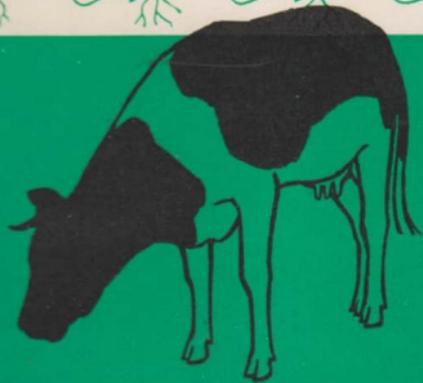
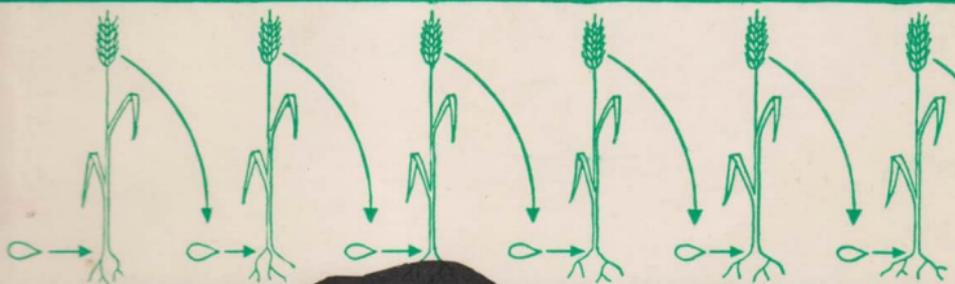


Die Züchtung



Die Züchtung

EIN LEHRHEFT FÜR DEN BIOLOGIEUNTERRICHT

MIT 46 ABBILDUNGEN IM TEXT



VOLK UND WISSEN VOLKSEIGENER VERLAG BERLIN

1961

Das vorliegende Lehrheft beruht auf dem Lehrheft „Die Züchtung von Pflanzen und Tieren“ von Prof. Dr. Heinz Kress und Prof. Dr. Ekkehard Wiesner. Die Texte wurden von Hellmuth Reichenbach für die Verwendung in der zehnten Klasse der zehnklassigen allgemeinbildenden polytechnischen Oberschule methodisch bearbeitet. An der Bearbeitung des Lehrhefts waren außer Prof. Dr. Kress und Prof. Dr. Wiesner vor allem zahlreiche Biologen und Züchter sowie Wissenschaftler anderer Fachgebiete, Praktiker aus der Landwirtschaft und viele Lehrer beteiligt.

Ausgabe 1959

5., durchgesehene Auflage

Redaktionsschluß: August 1961

Umschlag: Günther Klaus

Ausstattung: Atelier Volk und Wissen Berlin

ES · 11 H · Bestell-Nummer 01 921-5 · 1.20 DM · Lizenz-Nr. 203 · 1000/61 (DN)

Satz: VEB Leipziger Druckhaus, Leipzig (111/18/203)

Druck: VEB Berliner Druckhaus (87/10)

Inhaltsverzeichnis

Was ist Züchtung?	5
Die biologischen Grundlagen der Züchtung	8
Die Fortpflanzung	9
Die Ausführung der Kreuzung	11
Die Veränderlichkeit	12
Nichterbliche Veränderungen	12
Vorübergehend erbliche Veränderungen	14
Vererbung erworbener Eigenschaften	15
Modifikation – Dauermodifikation – Vererbung erworbener Eigenschaften ...	19
Mutationen	20
Die Vererbung	22
Anlage und Merkmal	22
Die Bildung der Keimzellen	24
Die Chromosomenvererbung	26
Die plasmatische Vererbung	33
Vererbung durch Plastiden	35
Die Züchtung in der Deutschen Demokratischen Republik	36
Die Pflanzenzüchtung	41
Beispiele für Methoden der Pflanzenzüchtung	42
Züchtung durch Auslese	42
Kreuzungszüchtung	44
Heterosiszüchtung	46
Mutationszüchtung	48
Polyploidiezüchtung	49
Von der Wildpflanze zur Kulturpflanze	51
Anerkennung einer Neuzüchtung	56
Die Erzeugung des Saatguts	57
Die Tierzüchtung	59
Tierzucht und Tierhaltung	60
Besonderheiten der Tierzüchtung	61

Beispiele für Methoden der Tierzuchtung	63
Die Zuchtwahl	63
Die Paarung	64
Die Reinzucht	65
Die Kreuzung	67
Die Mutationszüchtung	70
Körung und Herdbuchzucht	70
Der Weg der Züchtung gestern – heute – morgen	73

Was ist Züchtung?

Alle unsere Kulturpflanzen und Haustiere sind das Ergebnis der Züchtung; sie sind damit das Werk des Menschen, der die Organismen durch die Anwendung der Naturgesetze seinen Bedürfnissen entsprechend verändert und neue Formen schafft.

Die Züchtung der Kulturpflanzen und Haustiere ist eine der großartigsten Leistungen, die der Mensch vollbrachte. Durch sie wurden wesentliche Voraussetzungen für die Höherentwicklung der Menschheit geschaffen. Wir brauchen uns nur vor Augen zu halten, daß unsere Bauern heute auf der gleichen Bodenfläche, von deren Pflanzen und Tieren sich in der Vorzeit nur ein einziger Jäger und Sammler ernähren konnte, die Nahrungsmittel für 3000 bis 6000 Menschen gewinnen. Diese Veränderungen beruhen zwar nicht allein auf der Züchtung; denn auf die Entwicklung der Landwirtschaft haben auch die Leistungen der Technik (Erfindung des Pflugs u. a.), der Chemie (besonders Düngemittelchemie) und anderer Arbeitsgebiete wesentlichen Einfluß, sie sind aber zu einem großen Teil auf die Ergebnisse der Züchtung zurückzuführen.

Die Erfolge der Züchtung wurden nicht von heute auf morgen errungen; sie sind das Ergebnis eines jahrtausendelangen mühevollen Ringens mit der Natur, das auch heute noch nicht abgeschlossen ist, vielmehr ständiges Anliegen der ganzen Menschheit bleibt. Es kommt in dem Ausspruch eines der bedeutendsten Biologen und Züchter, des sowjetischen Obstzüchters IWAN WLADIMIROWITSCH MITSCHURIN (Abb. 1), zum Ausdruck:

„Wir dürfen von der Natur keine Wohltaten erwarten; unsere Aufgabe ist es, sie ihr zu entreißen.“

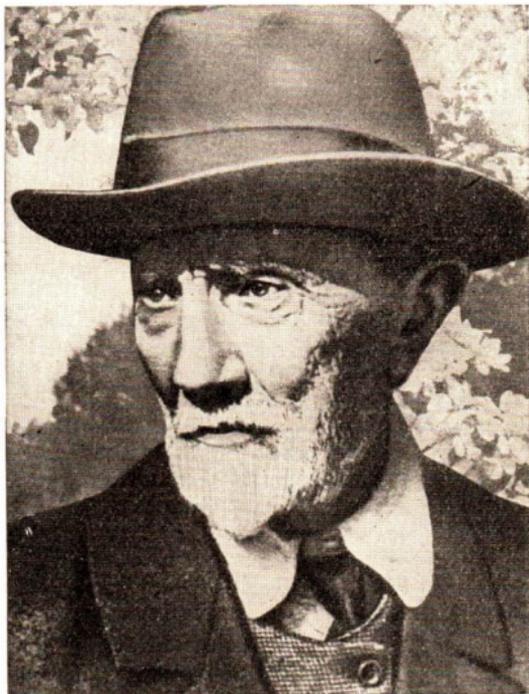
Auch auf dem Gebiete der Züchtung ist die weltanschauliche Überzeugung, mit der ein Mensch an die Lösung seiner Aufgabe herangeht, von entscheidender Bedeutung. Der Glaube an eine Schöpfung und an die Unveränderlichkeit der Organismen muß einen Züchter, der ja die Organismen verändern will, in seiner Arbeit hemmen. Die Überzeugung von der Erkennbarkeit der Naturgesetze und der Fähigkeit des Menschen, durch Berücksichtigung der erkannten Gesetze die Welt verändern zu können, wird dagegen die schöpferischen Kräfte des Menschen beflügeln.

Da die Züchtung Lebewesen verändert und neue Formen schafft, wirkt sie auf den Entwicklungsprozeß der belebten Natur ein, der in der Stammesgeschichte zum Ausdruck kommt und der den heute lebenden Organismen ihre Formen und Eigenschaften gab. Die Züchtung ist vom Menschen gelenkte Entstehung neuer Organismenformen.

Abb. 1

Iwan Wladimirowitsch Mitschurin

Geboren am 28. Oktober 1855. Er beschäftigt sich in seiner Freizeit mit Obstbau. 1877 legt er eine eigene Baumschule an; das Ziel seiner Arbeiten ist die Züchtung neuer frostharter Obstsorten. 1893 kommen die ersten Neuzüchtungen in den Handel. MITSCHURIN findet aber nur im Ausland (USA, Kanada) Anerkennung; die zaristische Regierung lehnt Bitten um finanzielle Unterstützung seiner Züchtungs- und Forschungsarbeit ab. Die Große Sozialistische Oktoberrevolution wird von MITSCHURIN begeistert begrüßt. Er bietet der Sowjetregierung seine Dienste an und übergibt ihr seine Baumschule. MITSCHURIN übernimmt die Leitung der nunmehr staatlichen Baumschule. Durch die Unterstützung des Staats kann er sie zu einem hervorragenden Forschungsinstitut ausbauen. 1931 erhält er wegen seiner großen Leistungen auf dem Gebiet der Obstzüchtung den Lenin-Orden; 1932 wird Koslow, die Stadt, die durch seine Arbeiten weltberühmt wurde, in Mitschurinsk umbenannt. 1935 wird er Ehrenmitglied der Lenin-Akademie der Landwirtschaftswissenschaften; wenige Tage später — am 7. Juni — stirbt er bis zu seinem Tode rastlos tätige Forscher. MITSCHURIN hat Hunderte hochwertiger Obstsorten gezüchtet und die nördliche Grenze des Obstanbaugebiets in der UdSSR weit nach Norden verschoben. Vor allem aber hat er durch seine Arbeiten der Züchtung neue Wege gewiesen und unser Wissen vom Leben der Organismen durch neue Erkenntnisse bereichert.



Die Züchtung konnte erst einsetzen, nachdem der Mensch Wildpflanzen angebaut beziehungsweise Wildtiere gezähmt hatte. Im Zusammenhang mit dem Pflanzenbau und der Tierhaltung bildeten sich einerseits die Pflanzenzüchtung und andererseits die Tierzüchtung heraus. Durch allmähliche Vervollkommnung der ursprünglichen Wildpflanzen im Sinne der menschlichen Bedürfnisse schuf der Mensch im Verlauf langer Zeiträume die Kulturpflanzen. Einige verbrauchte er unmittelbar zur Befriedigung seiner Bedürfnisse (z. B. Nahrung, Kleidung), andere verfütterte er, nutzte sie also auf dem Wege über eine Veredlung durch das Tier. In der gleichen Weise, wie sich Pflanzenbau und Tierhaltung gegenseitig bedingen, bestehen auch zwischen Pflanzen- und Tierzüchtung engste Beziehungen.

Es gab schon in frühen Jahrtausenden Menschen, die durch ihre Beschäftigung mit den Organismen einzelne Gesetzmäßigkeiten in der Natur mehr oder weniger zufällig erkannten und zur Umformung der Lebewesen nutzten. Die gewaltigen Fortschritte der Züchter in jüngster Zeit beruhen jedoch darauf, daß es der biologischen Wissenschaft in Verbindung mit der landwirtschaftlichen Praxis gelungen ist, tieferen Einblick in die Lebensprozesse zu gewinnen und dabei grundlegende

Gesetzmäßigkeiten aufzudecken, die der Züchter nunmehr zur Lenkung des Entwicklungsgangs von Pflanzen und Tieren zu nutzen vermag.

In unserer Republik hat die Züchtung mannigfache Aufgaben zu lösen: Die Pflanzenzüchtung zum Beispiel muß nach wie vor neue Sorten mit höheren Erträgen schaffen; das trifft vor allem in der Rüben- und Kartoffelzüchtung sowie für die Futterpflanzen zu. Besonderer Wert wird daneben auf die Verbesserung der Qualitätseigenschaften der Kulturpflanzen gelegt, etwa die Verbesserung der Backfähigkeit beim Weizen, die Steigerung des Ölgehalts beim Raps, des Zuckergehalts bei der Zuckerrübe, des Stärkegehalts bei der Kartoffel, des Eiweißgehalts bei den Futterpflanzen und des Vitamingehalts bei Gemüse. Auch der Züchtung auf Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten (Krankheitsresistenz) kommt große Bedeutung zu, da sie letzten Endes ebenfalls qualitätsverbessernd und ertragssteigernd wirkt. Neben der Züchtung auf hohen Ertrag sowie gute Qualität wird die Verbesserung der Ertragssicherheit unserer Kulturpflanzen angestrebt. Hier spielt zum Beispiel die Steigerung der Standfestigkeit bei Getreide, der Winterfestigkeit bei Weizen und Gerste sowie der Frühereife bei Mais und Lupinen eine große Rolle.

Welche große volkswirtschaftliche Bedeutung die Züchtungsarbeiten haben, mögen zwei Beispiele zeigen: Wir verlieren noch heute etwa ein Fünftel der möglichen Ernte durch Krankheiten und Schädlinge. Hier wird die Züchtung auf Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und Schädlinge die Ertragsverluste wesentlich mindern. Die Kartoffelsorte Ackersegen wurde von der Sorte Capella abgelöst, die einen um 20% höheren Stärkegehalt bringt.

Im Zusammenhang mit der Entwicklung unserer Landwirtschaft beim Aufbau des Sozialismus rücken Zuchtaufgaben in den Vordergrund, die einen besseren Einsatz der Technik beim Anbau und bei der Ernte der verschiedenen Kulturpflanzen gewährleisten. Die Ernte mit dem Mähdrescher fordert bei Getreide eine bestimmte Auswuchsfestigkeit und zugleich festen Kornsit. Die Anwendung der Kartoffelvollerntemaschine setzt voraus, daß die Kartoffelknollen möglichst einheitliche Größen haben, damit nicht beim Absieben der Erde Knollenverluste entstehen. Für die Ernte mit der Vollerntemaschine müssen die Zuckerrüben gleichmäßig hoch aus dem Boden herauswachsen, weil sonst oft durch das Abschneiden zu großer Zuckerrübenköpfe der Rüben- und Zuckerertrag geschmälert wird.

In der Tierzüchtung wird versucht, bei den verschiedenen Tierarten neue Rassen mit wertvollen Eigenschaften und Merkmalen zu erhalten. So arbeiten die Züchter im Institut für Tierzuchtforschung Dummerstorf bei Rostock an der Entwicklung einer neuen Rinderrasse mit hohem Fettgehalt der Milch.

Es ist notwendig, die Kulturpflanzen und Haustiere immer weiter mit besseren Eigenschaften und Merkmalen zu versehen. Diese schöpferische Arbeit, die zur Bildung neuer Kulturpflanzenarten und Haustierrassen führt, bezeichnen wir als **Neuzüchtung**. Sie wird vor allem in besonders dazu eingerichteten großen Instituten der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften geleistet. In das Gebiet der Neuzüchtung fällt auch die Umwandlung von Wildpflanzen in Kulturpflanzen. Eine solche neue Kulturpflanze ist die Süßlupine. Gegenwärtig wird in

der Forschungsstelle für Agrobiologie und Pflanzenzüchtung in Gülzow/Güstrow (Bezirk Schwerin) daran gearbeitet, den Weißen Steinklee zu einer leistungsfähigen Futterpflanze zu machen. Es ist bereits gelungen, den Gehalt an Bitterstoffen so weit herabzusetzen, daß ein „süßer“ Steinklee entstand.

Die neu gezüchteten Sorten und Rassen müssen in ihrer Leistungsfähigkeit und Reinheit erhalten werden. Diese Aufgabe obliegt der **Erhaltungszüchtung**, mit der volkseigene Saat- und Tierzuchtgüter beschäftigt sind. In diesen Betrieben gewinnt man außerdem von den entsprechenden Pflanzen und Tieren in großem Umfang Saatgut und Jungtiere, die anderen Betrieben als hochwertiges Saatgut beziehungsweise als wertvolle Vater- und Muttertiere zur Verfügung gestellt werden. Damit schaffen die Werk tätigen in den volkseigenen Saat- und Tierzuchtgütern eine wichtige Voraussetzung für die Leistungssteigerung unserer gesamten Landwirtschaft; erst durch ihre Arbeit kann die Leistung der Neuzüchtung für unsere gesamte Volkswirtschaft wirksam werden.

Bei jeder Veränderung der Natur kommt es auf die richtige Anwendung erkannter Naturgesetze an; denn nur so kann eine Maßnahme die erwünschte Wirkung haben. Dies gilt sowohl für den Bau von Brücken und Talsperren als auch für die Züchtung neuer Pflanzen- und Tierformen. Die Züchtung ist eine angewandte Wissenschaft, deren Erfolg ganz entscheidend davon abhängt, in welchem Ausmaß die biologischen Gesetze erforscht sind. Deshalb muß von seiten der Züchtung der theoretisch-biologischen Grundlagenforschung allseitig eine große Bedeutung beigemessen werden. Der Neuzüchter selbst muß Biologe und Landwirt sein, wenn er bei seiner sehr interessanten und für die Gesellschaft außerordentlich wichtigen Arbeit Erfolge erringen will. Er muß aber auch die allgemeinsten Gesetze der Natur und der Gesellschaft gut kennen; seine Weltanschauung bestimmt die Art und Weise des Herangehens an die Lösung seiner Aufgaben und ist deshalb für den Erfolg seiner Bemühungen wichtig.

Die biologischen Grundlagen der Züchtung

Die Entwicklung der lebenden Natur wird durch drei Besonderheiten gekennzeichnet:

1. Organismen haben die Fähigkeit, Nachkommen hervorzubringen. Wir bezeichnen diese Eigenschaft als **Fortpflanzung**. In der Regel erzeugen sie viele Nachkommen, sie **vermehren** sich. Die Formen der Fortpflanzung und Vermehrung sind außerordentlich mannigfaltig.
2. Alle Lebewesen weisen eine starke **Veränderlichkeit** auf, die zu immer neuer Vielfältigkeit führt. Die Veränderungen entstehen vor allem in der Ausein-

andersetzung der Lebewesen mit den Umweltverhältnissen, unter denen sie sich entwickeln. Umwelt und Organismus bilden eine widerspruchsvolle Einheit; veränderte Umweltbedingungen führen zu mehr oder weniger großen Veränderungen der Organismen.

3. Organismen entsprechen in Körperbau und Lebensweise ihren Vorfahren und geben diese Merkmale und Eigenschaften weitgehend unverändert an die folgenden Generationen weiter. Diese Erscheinung wird als **Vererbung** oder **Erblichkeit** bezeichnet.

Weil die einzelnen Organismen sich fortpflanzen und vermehren, bleibt das Leben erhalten.

Weil sich die Organismen verändern, können sie sich weiterentwickeln und sich neuen Verhältnissen anpassen.

Weil die Organismen ihre Merkmale und Eigenschaften vererben, gibt es bei den Lebewesen Beständigkeit und einen Zusammenhang zwischen den Generationen.

Das Bestehen der Organismenwelt in ihrer Mannigfaltigkeit beruht auf den beiden Gegensätzen Veränderlichkeit (Variabilität) und Vererbung, der Veränderung und der Konstanz. Auf dem Wechselspiel zwischen diesen beiden Erscheinungen beruht die Entwicklung der lebenden Materie von den einfachsten Protoplastenklümpchen bis zum Menschen; auf ihm beruht auch jede züchterische Arbeit. Bei der nun folgenden Einführung müssen diese beiden Erscheinungen nacheinander behandelt werden. Es darf jedoch niemals außer acht gelassen werden, daß es sich um zwei gegensätzliche Eigenschaften ein und derselben lebenden Materie handelt, die ständig im gesetzmäßigen Zusammenhang miteinander wirken.

Die Fortpflanzung

Die Organismen pflanzen sich entweder ungeschlechtlich oder geschlechtlich fort. Bei vielen Protisten, den meisten Pflanzen und fast allen Tieren finden wir geschlechtliche Fortpflanzung. Die Kernlosen, viele niedere Organismen, aber auch zahlreiche höherentwickelte Pflanzen und manche Tiere pflanzen sich auf verschiedene Weise ungeschlechtlich fort.

Aufgaben

1. Nenn verschiedene Formen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung! Gib jeweils ein Beispiel an und erläutere es!
2. Nenn Pflanzen, die sich sowohl geschlechtlich als auch ungeschlechtlich fortpflanzen!
3. Nenn Tiere, bei denen neben geschlechtlicher auch ungeschlechtliche Fortpflanzung auftritt!

Im allgemeinen werden bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung bestimmte Körperteile des Organismus abgetrennt, die dann zu selbständigen Lebewesen heran-

wachsen. Sie hat im Pflanzenbau große Bedeutung. So bildet die Erdbeere zahlreiche Ausläufer, an denen wieder Erdbeerpflanzen entstehen.

Es ist nicht weiter erstaunlich, daß bei ungeschlechtlicher Fortpflanzung die Nachkommen der Mutterpflanze gleichen, daß beispielsweise aus Knollen einer Kartoffelpflanze der Sorte Capella Pflanzen entstehen, die wieder die Merkmale der Sorte Capella aufweisen. Der abgetrennte Pflanzenteil setzt gewissermaßen nur das Wachstum und die Entwicklung der Mutterpflanze fort. In den gärtnerischen und landwirtschaftlichen Betrieben wird das weitgehend ausgenutzt. So werden die wertvollen Obstsorten nur ungeschlechtlich (z. B. durch Pfropfen) vermehrt.

Aufgabe

Nenn aus eigener Erfahrung Beispiele, wie im Gartenbau, in der Landwirtschaft und in der Forstwirtschaft durch verschiedene Methoden der ungeschlechtlichen Vermehrung eine unveränderte Weitergabe wertvoller Merkmale erreicht wird!

Bei der **geschlechtlichen Fortpflanzung** entsteht das neue Lebewesen aus einer befruchteten Eizelle. Stammen die beiden Geschlechtszellen von Angehörigen der gleichen Rasse oder Sorte, so entstehen Nachkommen, die den Eltern weitgehend ähnlich sind. Vereinigen sich dagegen Geschlechtszellen, die von verschiedenen Arten, Rassen oder Sorten stammen, so weichen die Nachkommen zumindest von einem der beiden Eltern ab. In der Regel enthalten sie Merkmale und Eigenschaften der Eltern in neuen Zusammenstellungen, mitunter treten auch Merkmale und Eigenschaften auf, die bei den Eltern nicht vorhanden waren.

Eine Vereinigung von Geschlechtszellen verschiedener Arten, Rassen oder Sorten bezeichnet man als **Kreuzung**, Bastardierung oder Hybridisation. Die durch eine Kreuzung erzeugten Lebewesen werden Mischlinge, Bastarde oder Hybriden genannt.

Für den Züchter besteht die Möglichkeit, bei der Kreuzung durch planmäßige Auswahl der Eltern die auf verschiedene Individuen verteilten Merkmale seinen Zielen entsprechend zu kombinieren und so Sorten beziehungsweise Rassen mit neuen Eigenschaften zu schaffen. Außerdem wird durch Kreuzungen eine gelockerte Erblichkeit der Bastarde erreicht, so daß sie leichter zu verändern sind als andere Organismen. Oft entstehen durch Kreuzung auch neue Merkmale, die bei den Vorfahren nicht vorhanden sind.

Der Vereinigung einer weiblichen mit einer männlichen Geschlechtszelle, der **Befruchtung**, geht bei Kulturpflanzen die Bestäubung, bei Haustieren die Begattung voraus. Die Regelung der Befruchtung ist eine wichtige züchterische Maßnahme. Sie setzt große Sachkenntnis voraus.

Bei Fremdbefruchtern ist es zum Beispiel nicht gleichgültig, ob eigener oder fremder Pollen zur Befruchtung kommt. Einige Arten (z. B. Roggen) entwickeln bei Selbstbestäubung kaum Samen, andere (z. B. Mais) bilden zwar Samen, aber die daraus entstehenden Pflanzen sind schwächlich und bringen nur geringe Erträge.

Für die Entwicklung lebensfähiger Pflanzen ist in diesen Fällen eine Vereinigung von Keimzellen mit starken Unterschieden in der Vererbung nötig.

Diese Erscheinung finden wir auch bei Tieren. In unserer Landwirtschaft werden beispielsweise mitunter Tiere verschiedener Rassen miteinander gepaart, weil der starke Unterschied zwischen den Keimzellen dieser verschiedenrassigen Tiere zu guter Entwicklung und gutem Wachstum der Nachkommen führt.

Der Züchter muß also die Befruchtungsbiologie der von ihm bearbeiteten Organismen genau kennen. In der Pflanzenzüchtung bestimmen zum Beispiel die Verteilung der Geschlechtsorgane, die Neigung zur Selbst- beziehungsweise Fremdbefruchtung und andere Eigenschaften, welche der verschiedenen Zuchtmethoden mit Erfolg angewendet werden kann.

Die Ausführung der Kreuzung

Bei allen Kreuzungen muß der Züchter verhindern, daß es zu einer unkontrollierten Befruchtung kommt. Getrenntgeschlechtliche Tiere werden zum Beispiel vor und nach der Kreuzung von den übrigen abgesondert, also isoliert gehalten. Schwieriger ist es, bei zwittrigen Samenpflanzen unerwünschte Befruchtungen zu vermeiden.

Aus den Blüten, deren Narbe mit dem Blütenstaub einer anderen Pflanze bestäubt werden soll, entfernt man mit einer Pinzette vor dem Öffnen der Staubbeutel die Staubblätter und verhindert damit, daß der eigene Blütenstaub auf die Narben gelangt. Um unerwünschte Bestäubung durch den Wind oder durch Insekten zu vermeiden, umhüllt man die Blüten bereits vor dem Reifen der Narbe mit einem Beutel aus Gaze, Pergamin oder einem ähnlichen Stoff. Die Übertragung

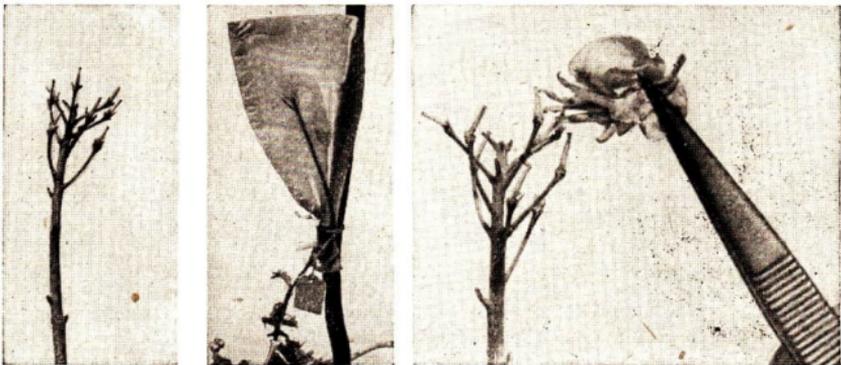


Abb. 2 Technik der Kreuzung
Rapsblütenstand, an dem die Staubbeutel entfernt sind (links); der Blütenstand ist in eine Pergamintüte eingehüllt, damit unkontrollierbare Bestäubung verhindert wird (Mitte); am nächsten Tag erfolgt die Bestäubung mit dem Pollen der vorgesehenen Vatersorte (rechts)

des Blütenstaubs führt man mit einem sorgfältig gereinigten Pinsel aus, oder man bringt mit einer Pinzette die Staubblätter an die Narbe. Sofort nach der Bestäubung wird der Beutel wieder um die Blüten gelegt. Er darf erst entfernt werden, wenn sich die Früchte zu entwickeln beginnen (Abb. 2).

Die Veränderlichkeit

Nichterbliche Veränderungen (Modifikationen)

Aufgaben

1. Miß zusammen mit anderen Schülern deiner Klasse die Längen von 100 Samen einer bestimmten Sorte der Garten-Bohne! (Benutzt eine Schiebellehre oder legt die Samen auf Millimeterpapier!) Bildet Gruppen aus Samen gleicher Länge! Fertigt folgende Tabelle an! Tragt die Ergebnisse eurer Untersuchungen ein!

Längengruppen von 100 Samen der Garten-Bohne

Länge	unter 10 mm	10 bis unter 11 mm	11 bis unter 12 mm	12 bis unter 13 mm	13 bis unter 14 mm	14 bis unter 15 mm	15 bis unter 16 mm	16 mm und darüber
Anzahl								

Stellt das Ergebnis eurer Untersuchung graphisch dar! Tragt auf der x -Achse eines Koordinatensystems die Mitten der Längengruppen (z. B. 10,5 mm), auf der y -Achse die Häufigkeitswerte ein! Verbindet die Punkte miteinander!

2. Wäg zusammen mit anderen Schülern deiner Klasse 50 Samen der Acker-Wicke (Puffbohne, Ackerbohne)! Tragt die Ergebnisse nach dem folgenden Muster in eine Tabelle ein!

Gewichtsgruppen von 50 Samen der Acker-Wicke

Gewicht	unter 1,2 g	1,2 bis unter 1,3 g	1,3 bis unter 1,4 g	1,4 bis unter 1,5 g	1,5 bis unter 1,6 g	1,6 bis unter 1,7 g	1,7 bis unter 1,8 g	1,8 g und darüber
Anzahl								

Stellt das Ergebnis wie bei der ersten Aufgabe graphisch dar!

