserem Kulturroggen schon etwas mehr als der Wildroggen: Seine Körner sind grö-

ßer, die Ähren fester. Solche Formen wurden nämlich, natürlich unbeabsichtigt, am leichtesten mit dem Weizen mitgeerntet und mit diesem auch wieder ausgesät.

Schon lange vor der Zeitrechnung blühte der Handel zwischen dem Orient und Mitteleuropa. Mit dem Weizen gelangte auch der Unkrautroggen in nördliche Gebiete. Im Süden hielt man Roggen für minderwertig. Er hat aber gegenüber dem Weizen einen ganz entschiedenen Vorteil, er ist viel robuster und widerstandsfähiger gegen schlechte Witterung als der kälteempfindliche Weizen.

Verarmt der Boden oder ist die Witterung ungünstig, dann entwickelt sich der Roggen besser als Weizen und Gerste. Entfernt man den mitgeernteten Roggen nicht aus dem Saatgut, so wird er unter solchen schlechten Bedingungen immer zahlreicher auf den Feldern. Die Ernte wird zu einem Roggen-Weizen-Gemisch. In besonders schlechten Zeiten bleibt allein der Roggen übrig.

So wurde er in Zeiten der Not von den Menschen gegessen und zur Kulturpflanze. Die ersten Funde von Kulturroggen in unserem Gebiet sind etwa 2800 Jahre alt. Auf ähnliche Weise entstand aus Unkrauthafer Kulturhafer.

Die Gerste, bereits um 5000 vor unserer Zeitrechnung in Vorderasien bekannt, war Hauptnahrungsmittel. Sie wurde zuerst zu Brei verarbeitet, später zu Brot gebacken. Ihren Vorfahren, die Wildgerste, finden wir noch heute in arabischen Ländern, in Kleinasien, Transkaukasien, Iran, Armenien und Nordafghanistan.

Im Jahre 1948 entdeckten Forscher in Neumexiko die sogenannte Fledermaushöhle. In ihr türmten sich seit Jahrtausenden die Ausscheidungen der dort lebenden Fledermäuse, dicke Schichten von Fledermausguano

und Abfällen. Als man diese Schichten abbaute, förderte man über siebenhundert Maiskolben und viele Bruchstücke davon zutage.

Über 5000 Jahre sollen diese Kulturmaiskolben alt sein. Der Anfang der Maiskultivierung muß 5000 bis 10000 Jahre zurückliegen. Die wilde Stammform des Maises wurde noch nicht entdeckt; vielleicht ist sie ausgestorben. Es muß ihn aber gegeben haben, den wilden Mais. Im Jahre 1954 gelang es amerikanischen Forschern, bei Ausgrabungen in Mexiko-City 60000 Jahre alten Maispollen nachzuweisen. In dieser Zeit lebten dort keine Menschen, es kann damals also auch keinen Kulturmais gegeben haben.

Von den Entdeckern Amerikas nach Europa gebracht, hielt man den Mais zuerst in botanischen Gärten, wo man ihn als Kuriosität bestaunte. Aber bereits im 17. Jahrhundert erlangte er in den Mittelmeerländern wirtschaftliche Bedeutung. Auch Afrika und Asien hat er sich erobert.

In den Heimatländern des Maises stellt man aus seinen gemahlenen Körnern Fladen her oder ißt die Kolben gekocht. Bei uns hat der Mais die größte Bedeutung als kraftspendendes Viehfutter.

## **Erdäpfel, Grundbirnen, Tartuffeln, Kartoffeln**

Als die Spanier einige Zeit nach der Entdeckung Amerikas längs der Küste des Stillen Ozeans und in den Tälern der ins Karibische Meer mündenden Flüsse weiter

Darstellungen von Mais auf altindianischen Gegenständen



nach Südamerika vordrangen, lernten sie die Kartoffeln kennen. Im Jahre 1536 stießen sie am Oberlauf des Flusses Magdalena auf die verlassenen Wohnstätten eines Indianerdorfes und fanden dort Mais, Bohnen und Trüffel. Die Trüffel beschrieben sie als „Pflanzen mit wenigen blaßvioletten Blüten und mehligten Wurzeln, von angenehmem Geschmack, eine für die Indianer sehr annehmbare Gabe und ein leckeres Gericht sogar für Spanier“. Andere Reisende beschrieben die Kartoffeln als eine Art Erdnüsse.

Im Hochland von Peru hatte die Kartoffel zu dieser Zeit schon eine große wirtschaftliche Bedeutung. Die Knollen wurden von den Indianern an der Sonne getrocknet und so über Jahre haltbar gemacht. Sie spielte in den Mythen und in der Religion der Indianer eine wichtige Rolle. An der nördlichen Küste Perus fand man indianische Keramikarbeiten etwa vom Ende des 2. Jahrhunderts vor unserer Zeitrechnung, die häufig die Form von Kartoffelknollen mit deutlich ausgebildeten Augen haben.

Aus den hochgelegenen Gebieten zwischen 2500 und 4500 Metern Höhe brachten die Menschen die Kartoffel in die tropischen Küstenstreifen.

Wer denkt, Kartoffel sei Kartoffel, der irrt gewaltig. Natürlich, wir bemerken die Unterschiede zwischen gelbfleischiger und weißfleischiger Kartoffel. Wir wollen auch mehligte und große Kartoffeln. Wir wollen Frühkartoffeln und lagerfähige Winterkartoffeln. Der Landwirt wünscht sich Kartoffeln, die widerstandsfähig gegen Schädlinge und Krankheiten sind.

Zahlreiche Sorten der Kulturkartoffeln gibt es heute. Groß ist auch die Anzahl der wilden Kartoffelarten und der „Indianerkartoffeln“, die Expeditionen in Südameri-

## Indianische Gefäße in Kartoffelform



Kartoffel



Zweig

Sproßknollen





ka entdeckten. Die Knollen einiger dieser Wildformen Südamerikas wurden von den Landeseinwohnern gesammelt. Sie haben allerdings meist kleine und geringwertige Knollen. Welche davon der Vorfahre unserer heutigen Kartoffel ist, wissen wir noch nicht genau. Manche Arten wurden angebaut.

Die ersten Kartoffeln, die nach Europa gelangten, waren spätreif und hatten lange unterirdische Triebe. Die Knollen, von ungleichmäßiger Form, hatten tiefliegende Augen, weißes Fleisch und eine gelbe, über rot bis dunkelblau gefärbte Schale.

In ihrer Heimat Südamerika hatte die Kartoffel und hat sie auch heute nur regionale Bedeutung. In Teilen Europas aber wurde sie zur Grundlage der menschlichen Ernährung. Sie half, die in den vorangegangenen Jahrhunderten verbreiteten Hungersnöte zu bannen.

Durch Barfüßermönche gelangte die neue Frucht bereits im 16. Jahrhundert nach Italien. Bald darauf kannte man sie auch in Deutschland, wo sie zuerst nur in botanischen Gärten und Apothekergärten angebaut wurde.

Die italienische Bezeichnung tartufo für Trüffel stand wohl auch Pate für den deutschen Namen. Aus tartufo wurde Tartuffel oder Tartoffel, im Hochdeutschen dann Kartoffel. Im Volksmund gibt es noch Bezeichnungen wie Erdäpfel, Grundbirnen oder Bodenbir.

Wenig später wuchsen Kartoffeln auch in Hausgärten. Zu einem Großanbau kam es aber so schnell nicht. Die Bauern setzten der Neuerung Widerstand entgegen. Um 1700 bemühte sich im württembergischen Unterland ein Mönch, die fremde Kultur einzubürgern. Die Bauern wollten sie aber nicht haben und rissen nachts auf den Feldern die Stauden wieder aus. Der Kartoffelanbau

wurde im Jahre 1756 in Preußen und im Jahre 1772 in Österreich regelrecht befohlen.

Nach dem Siebenjährigen Krieg und der Hungersnot im Jahre 1770 erfuhr schließlich der Kartoffelanbau in Deutschland doch einen stärkeren Aufschwung. Im 19. Jahrhundert war die erst so zögernd aufgenommene Knolle überall verbreitet.

Aus Amerika kam nicht nur die Kartoffel, sondern auch um 1830 eine verheerende Krankheit: die Kraut- und Knollenfäule. Die Kartoffeln auf den Feldern siechten dahin. Die Menschen hungerten wieder, wagten aber oft nicht von krautkranken Kartoffeln die Knollen zu essen. Sie fürchteten, die Krankheit könnte ihnen selbst schaden. Bis dahin hatte man mehr oder weniger unbewußt durch Vermehrung der Kartoffeln über die Samen und Auslese von Sämlingen verschiedene Sorten gezüchtet. Das Auftreten der Kraut- und Knollenfäule um die Mitte des 19. Jahrhunderts zwang zu einer bewußten Züchtung. Man suchte nach widerstandsfähigen Formen und unternahm auch Kreuzungsversuche mit amerikanischen Wildkartoffeln und frühen Kulturformen.

In den nächsten 100 Jahren, also bis zum heutigen Zeitpunkt, waren es immer wieder Krankheiten und Schädlinge, die den Züchtern ihre Aufgaben diktierten. Viruskrankheiten der Kartoffel breiteten sich aus.

In den letzten 3 Jahrzehnten war die Virusresistenz bei der Züchtung neuer Sorten in unserer Republik von großer Bedeutung. Wildformen wurden eingekreuzt, die gezüchteten Kartoffeln streng auf diese Eigenschaft ausgelesen und geprüft.

Neue Forderungen an die Züchtung stellt das Ernten mit Vollerntemaschinen. Werden doch die Kartoffeln dabei

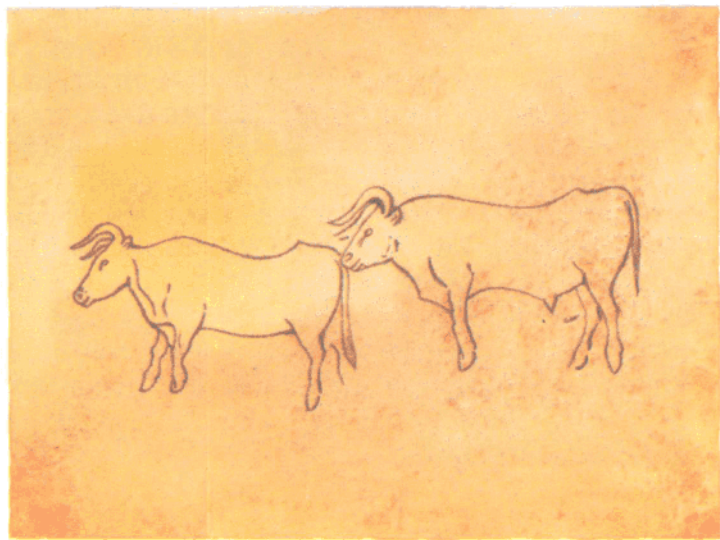
ziemlich unsanft behandelt. Sie dürfen nicht empfindlich gegen Beschädigungen und Lagerfäulen sein.

Etwa die Hälfte der in der Welt produzierten Kartoffeln baut man in Europa an. 50 Prozent dienen der menschlichen Ernährung und 50 Prozent als Futtermittel. Während in Ländern mit geringerer Kartoffelproduktion die Schweine nur Abfälle oder geringwertige Speisekartoffeln erhalten, bauen wir spezielle Futterkartoffeln an.

## **Von Auerochsen, Kampfstieren und Milchkühen**

Italianische Münzen aus dem 6. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung zeigen kräftige Ochsen; es müssen wilde Tiere gewesen sein. Ähnliche Rinder mit nach vorn gebogenen Hörnern fand man schon auf alten Höhlenmalereien. Grabungen förderten Knochen zutage, die zu den Bildern paßten. Dieses Rind mußte der Vorfahre unseres Hausrindes sein. Hausrinder gab es aber schon um 2500 vor unserer Zeitrechnung in verschiedenen Rassen. Bilder auf Vasen und Tonschalen, Stierköpfe aus Kupfer, Darstellungen auf Siegeln, in Tempeln, Tonplastiken und Bronzestatuetten – sie alle zeigen uns Hausrinder aus alten Zeiten. Mitunter hatten sie nur ein Horn oder auch gar keines. In manchen Gegenden molk man sie von hinten wie Ziegen. Anderswo band man der Kuh ein Kalb ans Vorderbein und molk sie von der Seite.

Fast überall gab es Rinder. Ihre Haustierwerdung mußte vor über 6000 Jahren erfolgt sein. Und doch gab es noch von späteren Zeiten Berichte und Bilder über das Urrind,



Ur, Auer oder Auerochse genannt. Oft waren sie geheimnisumwoben, berichteten von einem Tier mit ungeheurer Kraft und Größe. Bis ins 19. Jahrhundert hinein erzählten sich die Menschen Ur-Geschichten, aber niemand hatte zu dieser Zeit je einen Auerochsen zu Gesicht bekommen.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts entdeckte der britische Zoologe Hamilton Smith in einem Trödlerladen in Augsburg ein naturgetreu angefertigtes Gemälde eines Rindes. Nachdenklich betrachtete er es. Sollte das wirklich ein Auerochse sein? Er kaufte das Bild und suchte den Maler. Wo er wohnte, da mußte auch der Ur sein. Doch der Maler lebte nicht mehr, das Bild war 200 Jahre alt. Wo aber hatte er gelebt? Spezialisten untersuchten das Bild: die Farben, die Leinwand, die Malweise. Wo wurde so gemalt? Die Spur führte schließlich nach Polen. Hier, in den Wäldern Masowiens, hatte die letzte Auerwildherde der Welt gelebt. Ein Graf betrachtete die mit jedem Jahr kleiner werdende Herde als sein Eigentum. Schließlich blieb nur noch ein einziges Tier übrig. Die Einwohner der umliegenden Dörfer hörten oft das Brüllen des einsamen Tieres. Im Jahre 1627 starb es.

Ehemals war der Vorfahre unseres Rindes weit verbreitet – über Asien und Europa. In Mitteleuropa sahen die Stiere schwarz aus, mit einem hellen Aalstrich auf dem Rücken und weißgelockten Haaren zwischen den Hörnern. Doch kamen auch hellere Exemplare vor. Die Kälber scheinen anfangs rötlich gewesen zu sein, die Kühe meist rötlichbraun. Heute noch gibt es auf Korsika, in manchen Gegenden Südwesteuropas und Nordafrikas,

Höhlenzeichnung: Stierkopf

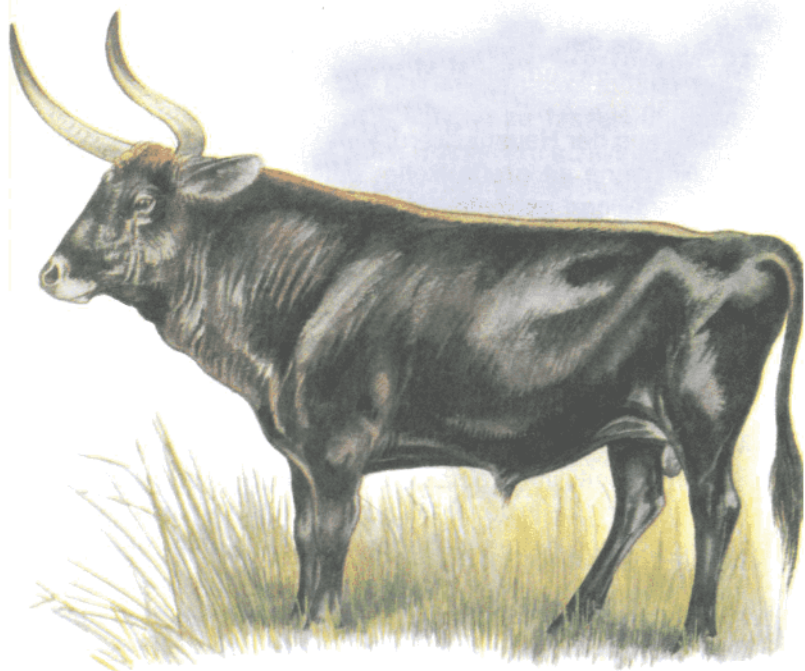


vor allem in Marokko, dem Auerochsen ähnlich gefärbte Rinder. Die verschiedenen Hausrinderrassen haben alle das eine oder andere Merkmal des Auerochsen bewahrt, aber keine Rasse zeigt alle seine Merkmale. Die Größe und Form der Hörner war auch schon beim Auerochsen recht verschieden.

Wie schade, daß die Menschen vor einigen Jahrhunderten den Auerochsen nicht vor dem Aussterben bewahrt hatten! Hätten sie ihn geschützt anstatt zu jagen – wir könnten ihn heute in seiner Stärke und Schönheit in zoologischen Gärten bewundern.

Im Jahre 1921 kreuzte der Leiter des Münchener Zoologischen Gartens verschiedene Rinderrassen, die noch Merkmale ihres Vorfahren zeigten: ungarische Steppendrinder, schottisches Hochlandvieh, graue und braune Gebirgsrassen, schwarzbunte Friesen und korsische Rinder. Nach mehreren Jahren der Züchtung erhielt er ein Stierkalb und ein Kuhkalb, die dem Auerochsen sehr ähnlich sahen. Von da an entstanden durch Vermehrung noch mehr solche Ur-Rückzüchtungen. Sie zeigen nicht nur die Form und Farbe der Auerochsen, sie sind wild wie diese und scheu.

Als der Mensch das Rind zu sich nahm, nutzte er es vor allem als Arbeitstier. Wandbilder in altägyptischen Grabkammern zeigen Kühe vor dem Pflug und Stiere, die auf dem Dreschboden Körner aus den Ähren treten. Rinder trugen auch Lasten. Das Melken kannten die Menschen von den Ziegen. Vielleicht trank man auch das Blut der Rinder, wie es heute noch die Massai-Neger tun. Rindsleder eignete sich gut für die Herstellung von Schilden.





Sogar der Mist war wertvoll, nicht nur als Dünger, sondern in manchen Gegenden auch als Bau- und Heizmaterial.

Am Anfang der Haustierwerdung des Rindes spielte sein Fleisch keine so große Rolle; der Fleischbedarf wurde durch die Jagd gedeckt. Im alten Ägypten aber mästete man sogar Rinder. Auf den Bildern eines Grabmales sind drei Stiere zu sehen, die im Liegen von ihren Pflegern gefüttert werden. Wahrscheinlich stopfen diese ihnen übermäßig Futter ein, denn sie haben die Hände im Maul der Tiere.

Andere Grabbilder zeigen das Schlachten der Rinder. Mehrere Männer versuchen gewaltsam, einem Stier ein Seil um Hörner und Beine zu schlingen. Schließlich bricht der Stier in die Knie. Dem gefesselten Tier wird dann der Kopf nach hinten gebogen und die Kehle durchgeschnitten.

Mancherorts spielten die Rinder auch in der Religion eine Rolle; es gab einen Stierkult. In Ägypten bestattete man heilige Stiere. Forscher fanden im Felsengrab von Sak-kara Stiermumien in gewaltigen Steinsarkophagen. Sie stammen aus den Jahren um 700 vor unserer Zeitrechnung.

Schon aus der Zeit um 1500 vor unserer Zeitrechnung sind Sportspiele mit Stieren bekannt geworden. Offenbar lenkten die Spieler die Stiere mit Hilfe einer Kuh ab, fesselten sie am Hinterbein und fingen sie dadurch ein. Solche Darstellungen fand man auf goldenen Bechern aus jener Zeit. Rinder mit der Hand zu fangen, gilt heute noch an vielen Orten als Mutprobe.

Wandbilder in einem Palast auf Kreta berichten, wie es bei Sportspielen mit Stieren zugeht. Den auf einem ein-

gezünten Platz freigelassenen Stieren traten waffenlose Männer und Frauen gegenüber. Sie mußten versuchen, das Tier bei den Hörnern zu fassen und sich mit einem Salto über dessen Rücken zu schwingen.

Bunt und vielseitig ist die Geschichte des Rindes, dieses alten und so weit verbreiteten Haustieres. Jahrtausendlang arbeitete es für den Menschen. Erst in den letzten Jahrzehnten hat die Technik die Arbeitstiere von ihrer schweren Last befreit.

Noch über das Mittelalter hinaus sah es traurig um die Milch- und Fleischleistungen unserer Rinder aus. Es gab nicht genügend gutes Futter für sie. Erst der stärkere Futterbau und Futtermittelimporte aus Übersee im 19. Jahrhundert gaben unseren Rindern das Nötige zum Fressen. Im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts begann man mit der bewußten Züchtung der Rinder. Bis dahin gab es nur Landrassen, die sich durch den mehr oder weniger unbewußten Einfluß des Menschen, durch verschiedene Umweltbedingungen und Herkunft entwickelt hatten. Nun aber suchten die Züchter nach leistungsfähigen Rassen und kreuzten sie in andere ein. Sie pflanzten besonders leistungsfähige Tiere fort. Zuchtziele wurden aufgestellt: höhere Milch- und Fleischleistungen, längere Nutzungsdauer, hohe Fruchtbarkeit.

Die folgende Übersicht zeigt die Verbesserung der durchschnittlichen Jahresmilchleistung durch Züchtung:

ursprünglich	600 Kilogramm je Kuh
1812	1280 Kilogramm je Kuh
1873	1600 Kilogramm je Kuh
1914	2000 Kilogramm je Kuh
1968	3166 Kilogramm je Kuh
1974	4000 Kilogramm je Kuh

Manche Tiere geben 8000 bis 12 000 kg Milch im Jahr.  
Welch ein großartiges Ergebnis der Züchtung!

## **Pferdegeschichten**

Im Februar 1769 begab sich der Forschungsreisende Gmelin von Woronesh aus auf die Reise nach Bobrowsk. Er wollte die wilden Pferde kennenlernen, von denen er schon so viel hatte sagen hören. 20 Jahre zuvor sollten die Wildpferde in der Nähe von Woronesh noch häufig gewesen sein. Die Bauern mochten sie nicht und jagten sie immer weiter in die Steppe, denn sie fraßen das Heu und entführten die Stuten.

In Bobrowsk angekommen, fragte Gmelin die Einwohner der kleinen Stadt nach den Pferden. Doch er wurde enttäuscht. Gab es sie überhaupt noch? Waren sie weiter in die Steppe gewandert?

Weiter ging die Reise, nach Selo Tschichonka. Dort hörte er, nicht weit entfernt hielten sich Pferde auf. Einige in der Pferdejagd geübte Bauern erklärten sich bereit, den Forscher zu begleiten. Und tatsächlich: Bald sahen sie sechs Pferde. Diese aber ergriffen die Flucht; vergeblich war die Verfolgung.

Am nächsten Tag jagte man weiter. Eine große Anzahl Bauern nahm an der Jagd teil. Wieder aber ging der Vormittag ohne Erfolg dahin. Am Nachmittag entdeckten sie eine große Herde, angeführt von einem Hengst. Diesen Hengst zu fangen, schien wichtig. Dann müßte es leichter sein, die Stuten zu überwältigen.



Gegen 5 Uhr abends fiel der Hengst. Ein Posten am Waldrand tötete ihn mit dem Speiß. Die anderen Pferde verstreuten sich, wußten nun nicht mehr wohin. Jetzt hatten die Jäger tatsächlich mehr Glück. Sie brachten einige Pferde zur Strecke, fingen andere mit Stricken lebendig ein.

Mausgrau sahen diese kleinen Pferde aus. Sie trugen eine Stehmähne und einen dunklen Aalstrich vom Hals bis zum Schwanz. Es waren Tarpane. Noch vor 100 Jahren lebten sie in Südrußland. 1876 wurden sie in der Ukraine ausgerottet. Heute kann man in den Tierparks nur noch ganz ähnliche, rückgezüchtete Tiere sehen.

In den Bergen von Tachin Shara Nuru in der Mongolei leben heute noch etwa zwei Dutzend Urwildpferde. Der Mensch hütet diese aussterbenden Steppenbewohner, damit es ihnen nicht ergeht wie dem Auerochsen und dem Tarpan.

Noch ein anderes Wildpferd überlebte die letzte Eiszeit: das westeuropäische Waldpferd. In den Höhlen der jüngeren Steinzeit finden wir seine Abbildungen. Heute ist es ausgestorben.

Unser Hauspferd stammt fast ausschließlich vom Tarpan ab. Wahrscheinlich erfolgte seine Domestikation in Gebieten nördlich der persischen Berge und vor allem in Turkestan. Dort war der Ackerbau früh entwickelt. Zuerst spannte man Rinder als Zugtiere ein. Viele Ackerbaugelände lagen am Rande der Wüste. Nach ein- bis zweitausend Jahren versteppten sie; das Grundwasser wurde knapp, und die Menschen hatten die Humusdecke des Bodens zerstört. Wie sollte man nun noch Rinder halten? Wahrscheinlich wählten die Menschen das Pferd,



Bild eines Hahnes, Tonscherbe aus einem alten ägyptischen Grab



Ägyptische Pferde vor einem Streitwagen

weil es ihnen größere Beweglichkeit bei der nomadisierenden Lebensweise gewährte.

Vor etwa 5000 Jahren muß es gewesen sein, als der Mensch das Pferd zu sich nahm. Es gehört nicht zu den ältesten Haustieren und zog zuerst Wagen. Erst später wurde das Pferd geritten. In Kriegszügen erfuhr es eine noch stärkere Bindung an den Menschen. In der Bronzezeit schließlich war das Verbot, Pferdefleisch zu essen, verbreitet.

Die Menschen züchteten leichte Reitpferde und schwere Zugpferde. Die Zucht des Deutschen Warmblutpferdes läßt sich über Jahrhunderte zurückverfolgen. Sie ist viel älter als die des Deutschen Kaltblutpferdes. In der Zeit der Kreuzzüge gelangte mit den Ordensrittern das orientalische Pferd in unsere Gebiete und wurde eingezüchtet. Gab es im Jahre 1952 in unserer Republik noch 762 690 Pferde, so waren es 1970 nur noch 146 000. Wird es verschwinden, das Pferd?

Nein, der Sport wird es erhalten. Zuchtziel ist demnach bei uns nicht mehr das kaltblütige, schwere Pferd, sondern das Reitpferd.

## **Auf den Spuren des Huhnes**

Woher kommen die über 11 Millionen Eier, die täglich in unserer Republik verzehrt werden? Aus dem herkömmlichen Hühnerstall des Bauern oder Kleingärtners? Das wäre wohl nicht möglich. Sie stammen aus Eierfabriken, in denen jedes Huhn etwa 240 Eier im Jahr legt. Stellen wir uns vor, 30 000 Legehühner sitzen in kleinen Drahtkäfigen in einer großen Halle. Ihre Eier rollen über

den schrägen Käfigboden auf ein Fließband und werden abtransportiert. — Ähnelt das nicht einer Fabrik?

Das Leben der „Fleischrassen“ währt nicht lange. Die in großen Ställen lebenden Hennen und Hähnchen erreichen in 9 bis 12 Wochen schon ein Gewicht von etwa 1200 Gramm. Ein schönes Ergebnis der Züchtung. Ausgezeichnet schmecken uns die Broiler.

Suchen wir nach den Spuren des Huhnes in der Vergangenheit! Es ist gar nicht so einfach. Sie gehen kreuz und quer, führen von den Germanen zu den Römern, auch zu den Griechen und nach Italien und Sizilien, zu den Persern und nach Ägypten und schließlich nach Indien.

Am Anfang stand das Rote Dschungelhuhn. Dieses scheue Wildhuhn lebte und lebt auch heute noch in den Wäldern Nordindiens und ist die Stammform unseres Haushuhnes. Was aber erlebte das Huhn in den 4000 Jahren seiner Entwicklung?

Der arabische Geschichtsschreiber Ibn Fadhlān besuchte im Jahre 921 den Hof des Khans der Wolgabulgaren und erlebte dort die Beisetzung eines Prinzen, der zusammen mit einer Sklavin, seinem Hund, zwei Pferden, zwei Rindern und einem Hahn und einer Henne in einem Schiff verbrannt wurde. Sie alle wurden für den Toten geopfert.

Wo finden wir andere Spuren? In den Gräbern der Germanen. Sie gaben den Toten Speisen bei und auch Hähne als Opfergabe.

In Europa hinterließ das Huhn erst seit der Eroberung durch die Römer zahlreiche Spuren. Häufig fand man es in Ausgrabungen römischer Siedlungen. Große Geflügelknochen kamen da zutage. Sicher gehörten sie einmal Kampfhähnen.



Die Römer sperrten einige Hennen in einen Käfig ein und warfen ihnen Futter vor. Nahmen sie es gierig auf, dann galt das als gutes Vorzeichen, wenn nicht, waren die Aussichten schlecht. Die Befehlshaber der Heere ließen die „wahrsagenden“ Hühner mitführen. Oft wendeten sie einen Trick an. Wollten sie ihren Truppen Mut machen und ihnen zeigen, wie günstig die Sache stand, ließen sie einfach die Hühner vorher hungern.

Aus dem 2. Jahrtausend vor der Zeitrechnung stammen die allerältesten Hühnerdarstellungen, und zwar aus Indien, aus dem Tal des Indus. Es sind kleine Tonfiguren in Hühnerform: ein Kampfhahn und eine Henne vor dem Futternapf. Auch Knochen fand man, die viel größer waren als die wilder Dschungelhühner. Hier liegt der Anfang der Geschichte der Haushühner.

## **Geheimnisvolle Spinner-Eier**

Die Kaiserin konnte ihren Gatten Aurelian noch so bitten, der Kaiser ließ sich nicht erweichen. Wie gern hätte sie ein Gewand aus purpurfarbener Seide getragen. Es war im Jahre 273 vor unserer Zeitrechnung. Dem Kaiser war das Gold zu schade, um es für den so dünnen Seidenstoff aus China auszugeben.

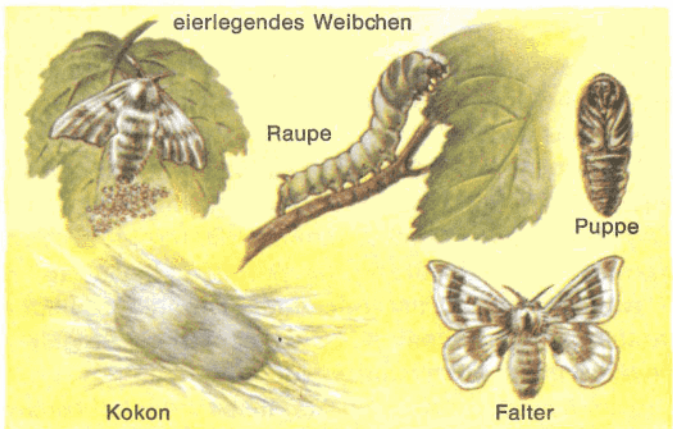
Schon seit Julius Cäsar versuchten die Kaiser, das Tragen der Seide zu verbieten, denn das römische Gold ging dahin: für Seide aus China. Aber was half es. Die Frauen wollten unbedingt Seide. Karawanen brachten sie aus dem Fernen Osten.

Die Chinesen hüteten ihr Geheimnis. Keiner sollte erfahren, daß die Seide aus der Zucht der Raupen eines

Seidenraupen und Kokons;  
chinesische Tuschmalerei



Seiden- oder Maulbeerspinner



Schmetterlings stammte. 2630 vor unserer Zeitrechnung soll die chinesische Kaiserin Hsi-Ling-Shi den einfachen Leuten die Kunst der Seidengewinnung beigebracht haben.

Sie fütterten die Raupen mit Blättern vom Maulbeerbaum. Bei der Verpuppung spinnen die Raupen einen Kokon. Die Chinesen lösten den Leim des Kokons in heißem Wasser. Nun konnten sie den Faden abspinnen. Einmal schon aber war das Geheimnis der Chinesen durchbrochen worden. Eine chinesische Prinzessin wurde um das Jahr 140 vor unserer Zeitrechnung dem Herrscher eines anderen orientalischen Staates vermählt. Die Seidenraupenzucht war ihr ein angenehmer Zeitvertreib gewesen. Heimlich versteckte sie Seidenspinner-Eier in ihrem Haar und nahm sie mit.

700 Jahre später wanderten zwei Männer in schwarzen Kutten einen weiten Weg. Sie kamen von Osten. Es waren Mönche, wahrscheinlich syrische. Was sie am sorgsamsten hüteten, waren ihre Wanderstöcke. Diese ließen sie keinen Augenblick aus den Augen. Aber wer achtete schon auf die Wanderstäbe. Unbehelligt gelangten sie durch die Länder, bald allein, bald mit größeren Karawanen.

Endlich erreichten sie Byzanz. Zu Füßen des Herrschers legten sie ihre Stäbe nieder. Aus den hohlen Stöcken schütteten sie vorsichtig mohnkörnchenartige Gebilde. Das war ein Schatz für Byzanz! Sorgfältig bewahrte man in auf. Als die Zeit herangekommen war – schlüpfen daraus winzige Raupen des Seidenspinners. So gelangten die Eier ins Mittelmeergebiet.

Erst um das Jahr 1000 aber konnte sich der chinesische Seidenspinner in Europa ausbreiten. Er ist ein wichtiges

Haustier geworden. Fliegen kann er nicht mehr, und den Raupen muß man das Futter vorlegen, damit sie nicht verhungern.

## **Und woher kamen die anderen?**

Der erste domestizierte Wiederkäuer war die Ziege. Ihre wilden Stammformen kennen wir: die Bezoarziege, die heute nur noch selten in ihrem Verbreitungsgebiet vorkommt. Es umfaßt einige griechische Inseln, den Kaukasus, Transkaukasien, Kleinasien und Persien.