3. Zählt bei 100 Blütenköpfen des Knopfkrauts die Anzahl der Strahlblüten an den einzelnen Köpfen! Fertigt eine Tabelle an! Stellt das Ergebnis der Untersuchung graphisch dar!
4. Such andere Beispiele für die Veränderlichkeit von Organismen! Wähl vor allem Beispiele, die bei der praktischen Arbeit (Schulgarten, Unterrichtstag in der sozialistischen Landwirtschaft) Bedeutung haben!

Kein Organismus gleicht einem anderen in allen Einzelheiten. Bei verschiedenen Individuen einer Art, Sorte oder Rasse sind die Merkmale (z. B. Größe, Gewicht) mehr oder weniger unterschiedlich ausgebildet. Es zeigt sich aber, daß im allgemeinen eine Größe, ein Gewicht oder eine Anzahl am häufigsten vorkommt, und daß die von diesem Wert nach oben und unten abweichenden Werte um so seltener anzutreffen sind, je weiter sie von ihm entfernt sind. Bei einer graphischen Darstellung der Meßergebnisse entsteht bei Proben von Saatgut eine Variationskurve, die sich der in Abbildung 3 dargestellten Kurve nähert. Entsprechende Kurven ergeben sich auch bei Messungen bestimmter Merkmale von Tieren.

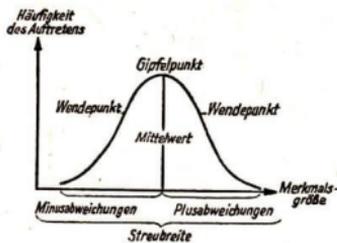


Abb. 3 Variationskurve

Aufgabe

Trag die in Abbildung 3 angeführten Bezeichnungen in die von dir gefertigten graphischen Darstellungen ein!

Aus der Tätigkeit im Schulgarten und vom Unterrichtstag in der sozialistischen Landwirtschaft wissen wir, daß Kulturpflanzen, die sich unter günstigen Verhältnissen entwickeln, besser ausgebildet sind als andere der gleichen Sorte, die schlecht gepflegt werden.

Dicht am Feldrain wachsende Roggenpflanzen haben kürzere Halme und Ähren als die in der Mitte der Feldfläche stehenden. Sie wachsen unter ungünstigeren Bedingungen. So ist der Boden am Feldrand weniger gut bearbeitet als die sonstige Feldfläche. Ebenso sind Gemüsepflanzen, etwa Gemüse-Kohl, Möhre und Tomate, auf gut zubereitetem und ausreichend gedüngtem Boden kräftig, auf dürrtigem dagegen schwach entwickelt. In beiden Fällen beeinflußt der Zustand des Bodens die Ausbildung der Pflanzen. Auch Licht, Luft (z. B. als Wind), Wasser (als Niederschlag und Bodenwasser), Nährstoffe und Lebewesen (z. B. Knöllchenbakterien oder Schädlinge) wirken auf die Pflanzen ein und rufen Veränderungen der Organe hervor. Selbst an derselben Pflanze können gleichartige Organe, etwa die Samen, infolge unterschiedlicher Versorgung mit Nährstoffen verschieden kräftig ausgebildet werden.

Auch für die Tiere gilt, daß sich ihr Körper bei guter Ernährung und bei sonstigen günstigen Umweltbedingungen besser entwickelt als unter unzureichenden Lebensverhältnissen.

Die Ausbildung der Merkmale bei Tieren und Pflanzen hängt also offensichtlich von äußeren Einflüssen ab. Man bezeichnet Abänderungen, die als Reaktion des Pflanzen- und Tierkörpers auf Umwelteinflüsse auftreten und in der nachfolgenden Generation unter den ursprünglichen Bedingungen nicht mehr auftreten, als **Modifikationen**. Sie sind für die Züchtung bedeutungslos.

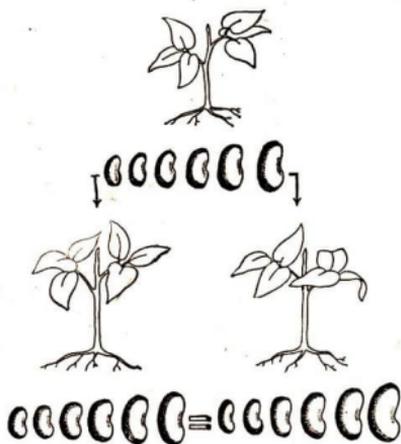


Abb. 4 Durch Modifikationen bedingte Streubreite bei Bohnensamen. Aus dem größten und den kleinsten Samen einer Bohne mit erblich einheitlichen Samen gehen wieder Pflanzen mit großen und kleinen Samen hervor.

Säen wir die größten und die kleinsten Samen, die wir von einer Frucht der Garten-Bohne geerntet haben, unter gleichen Bedingungen aus, so erhalten wir von den neuen Pflanzen stets wieder verschieden große Samen, gleichgültig, ob die Pflanzen aus kleinen oder großen Samen hervorgegangen sind (Abb. 4). Durch die Aussaat großer oder kleiner Samen einer Sorte unserer Kulturpflanzen können wir also nicht ohne weiteres eine großsamige oder eine kleinsamige Bohnensorte züchten. (Wenn wir im Gartenbau und in der Landwirtschaft die größten Samen zur Aussaat verwenden, so ist das keine züchterische Maßnahme. Wir erreichen damit lediglich, daß nur Samen mit gut ausgebildetem Keimling und reichlichem Nährstoffvorrat zur Aussaat gelangen, aus denen meist kräftige Pflanzen hervorgehen.)

Nicht die besondere Ausbildung eines Merkmals (eine bestimmte Länge des Bohnensamens oder des Roggenhalms, eine bestimmte Milchleistung des Hausrinds oder eine bestimmte Legeleistung des Haushuhns) wird vererbt. Vererbt wird vielmehr die Fähigkeit, entsprechend den Umweltverhältnissen ein Merkmal innerhalb eines gewissen Bereichs auszubilden; vererbt wird eine bestimmte Reaktionsnorm, die sich im Verlauf der stammesgeschichtlichen Entwicklung einer Organismenform (Art, Rasse u. a.) als Anpassung an bestimmte Umweltverhältnisse herausgebildet hat.

Vorübergehend erbliche Veränderungen (Dauermodifikationen)

Bei Pflanzen und bei Tieren rufen bestimmte Außeneinflüsse Veränderungen hervor, die auch auf die unter normalen Verhältnissen aufwachsenden Nachkommen übertragen werden. Sie klingen dann allerdings im Laufe der folgenden Generationen wieder ab. Diese Erscheinung wird als **Dauermodifikation** bezeichnet.

Pantoffeltierchen (*Paramecium*-Arten) wurden auf Nährböden kultiviert, denen Arsen zugesetzt war. Durch allmähliche Erhöhung der Arsenkonzentration in der Kultur gelang es, die Lebewesen giftfest zu machen. Diese Eigenschaft konnte über viele unbehandelte Generationen nachgewiesen werden, sie verlor sich dann allmählich wieder.

Durch einmalige Behandlung der Garten-Bohne mit einer 0,75%igen Chloralhydratlösung wurden eigentümliche Blattbildungen erzielt, die in den Folgegenerationen wieder auftraten und erst in der achten Generation vollständig zurückgingen.

Dauermodifikationen sind nach bisherigen Erkenntnissen durch Umwelteinflüsse bewirkte Veränderungen des Zellplasmas oder bestimmter Plasmabestandteile, die sich in Veränderungen des Körperbaus oder der Lebensweise ausdrücken und nach Beendigung des Einflusses, unter dem sie entstanden sind, allmählich rückgebildet werden.

Vererbung erworbener Eigenschaften

Die Biologen streiten seit langem heftig darüber, ob Eigenschaften, die ein Lebewesen während seines Lebens durch veränderte Umweltverhältnisse erworben hat, auf die Nachkommenschaft als bleibende Merkmale vererbt werden können. Von den Begründern der Abstammungslehre, LAMARCK und DARWIN, wurde die Frage bejaht. Später verneinte man allgemein die Möglichkeit einer solchen Vererbung erworbener Eigenschaften. Heute sind genügend Beispiele dafür bekannt, daß eine Vererbung erworbener Eigenschaften möglich ist.

Einige Impfstoffe gegen Infektionskrankheiten werden dadurch gewonnen, daß man ansteckungsfähige Bakterien auf Nährböden kultiviert, auf denen sie ihre Ansteckungsfähigkeit verlieren. So gelang es, aus Tuberkelbazillen, die auf gallehaltigen Nährböden vermehrt wurden, einen Impfstoff für die Tuberkuloseschutzimpfung zu entwickeln. Die Mikroben verlieren auf dem gallehaltigen Nährboden ihre Ansteckungskraft. Sie und ihre Nachkommen behalten diese neu erworbene Eigenschaft (den Verlust der Ansteckungskraft) auch dann, wenn sie durch Impfung in den Körper des Menschen gebracht werden. Sie rufen keine Krankheit hervor, bewirken aber die Ausbildung von Abwehrstoffen (Immunkörpern) im Blut des Menschen. Die von den Bakterien unter ganz bestimmten Lebensbedingungen erworbene Eigenschaft wird also auf die Nachkommen vererbt.

Sowjetische Biologen führten Untersuchungen am Pantoffeltierchen (*Paramecium*) durch. Sie zogen die Nachkommen eines Individuums bei einer Temperatur von 18 bis 20°C, setzten sie dann für bestimmte Zeiten (eine Gruppe beispielsweise vier Tage, eine andere zehn Tage) einer Temperatur von 28 bis 30°C aus und zogen sie anschließend unter normalen Temperaturbedingungen weiter. Sie prüften die Wärmewiderstandsfähigkeit der Nachkommen behandelter Pantoffeltierchen, indem sie kleine Gruppen bei einer Temperatur von 40°C hielten und die Dauer des Überlebens unter diesen besonderen Bedingungen ermittelten.

Die Forscher stellten folgendes fest: Werden Paramecien nur vier Tage unter höheren Temperaturen gehalten, so bildet sich eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen aus, die aber rasch zurückgeht; werden sie dagegen 10 bis 20 Tage den erhöhten Temperaturen ausgesetzt, so wird eine gesteigerte Wärmewiderstandsfähigkeit erworben. Diese Eigenschaft wurde über 70 Generationen der Pantoffeltierchen verfolgt und auch dann noch festgestellt.

Nordamerikanische Forscher experimentierten mit Kaninchen. Sie nahmen Linsen von Kaninchenaugen, zerstampften sie und spritzten diese Substanz einem Huhn ein. Wenn fremdes Eiweiß in den Körper eines Tiers gelangt, bilden sich in dessen Blut Abwehrstoffe (Immunkörper), die das fremde Eiweiß fällen. (Es handelt sich dabei um Erscheinungen, die wir von der Immunkörperbildung bei Infektionskrankheiten kennen.) Aus dem Blut des Huhns gewannen die Forscher ein Serum, das diese Ab-

wehstoffe enthielt. Dieses Anti-Kaninchenlinsenserum wurde trächtigen Kaninchenweibchen eingespritzt. Die Nachkommen dieser Weibchen zeigten schwere Schädigungen der Linsen, die sich ohne erneute Serumeinspritzungen unbegrenzt weitervererbten.

Versuche, durch Gestaltung der Umwelt erbliche Veränderungen bei Pflanzen und Tieren zu erzielen, gehen in erster Linie auf I. W. MITSCHURIN zurück, der, zum Teil mit völlig neuen Methoden, mehrere hundert Obstsorten züchtete und zu wichtigen theoretischen Schlußfolgerungen kam. Er ging bei seinen züchterischen Arbeiten vor allem davon aus, daß jedes Lebewesen mit seiner Umwelt eine Einheit bildet. Durch Veränderung der Umweltverhältnisse erzielte er auch erbliche Veränderungen der Pflanzen und schuf neue Sorten.

MITSCHURIN baute auf der Erfahrung auf, daß bei Bastarden das gesamte Stoffwechselgeschehen, vor allem die Erbllichkeit, gelockerter ist als bei reinerbigen Individuen und daher durch Umwelteinflüsse leichter beeinflußt werden kann. Er ließ die Bastarde in Umweltverhältnissen aufwachsen, die von dem für die Eltern Normalen möglichst stark abwichen. Dabei wählte er Verhältnisse, an die er die Pflanzen anpassen wollte. So zog er Formen, die kältefest werden sollten, in Gebieten mit niederen Temperaturen heran und beeinflußte sie so in dieser bestimmten Richtung. Die Bastarde mit aufgelockerter Erbllichkeit paßten sich den neuen Bedingungen zum Teil an und entwickelten sich entsprechend.

Bei seinen Arbeiten stellte MITSCHURIN fest, daß die Bastarde besonders wandelbar sind, deren Eltern sich stark voneinander unterscheiden. Diese Unterschiede können darauf beruhen, daß sie und ihre Vorfahren in verschiedenen Gebieten mit stark unterschiedlichen Umweltverhältnissen aufgewachsen sind. Sie können auch durch eine unterschiedliche stammesgeschichtliche Entwicklung bedingt sein; die Eltern gehören dann Formen an, die nur entfernt miteinander verwandt sind, etwa verschiedenen Arten (Abb. 5).

Besondere Erfolge erzielte MITSCHURIN bei der Lenkung der Entwicklung von Bastarden durch das **Mentorverfahren**. Es besteht darin, daß in die Krone eines jungen Bastards das Reis einer durch gute Eigenschaften ausgezeichneten Baumsorte gepfropft wird. Durch die Verwachsung ihrer Gewebe, durch gemeinsame Wasser- und Assimilatleitungen wird eine enge Verbindung zwischen Bastard und



Abb. 5 Die Anlagen der geographisch oder verwandtschaftlich entfernten Eltern sind in der jungen Bastardpflanze vereinigt. Der Anlagenbestand der Eltern weist starke Unterschiede auf. Da sie an unterschiedliche Umweltbedingungen angepaßt sind (geographisch entfernte Eltern) oder eine verschiedene stammesgeschichtliche Entwicklung durchlaufen haben (nur entfernt verwandte Eltern), ist die Vererbung des Bastards stark aufgelockert.

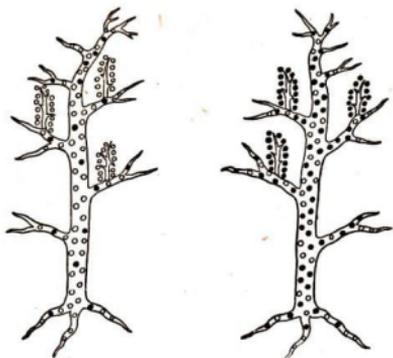


Abb. 6 Durch Aufpfropfen von Reisern jeweils eines Elters wird die Entwicklung der Bastardpflanzen in die gewünschte Richtung gelenkt

Bastards und lenkt ihn so, daß er sich der edlen Sorte nähert (Abb. 6). Nach zwei bis drei Jahren wird der Mentor entfernt.

MITSCHURIN kreuzte beispielsweise den Pflaumenblättrigen Apfel mit der Kultursorte Bellefleur (Abb. 7). Um die Haltbarkeit der Früchte bei den Bastarden zu erhöhen, setzte er in die Krone eines der Bastardsämlinge ein Reis eines älteren Baums der Sorte Bellefleur, deren Früchte lange haltbar sind. Er erhielt die Sorte Bellefleur-Kitaika, die sich neben anderen guten Eigenschaften durch Haltbarkeit der Früchte auszeichnet. In der erhöhten Haltbarkeit kommt die Wirkung des Mentors zum Ausdruck.

MITSCHURIN weist darauf hin, daß sich nicht jede Sorte als Mentor eignet und daß bei ungeeigneten Mentoren sogar Schädigungen eintreten. Eine sorgfältige Auswahl des Mentors ist daher in jedem Fall erforderlich.

Um Kreuzungen zwischen Individuen verschiedener Arten oder Gattungen zu erreichen, die normalerweise nicht möglich sind (z. B. zwischen Apfel und Birne, Apfel und Weißdorn, Aprikose und Pflaume, Birne und Vogelbeere), wandte

Reis geschaffen, die eine Beeinflussung der Eigenschaften ermöglicht. Bei diesen Arbeiten stellte MITSCHURIN fest, daß die Beeinflussung dann am größten war, wenn das Reis von einer stammesgeschichtlich alten Form stammte und von einem alten, ausgereiften Baum geschnitten wurde. Der Bastard dagegen soll möglichst jung sein, weil er dann am leichtesten beeinflusst werden kann. Das Reis, dessen Anlagen bereits in einer bestimmten Richtung entwickelt und gefestigt sind, wirkt dabei als Mentor. Es beeinflusst den Stoffwechsel des in seiner Erblichkeit noch nicht gefestigten und durch die Kreuzung aufgelockerten

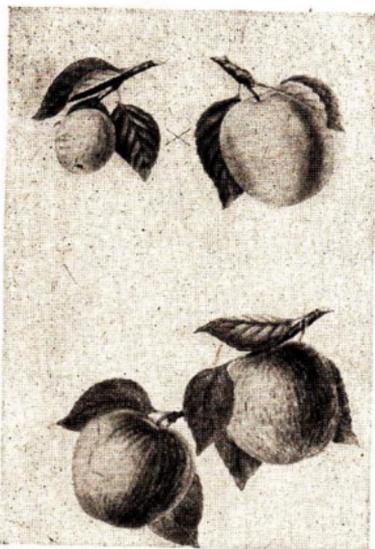


Abb. 7 Die Apfelsorte Gelber Bellefleur (oben rechts), der Pflaumenblättrige Apfel (oben links) und die durch das Mentorverfahren beeinflusste Bastardsorte Bellefleur-Kitaika (unten)

MITSCHURIN die Methode der **vegetativen Annäherung** an. Bei Obstbäumen besteht sie darin, daß in die Krone des Baums der einen Art ein junges Reis des anderen Baums eingesetzt wird. Diese vegetative Vereinigung gelingt oft leichter als die geschlechtliche Vereinigung (Bestäubung und Befruchtung). Das Reis, das zu einem Zweig auswächst, verbleibt mehrere Jahre in der Krone des anderen Baums, bis es Blüten erzeugt. **MITSCHURIN** fand, daß wenigstens einzelne Pollenkörner dieser Blüten zur Bestäubung und Befruchtung des anderen Partners fähig waren. Durch das innige Zusammenleben haben sich beide Partner gegenseitig beeinflußt und in ihren Lebensprozessen einander genähert.

Die Methode der vegetativen Annäherung wird heute auch bei anderen Pflanzen versucht. Man verfolgt mit ihr vor allem das Ziel, bisher nicht mögliche Kreuzungen zwischen gewissen Kulturpflanzen und Wildpflanzen zustande zu bringen. Durch solche Kreuzungen will man beispielsweise die Krankheitsresistenz der Wildpflanzen auf die Kulturpflanzen übertragen.

Die beiden Pfropfpartner sind durch den Austausch von Stoffen sehr eng miteinander verbunden. Dadurch scheint – wie vor allem sowjetische Veröffentlichungen wahrscheinlich machen – mitunter eine Veränderung des Organismus möglich zu sein, wie wir sie sonst nur von der geschlechtlichen (generativen) Hybridisation kennen.

MITSCHURIN okulierte Augen eines 600-Gramm-Antonowka-Sämlings (Abb. 8) auf eine Wildbirne. Alle Äste der Birne wurden nach und nach entfernt. Die Blätter der Krone, die sich aus einem Auge des 600-Gramm-Antonowka entwickelte, ähnelten Birnenblättern. Nach Jahren blühte der Baum. Es entwickelten sich Früchte, die deutlich Merkmale von Apfel und Birne aufwiesen (Abb. 8): Sie hatten kurze Stiele wie Äpfel, die Stiele saßen jedoch auf einer kleinen Erhebung. Auch im Geschmack ähnelten die Früchte etwas der Birne. **MITSCHURIN** züchtete aus diesem Baum die Sorte Bergamotte-Renette. Die Erzeugung von Hybriden durch Pfropfung wird zur Unterscheidung von der generativen Hybridisation als vegetative Hybridisation bezeichnet.

Sowjetischen Züchtern ist es gelungen, durch vegetative Hybridisation die Krebsfestigkeit von Kartoffelsorten auf nichtkrebefeste Sorten zu übertragen. Die Krebsfestigkeit blieb über viele Generationen der ungeschlechtlichen Nachkommen gepfropfter Pflanzen erhalten.

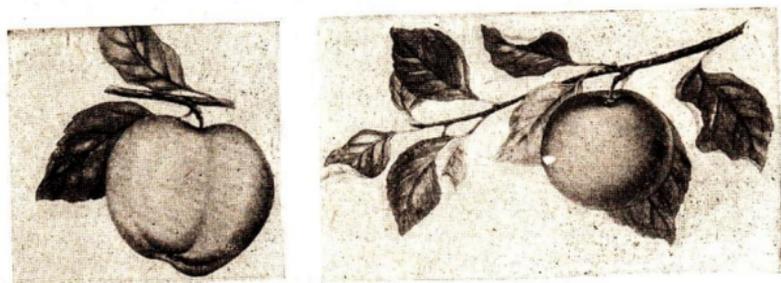


Abb. 8 Frucht eines 600-Gramm-Antonowka (links) und einer Bergamotte-Renette (rechts); die apfelförmige Frucht hat einen birnenförmigen Stielsatz

Modifikation - Dauermodifikation - Vererbung erworbener Eigenschaften

Die normalen Schwankungen der Umweltverhältnisse, an die eine Organismenform im Laufe ihrer stammesgeschichtlichen Entwicklung angepaßt ist, führen zu Modifikationen. Die Veränderungen der Umwelt werden vom Lebewesen durch Reaktionen beantwortet, die in der ererbten Art des Stoffwechselgeschehens begründet sind. Alle sich daraus ergebenden Veränderungen liegen in einem für diese Organismenform eigentümlichen Schwankungsbereich; sie entsprechen ihrer Reaktionsnorm.

Unter geeigneten Verhältnissen (wenn starke Einflüsse lange Zeit auf anpassungsfähige Organismen und deren Nachkommenschaft einwirken) werden die Widersprüche zwischen Organismus und Umwelt so stark, daß im inneren Stoffwechselgefüge der Lebewesen größere Veränderungen eingeleitet werden. Anfangs sind diese Änderungen noch nicht so stark, daß sie nach außen hin in Erscheinung treten. Sie führen aber schließlich zu einer neuen Art des Stoffwechsels, die an die Nachkommen weitergegeben wird. Diese Veränderungen unterscheiden sich grundsätzlich von den Reaktionen im Zusammenhang mit Modifikationen. Sie werden zuerst noch sehr wenig gefestigt sein und sich mit neuen Außenbedingungen sofort wieder ändern. Dieser Grad der Herausbildung eines neuen Stoffwechselgeschehens entspricht den Dauermodifikationen.

In der Regel werden zum Beginn dieser Veränderungen die Keimzellen nicht erfaßt. Erst wenn der innere Stoffwechsel sehr lange und nachhaltig von außen her in bestimmte, veränderte Bahnen gezwungen wird und dieser Prozeß auf viele Nachkommengenerationen wirkt, ist mit einer Veränderung auch der Keimzellen zu rechnen. Dann wird eine solche erworbene Eigenschaft sich bei geschlechtlicher Fortpflanzung vererben.

Je länger und stärker die neuen Umweltverhältnisse auf ein Lebewesen und seine Nachkommenschaft einwirken, desto nachhaltiger wird sich der neue Stoffwechselablauf festigen. Schließlich kann er auch bei erneuter Veränderung der Lebensbedingungen verhältnismäßig beständig bleiben (Vererbung erworbener Eigenschaften).

Diese Prozesse, vor allem die Vererbung erworbener Eigenschaften, gehören zum schwierigsten Fragengebiet der gesamten Biologie und sind bisher nur sehr ungenügend untersucht. Sie hatten mit Sicherheit wesentlichen Anteil an der natürlichen Entwicklung der Organismen und an den Anpassungserscheinungen, die wir überall beobachten können. Es kann mit Recht behauptet werden, daß die Vererbung erworbener Eigenschaften auch bei der Veränderung der Kulturpflanzen und Haustiere eine weit größere Rolle gespielt hat, als bisher angenommen wurde.

Die sorgfältige Ernährung und Pflege der Kulturpflanzen und Haustiere führt also nicht nur unmittelbar zu hohen Erträgen, sie kann auch züchterisch von Bedeutung sein, wenn sie vererbare Veränderungen hervorruft, die sich bei den Nachkommen in einer erhöhten Anpassung an die Umwelt auswirken.

Mutationen

Bei den Organismen treten zuweilen durch starke Umwelteinflüsse sprunghaft erbliche Änderungen auf. Solche plötzlich auftretenden vererbaren Abänderungen bezeichnet man als **Mutationen**; die veränderten Organismen nennt man **Mutanten**.

Bei Wildtieren und Wildpflanzen sind Mutationen verhältnismäßig selten zu beobachten. Häufiger finden wir sie bei Haustieren und Kulturpflanzen. Sie können zur Veränderung der verschiedensten Organe führen und wirken sich nicht nur auf den Bau dieser Organe, sondern auch auf die Lebensvorgänge aus. Viele Mutationen ergeben schädliche (z. B. Mißbildungen) oder bedeutungslose Veränderungen, einige jedoch sind für das betreffende Lebewesen oder für den Menschen von Nutzen; zum Beispiel können bei Pflanzen unter anderem als Mutationen auftreten:

veränderte Blüten (Abb. 9) oder Früchte, verbreiterte oder verschmälerte Blätter, dickere oder dünnere Fruchthüllen, vermehrte oder verminderte Behaarung, beschleunigtes oder verzögertes Wachstum, verminderte oder erhöhte Fruchtbarkeit, Veränderungen der Inhaltsstoffe.

Bei Tieren sind unter anderem folgende Erscheinungen als Mutationen beobachtet worden:

Klein- und Großwüchsigkeit, Kurz- und Langbeinigkeit (Abb. 10), Krummbeinigkeit, Hornlosigkeit bei Rindern, Schafen und Ziegen.

Mutationen können auch künstlich erzeugt werden. Man gewinnt sie, indem man Kernlose, Protisten, Samen von Pflanzen oder geschlechtsreife Tiere mit Röntgenstrahlen, mit der Strahlung radioaktiver Stoffe, mit geeigneten Chemikalien oder mit anderen Mitteln behandelt. Ferner entstehen Mutationen unter dem Einfluß

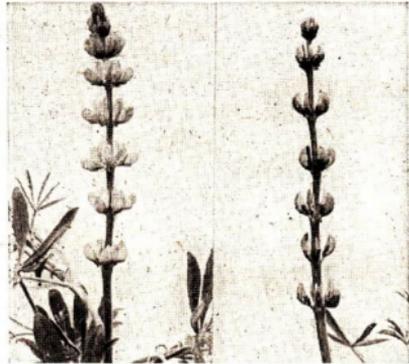


Abb. 9 Blütenstand einer normalen Gelben Lupine (links) und einer Mutante mit geschlossenen Blüten (rechts)

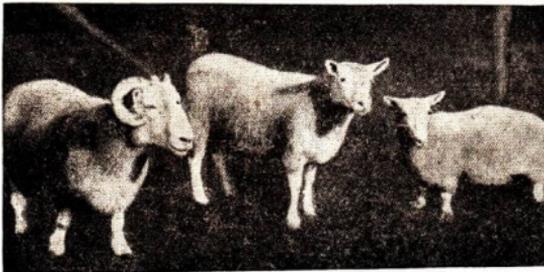


Abb. 10 Kurzbeinige Mutanten beim Hausschaf („Dackelschaf“), in der Mitte normales Schaf

starker Temperaturschwankungen, durch die Wirkung körpereigener Stoffe oder durch sonstige natürliche Einwirkungen. Sie sind die Folge von abweichenden biochemischen Stoffwechselforgängen. Dadurch wird das Protoplasma der Zellen (auch der Keimzellen) verändert, und es kommt zu erblichen Veränderungen der daraus entstehenden Organismen.

Mutationen treten bei allen Organismen auf. Da sie durch eine allgemeine Eigenschaft der lebenden Materie bedingt sind, finden wir sie auch beim Menschen. Bei vielen Erscheinungen, die als Folge der verbrecherischen Atombombenabwürfe der USA auf die japanischen Städte Nagasaki und Hiroshima auftraten und noch auftreten, vor allem bei zahlreichen Mißgeburten, handelt es sich um Mutationen, deren Ursache die Strahlungen bei der Bombenexplosion sind.

Die Verseuchung der Atmosphäre mit radioaktiven Stoffen, die durch Atombombenversuche eingetreten ist, birgt die Gefahr in sich, daß es zu einem beängstigenden Ansteigen schädlicher Mutationen beim Menschen kommt. Der unermüdlige Kampf, den die Sowjetunion, das gesamte sozialistische Weltlager und die antiimperialistischen Nationalstaaten, aber auch die fortschrittlichen Menschen in den kapitalistischen Staaten für die Beendigung der Kernwaffenversuche führen, wird auch von dieser Seite her in seiner Bedeutung für die Zukunft der gesamten Menschheit deutlich.

Im Gegensatz zu den Modifikationen, die als bestimmte Reaktionen auf ebenso bestimmte äußere Einflüsse auftreten, also Anpassungen darstellen, haben die Mutationen nicht den Charakter von Anpassungen.

Behandelt man zum Beispiel die Samen einer Pflanze nach den gegenwärtig üblichen Verfahren mit Röntgenstrahlen, so können aus ihnen, wenn sie das Verfahren überstanden haben und die Strahlung wirksam war, trotz gleichartiger Behandlung Pflanzen mit verschiedenen Mutationen entstehen. Die eine dieser Pflanzen kann verkleinerte, die andere vergrößerte Blüten aufweisen, eine dritte kann abweichend geformte Blätter besitzen, bei einer vierten kann die Fruchtfarbe verändert sein, und eine fünfte kann sich durch Änderung der Wachstumsgeschwindigkeit oder durch besondere Widerstandsfähigkeit gegen tiefe Temperaturen auszeichnen.

Zur Zeit ist man noch nicht in der Lage, die Zusammenhänge zwischen den auslösenden Faktoren und den Mutationen genauer zu erkennen. Erst an einigen Beispielen konnte nachgewiesen werden, daß die Art und die Häufigkeit der verschiedenen Mutationen von der Art und der Stärke der Einwirkung abhängt.

Da die Mutationen vererbare Neubildungen darstellen, sind sie für die Züchtung von Bedeutung. Der Züchter kann Pflanzen und Tiere mit geeigneten Mutationen auslesen und zur weiteren Zucht verwenden. Mutationen treten in den Keimzellen und

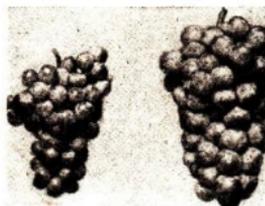


Abb. 11 Trauben des gleichen Stocks der Rebsorte Moscatel; die linke von einem normalen, die rechte von einem mutierten Pflanzenteil stammend

auch in anderen Zellen auf. So gehen zuweilen bei Pflanzen aus Knospen Sproßteile hervor, die abgeänderte Merkmale aufweisen. Man bezeichnet diese Abänderungen als Knospenmutationen (Abb. 11). Der aus dem Bildungsgewebe der Knospe entstehende veränderte Pflanzenteil kann oft ungeschlechtlich vermehrt und zum Ausgangsmaterial für die Züchtung einer neuen Sorte werden.

Durch die Auslese einer veränderten Knospe der Apfelsorte Antonowka erzielte MITSCHURIN die neue Sorte 600-Gramm-Antonowka (Abb. 8, S. 18). Viele unserer Chrysanthemensorten sind durch Knospenmutationen entstanden.

Besonders groß waren die Züchtungserfolge durch künstliche Erzeugung von Mutationen bei niederen Organismen, da sie sich schnell vermehren und so für die anschließende Auslese geeigneter Formen ein umfangreiches Material liefern. Die Stämme der Schimmelpilze (Gattung *Penicillium*), mit deren Hilfe im VEB Jenapharm Penicillin hergestellt wird, sind auf diese Weise entstanden. Sie erzeugen vieltausendmal mehr Penicillin als die Wildformen dieses Pilzes.

Die Vererbung

Anlage und Merkmal

Wir wissen bereits, daß von den Eltern keine festen Merkmale (z. B. eine bestimmte Samenlänge bei Bohnen oder ein bestimmter Fettgehalt der Milch bei Rindern) auf die Nachkommen übertragen werden. Jeder Organismus erhält von seinen Vorfahren nur die Anlagen für die Ausbildung bestimmter Merkmale. In welcher Weise diese zur Wirkung kommen, hängt sehr stark von der Umwelt ab, beispielsweise bei Haustieren von der Fütterung und der Pflege.

Die Ausbildung der Anlagen für hohe Milchleistung beim Rind kann nur dann voll wirksam werden, wenn das Tier während seiner Entwicklung als Kalb gut gefüttert und gehalten wird. Häufig gelangen auch die von den Vorfahren übernommenen Anlagen bei einem bestimmten Organismus gar nicht zur Ausbildung, sondern treten erst bei seinen Nachkommen wieder in Erscheinung. Wie wir aus den Erfahrungen wissen, die wir bei der Tätigkeit in der sozialistischen Landwirtschaft gewonnen haben, geben Bullen wertvolle Anlagen, etwa die Anlage für eine hohe Milchleistung, an ihre Nachkommen weiter. Das Merkmal der hohen Milchleistung ist selbstverständlich beim Vattertier nicht ausgebildet. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Vererbung einer hohen Legeleistung durch gute Zuchthähne.

Jedes Lebewesen entwickelt sich aus einer befruchteten Eizelle (geschlechtliche Fortpflanzung) oder aus einem Teil des mütterlichen Organismus (ungeschlechtliche Fortpflanzung). In der eigentümlichen stofflichen Beschaffenheit dieser oft winzig kleinen Körperchen liegt die ganze Fülle der Anlagen, die von den Vorfahren im Verlauf der stammesgeschichtlichen Entwicklung erworben wurde.

Wie die Anlagen bei der Entwicklung eines Lebewesens wirksam werden, ist erst zu einem kleinen Teil erforscht. Es handelt sich dabei um äußerst komplizierte biochemische Prozesse in den lebenden Zellen.

Eine Zelle wirkt zwar immer als ein Ganzes, doch haben in dem Gefüge der biochemischen Prozesse die einzelnen Bereiche unterschiedliche Funktionen. Für die Ausbildung der Merkmale sind sehr wahrscheinlich Moleküle bestimmter eiweißähnlicher Verbindungen von vorrangiger Bedeutung. Diese Moleküle werden als Wirkungszentren, als biochemische Einheiten aufgefaßt. Man bezeichnet diese biochemischen Einheiten als Erbanlagen oder als Gene. Sie liegen im Zellplasma, in den Chromosomen sowie in anderen Plasmabildungen, etwa den Blattgrünkörpern. Ihr Vorhandensein oder Fehlen in der Kette der gesamten Stoffwechselvorgänge der Zellen führt schließlich im Organismus zur Ausbildung beziehungsweise zum Ausfall bestimmter Eigenschaften oder Merkmale.

Früher wurden die Erbanlagen sehr mechanisch als vom Stoffwechsel der Zelle weitgehend isoliert wirkende Körperchen aufgefaßt. Heute weiß man, daß sie nur von ihrer Funktion im Rahmen des Stoffwechselgefüges der gesamten Zelle her verstanden werden können. Die Erbanlagen sind Teile des Zellgefüges und in jedem Fall nur in Verbindung mit dem Gesamtstoffwechsel der Zellen wirksam. Der Zellkern mit den Chromosomen bildet stets mit dem Zellplasma eine untrennbare Einheit, auch im Vererbungsgeschehen (Abb. 12).

Die Ausbildung eines Merkmals erfolgt in ständiger Wechselwirkung des Organismus mit der Umwelt. Unter veränderten Bedingungen – etwa in verschiedenen Entwicklungsphasen des Organismus oder bei unterschiedlichen Umweltverhältnissen – kann ein und dieselbe Erbanlage mitunter ganz verschiedene Wirkungen

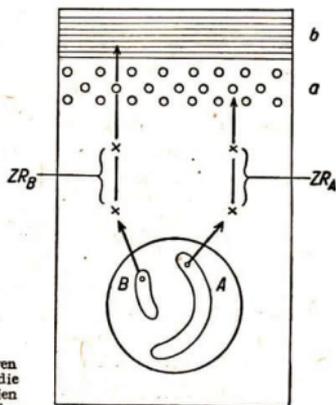
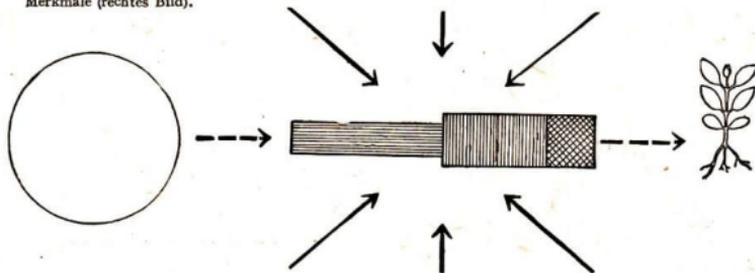


Abb. 12 Schematische Darstellung der Wirkung einfacher Anlagen des Chromosoms. Von den Erbanlagen A und B gehen Wirkungen aus, die im Rahmen des Stoffwechsels im Zellplasma Zwischenreaktionen (ZRA und ZRB) veranlassen. Diese führen schließlich über weitere Reaktionen zur Bildung der Merkmale a und b (z. B. Färbung bestimmter Körperteile).

Abb. 13 Die Erbanlagen eines Organismus (Kreis links) führen unter dem gestaltenden Einfluß der Umweltfaktoren (Pfeile), die während der gesetzmäßig aufeinanderfolgenden Entwicklungsstadien (abgestuftes Band) den Organismus beeinflussen, zur Ausbildung der Merkmale (rechtes Bild).



an einem Organ hervorrufen oder sich auf völlig andere Teile des Organismus auswirken (Abb. 13). Auch wird in der Regel ein Merkmal nicht von einem Gen, sondern durch das Zusammenwirken mehrerer hervorgerufen.

Die Bildung der Keimzellen

Bei der geschlechtlichen Fortpflanzung ist die Befruchtung, also das Verschmelzen zweier Geschlechtszellen, Voraussetzung für die Bildung eines neuen Lebewesens. Man bezeichnet dabei den die Eizelle liefernden Partner als Mutter, den anderen als Vater. Der einzelne Partner wird auch **Elter** (Einzahl des Wortes Eltern) genannt.

Die verschmelzenden Keimzellen sind in der Regel unterschiedlich ausgebildet. So kann die Eizelle neben dem Zellkern viel Zellplasma enthalten, während die männliche Keimzelle fast nur aus dem Kern besteht. Diese Tatsache kann für die Vererbung wichtig sein, da die einzelnen Zellbestandteile ja unterschiedliche Bedeutung für die Ausbildung eines Merkmals haben.

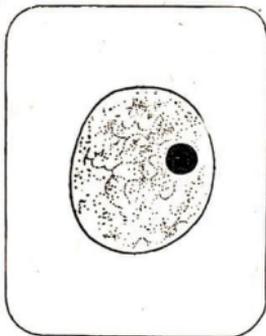
Die der Fortpflanzung dienenden Keimzellen entstehen durch Zellteilungen. Dabei finden Prozesse statt, die für die Vererbungsvorgänge große Bedeutung haben.

In den Kernen der **Körperzellen** von Tieren und Pflanzen erkennt man während der Zellteilung Chromosomen (Kernschleifen, Abb. 14). Jeweils zwei Chromosomen einer Körperzelle sind in der Regel in Form und Größe gleich. Sie bilden ein gleichartiges Paar und unterscheiden sich von den übrigen Chromosomenpaaren.

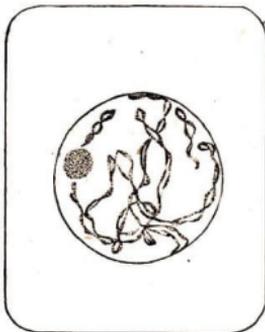
Die Anzahl der Chromosomen liegt im allgemeinen fest und ist für die betreffende Art (oder Rasse bzw. Sorte) charakteristisch. Bei den einfachen Zellteilungen teilen sich die Chromosomen längs, je eine der Hälften wandert in einen der neu gebildeten Zellkerne; so bleibt ihre Anzahl immer gleich. Mit der Verteilung der Chromosomen und der anderen Zellbestandteile werden auch die Erbanlagen auf die beiden Tochterzellen verteilt.

Bei der Bildung der **Keimzellen** finden Zellteilungen statt, die sich vom Verlauf der gewöhnlichen Zellteilungen unterscheiden. Sie führen dazu, daß in den Keimzellen die Zahl der Chromosomen auf die Hälfte herabgesetzt (reduziert) wird: Man bezeichnet diesen Vorgang als **Reduktionsteilung** (Abb. 14). Dabei gelangt von jedem Chromosomenpaar jeweils nur ein Chromosom in jede Tochterzelle. An die Reduktionsteilung schließt sich unmittelbar eine einfache Zellteilung an. Die weiblichen Keimzellen sind außerordentlich plasmareich (Abb. 15), die männlichen enthalten in der Regel geringere Mengen Zellplasma (Abb. 14).

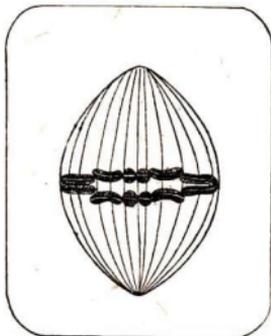
Die Gesamtheit der in einer Keimzelle enthaltenen Chromosomen bezeichnet man als einen Chromosomensatz. Bei der Befruchtung werden das Zellplasma und die Chromosomen der Eizelle mit der meist sehr geringen Plasmamenge und den Chromosomen der männlichen Keimzelle in einer Zelle vereinigt. Die befruchtete Eizelle enthält also unterschiedliche Plasmamengen beider Keimzellen und in ihrem Kern einen doppelten Chromosomensatz. Es haben sich wieder Chromosomenpaare gebildet, von denen das eine Chromosom von dem einen Elter, das andere vom anderen stammt.



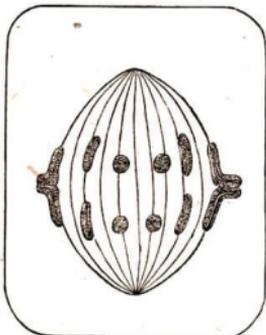
Der Kern enthält Chromatin, eine körnige, leicht färbare Substanz



Das Chromatin lagert sich zu längsgespaltelten Chromosomen zusammen



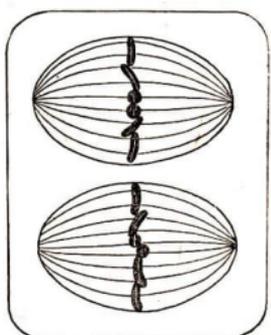
Die Chromosomen ordnen sich paarweise in der Mittelebene an



An spindelförmigen Plasmafäden weichen die Chromosomen auseinander



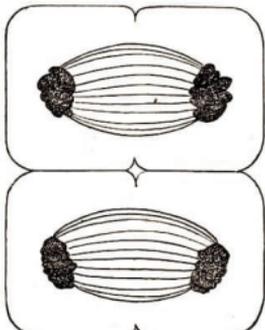
Jeweils die Hälfte der Chromosomen bildet vorübergehend einen Kern



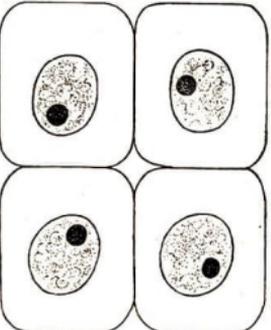
Die Chromosomen jedes neuen Kerns ordnen sich in den Mittelebenen an



Die Chromosomen teilen sich, und die Spalthälften weichen auseinander



Die Chromosomenhälften ballen sich zusammen, die Zelle teilt sich



Es sind vier Keimzellen mit halber Chromosomenzahl entstanden

Abb. 14 Schema der Reduktionsteilung bei der Bildung männlicher Keimzellen

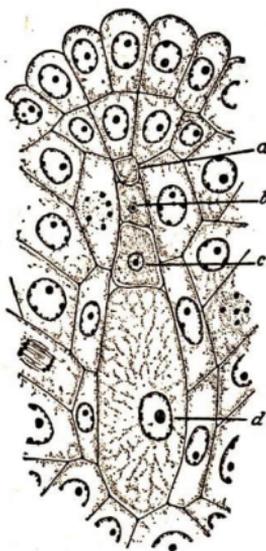


Abb. 15 Bei der Bildung der weiblichen Keimzellen liegen die Teilungsebenen so, daß das Zellplasma ungleichmäßig auf die Tochterzellen verteilt wird. Es entstehen drei kleine Keimzellen (a, b, c), die in der Regel zugrunde gehen, und eine große, plasmareiche Zelle (d), die als Eizelle erhalten bleibt.

Mit den beiden Keimzellen sind Anlagen beider Eltern in der befruchteten Eizelle vereint worden. Der daraus entstehende Organismus wird also die Erbanlagen beider Eltern aufweisen. Durch Kreuzungsexperimente kann man das Auftreten einfacher Merkmale bei den Nachkommen verfolgen und daraus auf die Verteilung und die Wirkung der Anlagen schließen.

Die Chromosomenvererbung

Als erster untersuchte der Augustinermönch GREGOR MENDEL (1822 bis 1872) planmäßig in Kreuzungsexperimenten das Wiederauftreten einfacher Merkmale der Eltern bei den Nachkommen. Die Ergebnisse MENDELS blieben unbekannt, bis im Jahre 1900 drei Wissenschaftler unabhängig voneinander die von MENDEL gefundenen Vererbungsregeln erneut veröffentlichten und sie mit neueren Erkenntnissen (z. B. über den Verlauf der Zellteilung) verbanden.

Kreuzungsexperimente nach dem Vorbild MENDELS ermöglichten es, eine Reihe von Vererbungserscheinungen zu erkennen, die auf in den Chromosomen liegenden Erbanlagen für einfache Merkmale beruhen.

Erstes Beispiel: Erbgang bei der Kreuzung einer rotblühenden mit einer weißblühenden Form der Wunderblume (Abb. 16 u. 17).

Das Beispiel zeigt folgendes: Die Eltern (Elterngeneration, Parentalgeneration oder P-Generation, kurz auch P genannt) unterscheiden sich in der Blütenfarbe (rot – weiß). Welche von beiden Pflanzen man bei der Kreuzung (X) als Mutterpflanze, also als Pflanze, die bestäubt wird und den Samen liefert, wählt, ist für den Erbgang in diesem Falle gleichgültig. Man spricht daher bei solchen Kreuzungsexperimenten nicht von Vater oder Mutter, sondern von dem einen oder dem anderen Elter.



Abb. 16 Wunderblume (*Mirabilis jalapa*). Familie Wunderblumengewächse. Einjährige Zierpflanze, deren Blüten jeweils nur vom Nachmittag bis zum nächsten Vormittag geöffnet sind (Nachtflatterblumen). Stammt aus dem tropischen Amerika.

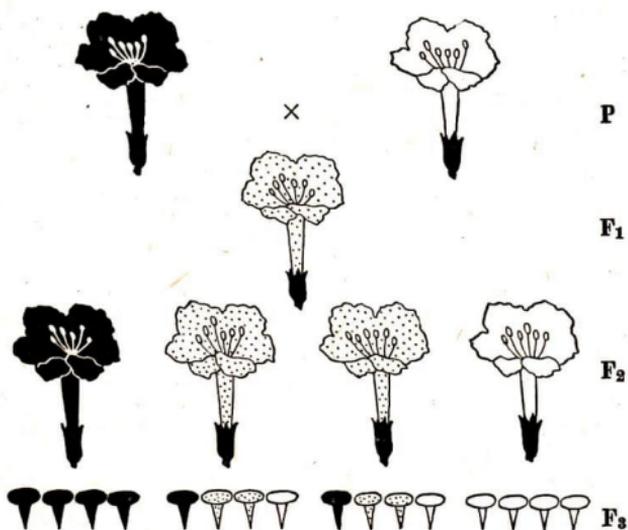


Abb. 17 Intermediärer Erbgang bei der Wunderblume

1. Jahr	rotblühende Pflanze × weißblühende Pflanze			Eltern- generation (P)
2. Jahr	rosablühende Pflanzen (alle Pflanzen gleichfarbig)			1. Tochter- generation (F ₁)
3. Jahr	rotblühende Pflanzen	rosablühende Pflanzen	weiß- blühende Pflanzen	2. Tochter- generation (F ₂)
Verhältnis etwa	1	: 2	: 1	
4. Jahr	aus rot- blühenden Pflanzen	aus rosablühenden Pflanzen		aus weiß- blühenden Pflanzen
	alle gleich rotblühend	rot- blühende Pflanzen	rosa- blühende Pflanzen	weiß- blühende Pflanzen
Verhältnis etwa		1	: 2	: 1
				3. Tochter- generation (F ₃)

Die erste Tochtergeneration (Filialgeneration, F_1 -Generation, kurz F_1) geht aus den Samen der Elterngeneration hervor. Alle Pflanzen dieser Generation haben rosafarbene Blüten. Da alle Pflanzen das Merkmal in gleicher Weise ausbilden, bezeichnet man sie auch als die uniforme Generation.

Die zweite Tochtergeneration (F_2 -Generation, F_2), die dadurch entsteht, daß man die Pflanzen der F_1 -Generation untereinander bestäubt, setzt sich aus Pflanzen mit unterschiedlich gefärbten Blüten zusammen: neben rosablühenden treten auch rotblühende und weißblühende auf. In ihr kommen also Merkmale der Elterngeneration wieder zur Ausbildung. Zählt man die Pflanzen der verschiedenen Gruppen (weiß-rosa - rot) dieser Generation, so ergibt sich ein bestimmtes Zahlenverhältnis: rotblühende zu rosablühenden zu weißblühenden Pflanzen verhalten sich etwa wie 1 : 2 : 1. Diese Zahlenverhältnisse treten jedoch hier und bei den folgenden Versuchen nur dann annähernd klar hervor, wenn mit einer großen Anzahl von Pflanzen gearbeitet wird.

Bestäubt man die Pflanzen jeder Gruppe der F_2 -Generation untereinander, so erhält man im folgenden Jahr von den rotblühenden nur rotblühende, von den weißblühenden nur weißblühende Pflanzen. Unter der Nachkommenschaft der rosablühenden Pflanzen treten wieder rotblühende, rosablühende und weißblühende im Zahlenverhältnis 1 : 2 : 1 auf.

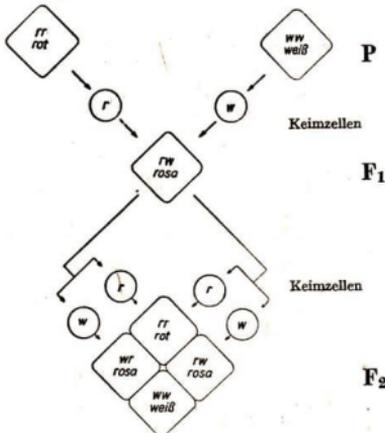


Abb. 18 Schematische Darstellung des Erbgangs der Anlage für Blütenfarbe bei der Wunderblume r Anlage für rote, w Anlage für weiße Blütenfarbe

Zur Erklärung des Verhaltens der Anlagen (Abb. 18) bezeichnet man die Erbanlage für rote Blüten mit r, die für weiße Blüten mit w. Mit den Keimzellen werden diese Anlagen an die erste Tochtergeneration weitergegeben.

Da in der F_2 -Generation neben rosablühenden auch rotblühende beziehungsweise weißblühende Pflanzen auftreten, sind die Anlagen offenbar in der F_1 -Generation nicht zu einer neuen Anlage für rosa Blüten vermischt worden. Sie bestehen nebeneinander weiter, werden aber in der F_1 nicht ausgebildet. Wir kennzeichnen daher die F_1 -Pflanzen mit der Formel rw. Entsprechend enthalten auch die P-Formen zwei Anlagen für die Blütenfarbe. Wir kennzeichnen sie mit den Formeln rr (rot) und ww (weiß).

Die Pflanzen der F_1 -Generation bilden männliche und weibliche Keimzellen. Von ihren beiden Anlagen für die Blütenfarbe (r oder w) wird jeweils nur eine an die Keimzellen weitergegeben (s. S. 24). Unter den

männlichen Keimzellen gibt es daher solche mit der Anlage r und solche mit der Anlage w, ebenso enthalten die weiblichen Keimzellen entweder r oder w. Es ist zu erwarten, daß sowohl bei den männlichen als auch bei den weiblichen Keimzellen gleich viele mit der einen oder anderen Anlage auftreten.

Da für jede männliche Keimzelle die Möglichkeit besteht, sich mit der einen oder mit der anderen Art weiblicher Keimzellen zu vereinigen, bestehen vier gleich häufige Vereinigungsfälle, und zwar r + r (rot), r + w (rosa), w + r (rosa) und w + w (weiß).

$r + w$ und $w + r$ führt zur Ausbildung rosa gefärbter Blüten. Da diese Kombination mit $\frac{2}{4}$ an der Verteilung beteiligt ist, müssen in der F_2 -Generation die rosablühenden Pflanzen doppelt so häufig sein wie jede der beiden anderen Formen (rr und ww). So erklärt sich das ungefähre Zahlenverhältnis 1:2:1 der F_2 -Generation. Dieser Erbgang wird als intermediär (in der Mitte liegend) bezeichnet.

Zweites Beispiel: Erbgang bei der Kreuzung einer blaublühenden mit einer rotblühenden Form der Blauen Lupine (Abb. 19).



Abb. 19 Erbgang bei der Blauen Lupine. Blaue Blüten sind schwarz, rote weiß gezeichnet.

1. Jahr	blaublühende Pflanze × rotblühende Pflanze	P
2. Jahr	blaublühende Pflanzen (alle Pflanzen gleichfarbig)	F ₁
3. Jahr	blaublühende Pflanzen rotblühende Pflanzen	F ₂
Verhältnis etwa	3 :	1

Im Gegensatz zum ersten Beispiel gleicht hier die F_1 -Generation in der Blütenfarbe einheitlich dem einen Elter. Die Anlage für rote Blütenfarbe kommt in der F_1 -Generation nicht zur Wirkung, sie muß jedoch erhalten geblieben sein; denn bei einer Anzahl von Pflanzen der F_2 -Generation tritt sie wieder in Erscheinung.

Man bezeichnet die zur Ausbildung gelangende, vorherrschende Anlage als dominant, die in ihrer Wirkung unterdrückte als rezessiv. Auch die Merkmale werden entsprechend bezeichnet. Die blaue Blütenfarbe ist also das dominante, die rote das rezessive Merkmal.

Da beim Vorhandensein beider Anlagen in einer Pflanze nur das dominante Merkmal ausgebildet wird, fehlt genauso wie in der F_1 -Generation auch in der F_2 -Generation das Auftreten mischfarbiger Exemplare, es kommen nur blaublühende und rotblühende Formen vor. Die blaublühenden Pflanzen sind jedoch in ihren Anlagen nicht einheitlich. Einige ($\frac{1}{4}$) haben zwei Anlagen für blaue Blütenfarbe, andere ($\frac{3}{4}$) eine Anlage für blaue und eine Anlage für rote Blütenfarbe. Das gleiche Aussehen dieser in ihren Anlagen verschiedenen Formen kommt auch im Zahlenverhältnis der Pflanzen der F_2 -Generation zum Ausdruck. Das Verhältnis 3 : 1 entsteht, weil auch die Pflanzen mit beiden Blütenfarbenanlagen blau blühen und deshalb mit den Pflanzen, die zwei Anlagen für blaue Blütenfarbe haben, zusammengefaßt werden. Die gleichen Erscheinungen finden wir auch bei den Nachkommen der Pflanzen mit gemischten Anlagen in der F_3 -Generation (Abb. 19).

Bei der Darstellung eines dominanten Erbgangs ist es üblich, die gegensätzlichen Anlagen durch einen großen und den entsprechenden kleinen Buchstaben zu kennzeichnen; den großen Buchstaben wählt man für die dominante Anlage. Wir bezeichnen deshalb im Schema für die Kreuzung einer blaublühenden mit einer rotblühenden Blauen Lupine (Abb. 20) die Anlage für blaue Blütenfarbe mit B, die für rote Blütenfarbe mit b.

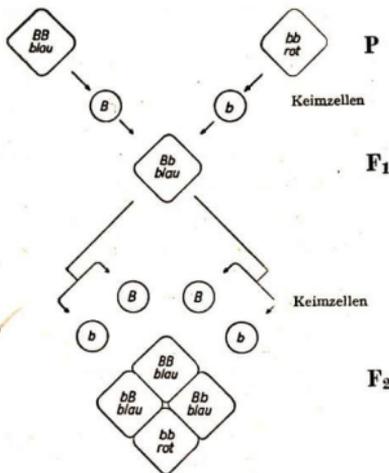


Abb. 20 Schematische Darstellung des Erbgangs der Anlagen für Blütenfarbe bei der Blauen Lupine
 b Anlage für rote, B Anlage für blaue Farbe

Während die im Erbgang der Lupine auftretenden rotblühenden Pflanzen in ihren Anlagen alle gleich sind (Formel bb), treten die blaublühenden Pflanzen in zwei Anlagenkombinationen (BB und Bb) auf. Die mit gleichen Anlagen (BB und bb) versehenen Pflanzen bezeichnet man als reinerbig, die mit ungleichen Anlagen (Bb) als mischerbig. Werden reinerbige Pflanzen mit sich selbst oder mit gleich reinerbigen befruchtet, so entstehen reinerbige Nachkommen; aus reinerbigen blaublühenden (BB) nur blaublühende, aus rotblühenden (bb) stets rotblühende. Werden mischerbige blaublühende Pflanzen untereinander oder mit sich selbst befruchtet, so erzeugen sie neben blaublühenden auch rotblühende Nachkommen.

Die beiden Beispiele zeigen verschiedene Möglichkeiten der Merkmalsausbildung bei mischerbigen Pflanzen. Während der Erbgang der Wunderblume als intermediärer Erbgang bezeichnet wird, sprechen wir im Beispiel der Blauen Lupine von einem dominanten Erbgang.

Aus dem Verlauf von Erbgängen, von denen wir bisher zwei Beispiele kennengelernt haben, ergeben sich Gesetzmäßigkeiten, die man als MENDELSche Regeln bezeichnet:

Erste MENDELSche Regel (Gleichförmigkeitsregel, Uniformitätsregel): Werden zwei reinerbige Organismen miteinander gekreuzt, die sich durch ein Merkmal oder mehrere Merkmale unterscheiden, so sind die Nachkommen in der F_1 -Generation untereinander gleich (uniform), vorausgesetzt, daß die gleichen äußeren Bedingungen vorliegen.

Zweite MENDELSche Regel (Spaltungsregel): Werden Organismen der F_1 -Generation untereinander oder (bei zwittrigen Lebewesen) mit eigenen Keimzellen befruchtet, so ist die F_2 -Generation in dem betreffenden Merkmal nicht einheitlich, sondern spaltet nach bestimmten Zahlenverhältnissen auf.