Aus Jericho stammen die ersten Funde von Hausziegen, aus der Zeit 6000 bis 7000 vor unserer Zeitrechnung. Einwanderer aus dem Südosten brachten sie bis nach Nordeuropa.

Sowohl bei der Ziege als auch beim Schaf half sicher schon damals der Hund dem Menschen bei der Haustierhaltung. In Westasien hielt man erstmals Schafe, wahrscheinlich um 6000 bis 5000 vor unserer Zeitrechnung. Zu ihren Vorfahren gehören die Mufflons.

Im Laufe der Jahrtausende nahmen die Schafe ein verändertes Aussehen an: Viele tragen besonders dicke Wolle; der Mensch züchtete solche Formen heraus. Hausschafe besitzen lange Schwänze mit bis zu fünf- unddreißig Wirbeln, Wildschafe dagegen stets kurze Schwänze mit höchstens dreizehn Wirbeln. Oft lagert sich darin eine gewaltige Menge Fett ab. 5 Kilogramm kann so ein Schwanz wiegen. Auch haben die Hausschafe Hängeohren und meist kleinere Hörner als die Mufflons, mitunter auch gar keine.

Ganz allmählich wandelten sich die Merkmale der Muff-

lons in die der heutigen Hausschafe um. An Knochenfunden können wir diese Entwicklung verfolgen.

Mindestens im 3. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung wurden Dromedar und Trampeltier domestiziert. Zweihöckrige Kamele gibt es heute vor allem in Zentralasien und Turkestan. Wo sie aber zuerst Haustier waren, wissen wir nicht. Das einhöckrige Kamel wurde in Arabien Haustier. Heute ist es von Nordafrika bis zum Kaspischen Meer und von Arabien bis Nordwestindien verbreitet.

Eigentlich unterscheiden sich die Kamele nur wenig von ihren wilden Vorfahren. Wie sollten sie auch, denn sie leben fast wie diese: nicht in Ställen, nicht im Gatter, sondern unter natürlichen Verhältnissen. Außerdem braucht ein Kamel 5 Jahre bis zur Zuchtreife, und dann bringen die Weibchen höchstens alle 3 Jahre ein Junges zur Welt.

Das alles sind so wenig begehrte Eigenschaften. Kein Wunder, daß man Ochsen, Pferde und Esel den Kamelen vorzieht. Doch begeben wir uns in die Grenzgebiete der Wüsten. Wer von den anderen Haustieren könnte hier mit dem Kamel konkurrieren? Es kann im Wüstensand gehen, es kann Pflanzen der Salzsteppen fressen, es kann tagelang ohne Wasser auskommen.

Was wären die Afrikaner ohne ihre Kamele? Reit- und Lasttier sind sie in gleicher Weise. In Nordafrika kann man sie sogar vor dem Pflug sehen.

Das Schwein wurde in der Jungsteinzeit, etwa 5000 Jahre vor unserer Zeitrechnung, zum Haustier. Schweine



lassen sich nur schwer treiben. Umherziehende Menschen konnten sie unmöglich auf ihren Wanderungen mitgenommen haben. Sie wurden wahrscheinlich an verschiedenen Orten in Europa und Asien wiederholt und unabhängig voneinander domestiziert. Die ältesten Funde im europäischen Raum stammen hauptsächlich aus der Schweiz, Norditalien und Schweden.

Die Schweinezucht verfolgte immer den Zweck, möglichst viel Fleisch und Fett zu erhalten. In Ägypten und Griechenland ließ man die Tiere nach Überschwemmungen oder Regen mit zugebundenen Schnauzen auf die Äcker, damit sie das Saatgut eintraten. Auch Karren wurden gelegentlich von Schweinen gezogen.

Im Mittelalter war in vielen Gegenden dem Volke die Jagd untersagt. Sie wurde als königliches Vorrecht betrachtet. In einer englischen Gegend durften aus diesem Grunde nur Hunde gehalten werden, die durch einen Steigbügel von etwa 27 Zentimeter Höhe und 19 Zentimeter Breite paßten. Damit sollte den Wilderern das Handwerk gelegt werden. Diese aber richteten Schweine für die Jagd auf Rebhühner, Fasanen, Schnepfen und Kaninchen ab.

Die frühen Hausschweine sahen den Wildschweinen noch sehr ähnlich, waren aber kleiner als diese. In Nord-, Nordwest- und Mitteleuropa entstanden weiße, schwarze oder schwarzweiße Landschweine mit langen Hängeohren. Eine für die spätere Züchtung wichtige Rasse war das Marschschwein. Es hatte hohe Beine, war ziemlich groß und erst nach 4 bis 5 Jahren ausgewachsen.

In Ost- und Südosteuropa entstanden Hausschweine mit kleinen Ohren und geringem Wuchs. Im Mittelmeer-

gebiet gab es außerdem frühreife, besonders fettwüchsige, meist dunkle Formen.

Im Mittelalter wurden sehr viele Schweine gehalten. Sie waren aber noch immer den Wildschweinen sehr ähnlich, spätreif und wenig fruchtbar. Eine Sau brachte höchstens einen Wurf im Jahr. Mit dem Wachstum der Städte und der Entstehung großer Industriezentren wurde die Nachfrage nach Fleisch und Fett immer größer. In England mit seiner frühzeitigen Industrialisierung wurden deshalb schon in der Mitte des 18. Jahrhunderts Schweinerassen mit besseren Eigenschaften gezüchtet. Sie bildeten später die Grundlage für die Züchtung der Kulturrassen Europas und Amerikas.

Haus- und Wildkatze sind nur sehr schwer am Skelett zu unterscheiden. Welcher soll man also die Knochenfunde aus der Jungsteinzeit zusprechen?

Verfolgen wir die Spuren der Hauskatze in die Vergangenheit, so gelangen wir nach Ägypten. Ihr Vorfahre ist offenbar eine afrikanische Wildkatze, die Falbkatze. Hat es Hauskatzen schon im Alten Ägyptischen Reich gegeben? Wir wissen es nicht genau. Vermutlich lebten Katzen in Ägypten lange Zeit halbwild. Sie durften in den Dörfern ungestört Mäuse jagen. Aber in Gefangenschaft gezüchtet wurden sie noch nicht.

Anders im Neuen Ägyptischen Reich, vom 16. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung an. Bilder aus der damaligen Zeit zeigen Katzen als Helfer bei der Vogeljagd und als heilige Tiere.

Die Ägypter trieben einen richtigen Kult mit ihren heiligen Katzen. Getötet werden durften sie nicht. Geriet ein Haus in Brand, so wurde zuerst die Katze gerettet. War



eine gestorben, so rasierte sich der Besitzer zum Zeichen der Trauer die Augenbrauen. Nach dem Tode wurden die Tiere einbalsamiert und auf besonderen Friedhöfen beerdigt. Ihre Mumien fand man dort in großer Anzahl.

Durch den Handel gelangten Hauskatzen nach Palästina, Griechenland und zu den Römern. Die Römer nahmen sie bei ihren Eroberungszügen mit und brachten sie auch nach Mitteleuropa. Hier kreuzten sie sich wahrscheinlich mit der europäischen Wildkatze. Dadurch traten bei den Hauskatzen Merkmale der europäischen Wildkatze, bei letzterer Merkmale der afrikanischen Falbkatze auf.

Wenn auch die Hauskatzen in der Färbung des Fells von den Wildkatzen abweichen, so zeigt die Ähnlichkeit beider im Körperbau doch, daß die Hauskatzen noch am Anfang der Domestikation stehen. Sie können auch leicht wieder verwildern.

Katzenzüchter wählen gern Katzen aus, die einen breiten Schädel mit kurzem Gesichtsteil haben. Diese Verkürzung des Gesichtsteils ist ein typisches Haustiermerkmal. Wir kennen es zum Beispiel bei Schweinen und bei der Bulldogge. Die Auswahl solcher Tiere zur Zucht wird dieses Merkmal bei der Katze sicher noch verstärken.

Die Anzahl der Haustiere ist längst nicht so groß wie die der Kulturpflanzen, wenn es auch noch einige mehr als die hier genannten gibt. Denken wir nur an Esel, Wasserbüffel, Kaninchen, Taube, Gans, Ente und andere. Nicht alle Säugetiere jedoch, deren Domestikation man versuchte, wurden oder blieben Haustiere. Vor allem im Alten Ägyptischen Reich waren Domestikationsversuche an allen möglichen Tierarten eine Modeerscheinung.



Wildkatze



Falbkatz



Marmorkatze



Weiß Perserkatze

Blaue Perserkatze

Man zähmte Geparde für die Gazellenjagd. Aber erst neuerdings gelangen Zuchten in zoologischen Gärten.

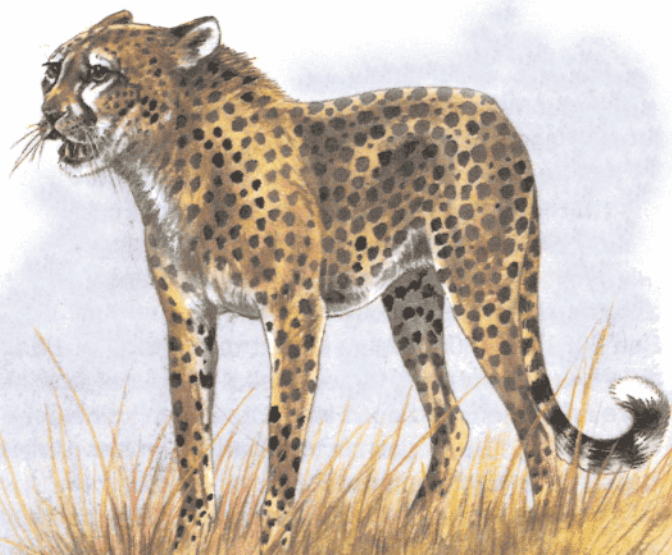
Ausgrabungen jungsteinzeitlicher Siedlungen in der Schweiz geben Hinweise dafür, daß Füchse nicht nur gegessen, sondern als Haustiere gehalten wurden.

Aus der Zeit um 200 vor unserer Zeitrechnung fand man in einer ägyptisch-römischen Sammlung ein Bild, auf dem eine Frau offenbar eine Elchkuh melkt. König Karl XI. von Schweden ließ seine Kuriere auf Elchen reiten. Auch als Zugtiere wurden sie in Nordeuropa verwendet. Aber planmäßig züchtete man sie früher nicht. Heute bemüht man sich in der Sowjetunion um die Züchtung der Elche.

Im Alten Ägyptischen Reich zähmte man wahrscheinlich auch Gazellen und hielt sie in halbwilden Herden. 5000 Jahre alte Bilder stellen Säbelantilope, Kuhantilope, Mendesantilope, Steinbock und Gazelle mit Halsbändern dar.

## **Das Erbe der Vorfahren**

Als Matthias noch sehr klein war, stritten sich Verwandte und Bekannte, ob er dem Vater oder der Mutter mehr ähnlich sei. Schließlich wurde es jedoch ganz eindeutig: Er hatte das Gesicht der Mutter. Sein Freund Thomas aber war nicht nur seinem Vater „wie aus dem Gesicht geschnitten“, sondern er sah auch seinem Großvater sehr ähnlich.



Bleiben bestimmte Merkmale und Eigenschaften von einer Generation zur anderen erhalten, so bezeichnen wir das als Vererbung.

Hat man schon einmal gesehen, daß eine Hündin eine Katze zur Welt brachte oder ein Hase eine Maus? Niemals! Hasen gebären Hasen, Rinder erzeugen Rinder, Hunde nur Hunde und Schafe wieder Schafe. Das ist eine Grundregel in der Vererbung und Fortpflanzung. Denn beide — Vererbung und Fortpflanzung — können wir nicht voneinander trennen. Jede Tier- oder Pflanzenart bringt ihresgleichen hervor.

Seit 3000 bis 4000 Jahren kreuzt man Pferd und Esel — zwei verschiedene Arten —, wobei Maulesel und Maultiere entstehen, und doch ist daraus noch keine neue Art entstanden. Die Weiterzucht scheitert an der Unfruchtbarkeit der Nachkommen.

Wahrscheinlich war die Zähmung und Domestikation des Hundes der erste große Schritt zur Beobachtung der Erbllichkeit. Schon die ersten Menschen ahnten oder wußten, daß Kinder ihren Eltern und Geschwister sich untereinander in dieser oder jener Eigenschaft gleichen oder doch ähnlich sind.

Die Beobachtungen und Vorstellungen dieser Menschen über Vererbung und Fortpflanzung waren durchsetzt von Aberglauben und Mystik, die Jahrtausende hindurch erhalten blieben. Im alten Griechenland begannen sich die Philosophen, Ärzte, Dichter und Staatsmänner tiefgehende Gedanken über die Zeugung und Vererbung zu machen. Homer hält im 8. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung die Vererbung körperlicher Merkmale, von Stärke, Mut und Tüchtigkeit für selbstverständlich.

Über die Rolle der Geschlechter bei der Fortpflanzung existierten ganz abenteuerliche Auffassungen.

Die Vorstellungen der alten Griechen über Zeugung und Vererbung kreisten im wesentlichen um Probleme des Menschen, weniger um Beobachtungen an Tieren und nur selten um Erscheinungen an Pflanzen. Einer von den wenigen Forschern, die sich mit der Züchtung von Pflanzen befaßten, war der von 372 bis 287 vor unserer Zeitrechnung lebende Theophrastos. Er beschrieb viele Pflanzenarten und wußte, daß man die Dattelpalmen mit dem Blütenstaub einer nicht Früchte tragenden Pflanze bestäuben mußte.

Die Dattelpalme ist zweihäusig, und Theophrastos erkannte die nur blühenden Bäume als männlich, die fruchttragenden als weiblich. Er sagte, daß „etwas diesem Ähnliches auch in dem Geschlecht der Fische vorkommt, da das Männchen auf die ausgestoßenen Eier seinen lebendigen Samen spritzt“. Er hatte recht, denn in beiden Fällen handelt es sich um die Befruchtung der Eizellen.

Den Babyloniern und Assyriern war die zweihäusige Natur der Dattelpalme bereits lange vor unserer Zeitrechnung bekannt. Aus der Zeit des Königs Hammurabi um 2000 vor unserer Zeitrechnung stammen die ersten Nachrichten über künstliche Bestäubungen. Männliche Blütenstände der Dattelpalme waren damals ein wichtiges Handelsobjekt.

Die Kultur der Dattelpalme gab somit den ersten Hinweis dafür, daß es auch bei Pflanzen zwei Geschlechter gibt.

Ganz Erstaunliches auf dem Gebiet der Züchtung und Vererbungslehre leisteten die alten Römer. Sie hatten

schon Stammbäume ihrer Haustiere, besonders von Pferden und Tauben. Für die Fortpflanzung ihrer Haustiere suchten sie die mit den besten Eigenschaften und dem besten Stammbaum aus.

Die Römer wußten bereits um das Jahr 0 herum wohl, was mit dem Ausspruch gemeint war: „Um zur Aussaat den besten Samen zu haben, drischt man die schönsten Ähren für sich.“ Aus kraftvollen Samen wuchs eine kräftige Saat. Und noch ein Beispiel, an dem die Römer die Vererbung beschrieben. Columella erzählte um das Jahr 60: „Nach Gades wurden einmal Widder von wunderbarer Farbe gebracht. Von diesen kaufte mein Onkel einige, zähmte sie, tat sie zu den gewöhnlichen Schafen und zog Lämmer, welche, nebst ihren Nachkommen, die Farbe jener Widder beibehielten . . .“

## **Gleich und doch verschieden**

Es wäre seltsam, wenn unseren Vorfahren neben der Erbllichkeit von Merkmalen und Eigenschaften nicht noch etwas anderes, untrennbar damit Verbundenes aufgefallen wäre: die Veränderlichkeit. So ähnlich wir auch unseren Geschwistern, Eltern oder Großeltern sein mögen, wir sind doch anders!

Der englische Naturforscher Charles Darwin, er lebte von 1809 bis 1882, schrieb einmal: „Wie schon oft festgestellt wurde, sind wahrscheinlich keine zwei Individuen einander völlig gleich. Auch wilde Tiere erkennen sich untereinander. Dies zeigt, daß zwischen ihnen

Alte Darstellung der künstlichen Bestäubung der Dattelpalme





irgendeine Verschiedenheit besteht. Das geübte Auge des Schäfers erkennt jedes seiner Schafe, und der Mensch kann einen Bekannten unter Millionen und aber Millionen anderen Menschen herausfinden.“

Wir bezeichnen diese Unterschiedlichkeit innerhalb einer Art als Variation, die verschiedenen Formen als Varianten. Es ist geradezu überwältigend, wie groß die Variation eines bestimmten Merkmals sein kann! Denken wir zum Beispiel an die verschiedenen Fruchtformen der Zierkürbisse.