Drittes Beispiel: Kreuzung eines schwarzbunten Rindes mit einem einfarbig roten Rind (Abb. 21).

schwarzbuntes Rind × einfarbig rotes Rind				P
einfarbig schwarzes Rind				F_1
einfarbig schwarze Rinder	einfarbig rote Rinder	schwarzbunte Rinder	rotbuntes Rind	F_2
9	:	3	:	3
				:
				1

In diesem Beispiel unterscheiden sich die Eltern in zwei einfachen Merkmalen: schwarz und rot sowie gescheckt und ganzfarbig. Für die entsprechenden Anlagen wollen wir wieder bestimmte Zeichen einsetzen: schwarz = S, rot = s, ganzfarbig = G, gescheckt = g. Eine schwarzbunte Kuh hat also folgende Anlagen: SS gg, die einfarbig rote demnach GG ss. Die Tiere der F_1 haben Gg Ss und sind alle gleich einfarbig schwarz (uniform). Sie haben von jedem Elter eine Erbanlage übernommen. Demnach muß S = schwarz über s = rot und G = ganzfarbig über g = gescheckt dominieren. Die unterdrückten Anlagen, rot und gescheckt, sind rezessiv. Aus der Kreuzung der F_1 -Tiere gehen in der F_2 -Generation vier verschiedene Formen hervor. Zwei Formen weisen die Merkmalsverbindung der P-Generation auf (je drei Tiere), bei zwei Formen sind die Merkmale neu kombiniert, nämlich ganzfarbig schwarz (neun Tiere) und rot gescheckt (ein Tier).

Bei dem angeführten Zahlenverhältnis treten die Formen mit zwei dominanten Merkmalen neunmal, die mit nur einem dominanten Merkmal je dreimal und die ohne dominantes Merkmal einmal auf. Wie diese Aufspaltung erklärt wird, zeigt Abbildung 21.

Während die beiden ersten Beispiele für die Züchtung ohne direkte Bedeutung sind, zeigt das letzte Beispiel die Möglichkeit einer neuen Merkmalskombination, wie sie in der Züchtung angewendet werden kann. Aus diesem Erbgang sowie aus Erbgängen, bei denen sich die P-Formen in drei, vier oder mehr Merkmalen unterscheiden, wurde die dritte MENDELSche Regel abgeleitet.

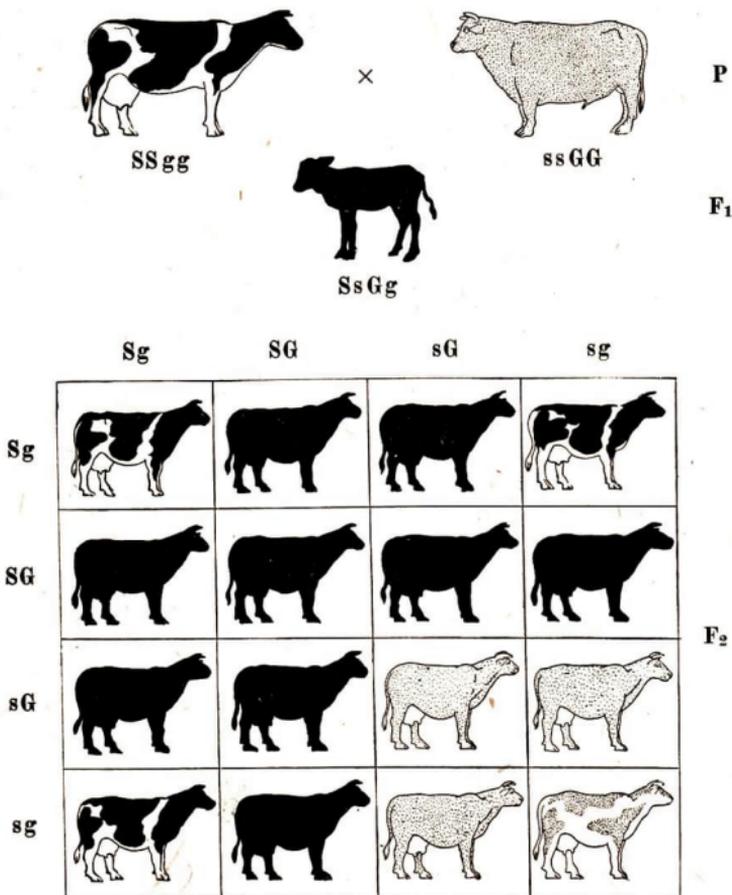


Abb. 21 Erbgang bei der Kreuzung eines schwarzbunten Rinds mit einem einfarbig roten Rind (rote Farbe durch Punktierung dargestellt). Die Anlagen sind durch die Zeichen S = schwarz, s = rot, G = einfarbig, g = gefleckt gekennzeichnet.

Dritte MENDELSCHE Regel (Unabhängigkeitsregel): Bei der Kreuzung von Individuen, die sich in mehr als einem Merkmal unterscheiden, werden die Merkmale unabhängig voneinander nach der Spaltungsregel auf die Nachkommen verteilt. In der F₂-Generation treten Neukombinationen auf.

Eine Reihe von Erbgängen folgen den MENDELSCHEM Regeln nicht. Das trifft vor allem für Leistungsmerkmale zu, die sehr stark von der Umwelt abhängig sind.

Mit Hilfe von Kreuzungsexperimenten nach dem Vorbild MENDELS erzielte man verhältnismäßig rasch Einblick in die Vererbung selbständiger Merkmale, deren Anlagen in den Chromosomen liegen. Das führte jedoch in der Folgezeit dazu, daß die Bedeutung der Chromosomen und der MENDELSchen Regeln für die Vererbung weitaus überschätzt wurde. Man glaubte stellenweise, mit den Chromosomen, ihren Veränderungen und ihrem Verhalten schon das gesamte Vererbungsgeschehen erklären zu können und beschränkte sich häufig darauf, eben nur die Kernschleifenverhältnisse zu untersuchen, wobei man die Bedeutung der übrigen Zellbestandteile und auch die Einflüsse der Lebens- und Umweltbedingungen vernachlässigte, ja vereinzelt sogar leugnete. Diese irrige Auffassung mußte sehr bald zu Widersprüchen mit den Ergebnissen der praktischen Züchtung führen.

Die Erbgänge verlaufen selbst dann nicht immer nach den MENDELSchen Regeln, wenn die Erbanlagen in den Chromosomen liegen. Dafür einige Beispiele:

1. Verschiedene Merkmale eines Lebewesens verhalten sich im Erbgang mitunter wie ein einziges Merkmal. Sie bilden gewissermaßen eine Einheit und werden gemeinsam an die Nachkommen weitergegeben. Solche Merkmale bezeichnet man als gekoppelte Merkmale. Ihre Anlagen liegen zusammen in einem Chromosom.

2. Aus einer Kreuzung gehen zuweilen Formen hervor, die ein neues, bei den Eltern nicht vorhandenes Merkmal aufweisen. So bildete sich nach der Kreuzung zweier bitterstofffreier Süßlupinen als F_1 -Form eine Bitterlupine, die in der F_2 -Generation in Süßlupinen und Bitterlupinen aufspaltete. Diese Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß die Bildung des untersuchten Merkmals, in unserem Beispiel des Bitterstoffgehalts, durch das Zusammenspiel mehrerer Anlagen herbeigeführt wird, die bisher auf die beiden Eltern verteilt waren.

Die MENDELSchen Regeln sind für die praktische Züchtung nur anwendbar, wenn reine Rassen oder Sorten gekreuzt werden, die sich in verhältnismäßig wenigen, am besten nur ein bis zwei selbständigen Anlagen unterscheiden. Bei Kreuzung von Rassen mit mehreren unterschiedlichen Merkmalen wird die Sicherung der Ergebnisse immer schwieriger, und bei der Bastardierung stark mischerbiger Sorten (z. B. bei fast allen unseren Obstsorten) sind die MENDELSchen Regeln praktisch unbrauchbar.

Schließlich gelten die MENDELSchen Regeln nicht für solche Erbanlagen, die nicht in der Eigenart der Chromosomen begründet sind, sowie für alle Vererbungsvorgänge bei ungeschlechtlicher Fortpflanzung.

Die plasmatische Vererbung

Bei einer Anzahl von Kreuzungsversuchen stimmen die Bastarde in gewissen Merkmalen stets mit der Mutter überein; die Anlage wird nur von ihr vererbt. Es gibt dann bei Kreuzung reinerbiger Eltern zwei verschiedene Bastarde, je nachdem, welche der Elternformen als Mutter gewählt wird.

Plasmatische Vererbung beim Rauhaarigen Weidenröschen (Abb. 22)

P-Generation	♀ Rauhaariges Weidenröschen Sippe Jena	×	♂ Rauhaariges Weidenröschen Sippe München
F ₁ -Generation	Bastard schwachwüchsig		
P-Generation	♀ Rauhaariges Weidenröschen Sippe München	×	♂ Rauhaariges Weidenröschen Sippe Jena
F ₁ -Generation	Bastard starkwüchsig		



Abb. 22 Plasmatische Vererbung beim Rauhaarigen Weidenröschen
Links: Bastard der Kreuzung bei Verwendung der Sippe Jena als Mutter; rechts: Bastard der Kreuzung bei Verwendung der Sippe München als Mutter

Das unterschiedliche Ergebnis der beiden Kreuzungen weist darauf hin, daß für die Ausbildung dieses Merkmals nicht in erster Linie die Chromosomen, die ja in gleicher Anzahl von väterlicher und mütterlicher Seite zusammengeführt werden, ausschlaggebend sein können. Die Ausbildung dieses Merkmals wird vielmehr vorrangig von Erbanlagen im Zellplasma veranlaßt, das fast vollständig von der Eizelle stammt. Eine solche Vererbung bezeichnet man als plasmatische Vererbung. In einigen Fällen betreffen die nur mütterlich vererbten Anlagen wirtschaftlich wichtige Merkmale, so zum Beispiel beim Petkuser Roggen die Halmlänge, die Art der Bestockung und die Kornzahl je Ähre.

Auch weitere Vererbungserscheinungen beruhen auf dem Anteil des Plasmas bei der Vererbung.

Es konnte nachgewiesen werden, daß die Wirkung des Zellplasmas auf die Ausbildung der Merkmale oft weitaus stärker ist als die des Kerns: Der Zellkern einer Weidenröschen-Art wurde in das Zellplasma einer anderen Weidenröschen-Art übertragen. Noch nach 15 Generationen zeigten die Nachkommen aus dieser experimentell kombinierten Keimzelle die charakteristischen Merkmale der Pflanze, von der das Zellplasma stammte.

Bei Kreuzungen zwischen Garten-Bohnen und Feuer-Bohnen sind die Bastarde normal lebensfähig, wenn man als Mutterpflanze die Feuer-Bohne nimmt. Wird dagegen die Garten-Bohne als Mutterpflanze verwendet, so gehen die meisten der Bastarde zugrunde.

Die Untersuchungen über plasmatische Vererbung stammen größtenteils aus jüngster Zeit. Diese Vererbungserscheinungen sind weit schwieriger zu erfassen als die Chromosomenvererbung. Es ist sicher, daß die plasmatische Vererbung in der

Natur und auch bei der Züchtung eine weit größere Rolle spielt, als man bisher annahm. Besondere Bedeutung hat sie dadurch, daß das Zellplasma Träger der Stoffwechselprozesse ist und leichter durch Umwelteinwirkungen beeinflußt werden kann als das Kernplasma mit den Chromosomen.

Vererbung durch Plastiden

Neben dem Zellkern und dem Zellplasma können auch andere Zellbestandteile Erbanlagen enthalten.

Bei Experimenten mit weißfleckigen Nachtkerzen-Formen (sogenannten Albomaculata-Sippen) wurden Anlagen in den zur Farbstoffbildung befähigten Plasmakörperchen (Plastiden), die wir vor allem als Blattgrünkörper kennen, nachgewiesen.

Diese Albomaculata-Sippen enthalten neben normal grünen auch weiße und unregelmäßig gelblichweiß und grün gezeichnete Blätter und Stengel. Die Albomaculata-Sippen müssen demnach zwei verschiedene Formen von Plastiden enthalten; das wurde auch durch mikroskopische Untersuchungen bestätigt. Die Zellen der grünen Blatt- und Stengelzonen sind mit völlig normalen Chlorophyllkörnern angefüllt, während die Zellen der weißen Zonen Plastiden führen, die nicht ergrünen.

Beide Zonen sind aber meist nicht scharf voneinander getrennt, sondern es treten die verschiedensten Übergänge auf. Die Zellen der Übergangszonen enthalten in wechselnden Mengenverhältnissen grüne und farblose Plastiden.

Durch Kreuzungen wurde die Vererbung dieser Albomaculata-Formen untersucht: wurden Blüten eines reinweißen Sprosses als Mutter verwendet, bekam man nur reinweiße Bastarde, die auf Grund des Fehlens von Chlorophyll nicht lebensfähig waren. Die Bestäubung von Blüten normal grüner Sprosse mit Pollen von Blüten eines weißen Sprosses erbrachte nur normal grüne Bastarde, die auch in weiteren Generationen keine Aufspaltung zeigten. Albomaculata-Formen entstanden immer nur dann, wenn Blüten aus der Übergangszone bestäubt wurden; dabei war es gleichgültig, ob der Pollen aus der Blüte eines weißen oder eines grünen Sprosses stammte.

Durch die Kreuzungsexperimente konnte ein eindeutig mütterlicher Erbgang der Buntscheckigkeit nachgewiesen werden, der auf den unterschiedlichen Eigenschaften der Plastiden beruhen muß, da nur die Eizelle bei der Befruchtung Plastiden beisteuert.

Eizellen, die in Blüten normal grüner Pflanzen beziehungsweise Sprosse entstehen, enthalten in ihrem Plasma nur ergrünungsfähige Plastiden, während in Blüten auf einheitlich weißen Sprossen nur Eizellen mit farblos bleibenden Plastiden gebildet werden können. Eizellen dagegen, die in der Übergangszone entstehen, enthalten in wechselnden Mengenverhältnissen farblos bleibende sowie ergrünungsfähige Plastiden, aus denen durch Differenzierungsvorgänge beim Zellteilungswachstum die verschiedenen buntscheckigen Formen entstehen können.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß mit den bisher üblichen Methoden die verschiedenen Formen des Vererbungsgeschehens verhältnismäßig isoliert untersucht wurden. Man beobachtete einfache Einzelmerkmale und suchte nach ihren Ursachen. Es ist aber gerade das komplexe Zusammenwirken, das zu einer Eigenschaft führt. Ein Erkennen des Zusammenwirkens der verschiedenen Faktoren im

biochemischen Geschehen ist nur in einigen Fällen gelungen. Doch sind gerade von dieser Seite wichtige Erkenntnisse zu erhoffen; denn die Vererbung ist selbstverständlich eine komplexe Leistung der gesamten Zelle und des vollständigen Organismus in Übereinstimmung mit seiner Umwelt.

Die Züchtung in der Deutschen Demokratischen Republik

Die Landwirtschaft (Pflanzenbau, Tierhaltung, Gartenbau, Binnenfischerei) und die Forstwirtschaft, also die Bereiche, auf die die Züchtung unmittelbaren Einfluß hat, spielen in der Volkswirtschaft unserer Republik eine bedeutende Rolle.

Im Jahre 1958 zum Beispiel betrug ihr Anteil am gesellschaftlichen Gesamtprodukt unserer Volkswirtschaft 10,5%.

Die Bedeutung dieses Bereichs liegt vor allem auch in der Art seiner Produkte. Die Nahrungsmittel und Rohstoffe, die in der Land- und Forstwirtschaft erzeugt werden, sind für jeden Menschen äußerst wichtig. Sie müssen ständig zur Verfügung stehen, und wir müssen sie, wenn sie nicht in ausreichender Menge von unserer eignen Wirtschaft produziert werden, oft unter großen Schwierigkeiten aus dem Ausland einführen.

Die Land- und Forstwirtschaft wird dadurch ausgezeichnet, daß sie für die Produktion einen höheren Anteil menschlicher Arbeit erfordert als die anderen Wirtschaftsbereiche. Das beruht zum Teil darauf, daß in ihr gegenwärtig die Möglichkeiten einer rationellen Gestaltung der Produktion noch ungenügend genutzt werden und daß die hauptsächlichen Arbeitsbereiche noch nicht vollständig mechanisiert sind. Ein höherer Anteil menschlicher Arbeit wird in der Landwirtschaft aber auch dann noch erforderlich sein, wenn unsere landwirtschaftliche Produktion wesentlich rationeller gestaltet ist als heute.

Aufkommen des gesellschaftlichen Gesamtprodukts (Bruttoprodukt) nach Wirtschaftsbereichen (1958)

insgesamt	Industrie	Bau	Handwerk ohne Bauhandwerk	Land- und Forstwirtschaft	Verkehr	Handel	übrige Bereiche
in Millionen DM							
114850	74385	6086	6717	12047	5714	8861	1040
in Prozent							
100	64,8	5,3	5,8	10,5	5,0	7,7	0,9

Beschäftigte der verschiedenen Wirtschaftsbereiche (1958)

insgesamt	Industrie	Bau	Handwerk ohne Bauhandwerk	Land-, Forst- und Wasserwirtschaft	Verkehr	Handel	übrige Bereiche und Bereiche außerhalb der materiellen Produktion
8 176 310	2 939 632	497 948	525 028	1 566 929	534 004	925 517	1 187 252
in Prozent							
100	35,9	6,1	6,4	19,2	6,5	11,3	14,6

Unsere gesamte Wirtschaft unternimmt große Anstrengungen zur Erfüllung der ökonomischen Hauptaufgabe, durch Erhöhung der Arbeitsproduktivität und durch Steigerung der Produktion Westdeutschland im Pro-Kopf-Verbrauch bei den meisten industriellen Konsumgütern und Lebensmitteln bis Ende 1961 einzuholen und teilweise zu überholen. Durch die Erreichung dieser Ziele wird in Deutschland die Überlegenheit der sozialistischen Gesellschaftsordnung über die kapitalistische Gesellschaftsordnung für jedermann durch offensichtliche, leicht verständliche Tatsachen bewiesen werden.

Die Werktätigen unserer Republik stehen in diesem Ringen nicht allein. Das sozialistische Weltlager wird in den nächsten Jahren unter der Führung der Sowjetunion den entscheidenden Sieg in der Auseinandersetzung mit dem kapitalistischen Wirtschaftssystem herbeiführen. Die Wirtschaftspläne aller sozialistischen Staaten, so auch unser Siebenjahrplan, sind aufeinander abgestimmt. Durch diese brüderliche Zusammenarbeit werden wir die Aufgaben leichter meistern. In der Wirtschaft der sozialistischen Länder besteht eine internationale Arbeitsteilung.

Im Jahre 1965 wird das sozialistische Weltlager, dem ein Drittel der Weltbevölkerung angehört, über die Hälfte der auf der Welt erzeugten Güter produzieren. Mit diesem Erfolg wird der weltweite Kampf um den Frieden in eine neue Phase eintreten. Das Friedenslager ist dann auch wirtschaftlich so eindeutig überlegen, daß es mit noch größerer Kraft als heute Kriege verhindern können. Jede Steigerung der Produktion in der Fabrik, auf dem Feld oder im Stall, die von den Werktätigen unserer Republik erreicht wird, vor allem jede Planübererfüllung und jeder Verbesserungsvorschlag helfen mit, das Leben der Menschheit zu sichern und die Kriegshetzer entscheidend zu schlagen.

Die Aufgabe der Landwirtschaft ist es, im Verlauf des Siebenjahrplans die Produktion von tierischen und pflanzlichen Erzeugnissen so zu erhöhen, daß der ständig steigende Bedarf der Bevölkerung an tierischen Produkten zunehmend aus der eigenen Produktion gedeckt und die Industrie besser mit Rohstoffen versorgt werden kann. Diese Ziele sollen unter anderem durch folgende Produktions-erhöhungen erreicht werden:

Haustierbesatz je 100 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche

Haustierart	1958	1965
Rinder	60,3	78,0 Stück
darunter Kühe	32,8	40,6 Stück
Schweine	116,6	135,4 Stück
Schafe	34,8	40,3 Stück
Jung- und Legehennen	356,5	495,0 Stück
Eiererzeugung je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche	259,0	457,0 Stück
Milchleistung je Kuh	2653,0 ¹	3500 Liter

Kulturpflanzenenertrag (dt/ha)

Kulturpflanzenart	1958	1965
Getreide	25,2	30,5
Kartoffeln	179,3 ¹	245,0
Ölfrüchte	12,4 ¹	18,5
Zuckerrüben	312,7	385,0
Feldfutterpflanzen	61,9	84,0
Silo- und Grünmais	392,2 ¹	660,0
Wiesenheu	46,2	60,5

¹ 1967

Aus den Tabellen können wir entnehmen, daß die Pläne in den nächsten Jahren eine beträchtliche Steigerung der Produktion vorsehen. Die genossenschaftliche Großproduktion, zu der alle werktätigen Bauern unserer Republik übergegangen sind, bietet die Gewähr dafür, daß die gestellten Planziele erreicht werden. Die Genossenschaften sind nach der Überwindung der Anfangsschwierigkeiten zu großen Steigerungen ihrer Produktion fähig. So haben sich die Mitglieder der LPG „Friedrich Engels“ in Schafstädt folgende Siebenjahrplanziele gesteckt:

Kulturpflanzenart	Ertrag je Hektar
Getreide	42 dt
Kartoffeln	250 dt
Zuckerrüben	450 dt
Silomais	800 dt

Die in der Landwirtschaft tätigen Menschen werden in ihren Bemühungen tatkräftig von der Arbeiterklasse unterstützt. So werden sie beispielsweise 1965 mehr als doppelt soviel Phosphordünger erhalten als im Jahre 1958. Auch die Produktion moderner

landwirtschaftlicher Maschinen erhöht sich; sie wird im gleichen Zeitraum auf 225% gesteigert werden.

Von großer Bedeutung ist auch die weitere Qualifizierung der in der Landwirtschaft tätigen Menschen. Vor allem für die Mitglieder landwirtschaftlicher Produktionsgenossenschaften bestehen hier große Möglichkeiten. Die genossenschaftliche Arbeit sichert unter anderem eine ausreichende Freizeit und gibt den Werktätigen die Möglichkeit der Spezialisierung. Welche Bedeutung der Ausbildung landwirtschaftlicher Kader in unserem Arbeiter- und Bauern-Staat beigemessen wird, zeigt der Ausbau des Abend- und Fernstudiums und die Entwicklung von Dorfakademien, die Verbesserung der Berufsausbildung, der Ausbau der Fachschulen und der hohe Anteil der Studenten für Land- und Forstwirtschaftswissenschaften an den Universitäten und Hochschulen der Deutschen Demokratischen Republik.

Studierende der Land- und Forstwirtschaftswissenschaften an Universitäten und Hochschulen (Stand 1957, ohne Fernstudium)

	Anzahl	% der Studierenden	je 100000 der Bevölkerung
Deutsche Demokratische Republik	5640	8,5	32,4
Westdeutschland	1918	1,3	3,7

Entscheidende Bedeutung für die Leistungssteigerung in der Landwirtschaft kommt auch der Züchtung zu. Im „Gesetz über den Siebenjahrplan zur Entwicklung der Volkswirtschaft in der Deutschen Demokratischen Republik in den Jahren 1959 bis 1965“ steht beispielsweise zu den Aufgaben der Pflanzenzüchtung: „Es sind hocheertragreiche, krankheits- und schädlingsresistente Kulturpflanzenarten für unterschiedliche Boden- und Klimaverhältnisse zu züchten sowie hochwertiges Saat- und Pflanzgut – insbesondere für eiweißreiche Futterpflanzen – zu vermehren.“

Welche Möglichkeiten durch züchterische Arbeiten gegeben sind, zeigen folgende Überlegungen:

Was wird erreicht, wenn eine neuentwickelte Kartoffelsorte 5% mehr Knollen liefert als die besten der vorher angebauten Sorten oder wenn eine neugezüchtete Sorte des Winterroggens 5% mehr Ertrag bringt als die vorher besten Sorten? Die veranschlagten Steigerungen um 5% sind – gemessen an den Erfahrungen, die bei Kartoffel- und Weizensorten neuzüchtungen gemacht werden konnten – keinesfalls zu hoch. Ein solcher Züchtungserfolg würde bei Kartoffeln in unserer Republik einen jährlichen Mehrertrag von 6500000 dt erbringen, das entspricht einem Wert von etwa 50 Millionen DM. Der Mehrertrag, der durch die Züchtung der Winterroggensorte erzielt würde, belief sich auf 1250000 dt Roggen und entspräche einem Wert von 30 Millionen DM. Diese Ertragssteigerung würde ohne jeden höheren Aufwand in der Landwirtschaft erzielt.

Die gesamte gesellschaftliche Entwicklung vollzieht sich in unserer Republik auf der Grundlage staatlicher Pläne, an deren Entwicklung und Kontrolle neben den staatlichen Organen die werktätige Bevölkerung beteiligt ist. Auch die züchterische Arbeit wird entsprechend den Bedürfnissen unserer Gesellschaft geplant.

Während die zuständigen Stellen des Ministeriums für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft sowie die entsprechenden Abteilungen in den Bezirken und Kreisen die staatliche Lenkung auf allen Gebieten der praktischen Züchtung sichern, obliegt die Planung, Organisation und Durchführung der wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet der Neuzucht der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften.

Neben ihrer eigentlichen Arbeit haben viele Züchter auch in einem umfassenderen Sinne an der sozialistischen Entwicklung unserer Landwirtschaft großen Anteil. Sie unterstützen mit ihrem reichen Wissen und Können die Praktiker und

tragen so zur Steigerung der Produktion bei. Sie haben beispielsweise bei der Erweiterung des Maisanbaus entscheidend mitgeholfen. Andererseits erhalten die Züchter aber auch von den Praktikern bei dieser Zusammenarbeit wertvolle Anregungen für ihre Tätigkeit.

Die Pflanzenzüchtungsinstitute der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin und die Schwerpunkte ihrer Arbeit sind:

Institut für Pflanzenzüchtung Bernburg (Bez. Halle): Mais und Futterpflanzen;

Institut für Pflanzenzüchtung Kleinwanzleben (Bez. Magdeburg): Zucker- und Futterrüben;

Institut für Pflanzenzüchtung Quedlinburg (Bez. Halle): Gemüse, Gewürzpflanzen, Zierpflanzen;

Forschungsstelle Hadmersleben (Bez. Magdeburg): Getreide;

Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz (Bez. Rostock): Kartoffeln und Futterpflanzen;

Forschungsstelle für Agrobiologie und Pflanzenzüchtung Gülzow-Güstrow (Bez. Schwerin): Futterpflanzen leichter und mittlerer Böden;

Institut für Acker- und Pflanzenbau Müncheberg (Bez. Frankfurt/Oder): Lupinen und Futtergräser sowie Obst.

Von den weiteren Züchtungsstätten der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften ist noch das Institut in Dresden-Pillnitz (Gartenbau) zu nennen. Wichtige Züchtungsarbeiten führen auch die Institute für Pflanzenzüchtung an den Universitäten aus. Besondere Bedeutung hat das Institut für Kulturpflanzenforschung in Gatersleben (Bez. Halle), ein Institut der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

Die nicht minder wichtige Aufgabe der Erhaltungszüchtung von Kulturpflanzen, die oft mit ähnlichen Methoden wie die Neuzüchtung arbeitet und die Reinheit der Sorten sichert, wird zum Teil von den Instituten für Pflanzenzüchtung, überwiegend aber von der Vereinigung Volkseigener Saatzucht- und Handelsbetriebe in deren volkseigenen Saatzuchtgütern durchgeführt. An der Vermehrung der neuen Sorten sind viele weitere volkseigene Güter und in steigendem Maße auch landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften beteiligt.

Die Züchtung einer neuen Sorte dauert zehn bis fünfzehn Jahre. Der Pflanzenzüchter muß also auf viele Jahre hinaus die Veränderung der Landwirtschaft abschätzen. Bei der raschen Entwicklung unserer Landwirtschaft ist diese Voraussetzung außerordentlich schwer, sie bedarf der engsten Zusammenarbeit zwischen Züchtern, Agrarwissenschaftlern aller Fachrichtungen, Landmaschinentechnikern, Ökonomen und Politikern. Oft ist es erforderlich, daß die neu zu züchtenden Sorten bereits in den Anfängen der Züchtung unter Verhältnissen geprüft werden, für die sie bestimmt sind. So läßt sich die Eignung einer Kartoffelneuzüchtung für die vollmechanisierte Pflanzung, Pflege und Ernte nur zum Teil in Kleinversuchen klären. Das abschließende Urteil kann erst nach dem Großversuch unter Einsatz der betreffenden Maschinen gefällt werden. Deshalb sind vielen Züchtungsstätten gut ausgestattete landwirtschaftliche Betriebe angegliedert.

Die Neuzüchtung von Haustierrassen oder ihre den heutigen Anforderungen entsprechende Umwandlung, besonders aber allgemeine Züchtungsarbeit auf wissenschaftlicher Grundlage, die Voraussetzung ist für neue Methoden und Wege in der Tierzüchtung, sind die Aufgabe mehrerer Institute der Deutschen Akademie für Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. Solche Arbeiten werden außerdem von verschiedenen Universitäten geleistet. An diesen Instituten oder unter ihrer Anleitung werden zahlreiche züchterische Maßnahmen erprobt. Die bedeutendste Einrichtung dieser Art ist das Institut für Tierzuchtforschung in Dummerstorf bei Rostock, ein Institut der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, dem mehrere Zweigstellen angeschlossen sind.

Die Pflanzenzüchtung

Die Pflanzenzüchtung verfolgt das Ziel, die wertvollen Eigenschaften der Kulturpflanzen ständig zu verbessern und aus Wildpflanzen wirtschaftlich wertvolle Nutzpflanzen zu entwickeln. Dabei kommt es grundsätzlich darauf an, höhere Erträge, bessere Qualitäten und eine größere Ertragssicherheit (z. B. Platzfestigkeit der Rapsfrüchte) zu erreichen. Die Sorten sollen gegen Krankheiten (z. B. Getreiderost) und Schädlinge (z. B. Kartoffelnematoden) widerstandsfähig sein. Ferner sollen sie eine maschinelle Bearbeitung der Kulturen zulassen (z. B. standfeste Halme und fester Körnersitz für die Ernte mit dem Mähdröschler). Durch das Erreichen dieses Ziels können in den landwirtschaftlichen Betrieben nicht nur mehr, sondern auch billigere Lebensmittel und Rohstoffe erzeugt werden. Das gilt besonders für unsere volkseigenen Güter und die landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften. Der Vorteil einer sozialistischen Großproduktion kann sich erst dann voll und ganz auswirken, wenn die Eigenschaften der angebauten Pflanzen den rationellsten Einsatz der modernen Großmaschinen zulassen. Somit ist die erfolgreiche Züchtung ein entscheidender Beitrag zur Steigerung der Arbeitsproduktivität in der sozialistischen Landwirtschaft und zur Hebung des Wohlstandes des ganzen Volkes.

Beispiele für Zuchtziele bei einigen Kulturpflanzen

Kartoffel. Erhöhung von Größe und Anzahl der Knollen; hohe Speisequalität (z. B. mehlig Sorten, keine Verfärbung beim Kochen, geringe Schälverluste); Erhöhung des Stärkegehalts; Widerstandsfähigkeit gegen Abbauerscheinungen, Viruserkrankungen, Krebs, Schwarzbeinigkeit, Schorf, Nematoden und Kartoffelkäfer; Eignung für vollmechanisiertes Pflanzen, Pflegen und Ernten (schnelle Bewurzelung, schnelle Jugendentwicklung, mittelfrühe bis mittelspäte Reifezeit, gleichmäßig große, runde, druck- und stoßempfindliche Knollen, die möglichst flach und dicht um die Staude liegen).

Getreide. Erhöhung der Korngröße und Kornzahl; bei vielen Arten gute Backfähigkeit; Winterfestigkeit bei Winterformen; Widerstandsfähigkeit gegen Rostpilze, Brandpilze und andere Krankheiten; Standfestigkeit der Halme und fester Sitz der Körner (Mähdröschereernte).

Futterpflanzen. Erhöhung der Grünmasse; Erhöhung des Eiweißgehaltes; gute Futtereigenschaften (z. B. Beseitigung von Bitterstoffen, Verringerung des Verholzens der Pflanzen); bei vielen Futterpflanzen gute Silierbarkeit oder gute Eignung zum Trocknen; schnelle Entwicklung und rasches Wachstum (besonders bei Zwischenfrüchten); Widerstandsfähigkeit gegen Trockenheit; Widerstandsfähigkeit gegen die verschiedenen Krankheiten.

Beispiele für Methoden der Pflanzenzüchtung

Züchtung durch Auslese

Die Auslese ist das einfachste und ursprüngliche Verfahren der Pflanzenzüchtung. Der Züchter wählt dabei unter den vorhandenen Pflanzen die seinen Zielen am meisten entsprechenden aus und verwendet sie zur weiteren Zucht. Man unterscheidet mehrere Ausleseverfahren.

Die Massenauslese. Die Verfahren der Massenauslese dienen in der Regel dazu, Pflanzenmaterial rein und gesund zu erhalten, spielen also für die Erhaltungszüchtung eine große Rolle. Zur Züchtung neuer Sorten werden sie kaum angewendet. Bei der Massenauslese werden viele Pflanzen, die Mehrheit eines größeren Pflanzenbestands, ausgewählt (ausgelesen). Dabei spricht man von **positiver Massenauslese**, wenn aus einem großen Bestand alle Pflanzen, die ein günstiges Merkmal aufweisen, zur Weiterzucht verwendet werden. Die positive Massenauslese kann zur Neuzucht vor allem bei Pflanzenbeständen erfolgreich angewendet werden, die starke erbliche Unterschiede aufweisen. Für unsere Kulturpflanzenbestände trifft das nicht zu.

Bei der **negativen Massenauslese** werden die unbrauchbaren Pflanzen eines Bestands ausgelesen und vernichtet. Die übrigen Pflanzen werden zur Weiterzucht verwendet.

Beispiel: Aus einem Kartoffelbestand, der zur Vermehrung von Pflanzkartoffeln angebaut ist, werden mehrmals alle Pflanzen, die unerwünschte Abweichungen aufweisen, entfernt. Zu ihnen zählen Angehörige fremder Sorten sowie alle Pflanzen mit Krankheitserscheinungen.

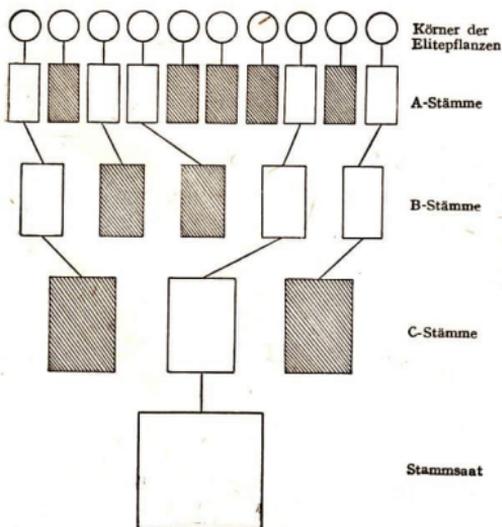
Bei der Massenauslese werden die Pflanzen nach dem äußeren Bild beurteilt. Der Erfolg ist nicht immer sicher, da auch Modifikationen mit berücksichtigt werden. Trotzdem ist diese Auslese eines der wichtigsten Mittel, mit dem eine gleichbleibende Qualität des Pflanz- und Saatgutes gewährleistet wird.

Die Individualauslese (Einzelpflanzenauslese, Stammbaumzüchtung). Bei der Individualauslese wählt man einzelne Pflanzen, die dem Zuchtziel entsprechende Merkmale aufweisen, aus dem Bestand aus und züchtet sie getrennt von den übrigen weiter. Um die Beständigkeit der erstrebten Merkmale festzustellen, verbindet man die Individualauslese mit einer strengen Nachkommenschaftsprüfung. Die Indivi-

dualauslese führt sicherer und schneller zum Erfolg als andere Ausleseverfahren. Sie ist am einfachsten bei Selbstbefruchtern (z. B. bei Gerste, Weizen, Hafer, Erbse, Bohne und Tomate) und bei ungeschlechtlich vermehrten Pflanzen (z. B. bei Kartoffeln) durchzuführen.

Beispiel: Bei einer Landsorte der Wintergerste soll der Körnerertrag erhöht werden. Die sonstigen guten Eigenschaften (Qualität der Körner, Winterfestigkeit, Anspruchslosigkeit gegenüber Boden und Klima, Ertragstreue, Stroherträge) sollen erhalten bleiben.

Aus dem Bestand der Landsorte wird eine Anzahl von Pflanzen, die besonders große Ähren aufweisen, also dem Zuchtziel zu entsprechen scheinen, ausgewählt. Man bezeichnet sie als **Elitepflanzen**. Jede Pflanze wird für sich gedroschen. Ein Teil der Körner jeder Pflanze wird zur Untersuchung der Körnerqualität verbraucht. Pflanzen, deren Körner diese erste Prüfung nicht bestehen, werden ausgeschieden, die Körner der übrigen werden im Herbst – die Körner jeder Pflanze für sich – auf Parzellen ausgesät. Sie liefern die erste Nachkommenschaft (**A-Stämme**). Die einzelnen **A-Stämme** werden eingehend geprüft. Man stellt die Zeitpunkte ihrer Entwicklung (Termine des Aufgehens, Schossens, Blühens und Reifens), den Grad der Auswinterung, Länge und Standfestigkeit der Halme sowie vor allem Zahl, Größe und Qualität der Körner fest. Stämme, die den Anforderungen nicht entsprechen, werden von der Weiterzucht ausgeschlossen; das Saatgut der übrigen sät man – stammweise getrennt – auf größeren Parzellen aus. Daraus bilden sich die **B-Stämme**, die wieder sorgfältig geprüft und gegebenenfalls ausgeschieden werden. Man setzt das Verfahren so lange fort, bis ein Stamm ausgewählt ist, der dem Zuchtziel am meisten entspricht. Er bildet die **Stammsaat**, die als neue Sorte vermehrt wird (Abb. 23).



Das Verfahren der Individualauslese wird in starkem Maße auch in der Erhaltungszüchtung angewendet. Bei Fremdbefruchtern (z. B. Roggen, Raps, Rüben) muß man dabei, falls keine Isolierung möglich ist, einen anderen Zuchtweg gehen als bei Selbstbefruchtern, da an der Bildung der Samen außer der ausgewählten Pflanze (die als Mutterpflanze wirkt) ein unbekannter Partner (die Vaterpflanze) beteiligt ist.

Abb. 23 Züchtungsschema für Individualauslese bei Selbstbefruchtern. Die schraffierten Rechtecke stellen ausgesetzte Stämme dar.

Von der Vaterpflanze her kann das Saatgut durch ungünstige Anlagen verschlechtert sein, so daß die Nachkommen nicht der ausgewählten Pflanze entsprechen. Man wendet bei Fremdbefruchtern ein Verfahren an, das man als **Methode des überlagerten Saatguts** oder Restsaatgutmethode bezeichnet (Abb. 24).

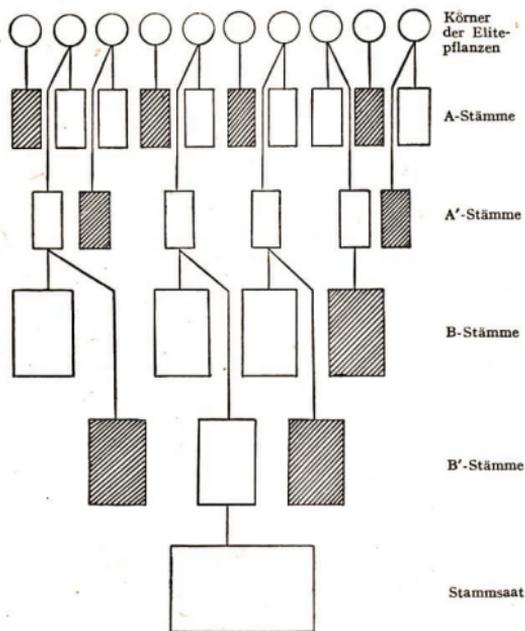


Abb. 24 Züchtungsschema der Individualauslese bei Fremdbefruchtern (Methode des überlagerten Saatguts)
Die schraffierten Rechtecke stellen ausgemerzte Stämme dar

Beispiel: Aus einem Winterroggenbestand werden Elitepflanzen ausgewählt, die dem Zuchtziel entsprechen. Auch bei ihnen wird jede Pflanze einzeln gedroschen. Im Herbst sät man nur die Hälfte des gewonnenen Saatguts stammweise gesondert auf Parzellen aus, den Rest behält man zurück. Die Pflanzen, die aus den ausgesäten Körnern der Elitepflanze hervorgehen, bilden A-Stämme. Sie werden genau „vorgeprüft“. Aus der Prüfung ergibt sich, welche Stämme dem Zuchtziel nahekommen. Diese vorgeprüften A-Stämme verwendet man jedoch nicht zur Weiterzucht, da ihr Saatgut durch erneute Einkreuzung verändert sein kann. Man sät vielmehr von den sich als wertvoll erweisenden Stämmen die zurückgehaltene Hälfte des Saatguts zur A-Stamm-Hauptprüfung aus. Aus ihm gehen die A'-Stämme hervor. In entsprechender Weise verfährt man mehrere

Jahre hindurch. Die Stämme verbessern sich, und die Gefahr unerwünschter Einkreuzung nimmt bei ausreichender Isolierung der Versuchsfläche ab. Schließlich kann der Stamm ausgewählt werden, der die gewünschten Merkmale bei allen Individuen aufweist und sortenechtes Saatgut hervorbringt. Er bildet die höchste Anbaustufe der Sorte in der Vermehrung (Abb. 24).

Kreuzungszüchtung

Die Kreuzung wird vor allem dann angewendet, wenn es gilt, Merkmale zweier verschiedener Formen (Sorten, Arten) in einer Form zu vereinigen. So tritt beispielsweise immer wieder das Zuchtziel auf, in ertragreiche Sorten Qualitätseigen-

schaften (z. B. Backfähigkeit beim Roggen) und Krankheitsresistenz einer anderen Form einzuzüchten. Der Züchter muß zur erfolgreichen Anwendung solcher Kreuzungen eine große Kenntnis der vorhandenen Sorten und der Variabilität der Art haben.

Die Kreuzung führt nicht nur zur Vereinigung zweier oder mehrerer Merkmale. Durch das Zusammentreffen der verschiedenen Anlagen können sich die Stoffwechselfvorgänge in der Zelle so verändern, daß ganz neue Merkmale auftreten (Abb. 25). Auch diese Erscheinungen zeigen, daß die MENDELSchen Regeln nicht allgemein gültig sind. Sie erfassen nur isolierte Erscheinungen, aber keine Komplexe.

Beispiel: Bei der Gelben Lupine sitzt der Fruchtstand sehr tief und wird von dem Blattwerk der längeren Seitentriebe verdeckt. Das führt besonders bei feuchtem Wetter zur Verzögerung der Reife und zu einer Qualitätsminderung der Samen. Durch die Kreuzung der Wildart mit einer Kulturform gelang es 1948 im Institut für Acker- und Pflanzenbau in Münchenberg, eine Kulturform zu erhalten, bei der als neues Merkmal ein die Blätter weit überragender Fruchtstand auftrat.

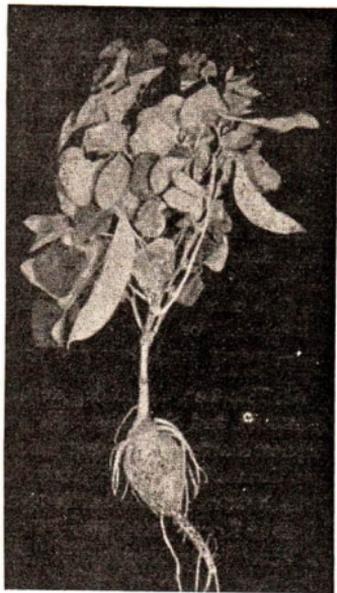


Abb. 25 Feuer-Bohne: Buschform mit rübenartig verdickter Wurzel, die aus der Kreuzung zweier verschiedener Sorten entstand. Keine der Elternsorten weist dieses Merkmal auf.

Durch Kreuzung von Individuen zweier verschiedener Arten entsteht manchmal eine völlig neue Form, die sich von den Ausgangsformen so stark unterscheidet, daß sie als neue Art aufgefaßt werden kann. So ist zum Beispiel der Raps (*Brassica napus*) aus dem Kohl (*Brassica oleracea*) und dem Rüben (*Brassica campestris*) entstanden.

Bastarde reagieren unter Umständen viel stärker auf Einflüsse der Umwelt als reinerbige Pflanzen. Auf diesen Beobachtungen fußen einige Züchtungsverfahren von I. W. MITSCHURIN.

Bei der Durchführung der Kreuzung ergeben sich oft mancherlei Schwierigkeiten. So stimmen zuweilen die Blühzeiten der beiden Eltern, die zur Kreuzung vorgesehen sind, nicht überein. Man hilft sich damit, daß man den später blühenden Partner im Gewächshaus vortreibt oder den früher blühenden zurückschneidet und ihn so zwingt, erst Seitenzweige zu bilden, an denen die Blüten entstehen. Auch die Technik der Übertragung des Pollens (s. S. 11) ist bei kleinen Blüten oft nicht einfach und erfordert vom Züchter große Fertigkeit. Der Erfolg der Kreuzung wird in Frage gestellt, wenn zwischen beiden Partnern größere physiologische Unterschiede bestehen (wenn beispielsweise die Pollenkörner auf der fremden Narbe

keinen Pollenschlauch bilden) oder wenn die guten Anlagen mit ungünstigen gekoppelt sind. Es bedarf oft langwieriger Bemühungen der Züchter, bevor die gewünschte Kombination der Merkmale herbeigeführt ist.

Ist die Kreuzung gelungen, so setzt meist als weitere Züchtungsarbeit die Individualauslese ein. Sie erstreckt sich über mehrere Jahre und führt zu Stämmen, die die Kombination der Merkmale reinerbig aufweisen.

Bei Selbstbefruchtern beginnt oft die Auslese erst, nachdem die Kreuzungsnachkommen fünf bis acht Jahre hindurch ohne jede Auslese feldmäßig vermehrt worden sind. Man bezeichnet diese Methode als Ramschverfahren. Beginnt man erst nach einigen Jahren mit der Auslese, so besteht hohe Wahrscheinlichkeit, daß die ausgewählten Elitepflanzen bereits reinerbig sind. Das Ramschverfahren erleichtert die Züchtung beträchtlich, beansprucht jedoch, da es sich über mehrere Jahre erstreckt, eine verhältnismäßig lange Zeit und große Versuchsflächen.

Bei Pflanzen, die in der Regel vegetativ vermehrt werden (Kartoffel, Beerenobst, Kernobst und Steinobst, Weinrebe, Dahlie, Pappel u. a.), ist nach der erfolgreich durchgeführten Kreuzung eine weitere züchterische Bearbeitung meist einfacher. Die Gesamtheit der vegetativ erzeugten Nachkommenschaft einer Mutterpflanze bezeichnet man als **Klon**. Die Nachkommen gleichen in allen Merkmalen der Mutterpflanze. Kreuzt man also Pflanzen, die auch vegetativ vermehrt werden können, so kann jeder Nachkomme, der günstige Merkmale aufweist, Ausgang eines als neue Sorte geeigneten Klons sein. Prüfung und Auslese der Klone sind jedoch auch hier erforderlich.

Beispiel: Nach der Kreuzung von Kartoffelpflanzen gewinnt man aus den reifen Früchten die Samen. Sie werden im Frühjahr im Gewächshaus ausgesät, später werden die Jungpflanzen pikiert und verpflanzt. Dabei ist diese Bastardgeneration nicht uniform. Die einzelnen Individuen zeigen erhebliche Unterschiede, weil ihre Eltern, wie alle Kultursorten der Kartoffel, Klone entstammen, die selbst aus Bastardpflanzen hervorgegangen und also nicht reinerbig sind. Alle als ungeeignet erkannten Pflanzen werden ausgemerzt. Von einem kleinen Teil (in der Regel etwa 6 bis 12 %) der Pflanzen werden Knollen als Pflanzgut für das nächste Jahr aufbewahrt. Aus diesen Knollen, die je nach Herkunft gesondert ausgepflanzt werden, gehen die sogenannten A-Klone hervor. Die Pflanzen jedes A-Klons liefern die Knollen für den B-Klon des folgenden Jahrs und so weiter. Die Klone werden während der aufeinanderfolgenden Jahre auf Ertrag, Stärkegehalt, Widerstandsfähigkeit gegen verschiedene Krankheiten und viele andere Merkmale geprüft. Dabei werden alle Klone, die nicht befriedigen, ausgemerzt. Da an eine neue Kartoffelsorte hohe Anforderungen gestellt werden, erstreckt sich die Prüfung im allgemeinen über neun bis zehn Jahre.

Ähnlich verläuft die Kreuzungszüchtung beispielsweise bei Obstgehölsen.

Heterosiszüchtung

Zuweilen zeichnen sich die Bastarde durch üppigeren Wuchs aus als die beiden Eltern. Diese Erscheinung bezeichnet man als Bastardwüchsigkeit oder **Heterosis**

(Abb. 26). Bei manchen Sorten der Kulturpflanzen nützt man die Heterosis zur Steigerung der Erträge aus. Da der Heterosiseffekt aber bereits in der F_2 -Generation wieder nachläßt, benutzt man die Bastarde nicht zur Weiterzucht, sondern stellt jährlich neues Bastardsaatgut her.

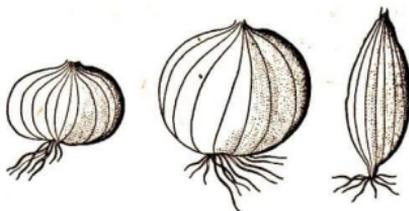


Abb. 26 Die F_1 -Generation (Mitte) aus der Kreuzung zweier verschiedener Zwiebelsorten (rechts und links) zeigt einen deutlichen Heterosiseffekt

Beispiel: Beim Mais hat die Heterosiszüchtung große praktische Bedeutung. Einzelne Sorten zeigen bei ihrer Kombination einen starken Heterosiseffekt. Ihre Bastarde bezeichnet man als Mais-Sortenhybriden (s. Tabelle).

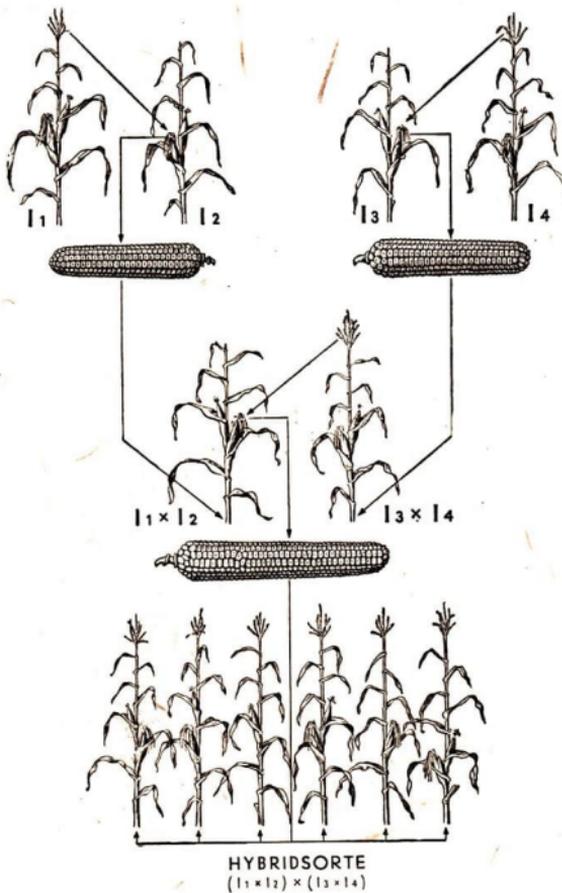
Leistungssteigerung bei Mais-Sortenhybriden (nach TAVČAR 1953)

Sorten und F_1 -Generation	Kornertrag dt/ha	Ertragserhöhung in %
Maksimirs früher Zuchtmais	33,4	
Bajsas Zuchtmais	34,5	
F_1	42,8	24,1
Vukovars Zuchtmais	35,3	
Maksimirs früher Zuchtmais	33,4	
F_1	42,7	21,0
Fleischmanns Zuchtmais	30,4	
Korics später Zuchtmais	29,6	
F_1	38,7	27,3

Noch auffälliger als bei Sortenhybriden ist die Heterosiswirkung bei der Kreuzung sogenannter Inzuchtlinien. Zur Gewinnung von Inzuchtlinien muß bei Fremdbefruchtern eine Selbstbefruchtung (Selbstung) erzwungen werden.

Beispiel: Man umhüllt die weiblichen Blütenstände der Maispflanze vor dem Beginn des Blühens mit Tüten. Auch den endständigen männlichen Blütenstand, die Fahne, umschließt man vor dem Stäuben mit einer Hülle. Dann trennt man die stäubenden männlichen Blütenstände ab, schüttelt sie und bläst den Blütenstaub in die Tüten, die die weiblichen Blütenstände umhüllen.

Aus den Samen, die nach der Selbstung entstehen, gehen in der Regel schwächliche Pflanzen hervor, da Fremdbefruchter im allgemeinen physiologisch so angepaßt sind, daß lebensfähige Nachkommen nur bei der Befruchtung mit Keimzellen einer anderen Pflanze entstehen. Die Verminderung ihrer Lebensfähigkeit bezeichnet man als Inzuchtdepression. Bei den einzelnen Individuen ist sie verschieden stark, bei vielen führt sie zum Tode. Die durch Inzucht gewonnenen Pflanzen dienen als Ausgangspflanzen für getrennte Stämme, die man Inzuchtlinien (I-Linien) nennt.



Kreuzt man Individuen verschiedener Inzuchtlinien miteinander, so zeigt sich bei den Bastarden in der Regel eine stärkere Heterosiswirkung, die bei Verwendung bestimmter Linien zu einer bedeutenden Ertragssteigerung führt. Die Bastarde bezeichnet man im Gegensatz zu den Sortenhybriden als Linienhybriden. In der Regel werden Inzuchtlinien nicht unmittelbar zur Erzeugung des Saatguts verwendet. Man kreuzt sie mit anderen Inzuchtlinien und erreicht bei dem so entstandenen Doppellinienhybridsaatgut einen besonders starken Heterosiseffekt (Abb. 27).

Die Ausnutzung des Heterosiseffekts wird auch bei anderen Kulturpflanzen angestrebt (z. B. Roggen, Zuckerrübe, Spinat).

Abb. 27 Erzeugung von Doppellinienhybridsaatgut bei Mais

Aufgabe

Unterrichte dich in einem VEG oder einer LPG über den Anbau von Hybridmais!

Mutationszüchtung

Obwohl natürliche Mutationen bei den meisten Kulturpflanzen verhältnismäßig selten auftreten, haben die Züchter im Laufe der Zeit viele aufgefunden.

Es gelang, durch Auslese der veränderten Formen, der Mutanten, verbesserte Sorten zu züchten. Dabei kommen nicht nur vollständige Pflanzen in Frage, auch

mutierte Organe (Knospen u. a.) können als Ausgangsmaterial für neue Formen dienen (s. S. 21 u. 22).

Die Mutationszüchtung beruht auf der experimentellen Erzeugung von Mutationen bei Pflanzen, die züchterisch bearbeitet werden sollen. Durch geeignete Verfahren lassen sich heute in großem Umfang neue Mutanten gewinnen. In den Instituten für Pflanzenzüchtung, die in verschiedenen Gebieten unserer Republik liegen, werden Samen und andere Pflanzenteile mit chemisch wirksamen Stoffen (Senfgas, Essigsäure, Peroxyden u. a.) behandelt oder mit Röntgenstrahlen oder ultraviolettem Licht bestrahlt. Bei der künstlichen Erzeugung von Mutationen kommt gegenwärtig den radioaktiven Stoffen größte Bedeutung zu. Sie werden dabei kontrolliert und genau dosiert angewendet, so daß schädliche Auswirkungen auf die mit diesen Stoffen arbeitenden Menschen ausgeschlossen sind. Die erforderlichen Isotope werden zur Zeit im Versuchsreaktor von Rossendorf gewonnen oder aus der Sowjetunion eingeführt. Von 1962 an werden sie auch bei der Arbeit unseres ersten Atomkraftwerks anfallen.

Aus den behandelten Samen zieht man in Zuchtgärten Pflanzen heran. In manchen Fällen zeigen sich schon in der zweiten Generation, mehr noch in den folgenden Generationen bei einzelnen Pflanzen von den Ausgangsformen abweichende Merkmale. Dabei treten die verschiedenartigsten Abänderungen auf. Mit Hilfe von experimentell erzeugten Mutationen ist es zum Beispiel im Institut für Pflanzenzüchtung der Universität Halle und im Institut für Kulturpflanzenforschung in Gatersleben gelungen, die gesamte Formenfülle der Gersten, die es auf der Welt gibt, in kurzer Zeit neu zu erzeugen. Sind geeignete Mutanten vorhanden, so wählt man sie als Ausgangspflanzen für neue Stämme aus. Oft beginnt erst hier die eigentliche züchterische Arbeit, nämlich die Übertragung der gewonnenen Eigenschaft auf eine hochwertige Kultursorte. Der Züchter muß bei neuentstandenen Mutanten ihre Leistungsfähigkeit unter verschiedenen Lebensbedingungen prüfen. So wurde zum Beispiel eine Zwergmutante vom Tabak (*Nicotiana tabacum*), die auf Sumatra gar nicht zum Blühen kam, in Holland dreimal so groß wie die Ausgangsform, blühte und brachte auch normale Samen. Eine Mutante der Goldgerste brachte in Südschweden Erträge, die etwa 10% unter dem normalen Ertrag lagen, während sie 1000 km weiter nördlich die Ausgangssorte um 6% im Ertrag übertraf. Der biologische und wirtschaftliche Wert der Mutanten ist also auch weitgehend von den Umweltverhältnissen abhängig. Die künstliche Erzeugung von Mutationen hat bereits zu beachtlichen Erfolgen unter anderem bei Lupine, Sojabohne und Gerste geführt.

Polyplloidiezüchtung

Die Kulturpflanzen haben in ihren Zellkernen zuweilen eine größere Anzahl von Chromosomen als ihre wildwachsenden Ausgangsformen. So besitzt der bei uns angebaute Weizen in jeder Zelle 42 Chromosomen, während die Zellen der Primitivformen des Weizens nur 14 oder 28 Chromosomen enthalten. Auch bei der Kartoffel,

dem Hafer und der Hauspflaume treten höhere Chromosomenzahlen auf als bei den entsprechenden Wildpflanzen.

Zumeist wird die Chromosomenzahl nicht regellos erhöht, sondern verdoppelt oder vervielfacht.

So besteht bei einem Primitivweizen der Chromosomensatz der Keimzellen aus sieben Chromosomen. Die Körperzellen dieser Weizenart haben daher 14 Chromosomen. Die 42 Chromosomen jeder Zelle unseres Kulturweizens stellen also sechs Chromosomensätze dar.