Nicht von jeder Bohnenpflanze erntet man gleichgroße Bohnen; nicht jede Kuh gibt gleichviel Milch; nicht alle Kinder wiegen bei der Geburt gleichviel. Aber nicht immer sind diese Unterschiede erblich. Sie sind auch sehr stark von der Umwelt der Pflanze oder des Tieres abhängig. Bei Pflanzen sind damit vor allen Dingen Licht, Temperatur, Feuchtigkeit und Ernährung gemeint, bei Tieren Fütterung, Haltung und Pflege.

Auf gutem Boden werden die Zuckerrüben zum Beispiel größer als auf schlechtem. Die getigerten Blüten der Pantoffelblume verlieren sogar mit zunehmender Anzuchttemperatur ihre Sprenkelung. Eine gut aufgezogene, auf das Kalben vorbereitete und richtig gemolkene Kuh gibt viel mehr Milch als ihre schlechter ernährte eineiige Zwillingschwester.

Nur eineiige Zwillinge oder die Pflanzen sogenannter reiner Linien in der Pflanzenzüchtung haben vollkommen gleiche Erbanlagen. Im allgemeinen aber bestehen geringfügige erbliche Unterschiede in Gruppen von Tieren oder Pflanzen, die sich untereinander fortpflan-



zen. Da von Vater und Mutter unterschiedliche Erbanlagen im Kind zusammenkommen, entstehen immer wieder neue Erscheinungsformen.

Auf diesen erblichen Unterschieden baut die Züchtung auf. Sie sucht sich immer die besten Formen aus, liest sie aus und pflanzt sie fort. Dabei darf sich der Züchter nicht durch nur äußerliche Veränderungen täuschen lassen, wie sie durch schlechte oder gute Ernährung vorkommen. Nur erbliche Vorteile sind wichtig für die Züchtung.

Durch immer wiederholte Auswahl der besten Maiskolben für die Aussaat im kommenden Jahr vergrößerten die Einwohner Mexikos ihren Mais. Durch planmäßige Auslese wurden die Stachelbeeren immer größer. Durch Auslese entstand auch der hohe Zuckergehalt der Rüben vor noch nicht allzu langer Zeit.

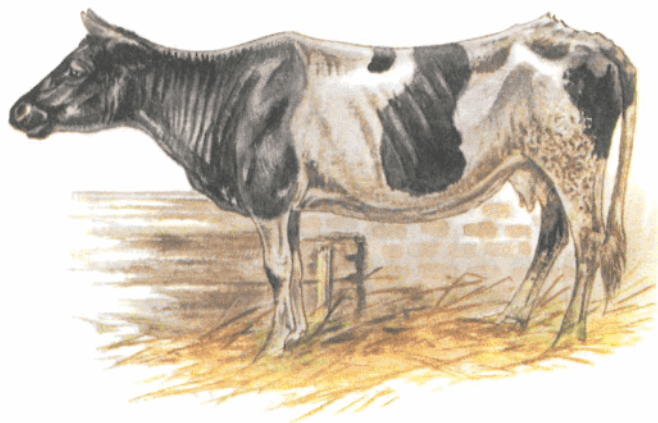
Wenn wir uns vor Augen führen, daß alle heute existierenden Hunderassen auf einen oder doch nur wenige gemeinsame Vorfahren zurückzuführen sind, wenn wir uns die riesige Formenmannigfaltigkeit bei den heutigen Hunderassen vorstellen, dann verstehen wir, daß das von den Vorfahren weitergegebene Erbgut veränderlich sein muß.

Schon alte ägyptische Urkunden erwähnen verschiedene Rassen von Haushunden, zum Beispiel Windhunde. Wenig später tauchen Dachshunde und Schoßhunde auf. Bald darauf gab es Doggen, Möpse und Pudel.

Ein Schäferhund unterscheidet sich vom anderen. Das

Zwillingskühe

oben: schlecht gehalten, unten: gut gehalten



ist wie bei den Schafen einer Herde. Aber wie sind aus dem Wolf Schäferhund und Dackel entstanden?

Mopsbildung gibt es auch bei anderen Tieren, beispielsweise bei Rindern. Darwin beobachtete am nördlichen Ufer des La Plata zwei kleine Herden einer Rinderrasse mit kurzer breiter Stirn, vorspringendem Unterkiefer und nach oben gekrümmtem Kiefer, also der Mopsform. Diese Rinder wurden schon um 1760 in der Nähe von Buenos Aires als Merkwürdigkeit gehalten. Man beschrieb auch Rinderrassen, die völlig nackt sind, solche mit vorwärtsgerichtetem Haar und andere mit kurzen Beinen und übernormal großem Körper.

Solche plötzlich auftretenden und erblichen Veränderungen erregten immer schon Aufmerksamkeit. Viele seltsame Erscheinungen sind beschrieben und auch von Künstlern gemalt worden: das haarlose Kaninchen, die Stachelschweintaube, fettsüchtige Mäuse oder besonders gestaltete und gefärbte Blüten. Meist sind diese Veränderungen wertlos oder haben nur Liebhaberwert. Als Liebhaberformen entstanden sicher unsere Hunde- und Taubenrassen.

Häufig bestehen die Veränderungen auch in Mißbildungen, die den Tod verursachen. Nur aus einigen dieser plötzlichen Veränderungen züchtete der Mensch wertvolle Kulturformen, zum Beispiel die kernlosen Apfelsinen oder das kurzbeinige Ancon-Schaf, das keine Zäune überspringen kann.

Auch beim Menschen können plötzlich erbliche Veränderungen auftreten. Darwin berichtet, daß alle sechs Kinder und zwei Enkel des Stachelschweinmenschen

oben: kurzbeiniges Schaf, unten: Stachelschweintaube



Lambert, dessen Haut mit dicken Schwielen bedeckt war, ähnliche Veränderungen zeigten. Bei einer siamesischen Familie waren drei Generationen hindurch Gesicht und Körper mit langen Haaren bedeckt und die Zähne mangelhaft entwickelt.

Im Jahre 1811 erschien in der Normandie eine Erdbeersorte, die keine Ausläufer bildete. Die Ausgangspflanze dieser Sorte trat unter vielen normalen in einer Saat der gewöhnlichen Monatserdbeere auf. Ihre Eigenschaft, keine Ausläufer hervorzubringen, war durch die Samen vererbbar. Durch Vermehrung konnte aus dieser einen Pflanze eine neue Sorte gezüchtet werden.

Häufig sind auch erbliche Veränderungen der Blattfarbe. Aus vielen Parkanlagen kennen wir die Blutbuche. Sie wurde zum ersten Mal in der Mitte des 18. Jahrhunderts im Hainleiter Forst bei Sondershausen gefunden.

Viele wilde Pflanzen und Tiere bringen plötzliche erbliche Veränderungen hervor, solche Formen sterben aber gewöhnlich wieder aus. Dackelbeinige Tiere würden schnell von Feinden eingeholt und gefressen werden. Auch weiße Mäuse fallen dem Bussardauge besser auf als normalfarbene. Deshalb kommen solche Formen meist gar nicht dazu, Nachkommen hervorzubringen.

Wir bezeichnen die bei Tieren und Pflanzen plötzlich auftretenden und erblichen Veränderungen als Mutationen, die dadurch entstehenden Formen als Mutanten. Meist beobachtet man ihr Auftreten nach starken Schwankungen in den Umweltverhältnissen, bei sehr niedrigen oder sehr hohen Temperaturen oder bei veränderten Ernährungsbedingungen.

## **Die Erbsenversuche des Augustinermönches**

Um 1800 führte der englische Pflanzenzüchter Knight ein interessantes Experiment durch. Vorsichtig übertrug er den Pollen von einer Erbsensorte auf die Stempel einer anderen, um so eine Kreuzung zu erhalten. Dabei mußte er die Staubgefäße von den zu befruchtenden Blüten entfernen, damit keine Selbstbefruchtung eintrat. Die eine Erbsensorte war aus grauem Samen gewachsen, die andere aus weißem.

Mit Spannung erwartete der Forscher die neuen Samen, aber sie waren alle grau. Neugierig, was wohl aus diesen Samen wüchse, säte er sie im nächsten Jahr abermals aus und bestäubte die Blüten untereinander. Zur größten Verwunderung traten nun neben grauen Samen auch wieder weiße auf.

Auch andere Forscher beschäftigten sich mit der Erbse. Um 1820 brachte John Goss den Blütenstaub von Erbsen mit gelblichweißen Samen auf die Blüten von Erbsenpflanzen mit blauen Samen. Alle gezogenen Samen der Bastarde sahen zunächst wieder gelblichweiß wie die Samen der Vaterpflanzen aus. Aber an den daraus wachsenden Pflanzen, also in der zweiten Bastardgeneration, entstanden Schoten mit blauen, einige mit weißen und viele mit blauen und weißen Samen. Die Ergebnisse waren also ganz ähnlich wie bei Knight.

Aber John Goss wollte noch mehr wissen. Er säte die geernteten blauen und weißen Samen getrennt aus. Die Samen keimten, die Pflanzen wuchsen. Sie blühten und brachten wieder Samen. Diesmal waren die Samen der aus blauen Erbsen gewachsenen Pflanzen nur blau, während die aus weißen Erbsen gewachsenen Pflanzen



zum Teil nur weiße Samen, zum anderen Teil aber Hül-  
sen mit weißen und blauen Samen hervorbrachten.

Nun bestand kein Zweifel mehr, das Merkmal der blauen  
Samenfarbe existierte versteckt, sozusagen heimlich  
nach der Kreuzung in den weißen Samen fort. Nur aus  
blauen Samen entstanden wieder blaue. Die aus der  
Kreuzung hervorgegangenen weißen Samen aber erga-  
ben bei ihren Nachkommen eine Spaltung in blaue und  
weiße Samen.

Das war eine Entdeckung! Es gibt also Merkmale, die  
von anderen unterdrückt werden, sie sind zurücktretend,  
wir sagen rezessiv. Sie treten überhaupt nicht in Er-  
scheinung, werden aber auf einen Teil der Nachkommen  
vererbt. Andere Merkmale dagegen wirken als Unter-  
drücker; sie sind vorherrschend, dominant.

Übrigens hängt mit dieser Tatsache auch das Sprich-  
wort zusammen, daß man in jeder weißen Herde ein  
schwarzes Schaf findet. Bei den meisten Schafen ist  
nämlich Weiß das vorherrschende und Schwarz das  
unterdrückte Merkmal. Man kann also beim Kauf eines  
weißen Schafes nie genau wissen, ob es nicht auch  
schwarze Junge zur Welt bringt. Ein schwarzes Schaf  
dagegen bringt ganz sicher schwarze Nachkommen,  
wenn man auch einen schwarzen Schafbock dazugibt.

Im Jahre 1822 wurde Johann Gregor Mendel geboren.  
Er besuchte das Gymnasium, um Geistlicher zu werden,  
und trat 1843 in das Augustinerkloster in Brünn ein. Dort  
versuchte Mendel in seiner Freizeit durch künstliche Be-  
fruchtung neue Farbvarianten von Zierpflanzen zu er-  
zeugen. Wer dies einmal versucht hat, weiß, welche  
Überraschung die neue Pflanze immer darstellt.

Da stehen die Pflanzen; seit Jahrhunderten und Jahrtausenden blühen sie rot, gelb, weiß oder blau. Und nun versuchen wir, die Menschen, eigentlich etwas ganz Einfaches. Wir bringen den Blütenstaub von einer weißen Blüte auf eine rote, und warten, wie die Bastarde blühen. Werden sie rot, weiß, rosa oder gar zweifarbig sein? So manche schöne Blüte wurde durch solcherart Kreuzung gezüchtet.

Am meisten überrascht war Mendel aber darüber, daß er bei der Kreuzung zweier unterschiedlicher Sorten, so oft er diese auch wiederholte, ganz regelmäßig dieselben Hybridenformen erhielt. Das ließ ihn ahnen, daß es gar nicht so zufällig bei der Kreuzung zugehe. Es mußte bestimmte Gesetze geben, nach denen die mütterlichen und die väterlichen Merkmale auf die Nachkommen vererbt werden.

Nun begann auch Mendel mit Erbsenversuchen. Aus mehreren Samenhandlungen bezog er vierunddreißig verschiedene Erbsensorten. Davon wählte er zweiundzwanzig Sorten aus, die fortdauernd unterschiedliche Merkmale aufwiesen. Solche Merkmalsunterschiede waren zum Beispiel:

Erbsen mit runden oder mit runzligen Samen,

Erbsen mit weißer Samenschale oder mit grauer Samenschale,

Erbsen mit grüngefärbter unreifer Hülse oder mit gelbgefärbter unreifer Hülse.

Es gab noch eine Reihe anderer Unterschiede.

Kreuzte er nun Erbsen mit runden Samen und solche mit runzligen Samen, so hatten alle daraus entstehenden Erbsen ausnahmslos runde Samen. Es war ähnlich wie bei den früher durchgeführten Erbsenversuchen

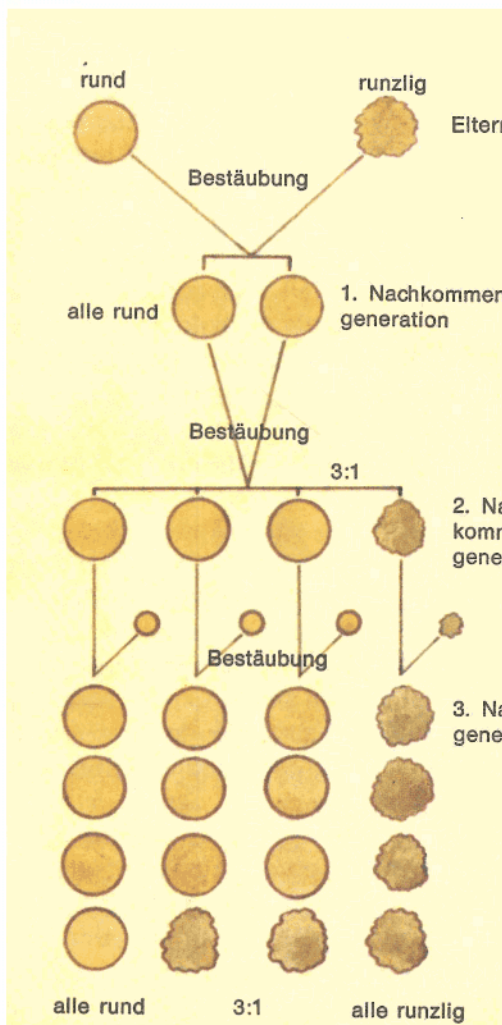
von Knight und Goss. Das eine Merkmal unterdrückte bei den Bastarden das andere. Entsprechend erging es ihm mit den Erbsen mit weißer und grauer Samenschale. Nach der Kreuzung hatten die Erbsen der ersten Bastardgeneration einheitlich graue Samenschalen. Grau unterdrückte Weiß.

Nun zog aber Mendel die geernteten Erbsen weiter und befruchtete sie jeweils untereinander. Dabei erhielt er von den aus runden Bastardsamen gewachsenen Pflanzen 5474 runde und 1850 runzlige Samen. Das entspricht einem Verhältnis von 3 : 1 für das vorherrschende Merkmal. Dann säte er diese Erbsen wieder aus und befruchtete die Pflanzen mit runden und die mit runzligen Samen getrennt untereinander. Die runzligen Samen ergaben wieder Erbsen mit nur runzligen Samen. Ein Drittel der runden Erbsen ergab nur runde, zwei Drittel ergaben runde und runzlige, abermals im Verhältnis 3:1. Das war doch wirklich sonderbar!

Viele vor Mendel hatten ähnliches beobachtet, aber er entdeckte nun die Gesetzmäßigkeiten. Die erste Nachkommengeneration war einheitlich, aber das Erbgut der Eltern verschmolz nicht miteinander. In der zweiten Nachkommengeneration spalteten die unterschiedlichen Elternmerkmale wieder auf, im Verhältnis 3 : 1.

Mendel kreuzte noch weiter, runde gelbe mit kantigen grünen Erbsen.

Zuerst erhielt er nur runde gelbe Samen. Bei der Aufspaltung in der zweiten Bastardgeneration aber entstanden runde und gelbe, kantige und gelbe, runde und



grüne, kantige und grüne Erbsen. Aus zwei Sorten waren also vier geworden.

Mendel kreuzte sogar Pflanzen mit sieben unterschiedlichen Merkmalspaaren. Dabei erhielt er  $2^7 = 128$  neue konstant bleibende Formen. Auch wenn je sieben Merkmale bei den zu kreuzenden zwei Pflanzensorten zugleich vorkamen, so waren sie bei den Nachkommen ganz unabhängig voneinander gemischt.

Im Alter von 62 Jahren starb Mendel, und seine Erkenntnisse gerieten in Vergessenheit. Bis zur Wende zum 20. Jahrhundert wurden Mendels so bedeutsame Arbeiten kaum einmal erwähnt. Mißverstehen und Unkenntnis seitens der Fachleute der damaligen Zeit können wir wohl als Ursachen dafür ansehen. Vielleicht wurde der Außenseiter von den offiziellen Vertretern der Botanik auch nicht ernst genommen.

Erst im Jahre 1900 entdeckten drei Männer gleichzeitig Mendels Gesetze wieder. Es waren der Holländer Hugo de Vries, der Deutsche Carl Correns und der Österreicher Erich Tschermak. Alle führten unabhängig voneinander Kreuzungsversuche mit Pflanzen durch, und keiner von ihnen kannte zu Beginn seiner Experimente den Namen Mendel. Sie glaubten zunächst, in ihren Untersuchungen etwas völlig Neues gefunden zu haben, die Spaltungsgesetze der Bastarde.

Erst im Laufe ihrer Arbeiten wurden sie mit dem Werk Mendels bekannt. Und so kam es zur Wiederentdeckung seiner Vererbungsregeln. Tschermak war Pflanzenzüchter und erkannte als erster die Bedeutung der Vererbungsregeln für die praktische Pflanzenzüchtung.

Heute wissen wir, daß Mendels Entdeckung nicht nur für Erbsen, sondern allgemein für Kreuzungen zutrifft.

## Wie vererbt sich ein Merkmal?

Rotbunte Kühe bringen schwarzbunte Kälber zur Welt, weiße Schafe gebären schwarze, aus weißen Erbsensamen entstehen blaue und weiße. Wie können wir da Ordnung hineinbringen? Wie soll der Pflanzen- oder Tierzüchter gezielt arbeiten, wenn es so bunt zugeht?

Schon Mendel entdeckte, daß sich die Dinge gar nicht so regellos abspielen, daß die verschiedenen Nachkommen unterschiedlicher Eltern in ganz bestimmten Zahlenverhältnissen auftreten. Dringen wir nun in die Welt ein, die unserem Auge verborgen bleibt, in die mikroskopische Welt, so werden wir erkennen, daß alles seine Ordnung hat. Was uns rein äußerlich als heilloses Durcheinander erscheint, erklärt sich, wenn wir in die Zellen schauen.

Pflanzen und Tiere sind aus winzigen Bausteinen, den Zellen, aufgebaut. Die Zelle ist die kleinste biologische Einheit des Lebendigen im Organismus. Die Zellen bestehen aus dem von einem Oberflächenhäutchen oder einer festen Zellwandung begrenzten Zellplasma und dem Zellkern.

Je nach ihrer Lage im Körper und nach ihrer Funktion sind die Zellen etwas unterschiedlich gestaltet.

Der feinere Bau der Zellen konnte durch den Einsatz des Lichtmikroskops mit 1800facher Vergrößerung oder mit dem Elektronenmikroskop bis zu 1 000 000facher Vergrößerung erforscht werden.

Für die Vererbungsvorgänge ist in erster Linie der Zellkern wichtig. Dort befindet sich der größte Teil der Erbanlagen, und zwar in allen Körperzellen gleichermaßen. Der Inhalt des Zellkernes besteht hauptsächlich aus

dem flüssigen Kernsaft und den — leicht mit bestimmten Farbstoffen färbbaren — Kernfäden, den sogenannten Chromosomen. Diese Kernfäden sind die eigentlichen Träger der Erbsubstanzen.

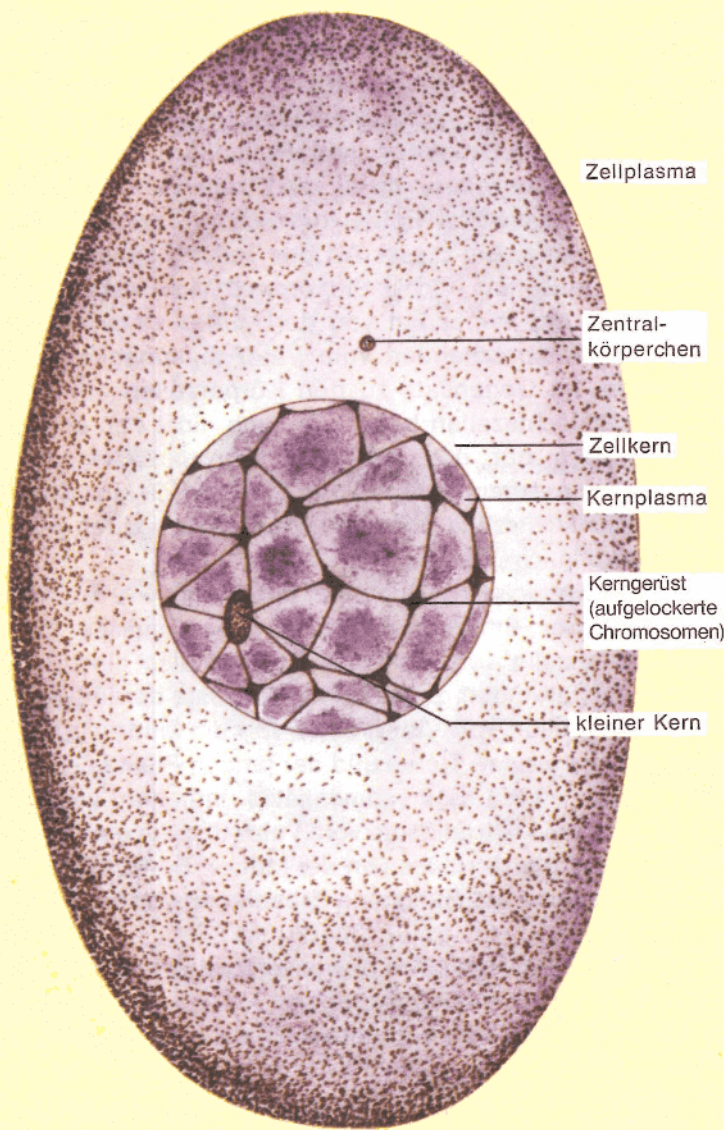
Jedes Tier und jede Pflanze besitzt in ihren Zellen eine ganz charakteristische Anzahl ganz charakteristisch geformter Chromosomen. Der Rotklee hat in seinen Körperzellen vierzehn, die Tomate vierundzwanzig, die Sonnenblume vierunddreißig, der Tabak achtundvierzig Chromosomen.

Ständig werden im Körper der Tiere und in den Pflanzen neue Zellen gebildet, so beim Wachstum, beim Wundverschluß und beim Ersetzen abgenutzter Zellen durch neue. Damit zwei neue Zellen entstehen können, muß sich eine alte Zelle teilen.

Während der Zellteilung treten die Kernfäden besonders deutlich in Erscheinung. Denn dabei geht es ganz genau zu. Die gleichmäßige Verteilung des Kernmaterials der Mutterzelle auf die beiden Tochterzellen muß gesichert sein.

Teilt sich die Zelle, so teilen sich auch die Chromosomen, und zwar in ihrer Längsachse. Sie ordnen sich in der Mitte der Mutterzelle in einer Ebene an und werden bei der Durchschnürung der Zelle zur einen Hälfte auf die eine, zur anderen Hälfte auf die andere Seite gezogen. Am Ende hat jede Tochterzelle die gleiche Chromosomenzahl wie die Mutterzelle.

Noch eine Besonderheit: Jedes Chromosom ist in den Zellen in der gleichen Größe und Beschaffenheit doppelt vorhanden. Wir sprechen von Chromosomenpaaren



Zellplasma

Zentral-  
körperchen

Zellkern

Kernplasma

Kerngerüst  
(aufgelockerte  
Chromosomen)

kleiner Kern



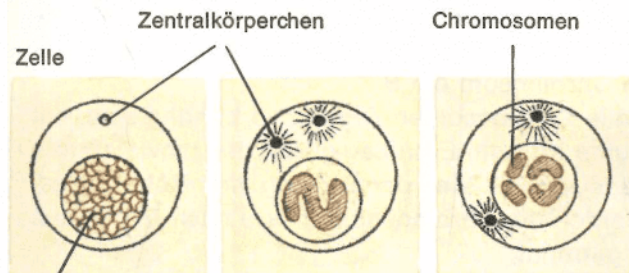
oder dem doppelten Chromosomensatz.

Bei der Fortpflanzung der Tiere und Pflanzen bilden diese Eizellen und Samenfäden beziehungsweise Blüten mit Fruchtknoten und Pollenkörnchen. Auch die Geschlechtszellen, wie wir die Eizellen und Samenfäden beziehungsweise Pollen bezeichnen, entstehen durch Zellteilung. Bei dieser Art der Teilung spalten sich die Chromosomen nicht. Sie ordnen sich vielmehr paarweise an, immer ein von der Mutter stammendes mit dem entsprechenden vom Vater stammenden zusammen. Im Gegensatz zu den Körperzellen erhalten die Geschlechtszellen bei der Teilung nicht den doppelten, sondern nur den einfachen Chromosomensatz. Die Chromosomenpaare werden getrennt. Deshalb hat jede Geschlechtszelle nur halb so viele Kernfäden wie eine gewöhnliche Zelle.

Dies hat seinen Sinn. Denn damit eine Frucht oder ein tierischer Embryo entstehen kann, müssen Ei- und Samenzelle verschmelzen. Es muß also eine Befruchtung stattfinden. Somit kommt ein Satz der fädigen Zellkerne vom Vater, einer von der Mutter. In den Zellen des jungen Tieres und der jungen Pflanze sind dann wieder zwei Chromosomensätze enthalten. Jedes Paar enthält ein Chromosom vom Vater und ein gleichgeformtes und gleichgroßes von der Mutter. So ist es verständlich, daß die Nachkommen Erbanlagen von beiden Eltern besitzen.

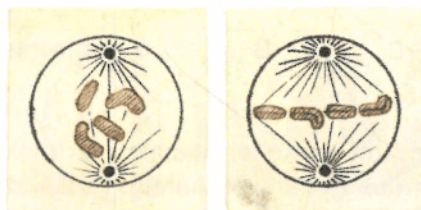
Wir wollen einen Kreuzungsversuch anstellen und das soeben Erfahrene überprüfen:

Wir kreuzen eine rotbunte Kuh mit einem schwarzbun-

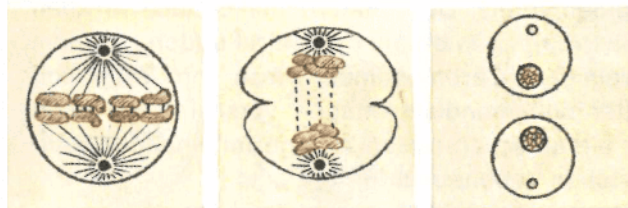


deutliches  
Hervortreten  
der Chromo-  
somen

Zellkern



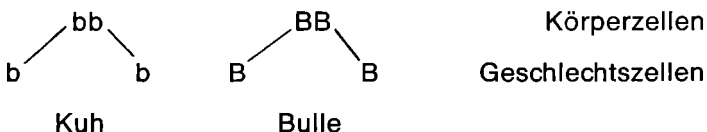
Verschwinden  
der Kernwand  
und Anordnung  
der Chromo-  
somen  
in einer Ebene



Teilung  
der Chromo-  
somen und  
der Zelle

ten Bullen. Beide Tiere sollen reinrassig sein. Für die auf einem Chromosom befindliche Erbanlage der rotbunten Färbung setzen wir den Buchstaben  $b$ , für die Anlage der schwarzbunten Färbung auf dem entsprechenden Chromosom ein  $B$ .

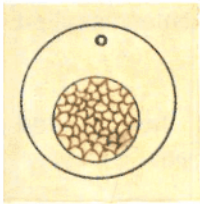
Da nun alle Chromosomen doppelt vorhanden sind, hat die rotbunte Kuh die Erbanlagen  $bb$ , der schwarzbunte Bulle dagegen  $BB$ . Bei der Bildung der Geschlechtszellen werden die Chromosomenpaare nach folgendem Schema getrennt:



Alle Eizellen der Kuh enthalten also die Erbanlage  $b$ , alle Samenfäden des Bullen die Anlage  $B$ . Bei der Befruchtung verschmilzt der Kern einer Eizelle mit dem eines Samenfadens. Der Embryo hat danach in allen Zellen die Erbanlagen  $bB$  auf den betreffenden zu einem Paar vereinigten Chromosomen. Diese vom Vater und der Mutter stammenden Anlagen verschmelzen nicht zu einer einheitlichen neuen Anlage miteinander, sondern bestehen nebeneinander fort.

Wie die Kälber tatsächlich aussehen, hängt davon ab, welche Erbanlage vorherrschend und welche zurücktretend ist. Bei unseren Rindern ist schwarzbunt die vorherrschende Anlage. Deshalb sehen alle Kälber dieser Eltern schwarzbunt aus, obwohl sie alle die Anlagen  $bB$  besitzen.

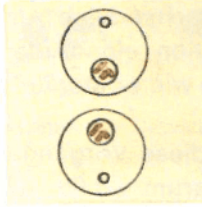
Schema der Bildung von Geschlechtszellen



deutliches  
Hervorheben  
der Chromo-  
somen

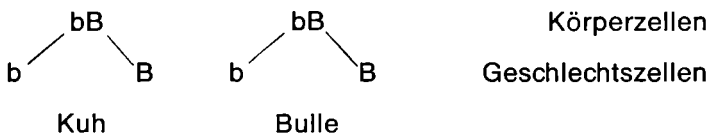


Verschwanden  
der Kernwand und  
Chromosomenpaarung

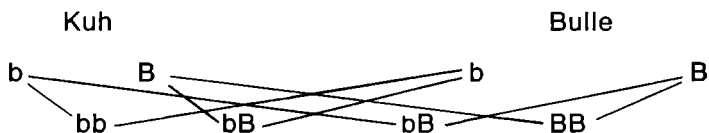


Zellteilung  
und  
Halbierung  
der  
Chromo-  
somenzahl

Nun wollen wir diese Tiere untereinander kreuzen und Enkel erzeugen. Jedes Tier bringt aber jetzt zweierlei Geschlechtszellen hervor



Nach folgendem Schema können sich die Ei- und Samenzellen bei der Befruchtung vereinigen:



Es entstehen verschiedene Nachkommen. Die Kälber mit den Erbanlagen  $bb$  sehen natürlich rotbunt aus und die mit den Anlagen  $BB$  schwarzbunt. Aber auch die Tiere mit  $bB$  sehen wieder schwarzbunt aus, da ja  $B$  vorherrschend ist. Also fand in der zweiten Bastardgeneration eine Aufspaltung im Verhältnis 3:1 statt, ebenso wie es Mendel bei seinen Erbsenversuchen feststellte.

Durch diese Vorgänge in den Zellen ist es auch erklärbar, warum weiße Schafe mitunter schwarze zur Welt bringen.

Nicht immer aber ist bei Eltern mit unterschiedlichen Merkmalen im Nachkommen das eine Merkmal vorherrschend. Äußerlich wird mitunter eine Mittelstellung eingenommen. Zum Beispiel können bei weißblütiger



Eltern



1. Nachkommengeneration



2. Nachkommengeneration

Vaterpflanze und rotblütiger Mutterpflanze rosablütige Nachkommen entstehen. Aus der Kreuzung schwarzer und weißer Hühner entstehen in solchem Fall gesprenkelte. Unter deren Nachkommen aber treten die Elternformen wieder auf.

Wenn alles so gesetzmäßig zugeht, wie kommt es dann aber zu den plötzlichen erblichen Veränderungen, wie wir es zum Beispiel im Falle des Stachelschweinmenschen oder der nackten Rinder erfuhren?

Unfälle sind die Ursachen dieser plötzlichen Abweichungen, Unfälle der Chromosomen in den Keimzellen. Kernfäden gehen mitunter verloren. Durch Störungen bei der Zellteilung können sie sich auch verdoppeln, ohne daß die Zelle sich teilt. Chromosomen können auch auseinanderbrechen. Die Bruchstücke können verlorengehen oder falsch wieder aneinandergeraten. Dadurch ist die Reihenfolge der Erbanlagen auf den Chromosomen gestört. Auch einzelne Erbanlagen können plötzlich abändern. Die vielen verschiedenen Haarfarben der Haustiere sind so zu erklären.

Radioaktive Strahlen können zu diesen Unfällen in den Keimzellen führen, auch Röntgenstrahlen und ultraviolette Strahlen sowie Chemikalien und plötzliche Wechsel hoher und niedriger Temperaturen.

## **Schon seit Jahrtausenden**

Erst seit 100 Jahren wendet der Mensch die Erkenntnisse der Vererbungslehre in der Züchtung von Pflanzen

Kreuzung verschiedenfarbiger Hühner





und Tieren an. Seit er aber zum Ackerbauer und Viehzüchter wurde, betreibt er Auslese. Zunächst las er unbewußt alle möglichen Formen aus. Nicht alle Pflanzen wuchsen auf den Feldern ebenso gut wie in der wilden Natur. Die am besten angepaßten vermehrten sich stärker und wurden schließlich zu den beherrschenden Formen.