Man bezeichnet Zellen mit einfachem Chromosomensatz (z. B. Keimzellen) als haploid und Zellen mit doppeltem Chromosomensatz (Körperzellen, befruchtete Keimzellen) als diploid. Pflanzen, deren Körperzellen mehr als zwei Chromosomensätze enthalten, werden polyploide Pflanzen oder kurz Polyploide genannt.

Polyploidie kann in der Natur von selbst (spontan) auftreten, sie ist eine Mutation. Die Polyploidie der meisten bisher angebauten Kulturpflanzen geht auf derartiges spontanes Auftreten zurück. In den letzten Jahren wurde jedoch in steigendem Maße Polyploidie auch künstlich ausgelöst. Man behandelt dazu das Bildungsgewebe von Pflanzen (keimende Samen, Vegetationskegel, austreibende Knospen) mit einer wäßrigen Lösung von Colchicin. Durch Einwirkung dieser als starkes

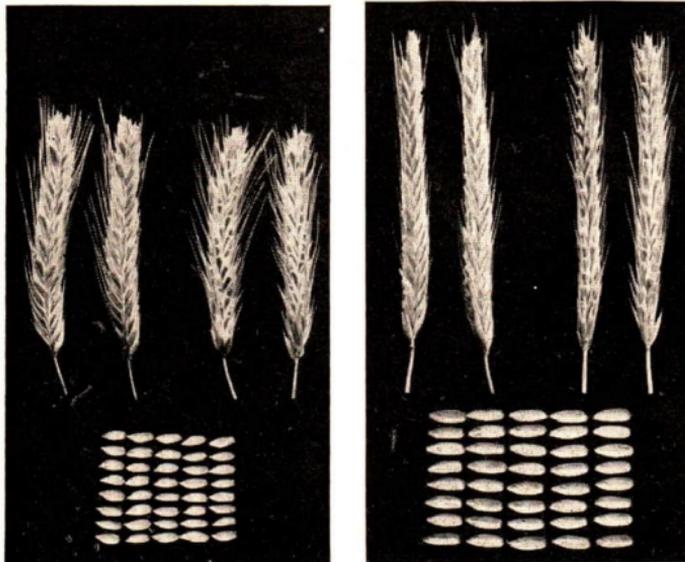


Abb. 28 Ähren und Körner einer diploiden Roggensorte (links) und Ähren und Körner einer tetraploiden Roggensorte (rechts)

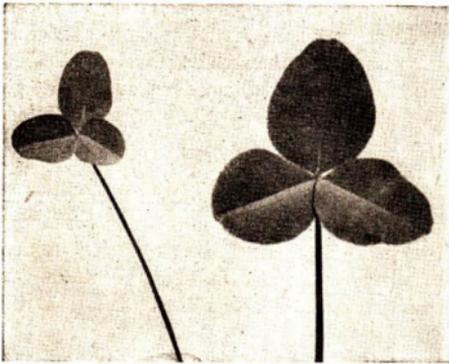


Abb. 29 Blatt einer diploiden (links) und einer tetraploiden (rechts) Pflanze des Schweden-Klees

Gift bekannten Substanz werden die Zellteilungsvorgänge gestört. Dabei entstehen auch Keimzellen, bei denen die Reduktionsteilung unterblieben ist, so daß sie diploid geblieben sind. Die Vereinigung solcher Keimzellen führt zur Bildung polyploider Pflanzen. Seltener werden andere Mittel (Kälteschock, Röntgenstrahlen) angewendet, um Polyploidie zu erzeugen. Polyploide Pflanzen können auch bei Kreuzungen entstehen, wenn zum Beispiel die Chromosomensätze der beiden Eltern verschieden groß sind oder wenn durch das Zusammen-

treffen physiologisch stark verschiedener Kreuzungspartner bei den Nachkommen die Zellteilungsvorgänge nicht regelmäßig ablaufen.

Die polyploiden Pflanzen besitzen im allgemeinen größere Zellen als die diploiden. Im Zusammenhang mit dieser Erscheinung sind ihre Organe in der Regel vergrößert (Abb. 29). Die Fruchtbarkeit solcher Formen ist aber oftmals herabgesetzt. Deshalb haben künstliche Polyploide vor allem bei der Züchtung von Pflanzen Bedeutung, deren vegetative Organe, beziehungsweise deren Inhaltsstoffe, genutzt werden. So wurde im Institut für Pflanzenzüchtung Quedlinburg eine polyploide Pfeffer-Minze („Poly-Mentha“) geschaffen, deren Gehalt an ätherischen Ölen bedeutend höher liegt als bei den diploiden Ausgangsformen. Bisher wurde die Polyploidiezüchtung vor allem bei Roggen (Abb. 28), Zuckerrübe, Klee (Abb. 29), Futtergräsern, Kohl und Zierpflanzen angewandt.

Von der Wildpflanze zur Kulturpflanze

Wir wählen als Beispiel für die Umwandlung einer Wildpflanze in eine Kulturpflanze die Gelbe Lupine (*Lupinus luteus*; Abb. 30). Dieser Umwandlungsvorgang hat sich in jüngster Zeit vollzogen und ist auch heute noch nicht abgeschlossen.

Die Gelbe Lupine, die im Mittelmeergebiet (Spanien, Portugal, Israel) heimisch



Abb. 30 Gelbe Lupine (*Lupinus luteus*)

ist, wurde erstmalig um die Mitte des 19. Jahrhunderts, nachdem sie vorher in Deutschland als Zierpflanze gezogen worden war, zur Gründüngung angebaut. Durch ihren Anbau, der in der Altmark begann, sich aber bald auf weitere Gebiete ausbreitete, konnte die Fruchtbarkeit der Böden, vor allem der Sandböden, gesteigert werden.

Wie andere Schmetterlingsblütengewächse ist die Gelbe Lupine eine eiweißreiche Pflanze; besonders die Samen enthalten sehr viel Eiweiß und Fett. Trotz des hohen Nährstoffgehalts konnte die Pflanze früher höchstens an Schafe verfüttert werden, da sie einen bitteren Giftstoff enthält, der besonders stark in den Samen vorhanden ist. Doch auch die Schafe erkrankten vielfach nach der Fütterung mit Lupinen. Das Gift gehört zu den Alkaloiden, einer Gruppe stickstoffhaltiger Verbindungen, die auf das Nervensystem der Tiere einwirken (zu ihnen zählen auch Nikotin, Colchicin und Koffein).

Der erste Schritt zur Umwandlung der Gelben Lupine in eine Kulturpflanze begann im Jahre 1928 in Müncheberg (Bez. Frankfurt/Oder) mit der Züchtung der Pflanze auf Alkaloidarmut. Auch die weiteren Züchtungsarbeiten wurden vor allem in Müncheberg, später auch in Gülzow (Bez. Schwerin) durchgeführt. In beiden Instituten wird auch zur Zeit an der weiteren Verbesserung der Pflanze gearbeitet.

Züchtung auf Alkaloidarmut. Mit Hilfe eines einfachen Verfahrens gelang es, den Alkaloidgehalt der Pflanzen leicht festzustellen: Ein junges Blatt der zu untersuchenden Pflanze wird in ein Reagenzglas gebracht und mit 5%iger Salzsäure übergossen. Das in die Salzsäure übergetretene Alkaloid wird mit einer zugetropften 6%igen Jodjodkaliumlösung nachgewiesen. Ist das Alkaloid vorhanden, so bildet sich ein brauner Niederschlag. Sind die Blätter dagegen alkaloidfrei oder alkaloidarm, so bleibt die Lösung klar.

Unter 40000 Pflanzen eines Bestands, deren Blätter untersucht wurden, fand man 1928 drei alkaloidarme Individuen. Die Alkaloidarmut erwies sich als erblich. Von den drei Pflanzen erhielt man die drei Stämme 8, 80 und 102. Wie die quantitative Analyse im Laboratorium ergab, waren sie wesentlich alkaloidärmer als die normalen Pflanzen. Die Züchter nannten sie daher Süßlupine im Gegensatz zur gewöhnlichen Gelben Lupine, die nunmehr als Bitterlupine bezeichnet wurde.

Die Pflanzen der drei Stämme unterscheiden sich etwas in ihrem Bitterstoffgehalt:

Alkaloidgehalt bei Bitter- und Süßlupine

Stamm	Bitterstoffgehalt in %
Bitterlupine	1,1486
Stamm 8 (Süßlupine)	0,0247
Stamm 80 (Süßlupine)	0,0111
Stamm 102 (Süßlupine)	0,0072

Obwohl der Stamm 8 unter den drei Stämmen der Süßlupine den höchsten Bitterstoffgehalt aufweist, wurde er vorwiegend weiter vermehrt, da er die höchsten Er-

träge lieferte. Im Jahre 1934 wurde das erste Saatgut der Gelben Süßlupine in den Handel gebracht.

Züchtung auf Weichschaligkeit der Samen. Die Wildpflanzen der Gelben Lupine besitzen hartschalige Samen. Da die harten Samenschalen das Eindringen von Wasser erschweren, wird die Keimung verzögert. Manche Samen liegen jahre- oder jahrzehntelang im Boden, ehe sie auskeimen. Die Lupinensaat geht daher ungleichmäßig auf. Um ein gleichmäßiges Aufgehen der Lupinensaat herbeizuführen, half sich der Landwirt bisher damit, daß er die Samenschalen durch Ritzen oder Reiben verletzte.

Für den Züchter lag es nahe, nach Pflanzen zu suchen, die eine weiche Samenschale aufweisen. Von jeder Pflanze eines Bestands wurden die Hülsen geerntet. Aus ihnen wurden vorsichtig, damit die Samenschalen nicht verletzt wurden, die Samen mit der Hand gewonnen. Sie wurden dann in einem warmen Raum oder im Trockenschrank getrocknet. Eine Anzahl von Samen jeder Ausgangspflanze wurde danach zum Quellen gebracht. Weichschaligkeit konnte man daran erkennen, daß die Samen nach wenigen Stunden zu quellen begannen (Abb. 31).

Im Jahre 1928 untersuchte man auf diese Weise in Münchenberg 20000 Pflanzen und fand unter ihnen zwei mit weichschaligen Samen, die dieses Merkmal, wie weitere Versuche ergaben, auf die Nachkommen vererbten. Durch Kreuzung dieser Pflanzen mit den Süßlupinen, die zunächst noch

harte Samenschalen aufwiesen, gewann man Süßlupinen mit weicher Samenschale, bei denen ein gleichmäßiges Aufgehen der Saat gewährleistet ist. Die Anlage „Weichschaligkeit“ wurde also in die Gelbe Süßlupine eingekreuzt.

Züchtung auf Platzzfestigkeit. Die Hülsen der Lupine platzen bei der Reife wie die Hülsen anderer Schmetterlingsblütengewächse entlang der zwei Längsseiten auf (Abb. 32). Die beiden Fruchtklappen rollen sich ein, wodurch die Samen fortgeschleudert werden. Das Platzen der Hülsen ist für die Verbreitung der Wildpflanze von Bedeutung. Bei einer Kulturpflanze dagegen, deren Samen geerntet werden sollen, wirkt es sich wirtschaftlich ungünstig aus.

Im Jahre 1935 wurden unter 5 Millionen Pflanzen der Bitterlupine 2000 Individuen ausgelesen, deren Hülsen bei der Reife nicht geplatzt waren. Diese Pflanzen wurden zur Prüfung im Trockenschrank bei höherer Temperatur (60°C) getrocknet. Nur bei 500 Pflanzen blieben auch dort noch die Hülsen geschlossen. Die Samen dieser Pflanzen wurden ausgesät. Von den sich entwickelnden Pflanzen wurden

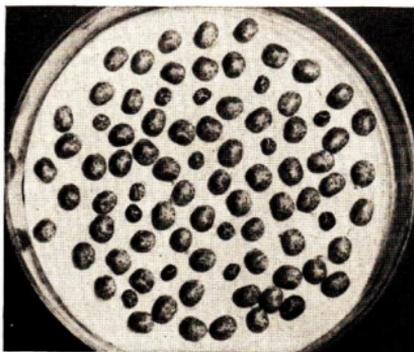


Abb. 31 Lupinensamen werden zur Untersuchung auf Weichschaligkeit gequollen. Man erkennt deutlich einige nicht gequollene, hartschalige Samen.

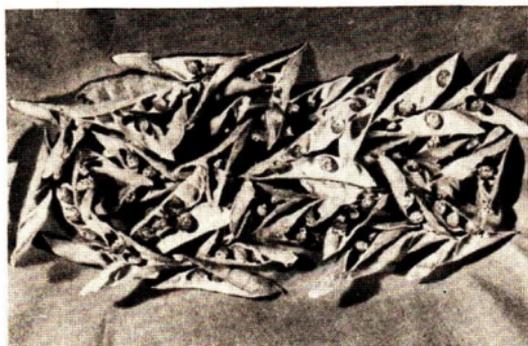


Abb. 32 Hülsen einer platzfenden (oben) und Hülsen einer platzfesten Form (unten) der Gelben Lupine

Stämme gezogen, unter denen sich nur ein einziger als erblich platzfest erwies. Durch das Kreuzen dieser platzfesten Bitterlupinen mit Süßlupinen entstanden Süßlupinen mit platzfesten Hülsen.

Züchtung auf Weißsamigkeit. Bei der Wildlupine sind die Samen grau gesprenkelt. Auch die Samen der Süßlupine wiesen diese Zeichnung auf. Das Saatgut der Süßlupine war daher von dem der Bitterlupine äußerlich nicht zu unterscheiden. Im Süßlupinenstamm 8 wurde im Jahre 1932 eine weißsamige Pflanze gefunden. Aus ihr gewann man durch Vermehrung die Sorte Weiko (Weißkorn) I. Sie ersetzte die bis dahin angebaute Sorte der gelben Futterlupine. Später wurde nochmals im Süßlupinenstamm 8 eine weißsamige Pflanze entdeckt, die gleichfalls vermehrt wurde.

Die beiden weißsamigen Stämme wurden mit dem platzfesten Stamm gekreuzt. In beiden Fällen konnten Pflanzen ausgelesen werden, die als Eigenschaften Alkaloidarmut, Weichschaligkeit, Platzfestigkeit und Weißsamigkeit aufwiesen. Aus Weiko I erhielt man die Sorte Weiko II, aus der später aufgefundenen weißsamigen Form die Sorte Gülzower Gelbe Süßlupine. Diese zwei Sorten unterscheiden sich äußerlich durch die Färbung der Schiffchenspitzen und der Kelchblätter. Bei Weiko II sind beide hell, bei der Gülzower Gelben Süßlupine dagegen dunkel gefärbt.

Züchtung auf schnelle Jugendentwicklung. Die Lupine wächst anfangs langsam. Die jungen Pflanzen werden daher leicht vom Unkraut überwuchert. Außerdem bedecken die Jungpflanzen den Boden ungenügend, so daß infolge mangelnder Beschattung unerwünschte Wasserverluste eintreten. Es wurde daher angestrebt, eine rasch wachsende Lupine zu züchten. Im Jahre 1938 wurde eine solche Pflanze

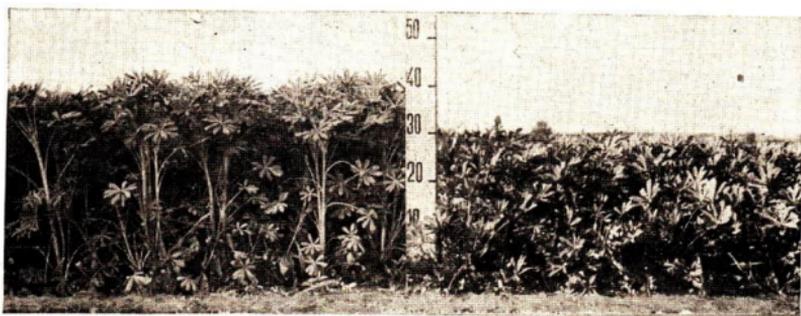


Abb. 33 Links: Bestand einer Gelben Lupine mit schneller Jugendentwicklung; rechts: Bestand mit normaler Jugendentwicklung

im Süßlupinenstamm 8 aufgefunden. Auch die Nachkommen dieser Pflanzen besaßen die Eigenschaft, rasch emporzuwachsen (Abb. 33). Durch Kreuzung des raschwüchsigen Stamms mit Weiko II konnten Lupinen gewonnen werden, die neben der Alkaloidarmut beider Eltern Platzfestigkeit und Weißsamigkeit von Weiko II sowie die Schnellwüchsigkeit des neuen Stamms aufwiesen. Aus diesen Pflanzen ging als neue Sorte Weiko III hervor, die nunmehr die Sorte Weiko II ablöste.

Am Beispiel der züchterischen Arbeiten an der Süßlupine erkennen wir, wie langwierig und kompliziert die Arbeit des Züchters ist. Viel Wissen, Geduld und großes Können sind Voraussetzung für eine erfolgreiche Arbeit.

Züchtung auf Kurzhaarigkeit der Hülsen. Die Hülsen der Gelben Lupine sind stark behaart. Zwischen den Haaren wird Regenwasser festgehalten, das das Schimmeln der reifen Hülsen und der Samen begünstigt. Die Züchter suchen daher nach Pflanzen mit geringer oder fehlender Behaarung der Hülsen. Es wurde eine Pflanze gefunden, die zwar normale Behaarung besaß, aber die Haare vor der Reife der Früchte bis auf einige Haarpolster abstieß. Im Jahre 1950 fand man außerdem eine Pflanze, deren Hülsen von Anfang an kurzhaarig waren. Bei beiden Pflanzen erwiesen sich diese Eigenschaften als erblich. Von beiden Pflanzen wurden reinerbige Stämme gezogen. Die züchterischen Arbeiten zur Erzeugung von Süßlupinen mit kurzhaarigen oder kahlen Hülsen sind noch nicht abgeschlossen.

Weitere Aufgaben der Lupinenzüchtung. Obwohl die Gelbe Lupine durch planmäßige Züchtung wesentlich verbessert werden konnte, wird sie weiter züchterisch bearbeitet. Als Züchtungsziele gelten: Resistenz gegen Krankheiten (Welkekrankheit, Mehlaufbefall), Höhe und Gleichmäßigkeit der Erträge an Grünmasse und an Körnern (Körnerfutter), fester Sitz der Hülsen (Verminderung des Verlusts an Hülsen während der Ernte) und Kahlhülsigkeit. Für den Zwischenfruchtanbau (Grünfütteranbau) erstrebt man kleinsamige Sorten, deren Anbau geringere Saatkosten verursacht.

Umwandlung der Gelben Lupine in eine hochwertige Kulturpflanze

Zuchtziel	Entdeckung der Ausgangspflanzen	Merkmale der Neuzüchtung	Sortenname	zugelassen als Sorte
Alkaloidarmut	1928	alkaloidarm	v. Sengbuschs gelbe Müncheberger Grünfuttersüßlupine	ab 1934
Weichschaligkeit	1928	alkaloidarm, weichschalig		
Weißsamigkeit	1932 und 1937	alkaloidarm, weichschalig, weißsamig	Weiko I	ab 1938
Platzfestigkeit	1935/36	alkaloidarm, weichschalig, weißsamig, platzfest	Weiko II Gülzower süße Gelblupine	ab 1943 ab 1951
schnelle Jugendentwicklung	1938	alkaloidarm, weichschalig, weißsamig, platzfest, schnelle Jugendentwicklung	Weiko III	ab 1951
abfallend behaarte Hülsen	1939	noch in züchterischer Bearbeitung		
Kurzhaarigkeit	1950			
Kleinsamigkeit	1941 und 1952			

Anerkennung einer Neuzüchtung

Eine Neuzüchtung wird nicht ohne weiteres in die landwirtschaftliche Praxis eingeführt. Sie wird vielmehr vorher eingehenden Prüfungen unterzogen, durch die bewiesen werden muß, daß sie die bisher angebaute Sorten in wichtigen Eigenschaften übertrifft. Die Prüfung erfolgt unter Leitung der Zentralstelle für Sortenwesen, einer nachgeordneten Dienststelle des Ministeriums für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft. Wenn die Neuzüchtung die Prüfung mit Erfolg durchlaufen hat, wird sie von der Sortenzulassungskommission als Sorte anerkannt. Sie

wird in die Sortenliste der Deutschen Demokratischen Republik aufgenommen. Sorten, die den gestellten Anforderungen auf Grund der ständig steigenden Leistungsansprüche nicht mehr entsprechen, werden aus der Sortenliste gestrichen.

Die Prüfung besteht aus mehreren Einzelprüfungen. Wir wählen als Beispiel die Sortenprüfung bei Getreide, der in den Grundzügen die Prüfungen der übrigen Kulturpflanzen entsprechen.

Stammprüfung: In der Regel zweijährige Prüfung an drei Versuchsstellen zur vorläufigen Beurteilung der Neuzüchtung, dabei Vergleich mit anderen Neuzüchtungen gleicher Art (zum Beispiel in den Jahren 1950 und 1951).

Vorprüfung: In der Regel zweijährige Prüfung an meist sechs in der Republik verstreut liegenden Versuchsstellen, dabei vor allem Beurteilung des Verhaltens unter verschiedenen Anbaubedingungen (zum Beispiel in den Jahren 1952 und 1953).

Hauptprüfung: Zwei- bis dreijährige Prüfung an 25 bis 30 Prüfungsstellen, dabei Feststellung der Ertragsfähigkeit, der Qualität, Krankheitsresistenz, Leistungsfähigkeit im Vergleich zu anderen Sorten usw. (zum Beispiel in den Jahren 1954 und 1955).

Selbständigkeitsprüfung (zugleich mit den übrigen Prüfungen): Dabei Feststellung, ob sich die Neuzüchtung durch wesentliche äußere und innere (morphologische und physiologische) Eigenschaften von anderen Sorten unterscheidet.

Nach Abschluß der Prüfungen entscheidet die Sortenzulassungskommission unter Vorsitz des Ministers für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft, der vor allem Fachleute aus der Praxis angehören, über die Aufnahme der Neuzüchtung in die Sortenliste. Auch nach der Aufnahme in die Sortenliste werden die Sorten Kontrollprüfungen unterzogen, durch die die jährliche Ertragsleistung und sonstige wirtschaftlich wichtige Eigenschaften überprüft werden.

Jede neue Sorte wird zur Erhaltungszüchtung einer Züchtungsstätte (meist einem volkseigenen Saatgut) übergeben. Im Zuchtgarten wird sie weiterhin kontrolliert und züchterisch bearbeitet. Von hier aus erfolgt die Vermehrung des Saatguts.

Die Erzeugung des Saatguts

Wir haben unserer Landwirtschaft im Siebenjahrplan große Ziele gestellt. Für die Erhöhung der Hektarerträge ist die Erzeugung eines hochwertigen Saatguts von außerordentlicher Bedeutung.

Das Saatgut durchläuft, bis es zur allgemeinen Aussaat in den landwirtschaftlichen Betrieben verwendet wird, mehrere Vermehrungsstufen. In jedem Jahr beginnt eine Stufenfolge (s. Tabelle S. 59). Wir wählen als Beispiel das Getreide:

Stammsaat (Stammelite): Hervorgegangen aus Pflanzen des Zuchtgartens. Sie wird in Züchtungsstätten vermehrt; die Ernte gibt die Zuchtgartenelite.

Die **Zuchtgartenelite** wird in den volkseigenen Saatgutgütern vermehrt; die Ernte gibt die Super-Super-Elite.

Die **Super-Super-Elite** wird in Saatzuchtbetrieben, LPG oder VEG vermehrt; die Ernte gibt die Super-Elite.

Die **Super-Elite** wird vorwiegend in VEG oder LPG vermehrt; die Ernte gibt die Elite.

Die **Elite** wird in landwirtschaftlichen Betrieben unter Kontrolle der Deutschen Saatgut-Handelsbetriebe (DSG-HB) vermehrt; die Ernte gibt das Hochzuchtsaatgut.

Das **Hochzuchtsaatgut** wird in geeigneten Betrieben unter Anleitung der Vereinigung der gegenseitigen Bauernhilfe (VdgB) vermehrt; die Ernte gibt den ersten Nachbau.

Der **erste Nachbau** wird allgemein in den landwirtschaftlichen Betrieben ausgesät.

Zur Überprüfung der in VEG, LPG oder sonstigen Betrieben angebaute Bestände der einzelnen Vermehrungsstufen (Super-Super-Elite bis erster Nachbau) wird unter Leitung der Zentralstelle für das Sortenwesen das Saatenanerkennungsverfahren durchgeführt. Bei einer Feldbesichtigung werden Sortenechtheit und Sortenreinheit sowie Freiheit von Krankheiten und die Verunkrautung des Bestands festgestellt. Im Laboratorium werden Keimfähigkeit und Keimkraft sowie andere wichtige Eigenschaften geprüft.

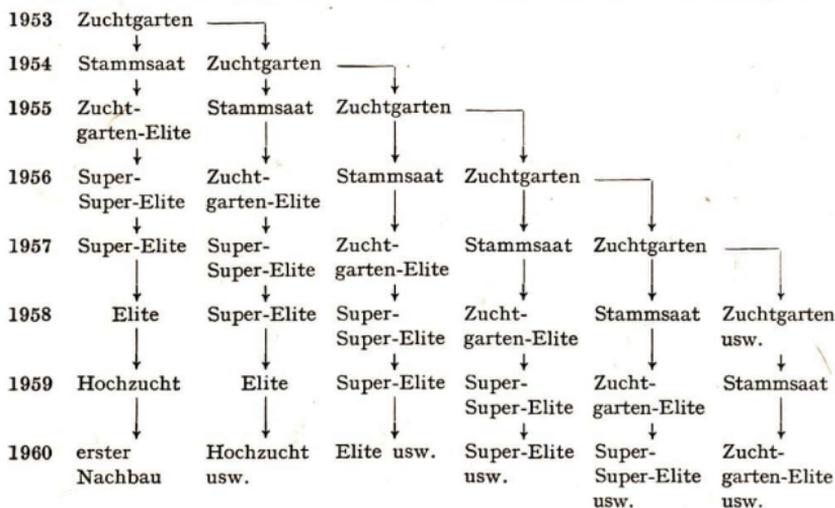
Entspricht der Bestand den Anforderungen, so wird die **Saatenanerkennung** ausgesprochen. Es wird bescheinigt, daß die Erzeugung eines der Vermehrungsstufe entsprechenden einwandfreien Saatguts gewährleistet ist. Entspricht der Bestand nicht den Anforderungen, so erfolgt die Aberkennung beziehungsweise die Einstufung in eine dem Saatgut entsprechende tiefere Anbaustufe.

Das Saatgut der höheren Vermehrungsstufen ist wertvoller als das der tieferen. Bei zunehmender Zahl der Vermehrungsschritte vermindert sich die Güte, da in den tieferen Stufen die strenge Auslese nicht mehr durchgeführt wird und ein Ertragsrückgang auftritt. Besonders deutlich ist die Minderung bei Fremdbefruchtern (Roggen u. a.) infolge der ständigen Vermischung bei der Befruchtung. Bei ihnen entspricht die Erhaltungszüchtung einer ständigen Neuzüchtung. Die Unterschiede in der Güte drücken sich auch im Preis aus. Das Saatgut der höheren Stufen ist teurer als das der tieferen.

Durch Anwendung strenger Verfahren bei der Überprüfung von Neuzüchtungen und der Vermehrung von Sorten aller Kulturpflanzen wird der Landwirtschaft einwandfreies Saat- und Pflanzgut zur Verfügung gestellt. Die landwirtschaftlichen Betriebe sind verpflichtet, regelmäßig Saat- und Pflanzgutwechsel vorzunehmen, so daß keine tiefere Stufe als erster Nachbau zur Aussaat oder Auspflanzung zu kommen braucht. Die Abteilung Landwirtschaft beim Rat des Kreises überwacht diesen Wechsel und sorgt im Zusammenwirken mit der Vereinigung der gegenseitigen Bauernhilfe dafür, daß einwandfreies Saat- und Pflanzgut in genügender Menge vorhanden ist. Für die Vermehrung selbst werden nur die besten Betriebe herangezogen, bei denen eine ordnungsgemäße Durchführung der Vermehrung gewährleistet ist. In immer stärkerem Maße widmen sich landwirtschaftliche

Produktionsgenossenschaften dieser Aufgabe. Bei ihnen besteht die Möglichkeit der Qualifizierung von Mitarbeitern für diese Aufgabe, wie sie bei einem Einzelbauern nie gegeben war. Außerdem führt die Mechanisierung der Arbeiten auf den großen Flächen zu einer Verbilligung der Saatguterzeugung.

Beispiel für die Erzeugung von hochwertigen Getreide-Saatgut – Vermehrungsstufen



Die Tierzüchtung

Die tierische Produktion ist eine Veredlungswirtschaft, deren Erzeugnisse wertmäßig den größten Anteil am Verkaufserlös unserer landwirtschaftlichen Betriebe einnehmen. So betrug im Jahre 1959 die Warenproduktion je Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche in unserer Republik durchschnittlich 1406 DM. Von dieser Summe stammen 989 DM aus dem Verkauf tierischer Produkte. Bei der Entwicklung unserer Landwirtschaft ist die Steigerung der tierischen Produktion vorrangig, kommt es doch darauf an, den ständig steigenden Bedarf der Bevölkerung an hochwertigen tierischen Erzeugnissen zunehmend aus eigener Produktion zu decken und die Industrie besser mit landwirtschaftlichen Rohstoffen zu versorgen. Dieses Ziel wird durch Vergrößerung der Tierbestände sowie durch Verbesserung der Leistungen jedes Tiers erreicht werden (s. S. 38); die Tierzüchtung hat daran entscheidenden Anteil.