Aus der römischen Zeit sind Erntewagen bekannt, die von einem Tier durch einen Getreidebestand geschoben wurden. Ein Kamm an der Vorderseite des Wagens riß die Ähren ab, die in einen Auffangbehälter fielen.

Im Kamm blieben vor allem die großen Ähren hängen. Die kleinährigen Formen gingen verloren. Das war eine Form der Auslese, die von den Römern nicht beabsichtigt war.

Mit der Zeit erkannten einzelne Menschen, daß die Auswahl der Besten, Größten und Schönsten für den Anbau zu besseren Ernten führte. Die Pflanzenzüchtung wurde zu einer Art Kunst, zu einer Züchtung aus Erfahrung. Ebenso war es bei der Tierzüchtung.

Diese Züchtung entbehrte jeder wissenschaftlichen Grundlage. Und doch führte sie über lange Zeiträume hinweg zu beachtlichen Erfolgen. Die entscheidenden Vorgänge zur Entwicklung unserer heutigen Kulturpflanzen liegen häufig Jahrhunderte, bei der Gerste sogar Jahrtausende zurück.

Bereits im 1. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung kannten die Römer zum Beispiel vierzehn verschiedene Kohlformen. Besonders beliebt war ein sogenannter Sprossenkohl, von dem im Frühjahr und Herbst die jungen Sprosse, im Sommer die zartfleischigen Stengel gegessen wurden. Wir kennen ihn heute nicht mehr.

Weißkohl, Rotkohl, Wirsingkohl, Blumenkohl, Kohlrabi und andere Kohlsorten – sie alle gehen auf eine gemeinsame Ausgangsform zurück. Diese wächst an den Küsten des Mittelmeeres und des Atlantik und ist eine stark verzweigte, lockerwüchsige Pflanze mit kleinen behaarten Blättern. Durch Auslese erhielt man aus verschiedenen Formen dieses „Urkohls“ solche mit verdicktem Stengel – wie unseren Kohlrabi –, solche mit Kopfbildung – wie den Rotkohl – und andere. Es gab sogar Kohlarten als Zierpflanzen und solche mit langen verholzten Sprossen, die als Spazierstöcke Verwendung fanden.

Für ihre Haustiere, ganz besonders für Pferde und Tauben, hatten die Römer schon Stammbäume. Bei der Auswahl der Tiere zur Züchtung entschieden ihre guten Eigenschaften, ferner das Alter, die Jahreszeit, der Stammbaum und ihre Vererbungs-fähigkeit.

Heute wissen wir, was sich in den Tier- und Pflanzenzellen abspielt. Obwohl die Vererbungsvorgänge bei Tieren und Pflanzen ganz ähnlich verlaufen, sind Tier- und Pflanzenzüchtung in der Praxis doch recht unterschiedlich. Bei Pflanzen kann man mit sehr viel mehr Exemplaren arbeiten als bei Haustieren, denn sie erzeugen sehr viel mehr Nachkommen. Auch folgen die Generationen meist schneller aufeinander. Schließlich sind die meisten Pflanzen Selbstbefruchter, was es bei Haustieren nicht gibt. Nur durch eine Selbstbefruchtung aber läßt sich das Erbgut völlig rein erhalten.

## **Von Kaiser-Reis und ertragreicher Gerste**

Es gibt bespelzte und nacktkörnige Gersten. Die nacktkörnigen Formen werden bei uns weniger angebaut. Für die Futtergersten beginnt aber heute wieder eine Züchtung auf Nacktkörnigkeit.

Nehmen wir an, es wächst auf einem Feld ein Gemisch von Gersten. Die einen tragen bespelzte, die anderen nackte Körner. Wir wollen eine ertragreiche Sorte züchten, deren Körner nackt sind. Nach der Ernte von unserem Feld lesen wir alle unbespelzten Körner aus und bringen sie wieder zur Aussaat. Die geernteten Ähren sind nacktkörnig.

Viel schwieriger ist es aber, nun auch den Ertrag unserer Gerste zu verbessern. Dem Korn allein sehen wir nicht an, ob die daraus wachsende Pflanze andere im Ertrag übertreffen wird. Wir säen deshalb die Körner aus und ernten von jeder Einzelpflanze getrennt. Die dabei geernteten Samen werden ebenfalls getrennt ausgesät, so daß man die Nachkommenpflanzen der Einzelpflanzen erhält. Später vergleichen wir die Erträge dieser Nachkommengruppen untereinander. Wo die höchsten Erträge liegen, werden die Körner wieder ausgesät. Dies wiederholen wir solange, bis uns die Ergebnisse zufriedenstellen. Eine solche Auslese heißt auch Selektion.

Was wir bei der Selektion bewußt oder unbewußt betreiben, das geschieht in der lebenden Natur, solange es diese gibt. Der schnellste Hase entkommt dem Verfolger; die erdbodengleich gefärbte Maus entdeckt

Ausgangssorte



durch Mutation entstandene dickährige Formen

ihr Feind am schwersten; der Vogel, der den meisten Hunger verträgt, übersteht den kältesten Winter. So überlebt und vermehrt sich immer der, der seiner Umwelt am besten angepaßt ist.

Zu Beginn des 18. Jahrhunderts entdeckte ein chinesischer Kaiser zufällig in einem Reisfeld eine abweichende Reisform. Sie reifte besonders früh und zeichnete sich durch gute Qualität aus, war also eine nützliche Mutante. Am kaiserlichen Hofe verwendete man diesen Kaiser-Reis bevorzugt. Er war auch die einzige Reisform, die infolge ihrer Frühreife noch nördlich der Großen Mauer angebaut werden konnte. In südlichen Gebieten brachte diese Sorte zwei Ernten im Jahr.

Wollten wir heute immer noch auf solche Entdeckungen warten, so ginge es mit der Pflanzenzüchtung sehr langsam voran.

Um auf unseren Sommergerstefeldern Großmaschinen bei der Erntebergung leicht und sicher einsetzen zu können, muß die Gerste besonders standfest sein. Die Halme sollen aufrecht stehen und dürfen nicht umfallen. Lagern die Bestände nieder, so ist der Ertrag geringer, und Braugerste besitzt dann eine geringere Brauqualität.

Durch Bestrahlung oder Behandlung mit bestimmten Chemikalien entstehen bei der Sommergerste Mutanten, die einen kürzeren und festeren Halm besitzen. In den Ähren stehen die Körner dann dichter beieinander. Infolgedessen nicken die Ähren nicht, sondern stehen aufrecht.

Wie wird so etwas gemacht? Mit Röntgenstrahlen bestrahlt werden die trockenen Körner, beispielsweise zwanzigtausend Stück. Die Bestrahlung muß so bemes-

sen sein, daß die Hälfte bis drei Viertel der Körner so stark geschädigt werden, daß sie nicht mehr austreiben oder die daraus wachsenden Pflanzen absterben. Nur dann findet man unter den überlebenden Pflanzen ausreichend Mutanten. Durch die Röntgenstrahlen werden einzelne Erbanlagen umgestaltet, so daß sie nun an der Pflanze neue Eigenschaften auftreten lassen.

Keinesfalls sind das immer die gewünschten Eigenschaften. Die Gerste besitzt auf ihren sieben Chromosomenpaaren schätzungsweise mehrere tausend Erbanlagen. Durch Strahlung können sich die Reifezeit, die Blattzahl, die Halmlänge, die Korngröße, die Kornform, die Blattbreite, die Blattlänge, die Ährendichte, die Grannenzahl und andere Merkmale verändern. Besonders häufig kommen Mutanten mit verdichteten Ähren und kürzerem und standfestem Halm vor.

Aber Strahlenschäden beeinträchtigen oft auch das Wachstum. Die Züchter können also nicht sofort entscheiden, ob die anscheinend unseren Wünschen entsprechenden Pflanzen auch wieder Samen mit guter Nachkommenschaft bringen. Deshalb werden die Samen aller aus bestrahlten Körnern gewachsenen Pflanzen wieder ausgesät und die Samen der daraus wachsenden Pflanzen getrennt geerntet, gedroschen und noch einmal ausgesät. Hatte man ursprünglich aus den bestrahlten Körnern zum Beispiel fünftausend Pflanzen gezogen und sät von jeder fünfundzwanzig Körner aus, so entstehen daraus bereits im zweiten Jahr einhundert-fünfundzwanzigtausend Pflanzen. Unter diesen werden nun die vom Normalen abweichenden Pflanzen ausgeselen. Ihre Samen werden wiederum ausgesät, um im dritten Jahr ein endgültiges Urteil zu gewinnen. Im vier-

ten Jahr züchtet man dann die besten Mutanten weiter. Meist bringt nur eine unter etwa tausend Mutanten einen gleichen oder höheren Ertrag als die Ausgangsform.

Außer bei Gerste gibt es Mutanten-Sorten bereits bei Hafer, Erbse, Erdnuß, Sommerraps, Senf, Buschbohne und einigen anderen Kulturpflanzenarten.

## **Der Irrtum**

Drei Züchter wollten eine bessere, ertragreichere Getreidesorte züchten. Es war ihr gemeinsames Ziel, daß die Menschen von der gleichen Fläche mehr ernten und besser leben sollten. Sie hatten jedoch ganz verschiedene Ideen.

Der erste züchtete seine Sorte so, daß die Pflanzen mehr Ähren trugen. Der zweite glaubte sein Ziel damit zu erreichen, daß er mehr Körner pro Ähre erhielt. Der dritte schließlich achtete weder auf Ähren- noch auf Körnerzahl, sondern auf die Größe der einzelnen Körner. Sie bemühten sich alle drei viele Jahre lang, ihre Sorte immer mehr zu verbessern.

Der erste Züchter erzielte mehr Ähren, der zweite mehr Körner und der dritte größere Körner. Schließlich verglichen sie den Ertrag ihrer Sorten miteinander, und jeder glaubte, er habe die beste Sorte. Aber sie waren sehr erstaunt, denn alle drei Sorten brachten den gleichen Ertrag, und keine war wesentlich besser als die andere oder als die Ausgangssorte.

Sie hatten nicht gewußt, daß man nicht nur auf ein Merkmal achten darf. Die Erhöhung der Ährenzahl hatte

zu einem geringeren Körnerertrag pro Ähre geführt, die Vergrößerung der Körner zu einer Verringerung ihrer Anzahl und die Erhöhung der Körnerzahl zu einer Verringerung ihrer Größe.

Heute wissen wir, daß es auf die Zusammenhänge ankommt.

Ein Händler aus dem Süden kam vor vielen Jahren nach Europa und sah hier eine sehr ertragreiche Weizensorte. Er kaufte einen beträchtlichen Teil Körner und nahm sie mit in seine Heimat. Dort pries er sie an und verkaufte das Saatgut für hohe Preise. Die Bauern säten es aus. Der Weizen wuchs prächtig. Dann aber kam die Dürrezeit; kein Tropfen Regen fiel mehr vom Himmel. Das Getreide vertrocknete, noch ehe die Ähren gereift waren.

Warum aber hatten sie von dem Getreide, das in Mitteleuropa so gut gedieh, nichts geerntet? Die Sorte hatte eine zu lange Reifezeit. Die Sorten aus dem Süden mit ihrer kurzen Reifezeit sind dagegen für unser Klima nicht so gut geeignet. Für jedes Klima muß eine diesem angepaßte Sorte gezüchtet werden.

## **Mehr Erbanlagen als andere**

Bei Pflanzen gibt es eigenartige Mutationen, bei denen nicht die eine oder andere Erbanlage durch „Unfälle“ geändert wird, sondern wobei sich alle Erbanlagen beispielsweise verdoppeln, verdreifachen, vervierfachen oder versechsfachen. Damit ist gemeint, daß sich die fädigen Gebilde im Zellkern, die Chromosomen mit den Erbanlagen, vervielfachen. Solche Formen sind in der



Pflanzenwelt nicht selten, und sie lassen sich auch experimentell herstellen. Dagegen sind von Tieren solche Fälle nur ausnahmsweise bekannt geworden, zum Beispiel bei Asseln, Krebsen und Schmetterlingen.

Tomate, Roggen, Banane, Wassermelone und viele andere Arten können Sorten mit mehrfachem Chromosomensatz bilden. Wir bezeichnen sie als polyploide Formen.

Wie sehen diese Polyploiden aus? Es sind keine gänzlich anderen Formen. Tomaten bleiben Tomaten, aus Bananen werden keine anderen Früchte. Es ist jedoch einleuchtend, daß polyploide Pflanzen durch die größere Zahl ihrer Kernfäden größere Zellkerne und damit auch größere Zellen besitzen. Dadurch sind sie sozusagen träger. Sie wachsen und entwickeln sich langsamer. Doch werden sie groß und kräftig, erlangen mitunter Riesenwuchs und bringen höhere Erträge.

Nicht nur größere Früchte tragen diese Pflanzen, sondern häufig auch vitaminreichere! Andererseits kann aber auch die Fruchtbarkeit einer Pflanze vermindert sein; zum Beispiel gibt es dann beim Roggen weniger Blüten pro Pflanze.

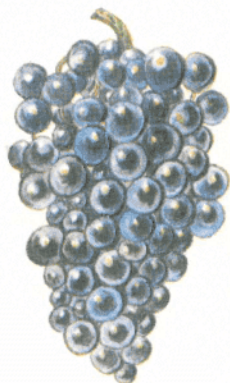
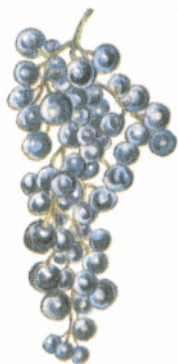
Den Gedanken, die eßbaren Teile der Pflanzen durch Polyploidie-Züchtung zu vergrößern, gelang es in die Tat umzusetzen. Die meisten angebauten Bananen besitzen einen dreifachen Chromosomensatz. Am besten eignen sich jedoch für eine solche Züchtung Pflanzen, bei denen die Grünteile und weniger die Früchte oder Samen genutzt werden, also zum Beispiel Grünfutterpflanzen.

vermehrte Chromosomensätze bei verschiedenen Pflanzen

einfacher  
und vermehrter  
Chromosomensatz  
bei der Tomate



Zunahme der Fruchtgröße  
durch Vermehrung  
der Chromosomenzahl beim Wein



Wuchs des Lieschgrases in Abhängigkeit  
von der Chromosomenzahl

Eine Vervielfachung der Chromosomensätze erzielt der Gärtner mitunter schon, wenn er Pflanzen stark zurückschneidet und diese dann kräftig austreiben. Auch Hitze- oder Kälteschocks beeinflussen die Pflanzen zu derartigen Veränderungen.

Seit über 30 Jahren verwendet man auch ein Pflanzengift aus der Herbstzeitlose, das sogenannte Colchizin. Es stört die Vorgänge bei der Zellteilung und bewirkt so eine Vervielfachung der Chromosomensätze. Die geteilten Chromosomen gelangen dabei nicht in zwei Tochterzellen, sondern bleiben in der Mutterzelle liegen. Das kann sich mehrmals wiederholen, bis etwa zum Zweiunddreißigfachen der Chromosomengrundzahl. Auch mit Lachgas kann man ähnliche Wirkungen erzielen wie mit Colchizin.

Nun könnten wir denken, man sollte die Anzahl der Chromosomen auf diese Art und Weise mehr und mehr, vielleicht bis auf das Hundertfache und darüber erhöhen, und die Pflanzen und Früchte würden immer größer und größer. Das ist ein Irrtum! Eine weitere Vervielfachung ist gewöhnlich nicht möglich; die Pflanzen sterben dann ab. Meist sind die Erfolge am günstigsten, wenn nur eine einmalige Verdoppelung der Kernfäden erfolgt.

Polyploider Roggen hat größere Körner, und die Masse der Körner ist gegenüber den normalen Formen um 50 Prozent erhöht. Außerdem hat dieser Roggen auch eine bessere Standfestigkeit. Beim Rotklee mit vermehrter Chromosomenzahl sind die Stengel dicker, die Blätter größer und breiter, die Blütenköpfchen größer. Den Wassermelonen und Bananen mit dreifachem Chromosomensatz fehlen ausgebildete Samen. Auch ein Teil unserer Apfelsorten enthält dreifache Chromo-

somensätze. Wein mit vierfachem Chromosomensatz hat größere Beeren mit weniger Samen, aber die Trauben weisen insgesamt weniger Beeren auf als bei normalem Wein.