Von den Bezirkstierzuchtinspektionen, die dem Ministerium für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft unterstehen, sowie durch entsprechende Zuchtkommissionen werden die Zuchtziele für die einzelnen Haustierrassen aufgestellt.

Bei den Zuchtzielen wird zwischen allgemeinen und speziellen Leistungen unterschieden. Zu den **allgemeinen Leistungen** gehören vor allem Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und Temperaturwechsel sowie gute Futtermittelverwertung, Anpassungsfähigkeit an die Umweltverhältnisse, vor allem an das Klima, hohe Fruchtbarkeit, Ausgeglichenheit des Körpers und Reinerbigkeit der wirtschaftlich wichtigen Merkmale.

Zu den **speziellen Leistungen** zählen wir die Milch- und Fleischleistung beim Rind, bei der Ziege und bei den Milchschaafen, die Fleisch- und Fettleistung beim Schwein, die Woll- und Fleischleistung beim Schaf sowie die Eier- und Fleischleistung beim Huhn.

Die Entwicklung unserer Landwirtschaft (s. S. 36 ff.) beeinflußt vor allem die speziellen Ziele der Tierzüchtung. So spielt beim Rind die Zugleistung heute im allgemeinen keine Rolle mehr, da die Mechanisierung unserer Landwirtschaft diese Zuchttrichtung überflüssig macht, andererseits tritt die züchterische Beeinflussung der Euterform im Zusammenhang mit der allgemeinen Anwendung von Melkmaschinen im sozialistischen Sektor der Tierhaltung in den Vordergrund.

Die zahlenmäßige Entwicklung der Viehhaltung beruht in unserer Republik auf den Forderungen des Siebenjahrplans. Der staatliche Viehhalteplan wird für die volkseigenen Güter aufgeschlüsselt und ist für sie verbindlich. Die landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften stellen ihren Viehhalteplan als Teil des Produktionsplans auf. Er wird von der zuständigen staatlichen Stelle im Kreis bestätigt.

Aufgaben und Fragen

1. Erkundige dich nach den Zuchtzielen, die von den Viehwirtschaftsbrigaden einer LPG angestrebt werden!
2. Erkundige dich, wie der Viehhalteplan einer LPG entstanden ist!
3. Zeig an einem Beispiel, daß die allgemeinen und die speziellen Leistungen in unmittelbarem Zusammenhang stehen und sich gegenseitig bedingen!
4. Welche Bedeutung haben die Förderung des Maisanbaus und die Haltung der Tiere in Offenställen für die Entwicklung in der Viehwirtschaft? Welche Bedeutung haben sie für die Tierzüchtung?

Tierzucht und Tierhaltung

In der Tierzüchtung spielt genau wie in der Pflanzenzüchtung der Einfluß der Umwelt auf die Organismen eine bedeutende Rolle. Je nach der Haltung erbringen die Haustiere eine größere oder geringere Leistung. Nur bei guter Haltung, die allen Bedürfnissen der Tiere entspricht, sind sie zu hoher Leistung fähig.

So müssen schon in klimatischer Hinsicht eine Reihe von Dingen beachtet werden. Ausreichendes Licht und eine nicht zu hohe Luftfeuchtigkeit sind Voraussetzungen für das gute Allgemeinbefinden der Tiere. Die Temperatur der Luft ist für die Wärmeregulierung von Bedeutung. Ist es zu warm und zu feucht, so kann der Körper die von ihm ständig produzierte Wärme an die Umgebung nicht abgeben, es kommt zu Wärmestauungen. Dagegen sind Gesundheitsschädigungen durch zu niedrige Temperaturen viel seltener. Deshalb wirkt sich die Haltung von Rindern in Offenställen außerordentlich günstig aus; die Tiere sind dort Tag und Nacht an der frischen Luft.

Viele Nutztiere müssen ausreichend Auslauf und Weidegang haben. Besonders das Jungvieh braucht für eine gute körperliche Entwicklung Bewegung.

Neben der einwandfreien Unterbringung brauchen unsere Haustiere auch sorgfältige Pflege. Das tägliche Putzen (zumindest von Rind und Pferd), die vorsichtige Reinigung der Euter, der Hufbeschlag und die Klauenpflege sind Maßnahmen, die zu höheren Leistungen führen.

Vor allem eine richtige Fütterung ist von außerordentlicher Bedeutung. Untersuchungen des Nahrungsbedarfs der Tiere geben die Grundlage für Berechnungen, nach denen für jedes einzelne Tier geeignete Futtermischungen zusammengestellt werden können.

Nicht alle Anlagen sind in gleichem Maße unmittelbar durch Umweltverhältnisse zu beeinflussen, beispielsweise sind bei vielen Tieren Körperform und Färbung in gewissem Umfang von der Haltung unabhängig. Bei allen Haustieren sind aber gerade die wirtschaftlich wichtigen Merkmale durch Haltung und Fütterung zu beeinflussen.

Die Tierhaltung hat entscheidende Bedeutung für jede züchterische Arbeit. Nur unter günstigen Bedingungen können die Tiere ihre wertvollen Anlagen entfalten, nur so besteht also die Möglichkeit, gute Anlagen zu erkennen und bei der Zucht zu berücksichtigen.

Die im Laufe der Menschheitsgeschichte erzielten züchterischen Erfolge weisen darauf hin, daß die Umweltbedingungen, die der Mensch den Tieren durch seine Pflege schuf, vererbare Abänderungen hervorriefen, die zu einer Leistungssteigerung führten. Die Auswahl der Tiere zur Zucht allein kann diese Veränderungen nicht hervorgebracht haben. Durch sie werden nur die Träger bereits vorhandener Abänderungen ausgewählt und zur Weiterzucht gebracht.

Bei der Schaffung und Erhaltung leistungsfähiger Tierrassen ist also die planmäßige Zuchtwahl im unmittelbaren Zusammenhang mit der bewußten Gestaltung der Umwelt durch Haltung und Fütterung von entscheidender Wichtigkeit.

Besonderheiten der Tierzüchtung

Infolge der Unterschiede zwischen Tier und Pflanze ergeben sich für die Tierzüchtung einige Besonderheiten.

Die Haustiere bringen jeweils nur wenige Junge zur Welt, so daß die Auslesemöglichkeit begrenzt ist. Auch Tiere mit verhältnismäßig zahlreicher Nachkommenschaft (Hühner, Schweine) erreichen bei weitem nicht die Vermehrungszahlen der

Pflanzen oder gar die der Kernlosen und Protisten. Darüber hinaus erfordert die Aufzucht eines Tiers erheblich mehr Arbeit und Produktionsmittel als die Aufzucht einer Pflanze. Dadurch besitzt auch das einzelne Zuchttier einen beträchtlich höheren ökonomischen Wert als eine Zuchtpflanze. Ferner sind alle Haustiere eingeschlechtig. Es ist demzufolge schwieriger, die einzelnen wertvollen Merkmale unverändert zu erhalten, als das bei den meist zwittrigen und sich oft selbst befruchtenden Kulturpflanzen der Fall ist.

Daher hat bei den Haustieren die Neuzüchtung einen wesentlich geringeren Umfang als bei den Kulturpflanzen; im Vordergrund steht die ständige Weiterentwicklung und Verbesserung der vorhandenen Rassen.

Während bei Kulturpflanzen eine bestimmte Sorte eindeutig gekennzeichnet ist und die Erhaltungszüchtung den Bestand der Sorte in ihren Merkmalen anstrebt, ist die Tierrasse starken Änderungen unterworfen. In der Pflanzenzucht bemüht man sich, entsprechend den wechselnden Anforderungen völlig neue Sorten zu schaffen; in der Tierzucht dagegen wandelt man die bestehenden Rassen um, so daß sie den geänderten Zuchtzielen gerecht werden. Dadurch ändert sich im Laufe der Zeit das Bild der Rasse oft beträchtlich.

Im 18. Jahrhundert ähnelten die englischen Berkshire noch stark Wildschweinen (Abb. 34). Um sie fruchtbarer und frühreifer zu machen, kreuzte man chinesische Schweine ein, und, da die Rasse zu schwach wurde, später kräftigere Rassen und halbwilde Eber. Dem jeweiligen Ziel entsprechend schuf man durch Auslesezüchtung um 1880 fettreiche, ab 1900 fleischreiche Formen.

Eine weitere Besonderheit der Tierzüchtung ist die Tatsache, daß einige der wirtschaftlich wichtigen Merkmale nur bei einem der beiden Geschlechter auftreten; dazu gehören die Milchleistung (Rinder, Ziegen, Schafe) und die Eierleistung (Hühner, Legenten). An ihrem Zustandekommen sind aber auch die Anlagen des Elters beteiligt, bei dem die betreffenden Anlagen nicht zur Auswirkung gelangen (in den genannten Beispielen jeweils die des Vaters). So wird die Auswahl der zur Fortpflanzung vorgesehenen Individuen beträchtlich erschwert. Die Verwendung

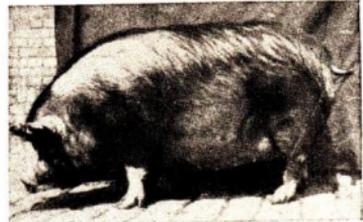
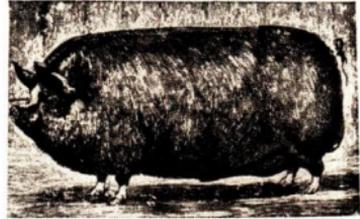
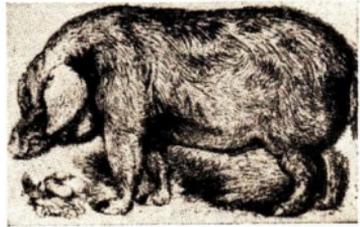


Abb. 34 Veränderungen einer Schweinerasse; von oben nach unten: Berkshireschwein um 1780, 1880 und 1940

schriftlicher Unterlagen über die Leistungen der Vorfahren der zu paarenden Tiere, ihr Abstammungsnachweis, gewinnt damit entscheidende Bedeutung.

Die Tierzucht wird weiterhin dadurch erschwert, daß die Haustiere in ihren Merkmalen und in ihren Leistungen im allgemeinen vielgestaltiger sind als die Kulturpflanzen, so daß bei der Zucht viele Eigenschaften berücksichtigt werden müssen, die oft kaum exakt meßbar sind. Das erfordert für die Auswahl der Tiere zur Paarung von den Züchtern ein außerordentlich großes Maß an Kenntnissen und umfassende Erfahrungen. Ungenügende Sachkenntnis kann zu empfindlichen Verlusten führen; andererseits gibt es kaum ein Gebiet der Landwirtschaft, auf dem die reichen Erfahrungen eines geschulten Kollektivs so erfolgreich für unsere gesamte Wirtschaft zur Geltung kommen können. Daß sich im Bereich der Tierzucht durch die Spezialisierung von Mitarbeitern unserer landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften Möglichkeiten ergeben, die in privaten Einzelwirtschaften kaum denkbar waren, liegt auf der Hand.

Aufgaben

1. Unterrichte dich über Namen und Leistungen bekannter Tierzüchter der näheren Umgebung deines Heimatorts!
2. Nenn Beispiele dafür, daß der Zusammenschluß von Einzelbauern in Genossenschaften eine wesentliche Steigerung der Leistungsfähigkeit der Tierhaltung ermöglicht!

Beispiele für Methoden der Tierzucht

Die Zuchtwahl

Es ist wichtig, von den Haustieren Nachkommen zu gewinnen, deren Eigenschaften den Zuchtzielen möglichst weitgehend entsprechen. Die Züchter wählen daher Tiere zur Zucht, die die gewünschten Merkmale bereits in hohem Maße aufweisen; diese Auslese bezeichnet man in der Tierzucht als Zuchtwahl.

Die Auswahl der Tiere beruht auf einer sorgfältigen Prüfung. Man stellt fest, ob bei ihnen die Rassen- und Geschlechtsmerkmale typisch ausgeprägt sind, beurteilt den Körperbau und schließt aus seiner Beschaffenheit auf die Leistung der Tiere. So deutet bei der Kuh ein weit nach vorn reichendes, feinbehaartes Euter mit deutlich sichtbaren Adern auf hohe Milchleistung. Eine tiefe und breite Brust läßt vermuten, daß Herz und Lunge leistungsfähig sind. Ein geräumig ausgebildeter Bauch läßt auf gute Futtermittelverwertung schließen.

Das Ergebnis der äußeren Beurteilung allein reicht jedoch nicht aus, da es die Leistung nicht mit Sicherheit nachweist. Der Züchter muß mit berücksichtigen, daß der Körperbau äußeren Einflüssen unterliegt, so daß günstige Eigenschaften auch als nicht vererbare Merkmale (Modifikationen) vorhanden sein können. Er zieht daher die bisher erbrachten Leistungen der Tiere (beispielsweise

bei Kühen die Milchleistung) sowie die Leistung der Vorfahren (gegebenenfalls auch der Nachkommen) zur Beurteilung heran. Dazu ist es erforderlich, daß Unterlagen (Zuchtbücher, Ergebnisse von Leistungsprüfungen) vorhanden sind.

Besonders wichtig ist die Beurteilung nach der Abstammung bei männlichen Tieren, die die als Zuchtziel aufgestellten Eigenschaften (zum Beispiel hohe Milchleistung) selbst nicht aufweisen, jedoch Anlagen für sie von den Vorfahren übernommen haben und an die Nachkommen weitergeben.

Die Paarung

Der Zeitpunkt der Paarung von Haustieren wird unter Berücksichtigung der biologischen Voraussetzungen (z. B. Brunst der Tiere) vom Züchter bestimmt; nur bei Geflügel werden im allgemeinen männliche und weibliche Tiere gemeinsam gehalten.

Beim praktischen Pflanzenbau werden Bestäubung und Befruchtung nicht einflußt; diese Aufgaben übernehmen in der Regel wegen der komplizierten Handhabung die Züchtungsinstitute. Der entsprechende Vorgang bei den Tieren, die Paarung, muß dagegen ständig von den mit der Betreuung der Haustiere beschäftigten Menschen gelenkt und unter Kontrolle gehalten werden.

Die natürliche Vereinigung der Geschlechter zur Erzeugung von Nachkommen ist die Begattung. In zunehmendem Maße wird heute bei Rindern, seltener auch bei Pferden, Schweinen, Schafen und Ziegen, die Besamung angewendet. Sie besteht darin, daß Samenflüssigkeit eines hochwertigen Vattertiers mit entsprechenden Geräten in die Geschlechtsorgane eines weiblichen Tiers eingeführt wird. Die Besamung bietet eine Reihe von Vorteilen. Da die Samenflüssigkeit nach Verdünnung auf eine größere Anzahl von weiblichen Tieren verteilt werden kann, wird eine geringere Anzahl von Vattertieren benötigt; die zur Zucht verwendeten männlichen Tiere können daher einer strengeren Auslese unterzogen werden. Ferner wird die Ansteckung mit Krankheiten, zum Beispiel Tuberkulose, Maul- und Klauenseuche, Schweinepest und Deckseuchen, die durch den Kontakt der Tiere beim Decken übertragen werden können, vermieden.

Die Paarung erfolgt zwischen zwei Individuen. Neben den Geschlechtsunterschieden weichen sie auch in anderen Merkmalen voneinander ab. Die Unterschiede sind geringer oder größer, je nach der Gruppe, der sie angehören; als Gruppen unterscheidet man vor allem die folgenden:

Art: Eine Gruppe von Tieren stammesgeschichtlich gleicher Abstammung, die in wesentlichen Merkmalen miteinander übereinstimmen und sich untereinander fruchtbar paaren können (Hauspferd, Hausrind u. a.). Paarungen von Tieren verschiedener Arten sind in der Regel nicht möglich (Ausnahme z. B. Hauspferd \times Hausesel).

Rasse: Eine Gruppe von Individuen einer Art, die sich durch bestimmte erbliche Merkmale von anderen Gruppen derselben Art unterscheidet (z. B. die Rinderrassen: Schwarzbuntes Niederungsvieh, Höhenfleckvieh u. a.). Paarungen von Tieren verschiedener Rassen einer Art sind möglich, jedoch genehmigungspflichtig.

Schlag: In einem begrenzten Gebiet lebende Gruppe von Tieren einer Rasse, die sich in der Größe, der Leistung und in anderen Merkmalen unterscheiden (z. B. ostfriesischer und mecklenburgischer Schlag des Schwarzbunten Niederungsviehs).

Familie: Engster Verwandtschaftskreis innerhalb eines Schlags, also Mutter mit Nachkommen, Vorfahren und Geschwister.

Typ: Eine Gruppe von Tieren, deren äußerlich erkennbare Eigenschaften auf bestimmte Leistungen hinweisen, etwa Milchtyp, Masttyp, Fettyp, Fleischtyp. Der Typ faßt nicht wie die vorher angeführten Gruppen die der Abstammung nach verwandten Tiere zusammen. Demselben Typ können auch Tiere verschiedener Rassen, Schläge oder Familien angehören.

In der Tierzucht unterscheidet man Reinzucht und Kreuzung. Als Reinzucht wird die Paarung von Tieren derselben Rasse bezeichnet. Kreuzung nennt man die Paarung von Individuen verschiedener Arten oder Rassen, unter Umständen auch die Paarung von Tieren verschiedener Schläge der gleichen Rasse.

Die Reinzucht

Rassenreinzucht. Die Rassenreinzucht besteht darin, daß man Tiere paart, die Merkmale der gleichen Rasse in ausgeprägter Form aufweisen. Von den Nachkommen ist zu erwarten, daß sie die Rassenmerkmale in entsprechender Weise zeigen. Diese Züchtungsform wird allgemein angewendet. Sie hat zur Einheitlichkeit der in der Landwirtschaft gehaltenen Haustierrassen geführt.

Aufgaben

1. Ordne ein bestimmtes Tier (Rind, Schwein), das in einer dir zugänglichen LPG oder in einem anderen Betrieb gehalten wird, in die genannten Gruppen ein! Berücksichtige auch die nicht erwähnten höheren zoologischen Gruppen (Gattung, Familie, Ordnung, Klasse, Stamm, Reich)!
2. Nenn die Unterschiede zwischen der Familie im zoologischen Sinne und im züchterischen Sinne!

Innerhalb anerkannter Rassen ist die Rassenreinzucht der sicherste und kürzeste Weg, mit dem man größtmögliche Leistungen erzielt. Gleichzeitig dient die Rassenreinzucht zur Erhaltung der in den Merkmalen der Rasse festgelegten Erfolge der züchterischen Arbeit.

Blutlinienzucht. Eine Blutlinie ist die von einem hochwertigen männlichen Stamtier, dem Blutlinienbegründer, ausgehende männliche Abstammungsfolge (Abb. 35). Unter Blutlinienzucht versteht man die Paarung zweier Individuen, die verschiedenen Blutlinien derselben Rasse angehören. Dabei besteht die Absicht, die hervorragenden Anlagen der Blutlinienbegründer auf die Nachkommen zu übertragen und in ihnen zu vereinen. Die Blutlinienzucht wird bei Geflügel, aber auch bei anderen landwirtschaftlichen Nutztieren mit Erfolg angewendet.

Familienzucht. Die Familienzucht geht auf ein hochwertiges Muttertier (die Stammutter) zurück (Abbildung 36). Tiere derselben Familie werden miteinander gepaart. Da in jeder Familie infolge der Blutsverwandtschaft bestimmte Anlagen bei fast allen Familienmitgliedern auftreten, erhält man häufig Nachkommen, die günstige Merkmale rein weitervererben.

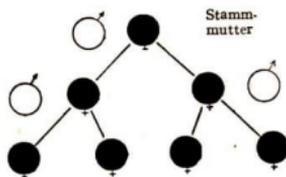


Abb. 36 Schema der Familienzucht bei ausschließlicher Berücksichtigung der weiblichen Tiere

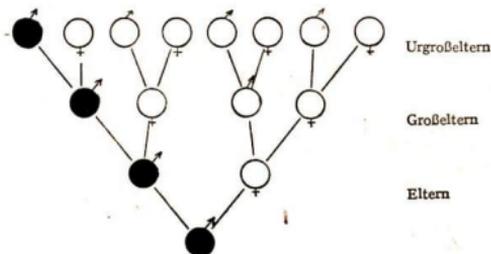


Abb. 35 Schema der Blutinienzucht. Die ausgefüllten Kreise stellen die Blutinie dar; die leeren Kreise stehen für die anderen Vorfahren, deren Leistungen und Merkmale bei der Zucht nicht berücksichtigt wurden. Oben links der Blutinienbegründer.

Über den züchterischen Wert einer Familie gibt die Familientafel Auskunft. In sie wird die Leistung der einzelnen Tiere eingetragen. Die größte Sicherheit für die Beurteilung einer Familie gewährt eine Tafel, in der die Leistungen aller Angehörigen der Familie (Vorfahren, Geschwister, Nachkommen) vermerkt sind. Manchmal werden auch Tafeln benutzt, die nur die Leistungen der Stammutter und der weiblichen Nachkommen enthalten. Die männlichen Partner sind

dann ohne nähere Angaben angeführt. Auch solche einfachen Tafeln lassen Schlüsse auf den Wert der Familie zu.

Inzucht. Unter Inzucht versteht man die intensivste Form der Familienzucht, nämlich die Paarung nahe verwandter Tiere. Man unterscheidet dabei entsprechend dem Verwandtschaftsgrad verschiedene Formen. Zum Beispiel liegt engste Inzucht oder Inzestzucht vor, wenn Geschwister miteinander oder Elterntiere mit ihren unmittelbaren Nachkommen gepaart werden.

Die Inzucht wird von erfahrenen Züchtern schon lange mit Erfolg angewendet. So wurde das englische Vollblutpferd am Ende des 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts auf diesem Wege gezüchtet. Gegenwärtig wird die Methode der Inzucht auch bei anderen Haustieren, zum Beispiel bei Rindern, angewendet. Mit ihr erlangt man am besten die Erbreinheit des Tierbestandes. Voraussetzung für den Erfolg ist jedoch, daß die Tiere, die zur Paarung kommen, in den wesentlichen Merkmalen reinerbig sind und keine rezessiv vererbten Anlagen für minderwertige Merkmale aufweisen. Wird die Inzucht in einem nicht geeigneten Tierbestand betrieben, so führt sie bei einer Anzahl von Nachkommen zu Inzuchtschäden; dazu gehören unter anderem gehäuftes Auftreten erblicher Mißbildungen, geringere Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, geringere Anpassungsfähigkeit an die Umwelt und verminderte Leistung. Diese Schäden entsprechen den Inzuchtdepres-

sionen bei Inzuchtlinien von Mais. Außerdem beruhen sie darauf, daß in der Familie oder Herde vorhandene rezessiv vererbte ungünstige Anlagen bei einer Anzahl von Tieren zur Merkmalsbildung gelangen. Die Inzucht darf nur von erfahrenen Züchtern angewendet werden.

Typzüchtung. In neuerer Zeit wird der Typzüchtung außerordentlicher Wert beigemessen. Hierbei werden als Partner Tiere desselben Typs ausgewählt.

Beim Schwein beispielsweise unterscheidet man Tiere, die sich durch starke Muskelbildung auszeichnen (Fleischtyp) und Tiere mit starker Fettbildung (Fetttyp). Will man durch Züchtung Fleischschweine erhalten, so wählt man Elterntiere, die beide dem Fleischtyp angehören. Der Züchter muß aber dabei berücksichtigen, daß gerade diese Merkmale stark durch die Fütterung beeinflußt sein können.

Entsprechend den Bedürfnissen der Bevölkerung verlagern sich in unserer Republik zur Zeit die Ziele der Schweinezucht, die bisher stark auf die Fettbildung gerichtet waren, auf die Fleischbildung. Im Zusammenhang damit werden neben einer entsprechenden Gestaltung der Umwelt durch Fütterung und Haltung vor allem die vorhandenen Schweinerassen züchterisch umgeformt.

Die Kreuzung

Unter Kreuzung versteht man die Paarung von Individuen verschiedener Arten (z. B. Pferdehengst \times Eselstute = Maulesel; Eselhengst \times Pferdstute = Maultier) oder verschiedener Rassen. Auch eine Paarung von Individuen verschiedener Schläge wird als Kreuzung bezeichnet, wenn die Schläge deutliche Merkmalsunterschiede aufweisen. Wir unterscheiden verschiedene Formen der Kreuzung.

Kombinationskreuzung. Durch Kombinationskreuzung werden günstige Merkmale zweier oder mehrerer Rassen in einer neuen Rasse vereinigt. Man geht dabei hauptsächlich zwei Wege. So ist es gelungen, verschiedenartige hohe Leistungen zweier Zuchtrassen, zum Beispiel Schnellwüchsigkeit und gute Mastfähigkeit bei Schweinen, in einer Rasse zu vereinen. Andererseits kann die hohe Leistung einer hochgezüchteten Rasse mit der Widerstandsfähigkeit und Genügsamkeit einer primitiveren Landrasse vereint werden. Diese Methode wurde zum Beispiel bei der Züchtung des Einfarbig gelben Frankenrinds angewendet. Es ging aus der Kreuzung des alten roten Landschlages mit Simmentalern und Niederungsvieh hervor.

Eine erfolgreiche Kombinationskreuzung ist bei Tieren schwieriger durchzuführen als bei Pflanzen. Das liegt vor allem daran, daß die Zahl der für die Auslese zur Verfügung stehenden Nachkommen weitaus geringer ist. Häufig treten unerwünschte Kombinationen von Merkmalen auf, die zur Entstehung von Tieren mit geringer Leistung führen. Die Schaffung neuer Rassen auf diesem Weg verlangt besonders große Erfahrungen und Kenntnisse, sie wird daher nur in wissenschaftlichen Forschungsanstalten oder in volkseigenen Versuchsgütern mit besonderer Genehmigung des Ministeriums für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft durchgeführt.

Verdrängungskreuzung. Die Verdrängungskreuzung wird angewendet, wenn man die Tiere eines ganzen Landschaftsstrichs in eine leistungsfähigere Rasse umwandeln will. Sie erfolgt, indem man wenige männliche Tiere einer hochwertigen Kulturrasse in das Gebiet der Landrasse einführt und zum Decken der weiblichen Tiere verwendet. Die aus den Paarungen hervorgegangenen weiblichen Bastardtiere werden wiederum durch eingeführte männliche Tiere gedeckt. Dieses Verfahren wird durch mehrere Generationen wiederholt. Man erreicht damit, daß bei der Landrasse von Generation zu Generation die primitiveren Eigenschaften immer mehr durch die wertvollen der eingekreuzten Kulturrasse verdrängt werden. Schließlich ist die neue Rasse in ihren Eigenschaften so gefestigt, daß nunmehr die männlichen Tiere dieser Rasse zum Decken verwendet werden können. So können Landrassen in verhältnismäßig kurzer Zeit in hochwertige Kulturrasse umgewandelt werden. Diese Kreuzungsmethode ist verhältnismäßig billig, weil nur wenige Vatertiere eingeführt zu werden brauchen. Man muß bei dieser Methode allerdings darauf achten, daß die eingekreuzte fremde Rasse den Gegebenheiten der neuen Umwelt entspricht und nicht unter den neuen Bedingungen ihre oft stark an die Umwelt gebundenen wertvollen Eigenschaften verliert, sobald sie sich dem neuen Milieu anpaßt.

Durch Verdrängungskreuzung entstand im vorigen Jahrhundert das Höhenfleckvieh. Es ging aus gelben und roten Landschlägen Süd- und Mitteldeutschlands, in die Simmentaler Bullen eingekreuzt wurden, hervor.

Veredelungskreuzung. Während sich der Landschlag bei der Verdrängungskreuzung völlig verändert, soll er bei der Veredelungskreuzung nur durch Übernahme bestimmter Eigenschaften verbessert werden. Seine wesentlichen Rassenmerkmale sollen erhalten bleiben. Die Veredelungskreuzung führt man durch, indem männliche Tiere einer hochwertigen Rasse einmalig oder in gewissen Zeitabständen in die Landrasse eingekreuzt werden.

Durch Veredelungskreuzung sind schon außerordentliche Erfolge erzielt worden: Eine wichtige aus Kombinationskreuzung hervorgegangene Rasse ist das Deutsche veredelte Landschwein. Es stammt von den großen und mittleren weißen englischen Schweinen und von einem deutschen langohrigen Landschwein ab. Im Gegensatz zu dem aus der gleichen Abstammung hervorgegangenen Deutschen weißen Edelschwein blieb hier der Landschweincharakter stärker erhalten (Abb. 37).

Gegenwärtig erfolgt in unserer Republik die Veredelungskreuzung beim einfarbig gelben Höhenvieh (Frankenvieh) und beim Harzer Rotvieh. Durch Einkreuzung des Roten Dänenrindes sollen die Euterform verbessert und die Milchleistung sowie der Fettgehalt der Milch und die Fleischleistung erhöht werden; die Bodenständigkeit jedoch erhalten bleiben. Diese Züchtungsarbeiten werden von den Zweigstellen des Instituts für Tierzuchtforschung Dummerstorf (Bez. Rostock) in Clausberg (Thüringer Wald) und Siptenfelde (Harz) geleistet.