## **Suche nach den Stärksten**

In jeder Herde werden immer wieder Junge geboren. Gesunde und kräftige Lämmer oder Kälber sind es, mitunter auch kränkliche. Unter dem Schutz des Menschen wachsen sie trotzdem auf. Damit die Herde aber nicht schwächlich, krankheitsanfällig oder leistungsschwach wird, merzten schon früher die Nomaden und die Bauern von Zeit zu Zeit schwächere und kranke Tiere aus. Sie verhinderten so, daß sich diese fortpflanzten, betrieben also eine Auslese.

Während man früher die Schwachen ausschied, sucht man heute nach den Stärksten. Nur diese werden zur Zucht ausgelesen, die übrigen geschlachtet oder kastriert. Wir wollen jedoch nicht nur die Leistung einer Herde erhalten, sondern wir wollen diese verbessern. Das Wichtigste der Züchtung ist die richtige Auswahl der zu paarenden Tiere.

Mitunter liest der Züchter einfach Gruppen von Tieren aus, die sich untereinander fortpflanzen. Bei Liebhaberzüchtungen, wie es die meisten Hunderassen wohl sind, hat der Züchter zunächst wenige oder gar keine Vorstellungen von dem, was er eigentlich wünscht. Er nimmt eine neue Sonderbildung oder Mutation und züchtet eine neue Rasse daraus, oder er verbindet durch Kreuzung Eigenschaften der einen mit Eigenschaften

einer anderen bestehenden Rasse. Der Züchter von Rennpferden, Milchvieh, Wollschafen oder Legehühnern hat ganz bestimmte Vorstellungen von seinen „Zukunftstieren“. Er lenkt die Züchtung.

Welche Verbesserungen dabei erreicht werden können, mögen folgende Beispiele verdeutlichen. Um das Jahr 1800 erhielt man von einem Schaf 1,8 Kilogramm, von einem Bock 3,1 Kilogramm Wolle. Jetzt bringt fast jedes erstklassige Zuchttier im Durchschnitt 8,6 Kilogramm und jeder Bock durchschnittlich 9 Kilogramm Wolle besserer Qualität.

In Indien ist die Zahl der Rinder zwar groß, die Nahrung aber knapp. Die Milchleistung der Kühe war so lange gering, bis einige landwirtschaftliche Hochschulen Versuchsherden aufbauten, die Tiere gut hielten und fütterten. Unter diesen wurden die Besten zur Weiterzucht ausgelesen. Dadurch gelang es, die Milchleistung zu verbessern. Dabei stieg die tägliche Milchmenge einer Kuh von 2,7 Liter im ersten Jahr, auf 2,75 Liter im sechsten Jahr, auf 5,5 Liter im dreizehnten Jahr und auf 8,4 Liter im zwanzigsten Jahr.

Bei den männlichen Tieren sind es oft einzelne, die für die Zucht einen ganz großen Wert erlangen. Ein Bulle kann viele Kühe decken. Wenn er wertvoll ist, wird man bestrebt sein, so viel Kühe wie möglich mit seinem Samen zu besamen. Damit sollen die guten Erbeigenschaften des Vaternieres auf die Nachkommen übertragen werden.

Die künstliche Besamung ermöglicht eine wesentlich größere Ausnutzung ausgesuchter Vaterniere als bei der



natürlichen Paarung. Das von den Zuchtbullen gewonnene Sperma wird bei Tiefgefrieremperaturen auch über längere Zeit haltbar gemacht und ist stets verfügbar.

Wie aber findet man den besten Bullen? Darf man allein nach seinem Aussehen, seinem kräftigen Wuchs urteilen? Das reicht nicht aus, denn die Beschaffenheit eines einzelnen Tieres hängt in sehr großem Maße von den Haltungs- und Fütterungsbedingungen ab. Wir aber wollen etwas über sein Erbgut wissen.

Die Zuchtwertschätzung von Jungbullen beginnt damit, daß man die Leistungen ihrer Vorfahren, also der Eltern und Großeltern, sowie der Geschwister betrachtet. Nach dieser vorläufigen Schätzung muß eine abschließende Beurteilung durch Prüfung der Nachkommenschaft erfolgen. Deshalb werden die jungen Bullen zunächst zu Besamungen zugelassen. Mindestens zweihundert Töchter von einem zu prüfenden Bullen vergleicht man dann in ihren Leistungen mit denen anderer Stallgefährtinnen. Ist man mit der Milchleistung zufrieden, so darf der Bulle wieder und wieder Vater werden. Anderenfalls wird er geschlachtet. Nur wenige Bullen erfüllen die strengen Anforderungen der Züchter.

Außer bei Rindern führt man die künstliche Besamung auch bei Schweinen, Schafen, Pferden, Puten, Hennen, Bienen, Forellen und anderen Nutztieren durch.

Mit der stärkeren Anwendung der künstlichen Besamung in der Schweinezucht wird für zweihundertfünfzig Sauen nur noch ein Eber benötigt. Damit rückt der Eber in den Mittelpunkt der Züchtung. Aber auch die Mütter dieser Eber beachten die Züchter stärker, denn von ihnen kommt ja auch Erbgut.

Welche Zuchtziele wünschen wir uns nun bei den Schlachtschweinen? Sie sollen schnell und billig viel Fleisch liefern. Verschiedene Merkmale der Tiere sind dabei wichtig: die Anzahl der geborenen Ferkel und ihre Frohwüchsigkeit, das heißt ihre Zuwachsleistung und ihre Futterverwertung. Ein Schwein braucht weniger, das andere mehr Futter, um zum gleichen Gewicht zu gelangen. Zuchteber werden ähnlich wie die Bullen einer Zuchtwertschätzung unterworfen. Zur Auswahl gelangen nur Söhne von Sauen mit überdurchschnittlichen Ergebnissen, von sogenannten Stammsauen. Wichtig für die Auswahl eines Ebers als Zuchttier ist dann in erster Linie die Schlachtpfprüfung seiner Nachkommen. Die zweite Möglichkeit zur Feststellung seines Zuchtwertes liegt in der Mastprüfung seiner Geschwister. Und schließlich gibt auch die Eigenleistung des Ebers Aufschlüsse. Sind die Züchter mit allen diesen Prüfungen zufrieden, so können sie mit ziemlicher Sicherheit auf eine gute Nachkommenschaft des ausgewählten Ebers rechnen.

## **Das vielseitige Schaf**

Kein anderes landwirtschaftliches Nutztier ist so vielseitig wie das Schaf. In manchen Gebieten, wie Australien, Südafrika und den USA, werden hauptsächlich Wollschafe gezüchtet. Alle noch so guten synthetischen Fasern vermochten nicht, die Nachfrage nach Wolle zu verdrängen.

Die Fleischerzeugung durch Schafe hat im Weltmaßstab ebenfalls erhebliche Bedeutung, wenn insgesamt auch



mehr Rind- und Schweinefleisch gegessen wird. An der Milcherzeugung ist die Schafhaltung mit 2 Prozent beteiligt. In Gebieten mit besonderer Schafkäseproduktion, so in Frankreich und in den Balkanländern, hält man Milchschafrassen.

Häute und Felle sind meist Nebenprodukte. Bestimmte Pelzschafrassen, vor allem die Karakulschafe, liefern jedoch als Hauptprodukt das begehrte Pelzwerk. Zum Beispiel hat die Fellnutzung des Karakuls in der UdSSR, in Afghanistan und in Südwestafrika große wirtschaftliche Bedeutung.

Auch Zweinutzungsrasen, die Fleischwollschafe, sind gezüchtet worden. In unserer Republik nimmt als solches das Merinofleischschaf die erste Stelle ein.

Das Schaf bringt aber nicht nur vielseitige Leistungen. Es besitzt eine außerordentlich große Anpassungsfähigkeit an seine Umwelt und kann in Gegenden mit Trockenzeiten und spärlicher Weide existieren. Es verträgt Hitze und Kälte gut, kommt es doch seiner Herkunft nach aus der Steppe.

Es wäre lächerlich, würde jemand zum Beispiel dunkle Flecke an den unbewollten Körperteilen des Schafes zum Zuchtziel erklären. Nur wirtschaftlich wichtige Leistungen, wie beispielsweise der Schurertrag und das Gewicht, nehmen die Züchter in das Zuchtziel auf. Zuchtziel sind aber auch solche Leistungen, die viel Fleisch oder Wolle ermöglichen, nämlich ein guter Gesundheitszustand, Fruchtbarkeit, Marschfähigkeit oder gute Futterverwertung.

oben: Merinofleischschaf, Mitte: Karakulschaf, unten: Ostfriesisches Milchschaaf



Die Züchter müssen jedoch stets die biologischen Grenzen beachten. Ein Schaf, welches gleichzeitig auf Fleisch und Wolle gezüchtet wird, kann nicht ebensoviel Wolle erzeugen wie ein Wollschaf und nicht ebensoviel Fleisch wie ein Fleischschaf. Auch dort, wo auf Grund klimatischer Bedingungen kaum Futter wächst, wo die genügsamen Schafe gerade noch Nahrung finden, kann man ihnen keine Höchstleistungen abverlangen.

Anfang der 50er Jahre war unseren Schafzüchtern die Aufgabe gestellt worden, mehr Schafwolle zu erzeugen, das heißt den Schurertrag der Schafe zu steigern. Gleichzeitig sollten die Schafe aber auch möglichst viel Fleisch liefern. Die damals vorhandenen Merinoschafe waren in ihren Veranlagungen und Leistungen ganz unterschiedlich, die einen mehr Wollschafe, die anderen mehr Fleischschafe. Die Fleischschafe zeichneten sich zum Beispiel durch einen breiten Kopf, einen kürzeren Hals und ein breiteres Becken aus.

Man suchte nun zunächst zur Vermehrung die Schafe aus, die in ihrem Bau äußerlich am meisten dem Wolltyp ähnelten. Diese Einschätzung durch den Blick des Züchters reichte aber nicht aus. Um schneller und besser zu züchten, mußte wie bei Rindern und Schweinen eine genaue Zuchtwertschätzung erfolgen.

Etwa einhundertfünfzig bis vierhundert Mutterschafe sind in jeder unserer Zuchtherden vorhanden. In einem Zeitraum von 6 Wochen kommen die Jungtiere in der Herde zur Welt und werden dann gemeinsam aufgezogen. So können die Züchter die Leistungen der Nachkommen gut vergleichen.

Für die Zucht wählen sie nur Jungböcke aus, deren Mütter eine gute Wolleistung zeigten. Für alle Prüfungstiere

werden zu einheitlichen Zeiten Kontrollschuren durchgeführt; die Wolle wird gewogen. Die Wolleleistung der Stammböcke vergleicht man mit der Durchschnittsleistung aller Stammböcke der gleichen Rasse in der DDR. Auf diese Weise konnte man den Wollertrag im Verlaufe der Züchtung seit 1950 beträchtlich erhöhen.

Böcke mit einem Gewicht von 105 Kilogramm liefern im Jahr durchschnittlich 5,5 Kilogramm Wolle und Schafe mit einem Gewicht von 70 Kilogramm etwa 3,5 Kilogramm Wolle.

Auch für die Vererbung der Fleischleistung prüfen die Züchter die Nachkommenschaft der Zuchttiere. Die Jungschafe müssen sich schnell entwickeln, das Futter gut verwerten und einen guten Muskelansatz zeigen.

Neben der Fleisch- und Wolleleistung spielt bei der Zuchtwahl die Aufzuchtleistung eine große Rolle. Die Züchter messen sie an der Fruchtbarkeit, also der Anzahl der geborenen Lämmer, und der Säugeleistung der Mutterschafe. Schafe bringen meist ein Lamm, mitunter auch zwei Lämmer zur Welt. Jeder Schäfer kennt aber in seiner Herde Tiere, die regelmäßig mehr Lämmer gebären. So brachte ein Karakul-Mutterschaf zuerst Zwillinge, dann Drillinge und schließlich Vierlinge zur Welt.

In einem Leistungsheft vermerkt der Schäfer für jedes Mutterschaf die Anzahl der geborenen und der aufgezogenen Lämmer sowie die Ergebnisse aller Leistungsprüfungen in der Herde. Die Herdbuchstelle wertet diese Angaben für die weitere Züchtung aus.

## **Ist Inzucht schädlich?**

Inzucht ist die Paarung von nahe verwandten Lebewesen. Aber was bedeutet nahe verwandt? Wir kennen unsere Eltern und Großeltern, manchmal auch noch die Urgroßeltern. Meist wissen aber zwei Menschen aus dem gleichen Ort nicht, ob sie nicht vielleicht die gleichen Ururgroßeltern hatten. Wüßten sie es, sie würden sich trotzdem kaum noch als verwandt bezeichnen.

So wie wir Menschen untereinander verschieden sind, besitzen auch die Tiere einer Herde unterschiedliches Erbgut. Die Erbanlagen ähneln sich um so mehr, je näher die Tiere verwandt sind. Paart man Tiere mit sehr unterschiedlichen Erbanlagen, so sind die Nachkommen gemischterbig. Durch Inzucht werden die Nachkommen in gewissen Anlagen reinerbig. Deshalb treten bestimmte Merkmale verstärkt auf.

Der Erfolg der Inzucht hängt davon ab, welche Ausgangstiere die Züchter wählen. Sind sie gesund, fruchtbar und leistungsstark, so sind das ihre Nachkommen in gesteigertem Maße. Natürlich können bei der Inzucht auch unerwünschte Merkmale reinerbiger werden, zum Beispiel bestimmte Krankheiten. Solche Beobachtungen hielten die Menschen schon vor langer Zeit davon ab, ihre nächsten Verwandten zu heiraten. Auch sonst nicht erkennbare, zurücktretende, schlechte Merkmale – durch Mutationen entstanden – können durch Inzucht ans Licht gelangen. Werden sie doch erst sichtbar, wenn Vater und Mutter das gleiche unterdrückte Merkmal zusammenbringen. So kam es vor, daß bei zwei Kaninchenstämmen, die sich über mehr als zwanzig Generationen durch Inzucht vermehrten, Haarlosigkeit, Totgeburten

und andere Defekte auftraten. Zwei andere Stämme mit gesunden Anlagen zeigten im gleichen Zeitraum dagegen nur sehr wenige unerwünschte Merkmale.

Treten bei fortgesetzter Inzucht Herabsetzungen der Leistungen, besonders der Fortpflanzungs- und Lebensfähigkeit auf, so muß der Züchter für Blutauffrischungen sorgen. Er kreuzt dann Zuchttiere aus anderen Herden oder anderen Gebieten ein. Außerdem muß er nichtgewünschte Eigenschaften durch Zuchtauslese wieder ausmerzen.

Bei Pflanzen ist Inzucht viel häufiger als bei Tieren. Sie tritt bei allen Selbstbefruchtern auf. Etwa die Hälfte der wirtschaftlich wichtigen Pflanzen sind Selbstbestäuber, so zum Beispiel Weizen, Reis, Gerste, Tomaten, Erbsen, Bohnen und andere.

## **Besser durch Kreuzungen**

Schon im Altertum wußte man, daß in der Kreuzung zwischen Pferd und Esel die Zähigkeit, anspruchslosigkeit und höhere Lebensdauer des Esels mit der größeren Kraftleistung des Pferdes kombiniert werden können. Auch Pferd und Zebra sowie Hausrind und europäischen Büffel kann man kreuzen. Artkreuzungen bereiten jedoch im Tierreich ungleich größere Schwierigkeiten als die Entstehung pflanzlicher Artbastarde, und in der Regel sind die Nachkommen unfruchtbar.

Viel häufiger sind Rassenkreuzungen und Kreuzungen bestimmter Zuchtlinien. Die meisten unserer heutigen Haustierrassen entstanden aus solchen Kreuzungen. Eigentlich ist jede Paarung zweier Haustiere eine Kreuzung.

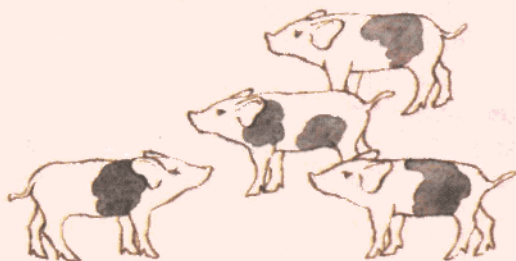
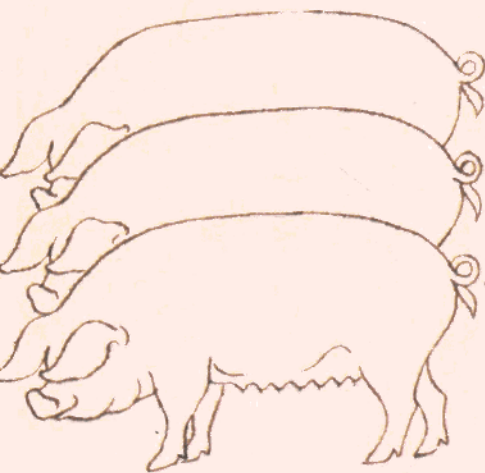
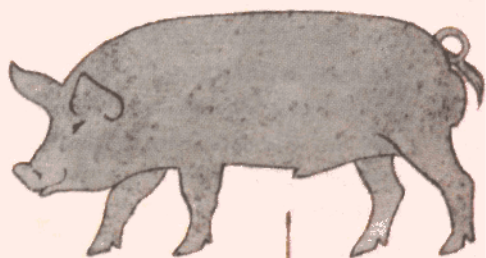
zung, denn die Tiere besitzen alle etwas unterschiedliche Erbanlagen. In der Praxis der Züchtung bedeutet aber Kreuzung meist die Paarung von Tieren, die nicht zur gleichen Rasse gehören. In der Pflanzenzüchtung handelt es sich um die Kreuzung zwischen Sorten und Varietäten einer bestimmten Kulturpflanzenart.