Gebrauchskreuzung. In der praktischen Landwirtschaft werden Individuen verschiedener Rassen miteinander gekreuzt, weil bei deren Nachkommen mitunter

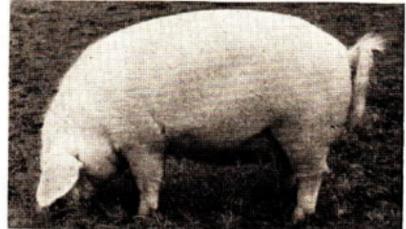
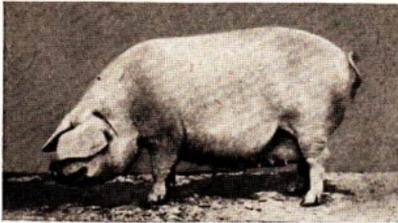
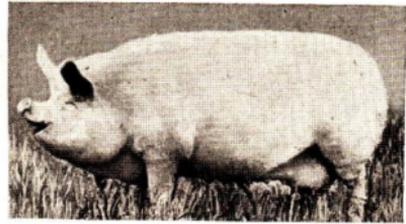
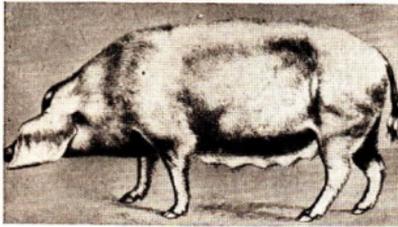


Abb. 37 Altes deutsches langohriges Landschwein (oben links), weißes englisches Schwein (oben rechts), Deutsches veredeltes Landschwein um 1920 (unten links) mit noch nicht befriedigendem Körperbau, Deutsches veredeltes Landschwein 1958 (unten rechts), 1958 auf der DDR-Schau als beste Sau prämiert.

ein Heterosiseffekt auftritt, durch den die reinrassigen Tiere in der Leistung übertroffen werden. Wie bei Pflanzen, so ist auch bei Tieren nur die erste Bastardgeneration von wirtschaftlichem Wert. Zur Weiterzucht wird sie nicht verwendet, weil sie durch Aufspaltung aller Eigenschaften, auch der rezessiven, zu ungeeigneten Formen führt. Da die Kreuzung allein dazu dient, wirtschaftlich wertvolle Tiere zu erhalten, bezeichnet man sie als Gebrauchskreuzung.

Gebrauchskreuzung lohnt sich nur bei Rassen, von denen bekannt ist, daß die Bastarde leistungsfähiger als die Tiere der beiden Elternrassen sind. Man muß dabei beachten, daß die Eltern möglichst extreme Typen darstellen sollen. In der Deutschen Demokratischen Republik wird sie zum Beispiel bei bestimmten Schweinerassen angewendet.

Bei Kreuzungen zwischen veredeltem Landschwein und Berkshire wurde folgender Heterosiseffekt festgestellt:

	Eltern Berkshire	Kreuzung	Eltern veredeltes Landschwein
Mastdauer in Tagen (Mastabschnitt 30 bis 100 kg)	133,8	107,5	108,4
Verbrauch an Futtermitteln (auf Stärkewert umgerechnet) je 100 kg Zuwachs	306	280	289

Ähnliche Ergebnisse hat man auch bei Geflügel erzielt. So entstehen durch die Kreuzung Sussex-Henne \times New Hampshire-Hahn Nachkommen mit ausgezeichneter

Mastfähigkeit. Auch die Artkreuzung zwischen Pferd und Esel kann als Gebrauchs- kreuzung bezeichnet werden, da die Bastarde in der Regel nicht fruchtbar sind. Ein Heterosiseffekt tritt dabei nicht auf.

Die Mutationszüchtung

Die Mutationszüchtung spielt in der Tierzucht bisher erklärlicher Weise kaum eine Rolle. Die Tiere sind im allgemeinen zu wertvoll, als daß man mit ihnen auf eine Weise experimentieren könnte, deren Ergebnis zur Zeit noch nicht im voraus zu bestimmen ist. Versuche in dieser Richtung sind allerdings unternommen worden, zum Beispiel bei Geflügel (Bestrahlung der Eier). Auch in der Pelztierzucht hat die Mutationszüchtung eine gewisse Bedeutung.

Ein Beispiel für wertvolle und erfolgreiche Mutationszüchtung durch Bestrahlung liefern die Seidenspinner: Man ist bestrebt, nur männliche Raupen aufzuziehen, da von ihren Kokons mehr Seide zu gewinnen ist. Japanischen Forschern ist es gelungen, mit Hilfe von Bestrahlungen Chromosomenumbildungen zu erzeugen. Dabei wurde das Chromosom, bei dessen Vorhandensein sich das Ei zu einem weiblichen Tier entwickelt, an ein Chromosom gebunden, das die Anlage für schwarze Farbe des Eigeleges trägt. Mit Hilfe eines Photoelements lassen sich die weißen (männlichen) Eigelege von den schwarzen (weiblichen) automatisch trennen. So konnte man vorwiegend Männchen zur Aufzucht bringen und den Seidenertrag um 30 % steigern.

Körung und Herdbuchzucht

In allen Bezirken der Deutschen Demokratischen Republik bestehen Tierzuchtinspektionen, die dem Ministerium für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft unterstehen und zugleich den Räten der Bezirke Rechenschaft über ihre Arbeiten geben müssen. Sie lenken die Tierzucht in den volkseigenen Gütern und den landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften und geben Anleitung in allen die Tierzucht und Tierhaltung betreffenden Fragen.

Eine wichtige, die Tierzucht fördernde staatliche Maßnahme ist die Körung der Vatertiere. Darunter versteht man die Auswahl männlicher Tiere, die sich durch hochwertige Eigenschaften für die Zucht eignen. Die Körung wird von einer Körkommission durchgeführt, der die Tiere vorgestellt werden. Die Auswahl ist streng. Sie erfolgt nach Leistung und Form der Tiere und berücksichtigt die amtlich bestätigten Abstammungs- und Leistungsnachweise (Abb. 38), die vom Tierhalter vorzulegen sind. Für Tiere, die gekört worden sind, wird von der Bezirkstierzuchtinspektion ein Körschein ausgestellt. Zur Zucht jedoch dürfen sie erst dann verwendet werden, wenn außerdem die Deckerlaubnis erteilt ist.

Die gekörten, zur Zucht zugelassenen Tiere werden unter staatlicher Aufsicht in Hengstdepots, volkseigenen Gütern, landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften oder in Besamungs- und Deckstationen gehalten. Die Räte der Kreise sind dafür verantwortlich, daß Vatertiere für die einzelnen im Kreisgebiet gehaltenen Terrassen in genügender Anzahl vorhanden sind.

Die Tiere haben an den Ohrenmarken die an Tragen (Lagen) Herdmark-Nr. im roten Oben, die Züchtungsnummer im roten Unten, die Herdmark-Nr. im roten Oben.

<p>Abkürzungen oder Ergänzungen hinsichtlich Abstammung, Färbung, Leistung usw. sind im roten Oben anzugeben. Zu Verträgen von Ergänzungen ist der Abstammungsnachweis stets an die Herdmark-Tierärztungsstelle zurückzugeben.</p>	<p>V.</p> <p>Jaguar 16541 (II) (A) (M) (C) (TM)</p> <p>„Schwanz“ (II) (A) (C) (TM)</p> <p>Chromsch. Nr. 6035</p> <p>gebildet: /</p> <p>besetzt: /</p> <p>o. Rollen: /</p>	<p>Herdbuch-Nr. 21622</p> <p>■ Taube 198953 (II) (A) (M) (C) (P) (O)</p> <p>Typ: 1/1 B.M.M. 2.0</p>	<p>Herdbuch-Nr. 45900</p> <p>JUSTIZIAR 45900 O St</p> <p>(II) (M) (C) (TM)</p> <p>Herdbuch-Nr. 41500</p> <p>Brutus 41500 O St (TM)</p> <p>Herdbuch-Nr. 23188</p> <p>Magdo 23188 O St (M)</p> <p>Herdbuch-Nr. 1077</p> <p>1977 1077 1077 1077</p> <p>Typ: 1/1 B.M.M. 1.0</p>	<p>Herdbuch-Nr. 10974</p> <p>HERZ 10974</p>	<p>Herdbuch-Nr. 89092</p> <p>Herzberg 89092</p>	<p>Herdbuch-Nr. 1776</p> <p>Herzberg 1776</p>
<p>Herdbuch-Nr. 198953</p> <p>Typ: 1/1 B.M.M. 2.0</p> <p>Herdbuch-Nr. 10974</p> <p>Herzberg 10974</p>	<p>Herdbuch-Nr. 45900</p> <p>JUSTIZIAR 45900</p>	<p>Herdbuch-Nr. 41500</p> <p>Brutus 41500</p>	<p>Herdbuch-Nr. 23188</p> <p>Magdo 23188</p>	<p>Herdbuch-Nr. 1077</p> <p>1977 1077 1077 1077</p>	<p>Herdbuch-Nr. 89092</p> <p>Herzberg 89092</p>	<p>Herdbuch-Nr. 1776</p> <p>Herzberg 1776</p>
<p>Herdbuch-Nr. 21622</p> <p>Herzberg 21622</p>	<p>Herdbuch-Nr. 45900</p> <p>JUSTIZIAR 45900</p>	<p>Herdbuch-Nr. 41500</p> <p>Brutus 41500</p>	<p>Herdbuch-Nr. 23188</p> <p>Magdo 23188</p>	<p>Herdbuch-Nr. 1077</p> <p>1977 1077 1077 1077</p>	<p>Herdbuch-Nr. 89092</p> <p>Herzberg 89092</p>	<p>Herdbuch-Nr. 1776</p> <p>Herzberg 1776</p>

BEZIRKS TIERZUCHTINSPEKTION

F a l l e / Saale

Kontroll-Nr.: - / -

Abstammungsnachweis

Name: „J.O.H.A.N.N.E.S.“ Rasse: Schwarzbuntes Tiefhind

Geschlecht: männlich Geburtstag: 9. April 1950

Kälbermarken rechts: 6035 Herdbuch-Nr.: 21622 ab 24.5.1951



Farbe und Abzeichen: Keilstern, Hasenleck, rechte Vorderrippe

Züchter: Stross, solwars Heßinsel, linke Keule schw. Insel.

Aufzüchter: Wilhelm Hansen-Rossau Kreis Osterburg

Besitzer: Dezelle

Ge/Vor-Nachf. an: FR. Baumgärtel, Döbelitz Station Stendal

Preis: - DM. Gewicht: kg

Deutsche Demokratische Republik
Landwirtschaftliche Fakultät
Forschungsinstitut für Tierzucht
(60, Döbelitz)

Herdbuchstelle Halle

[Signature]
Halle

Abb. 38 Abstammungsnachweis des Bullen „Johannes 21 621“

In der praktischen Tierzucht unterscheidet man Herdbuchzucht und Landes-
zucht.

Im Rahmen der **Herdbuchzucht** werden die Tiere regelmäßig auf Leistung, Frucht-
barkeit und andere Eigenschaften geprüft. Die Prüfung erstreckt sich sowohl auf
männliche als auch auf weibliche Tiere. Die Prüfungsergebnisse werden in das
sogenannte Herdbuch eingetragen. Entsprechen die Tiere, zum Beispiel die Rinder,
eines Betriebs den staatlich anerkannten Herdbuchrichtlinien und sind auch die
Voraussetzungen für gute Tierhaltung (geeigneter Stall, Weidemöglichkeit usw.)
gegeben, so wird der Betrieb als Herdbuchzuchtbetrieb anerkannt. Jeder land-
wirtschaftliche Betrieb kann diese Anerkennung für bestimmte Haustierarten er-
werben. Der Herdbuchzüchter wird von der Bezirkstierzuchtinspektion in allen
Fragen der Haltung und Zucht eingehend beraten. Die zootechnische Beratung der
LPG vom Typ III ist vor allem auf die Entwicklung der Herdbuchzucht gerichtet.

Herdbuchzucht wird bei allen Haustieren einschließlich des Geflügels betrieben.
Man bezeichnet sie auch als Stammzucht. Sie wird vom Staat besonders gefördert.

Als **Landeszucht** (Gebrauchszucht) wird die Tierzucht in den übrigen landwirt-
schaftlichen Betrieben bezeichnet. Die Tiere werden nur den obligatorischen
Leistungsprüfungen (z. B. Milchleistungsprüfung der Rinder) unterzogen. Der Be-
darf an wertvollen Tieren wird im übrigen durch Zukauf aus Herdbuchzuchten
gedeckt. Durch Paarung der weiblichen Tiere mit den gekörten Vatertieren wird
jedoch auch hier der Tierbestand im Laufe der Zeit verbessert.

Heute betreiben bereits viele landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften,
obwohl sie keine Herdbuchzuchtbetriebe sind, planmäßige Zuchtwahl. Die Speziali-
sierung der Genossenschaftsbauern, die bei ihrer Arbeit vom staatlichen zoo-
technischen Dienst unterstützt werden, gibt ihnen dazu die Möglichkeit. Auf
diesem Weg läßt sich die Leistungsfähigkeit der Tierbestände dieser Genossen-
schaften ganz erheblich verbessern.

In der Entwicklung der Herdbuchzuchten liegen große Möglichkeiten der Leistungs-
steigerung.

Durchschnittliche Milchleistung der ganzjährig geprüften Kühe

	1953	1955	1957	1958
Insgesamt (darunter Herdbuchkühe)	2250 kg	2541 kg	2653 kg	2781 kg
Herdbuchkühe	3149 kg	3436 kg	3519 kg	3613 kg

Eine wesentliche Förderung erfährt die Tierzucht durch **Leistungsprüfungen**.
Sie erleichtern das Ermitteln der Zuchttauglichkeit der Tiere. Die Ergebnisse
werden für jedes geprüfte Tier in Karteikarten oder Bücher eingetragen. Einige
der Prüfungen sind obligatorisch; sie erfolgen unter staatlicher Aufsicht. Leistungs-
prüfungen werden bei allen landwirtschaftlichen Nutztieren durchgeführt. Als Bei-
spiel sollen wichtige Leistungsprüfungen bei Rindern und Schweinen dienen:

Rinder

Milchleistungsprüfung: Ermittlung der jährlichen Menge und des durchschnittlichen Fettgehalts der Milch jeder Kuh auf Grund der während des Jahrs durch Probemelken festgestellten Ergebnisse, obligatorische Prüfung für alle rinderhaltenden Betriebe.

Nachzuchtbesichtigung: Beurteilung des Erbwerts eines Bullen nach den Merkmalen und Leistungen bereits vorhandener Töchter.

Große Bedeutung hat der Vergleich der verwandten Tiere anhand der Leistungsprüfungen.

Töchter-Mütter-Vergleich: Beurteilung des Erbwerts eines Bullen durch Vergleich der Milchleistung sowie des Fettgehalts der Milch des weiblichen Partners (der Mutter) mit der seiner Töchter. Übertrifft die Milchleistung der Töchter die der Mutter, so ist der Erbwert des Bullen in bezug auf Anlagen für diese Leistung hoch, im umgekehrten Falle unbefriedigend. Außerdem sind die Durchschnittsleistung der Tiere eines Stalls oder Zuchtgebiets und andere Faktoren bei der Beurteilung zu berücksichtigen.

Schweine

Zuchtleistungsprüfung: Feststellung der Fruchtbarkeit und des Aufzuchtvermögens von Sauen zur Auswahl besonders zuchtauglicher Muttertiere (für Herdbuchbetriebe obligatorisch). So werden zur Anerkennung als Herdbuchzucht folgende Anforderungen an die Sauen der weißen Rassen gestellt: Mindestens drei Generationen Herdbuchabstammung; Zitzen je Seite sechs; mindestens neun geborene Ferkel, von denen mindestens acht aufgezogen werden. Vierwochengewicht der Ferkel eines Wurfs 50 kg; alle acht Monate ein Wurf.

Mastleistungsprüfung: Prüfung von Nachkommen hochwertiger Eber und Sauen auf Masteigenschaften (Futtermittelnutzung, Tageszunahme usw.) zur Auswahl geeigneter Zuchttiere.

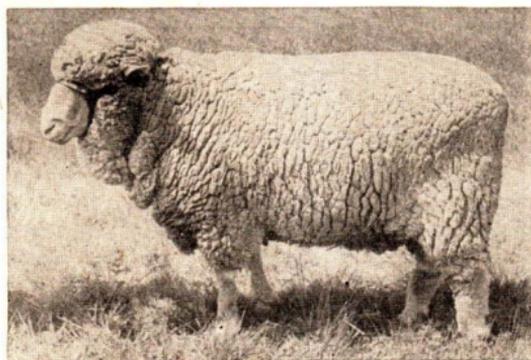
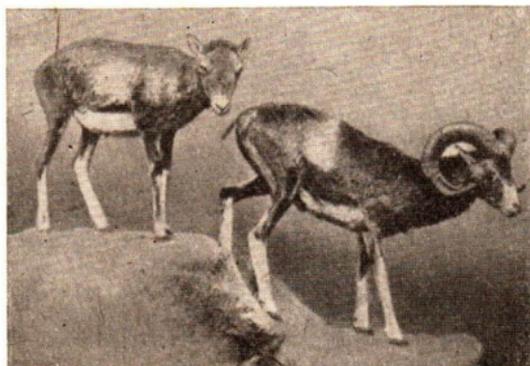
Schlachtleistungsprüfung: Bewertung des Fettes und Fleisches der geschlachteten Tiere nach Menge und Qualität.

Die **Landwirtschaftsausstellungen** der Deutschen Demokratischen Republik in Leipzig-Markkleeberg sowie Bezirks- und Kreisausstellungen sind wichtige Hilfsmittel, die Züchter zu erfolgreicher Tätigkeit anzuregen. Sie geben ihnen unter anderem die Möglichkeit, hochwertige Tiere kennenzulernen. Vor allem auch wegen der Möglichkeiten eines breiten Erfahrungsaustauschs haben die Ausstellungen in Markkleeberg größte Bedeutung gewonnen.

Der Weg der Züchtung - gestern - heute - morgen

Gegenüber der Menschheitsgeschichte, die $\frac{1}{2}$ bis 1 Million Jahre beträgt, umfaßt die Züchtungsarbeit nur den verhältnismäßig kurzen Zeitraum von einigen tausend Jahren, in der Tierzucht sogar nur die letzten Jahrhunderte.

Die Umwandlung einer Wildform zum Haustier oder zur Kulturpflanze, die **Domestikation**, ist ein komplizierter und langwieriger Prozeß, in dessen Verlauf schrittweise Merkmale der Wildform beseitigt und neue, für den Menschen



vorteilhafte Eigenschaften herausgebildet werden (Abbildung 39 bis 42). So unterscheiden wir beispielsweise bei den Haustierrassen entsprechend ihrem Entwicklungsstand:

Primitivrassen: Den Wildtieren noch sehr nahestehende Rassen; von den heute gehaltenen Tieren zum Beispiel zahmes Ren und Zebu.

Landrassen: Aus Primitivrassen durch Züchtung hervorgegangene Rassen mit mittlerer Leistung, guter Anpassung an Klima und Boden ihres Verbreitungsgebiets, Genügsamkeit und Widerstandsfähigkeit; von den heute gehaltenen Tieren zum Beispiel Rotvieh und Weideschwein.

Kulturrassen: Aus Landrassen gezüchtete Rassen mit hoher Leistung, aber auch höheren Ansprüchen an Fütterung und Pflege; von den heute gehaltenen Tieren zum Beispiel Schwarzbuntes Niederungsvieh und Deutsches weißes Edelschwein.

Abb. 39 Europäisches Wildschaf (Mufflon, oben), Schaf einer alten spanischen Landrasse mit schlichten Haaren (Mitte), auf der Landwirtschaftsausstellung der DDR 1958 prämiierter Bock des Merinoschafs (unten)

Alle Individuen einer Art, die so eng zusammenleben, daß zwischen ihnen eine gegenseitige Befruchtung möglich ist, bilden zusammen eine **Population**. Jede Population ist durch räumliche Grenzen von den anderen Populationen der gleichen Art getrennt.

Im Verbreitungsgebiet einer Art bestehen oft recht unterschiedliche Umweltverhältnisse, denen die jeweiligen Populationen in ihrem Anlagenbestand weitgehend angepaßt sind.

Da sich die Populationen nicht vermischen, ist es im Verlauf der Stammesgeschichte dazu gekommen, daß sich die Vertreter einer Art aus weit entfernten Gebieten mit stark unterschiedlichen Umweltverhältnissen oft beträchtlich voneinander unterscheiden.

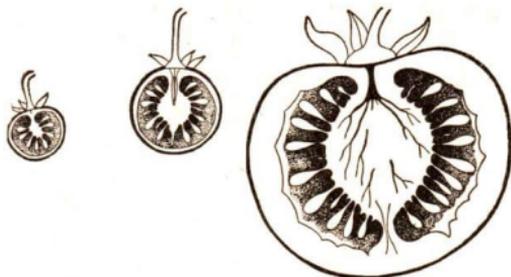


Abb. 40 Entwicklung der Tomate von der Wildform zur Kulturform. Die Früchte vergrößern sich, und die Dicke der Fruchtwand nimmt zu.

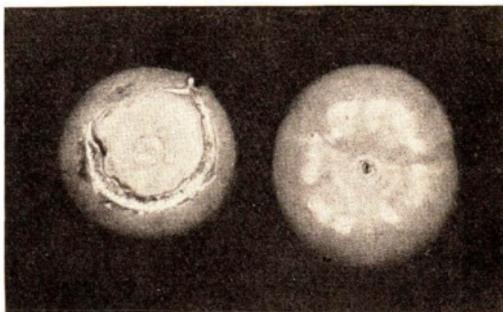
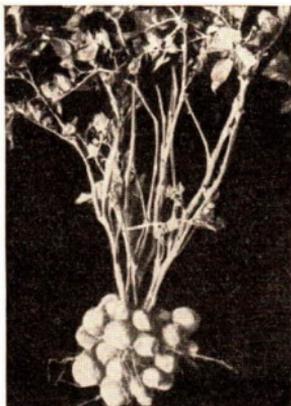


Abb. 41 Tomatensorten: links: eine primitive Form mit aufplatzenden Früchten; rechts: eine Kulturform mit platzfesten Früchten

Abb. 42 Primitive Kultursorte der Kartoffel (links) mit langen Ausläufern und später, ungleichmäßiger Knollenbildung (Erschweren der Ernte)

Moderne Kartoffelsorte (rechts) mit kurzen Ausläufern und früher, gleichmäßiger Knollenbildung



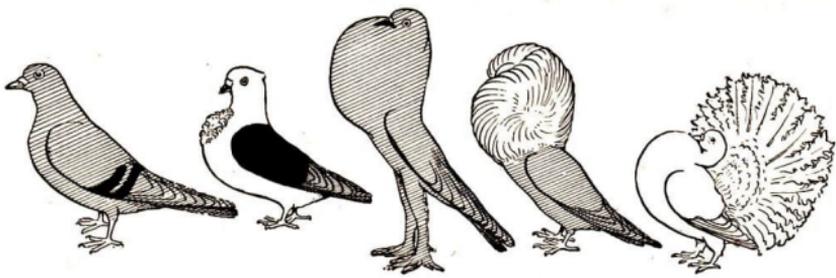


Abb. 43 Verschiedene Formen von Tauben. Links die Felsentaube, die Wildform unserer Haustaube. Sie ähnelt unseren Wildtauben, die der gleichen Gattung angehören, sehr stark. Rechts neben der Felsentaube verschiedene Rassen der Haustaube: Möwentaube, Kropftaube, Perückentaube und Pfauentaube.

Der Mensch entnahm die Wildformen zu verschiedenen Zeiten aus verschiedenen Populationen (s. Tabelle S. 77 u. 78). Das führte dazu, daß unterschiedliche Formen übernommen wurden und beispielsweise bei den domestizierten Formen einer Wildtierart schon sehr früh Rassenunterschiede bestanden.

Im Verlauf der Züchtung wählten die Menschen aus den sich ständig mehr oder weniger verändernden Formen die aus, die ihren Wünschen am stärksten entsprachen, und verwendeten sie zur Weiterzucht. Durch diese Zuchtwahl und durch Einflüsse des Anbaus, der Haltung, Ernährung und Pflege entstanden zahlreiche verschiedene Rassen und Sorten. Oft unterscheiden sie sich weitaus stärker voneinander als die wilde Ausgangsform von anderen Arten der gleichen Gattung. Besonders viele abweichende Formen wurden von Arten gezüchtet, bei denen nicht eine spezielle wirtschaftlich wichtige Leistung (z. B. Fleisch, Milch), sondern die Formenmannigfaltigkeit im Interesse des Menschen lag, so zum Beispiel beim Hund und bei der Taube (Abb. 43). Bei anderen Arten wurde durch die Zuchtwahl diese Mannigfaltigkeit verhindert, obwohl sie auch bei diesen Formen natürlich gegeben ist und durch die Domestikation verstärkt wird. So gab es Schafe und Rinder mit Dackelbeinen und Rinder mit Mopsköpfen, die aber nicht weitergezüchtet wurden (Abb. 10, S. 20).

Die Domestikation der verschiedenen Wildformen hängt einerseits vom Pflanzen- und Tierbestand des betreffenden Gebiets, vor allem aber von der jeweiligen Produktionsweise ab.

In der Urgemeinschaft standen dem Menschen nur wenige primitive Werkzeuge zur Verfügung. Die Menschen, die damals in Gruppen lebten, beschafften sich ihre Nahrung durch die Jagd und sammelten Früchte, Beeren, Knollen, Wurzeln und andere eßbare Pflanzenteile. Sie waren nicht sesshaft. Auf dieser Entwicklungsstufe der Menschheit gab es noch keinen Pflanzenbau, folglich auch keine Pflanzenzüchtung. Auch Tierhaltung und Tierzüchtung waren bei dieser primitiven, nur aneignenden Wirtschaftsform nicht möglich.

Eine der ältesten Kulturformen – in Mittel- und Nordeuropa sogar die älteste – ist der Hund, der bereits in der jüngeren Steinzeit in der Gesellschaft der Jäger und Sammler auftrat.

Wie andere Tiere jagte der Mensch auch den Wolf, beziehungsweise hatte er sich seiner zu erwehren. Einzelne Jungtiere, deren Muttertiere getötet wurden,

Umwandlung von Wildformen in Kulturformen
Haustiere

Kulturform	Wildform	gegenwärtiges Verbreitungsgebiet der Wildform	Domestikationsgebiet	Zeit der Domestikation	Anzahl der zur Zeit bestehenden Rassen
Haushund	Wolf	Europa, Asien	Europa, Asien	jüngere Steinzeit	über 200
Hauskatze	Falbkatze	Afrika	Ägypten	jüngere Steinzeit	25
Hausrind	Ur (ausgestorben)		Europa, Asien	jüngere Steinzeit	120
Hausschwein	Wildschwein	Europa, Asien	Europa, Asien	jüngere Steinzeit	35
Hausschaf	Europäisches (?), Zentralasiatisches Wildschaf	Mittel- und Südeuropa, Kleinasien, Kaspisches Meer bis Iran, Innerasien	Südeuropa (?), Vorderasien, Mittelasien	jüngere Steinzeit	50
Hausziege	Bezoarziege	Kleinasien	Vorderasien	jüngere Steinzeit	20
Hauspferd	Ur-Wildpferd (Przewalskipferd)	Kleinasien, Innerasien	Asien, Europa (?)	jüngere Steinzeit	60
Haushuhn	Indische Wildhuhnformen	Indien	Indien	jüngere Steinzeit	150
Hauskaninchen	Europäisches Wildkaninchen	Europa	Spanien (von den Römern domestiziert)	zu Beginn unserer Zeitrechnung	20
Hausgans	Graugans	Europa, Asien	?	Bronzezeit	20
Häusente	Stockente	Europa, Asien	Europa, Asien	Altertum	30
Haustaube	Felsentaube	Europa, Nordafrika, Vorderasien	Kleinasien (?), Indien (?)	?	140

Kulturpflanzen

Kulturform	Ausgangsform	gegenwärtiges Verbreitungsgebiet der Ausgangsform	Domestikationsgebiet	Domestikationszeit	Sortenanzahl in der DDR (1959)
Roggen	Wildroggen	Südwest-Asien	Europa	1500 v. u. Z.	7
Weizen	verschiedene Wildformen anderer Arten	Südwest-Asien	Vorderasien	6000 v. u. Z.	13
Gerste	Wildgerste	Ostasien, Südwest-Asien	Ostasien, Südwest-Asien	6000 v. u. Z.	8
Hafer	Flughafer	Europa	Europa	1500 v. u. Z.	8
Mais	?	?	Südamerika	um 5000 v. u. Z.	3
Kartoffel	Wildkartoffeln	Südamerika	Südamerika (Anden)	um 5000 v. u. Z.	33
Futterrübe	Wilde Rübe	Mittelmeer-gebiet	Mittelmeer-gebiet	1000 v. u. Z.	8
Zuckerrübe	Futterrübe	weltweit verbreitet	Frankreich, Deutschland	Ende 18. Jh.	5
Gelbe Lupine (Süßlupine)	Gelbe Lupine (bitter)	westliches Mittelmeer-gebiet	Deutschland	seit 1928	4

mögen sich an den Menschen angeschlossen haben und von ihm aufgezogen worden sein. So wurden gegen Ende der jüngeren Steinzeit aus gezähmten Wölfen die ersten Haushunde. Dabei bot der bei der Wildform vorhandene Geselligkeitstrieb günstige Voraussetzungen für die Domestikation. Auch die Mehrzahl der anderen Tierarten, die in früheren Jahrtausenden domestiziert wurden, sind Herdentiere.

Die Weiterentwicklung der Menschheit ist gekennzeichnet durch den Übergang vom einfachen Sammeln zur bewußten Aussaat und Ernte, daß heißt von der aneignenden zur produzierenden Wirtschaft. Der Ackerbau wurde lange Zeit hindurch äußerst primitiv betrieben; der Grabstock war das erste wichtige landwirtschaftliche Gerät zum Lockern des Bodens.

Diese Urform des Ackerbaus hat sich wahrscheinlich so entwickelt, daß eingelagerte, auf den