Durch Paarung von Tieren zweier Rassen und deren Weiterzüchtung kann eine ganz neue Rasse entstehen. Nicht alle Tiere aus einer Kreuzung eignen sich für die Züchtung einer neuen Rasse. Eine scharfe Auslese muß einsetzen. Die Kreuzung von Boston-Terrier und Dachshund beweist, welche unterschiedlichen Formen entstehen können.

Häufig veredeln die Züchter auch nur eine Rasse durch Einkreuzung bester Zuchttiere aus fremden Rassen. Bei Rindern wollen wir zum Beispiel durch Einkreuzung fremder Rassen in die einheimischen eine Erhöhung des Fettgehaltes der Milch und eine bessere Beschaffenheit des Euters erreichen. Fleisch und Milchleistung sollen dabei erhalten bleiben.

Die Maissorten entstanden zunächst durch Inzucht. Diese Zuchtlinien verloren aber im Laufe der Generationen an Lebenskraft und Ertragsfähigkeit. Die Züchter kreuzten solche Inzuchtlinien, und es zeigte sich eine große Ertragssteigerung. Diese Kreuzungen wiederholt man immer wieder, denn schon in den nächsten Generationen wird der Ertrag wieder geringer.

Diese Gebrauchskreuzung führt man auch bei anderen Haustieren durch. Man paart Tiere zweier Rassen oder zweier unterschiedlicher Zuchtlinien nicht zur Weiter-





zucht, sondern um deren Nachkommen zu schlachten. Bei Schweinen erhält man zum Beispiel dadurch recht schwergewichtige Tiere.

Wie aber kreuzen wir Pflanzen? Bei zweihäusigen Pflanzen ist die Sache ziemlich einfach. Man muß nur aufpassen, daß die Blüten der weiblichen Pflanze nicht vor der Bestäubung durch den Kreuzungspartner anderen Blütenstaub erhalten.

Um eine Selbstbestäubung zu verhindern, müssen wir zwittrige und einhäusige Pflanzenarten zuerst kastrieren. Wir entfernen die Staubblätter aus den Zwitterblüten oder die männlichen Blütenstände der Muttersorte. Danach wird der Pollen der Vatersorte auf die Narben gebracht.

So erfolgt zum Beispiel die Kastration der zwittrigen Weizenblüte mit einer Pinzette zum Zeitpunkt des Ährenschiebens, das heißt, wenn die Blütenstände aus der letzten Blattscheide heraustreten. Der Blütenstand – die spätere Ähre – setzt sich aus vielen kleinen Ährchen zusammen. Jedes Ährchen hat drei bis fünf Blüten und wird von zwei Hüllspelzen umschlossen.

Zuerst entfernen wir die schlecht entwickelten unteren Ährchen und einen Teil der Spitzenährchen. Etwa vierzehn Ährchen belassen wir. Aus diesen brechen wir nun die mittleren Blüten heraus. Nur die zwei Außenblütchen bleiben stehen. Aus jeder dieser Blüten ziehen wir nun mit der Pinzette die drei Staubblätter heraus. Die Narbe darf dabei nicht beschädigt werden.

Damit kein Pollen unkontrolliert auf die Narben gelangt, binden wir eine Pergamintüte oder einen Stoffbeutel um die Ähre. Die Ähre befestigen wir an einem Holzstock und versehen sie mit einem Etikett.

Zwei Tage danach suchen wir unsere Pflanzen wieder auf. Wir entfernen den Beutel und bringen mit Hilfe eines Pinsels oder durch Auftupfen ganzer stäubender Staubgefäße den Pollen der Vatersorte auf die Narbe. Danach binden wir die Ähre wieder ein.

Die geernteten Samen sät man aus und beobachtet jede Pflanze. Die Nachkommen sind meist einheitlich. Erst in der zweiten Generation spalten sie sich in solche mit verschiedenen Eigenschaften auf. Jetzt beginnt bereits die Auslese der besten Pflanzen. Eine neue Sorte entsteht.

## **Alle Menschen wollen essen**

Um das Jahr 0 herum betrug die Bevölkerung der Erde etwa 250 Millionen Menschen, im Jahre 1600 hatte sich die Menschheit verdoppelt und zählte etwa 500 Millionen Personen. In der darauffolgenden Zeit nahm die Zahl der auf der Erde lebenden Menschen immer schneller zu. Um 1820 waren es schon 1000 Millionen, 1930 bereits 2000 Millionen Menschen. Heute leben auf unserer Erde ungefähr 4 Milliarden Menschen.

Die jährliche Zunahme der Weltbevölkerung liegt jetzt bei etwa 70 Millionen. Täglich sterben einhundertundfünfzigtausend Menschen, aber über dreihunderttausend werden geboren; jede Sekunde gibt es zwei Menschen mehr. Ein Land, in dem die Bevölkerung besonders schnell zunimmt, ist Indien. Die Bevölkerungszahl wächst dort monatlich um 1 Million.

Die Oberfläche der Erde beträgt 510 Millionen Quadratkilometer, jedoch nur auf etwa 120 Millionen Quadratkilometern leben die Menschen.

In manchen Gebieten, wie den Millionenstädten Moskau, New York, London, Schanghai oder Rio de Janeiro, wohnen die Menschen dicht beieinander. In der Sahara aber oder im trockenen Innern Australiens leben nur sehr wenige. Würde man einmal eine Versammlung aller Menschen einberufen, so hätten sie, dichtgedrängt stehend, auf 920 Quadratkilometern Platz. Diese Fläche beträgt etwa nur ein Viertel des kleinsten Bezirkes unserer Republik, des Bezirkes Suhl. Zu klein für alle Menschen ist also die Erde bestimmt nicht.

Jedoch viel beeindruckender als das Anwachsen der Bevölkerungszahlen ist das Anwachsen der Produktion von Nahrungsmitteln, Kleidung und anderen Gütern. Zum Beispiel wurden im Jahre 1960 auf der Welt 243 Millionen Tonnen Weizen produziert, im Jahre 1967 dagegen 300 Millionen Tonnen. Das bedeutet ein Ansteigen der Weizenproduktion um 23 Prozent, während im gleichen Zeitraum die Bevölkerung der Erde um 16 Prozent zunahm. Im Jahr 2000 werden voraussichtlich mehr als 6 Milliarden Menschen auf der Erde wohnen, aber sie werden sicher im Durchschnitt besser leben als unsere Zeitgenossen.

### **Damit alle satt werden**

An den Grenzen der bewohnten Gebiete versucht der Mensch, der dort spärlichen Natur weiteres Ackerland abzugewinnen. Er betreibt Ackerbau in nördlichen Gegenden und in Steppen und macht Wüsten durch Bewässerung fruchtbar. Im Norden der Sowjetunion wurden auf diese Weise bedeutende Flächen zur Erzeugung

von Nahrungsmitteln gewonnen. Hierbei haben auch Tier- und Pflanzenzüchtung eine bedeutende Aufgabe. Man züchtet zum Beispiel Obstsorten, die an rauhes Klima angepaßt sind, Getreidesorten, die auch unter kühlen oder trockenen Bedingungen hohe Erträge bringen.

Durch Kreuzungen gelang es in Asien, den Ertrag des Reises um 70 Prozent zu verbessern. Welch große Bedeutung hat gerade die Züchtung für die Gebiete, in denen Menschen Hungers sterben. Auch die Viehhaltung erfordert Rassen, die in Gebieten mit ungünstigem Klima gehalten werden können.

Warum sollte es nicht möglich sein, heute den Vorgang zu wiederholen, den unsere Vorfahren vor Tausenden von Jahren schon bewältigten: die Domestikation?

Neue Pflanzen kultivieren, Wildtiere in Haustiere verwandeln; das ist ein wichtiger Beitrag für das Wohlergehen der ständig wachsenden Menschheit. In 100, ja bereits in 50 Jahren werden vielleicht andere Pflanzen und Tiere für uns wichtiger sein als heute.

Zu den sehr jungen Kulturpflanzen zählt die Zuckerrübe. Man züchtete sie an der Wende des 18. zum 19. Jahrhundert aus der Runkelrübe. Züchter verarmten, Zuckerfabriken gingen zugrunde, der Staat war gegen sie; trotzdem gewann die Zuckerrübe schließlich den Wettstreit mit dem zunächst billigeren importierten Rohrzucker.

Noch jünger ist eine Löwenzahnnart, die man seit den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts in der Sowjetunion und in Kanada anbaut. Durch Züchtung versucht man, ihren Ertrag und den Kautschukgehalt ihres Milchsaftes zu verbessern.

Am Meer, fast im puren Sand, lebt der anspruchslose Sanddorn. Seine Beeren sind besonders reich an Vitamin C. Seit Jahrzehnten hat man erwogen, ihn zu einer Kulturpflanze zu machen. Ob sich das lohnt angesichts dessen, daß wir heute Vitamin C schon industriell herstellen?

Es gibt Pilze, die aus organischen Rohstoffen Fette und Eiweiße erzeugen. Besonders große Hoffnungen aber setzen wir in einzellige Grünalgen, die durch die Photosynthese selbst organische Stoffe erzeugen. Gelingt es, aus ihnen leistungsfähige Kulturformen zu züchten, erschließen wir eine ganz neue Nahrungsquelle.

Im Naturschutzgebiet „Askania Nowa“ in der Sowjetunion versuchen Wissenschaftler, verschiedene Wildtiere zu züchten. Die Elenantilope stammt aus Afrika. Man hält die Tiere in der offenen Steppe. Die zahmsten Muttertiere werden gemolken, die Kälber teilweise künstlich aufgezogen. Die Haltung der Elenantilope als Haustier könnte die Ernährung der Menschen verbessern. Ihr Fleisch ist außergewöhnlich schmackhaft und hat einen hohen Nährwert. Ein männliches Tier wiegt etwa 700 Kilogramm, ein weibliches 500 Kilogramm. Eine Elenantilopenkuh gibt am Tag bis zu 7 Liter Milch. Der Fettgehalt der Milch beträgt bis zu 14,2 Prozent.

Trotz all dieser Bemühungen leiden etwa sechs Zehntel der Erdbevölkerung Mangel an Nahrungsmitteln. Hungernde Menschen gibt es vor allen Dingen in Indien, Afrika und Lateinamerika. In diesen Gebieten wächst die Bevölkerungszahl sehr schnell. Aber nicht darin liegt die Hauptursache des Elends. Meist handelt es sich um rückständige Agrarländer, die die Zeit des Fortschritts in den europäischen und anderen Ländern unter Kolo-

nialherrschaft und Unterdrückung verbrachten und in der eigenen Entwicklung gehemmt wurden.

Wir geben diesen Ländern uneigennützige Unterstützung. Aber ist die Bekämpfung des Hungers nur eine Frage der besseren Verteilung von Lebensmitteln? Der Widerspruch zwischen wachsender Bevölkerungszahl und mangelnder Ernährung ist die Folge einer zu schwach und einseitig entwickelten Agrarwirtschaft. Den Hunger beseitigen heißt die Ausbeutung beseitigen, heißt eine unabhängige nationale Wirtschaft in den sogenannten Entwicklungsländern zu schaffen, heißt die Menschen dort zu bilden und zur Führung der Wirtschaft zu befähigen.

In Madagaskar zum Beispiel besuchen noch heute nur die Hälfte der 6- bis 14jährigen Kinder eine Schule. Den ausländischen Kolonialherren lag nichts an gebildeten, sondern nur an billigen Arbeitskräften. Sie förderten nur die Entwicklung des Anbaus einer Kulturpflanze, an deren billigem Export sie interessiert waren.

Diese Mißstände zu beseitigen ist nicht einfach.

Die Züchter steigern die Erträge durch Züchtung neuer, ertragreicher Sorten immer mehr. Der Anbau ertragreicherer Getreidesorten in Hungergebieten würde viele Mägen stopfen. Aber der Anbau noch so guter Züchtungen füllt keine hungrigen Mägen, wenn er nicht zeitgemäß betrieben wird. Moderne Ackergeräte werden benötigt; in den rückständigen Ländern wird noch 90 Prozent der Kraft von Menschen und Zugtieren statt von Traktoren und Erntemaschinen geleistet.

Die Böden brauchen ausreichend Dünger. Nur in wenig mehr als einem Zehntel der Landwirtschaft in aller Welt werden künstliche Düngemittel zur Erzeugung höherer

Erträge angewendet. Besonders in Afrika und Südamerika wird kaum davon Gebrauch gemacht.

Ende der sechziger Jahre gab es auf der Erde ungefähr 70 Millionen Pferde, 500 Millionen Schweine, 1 Milliarde Rinder, 1 Milliarde Schafe und 3 Milliarden Geflügel. Aber nicht überall liefern diese Tiere den Menschen gleichviel Nahrung. Auf großen Flächen der wenig entwickelten Länder weiden unterernährte Tiere schlechter Qualität. Vergleichen wir die Erträge für verschiedene Tierarten in fortgeschrittenen und wenig entwickelten Ländern, so liegen sie beim Hundertfachen bei Schafen, zehnmal höher bei Rindfleisch, sechsmal so hoch bei Eiern und fast beim Zwanzigfachen für Milch. Hier muß der Züchter eingreifen! Doch bisher gelang noch keine Züchtung, die ohne Futter auskommt.

Um ihre Rohstoffquellen selbst zu nutzen, um ihre Wirtschaft zu modernisieren und die Lebensbedingungen der Menschen zu verbessern, brauchen auch diese Länder vor allem den Frieden. Und könnte man die jährlich auf der ganzen Welt für Rüstungen ausgegebenen Gelder auch nur zu einem Teil zur Förderung der landwirtschaftlich unterentwickelten Länder nutzen, so könnte man in absehbarer Zeit Not, Hunger und Elend beseitigen.

Mit der Erfindung des Pflanzenbaus und der Entstehung der Kulturpflanzen nahm die menschliche Kultur ihren Anfang. Die Fortschritte in der Tier- und Pflanzenzüchtung werden auch künftig für die Menschheit eine große Bedeutung haben.

## **Inhalt**

5	Von Getreide, Kakao und „fleißigen“ Bienen
12	Zweimal Schwein
24	Hat der Mensch sie immer besessen?
33	Sau und Ia
34	Der grüne Jüngling
35	Huhn und Schildkröte
35	Wie der Bambuti zu seinen Bananen kam
36	Die Indianer und der wilde Wasserreis
38	Wie der Mensch zum Bodenbauer wurde
39	Wie der Mensch auf den Hund . . .
42	. . . und andere Tiere kam
44	Woher stammt das Getreide?
50	Erdäpfel, Grundbirnen, Tartuffeln, Kartoffeln
56	Von Auerochsen, Kampfstieren und Milchkühen
64	Pferdegeschichten
68	Auf den Spuren des Huhnes
70	Geheimnisvolle Spinner-Eier
73	Und woher kamen die anderen?
80	Das Erbe der Vorfahren
84	Gleich und doch verschieden
93	Die Erbsenversuche des Augustinermönches
99	Wie vererbt sich ein Merkmal?
108	Schon seit Jahrtausenden
112	Von Kaiser-Reis und ertragreicher Gerste
116	Der Irrtum
117	Mehr Erbanlagen als andere



- 121 Suche nach den Stärksten
- 125 Das vielseitige Schaf
- 130 Ist Inzucht schädlich?
- 131 Besser durch Kreuzungen
- 135 Alle Menschen wollen essen
- 136 Damit alle satt werden

Alle Rechte vorbehalten

Printed in the German Democratic Republic

Издано в Германской Демократической Республике

Lizenz-Nr. 304-270/118/75-(40)

Gesamtherstellung: GG Interdruck, Leipzig

1. Auflage

LSV 7851

Für Leser von 10 Jahren an

Bestell-Nr. 629 630 2

EVP 3,— M

Groß ist die Anzahl der Lebewesen, die sich der Mensch nutzbar gemacht hat. Von den Tieren sind es Rind, Schwein, Schaf und Hund, von den Pflanzen Weizen, Reis und Kartoffel. Im Laufe der Jahrhunderte veränderte er sie durch Auslese und Züchtung, erst unbewußt, später mit wissenschaftlichen Methoden.

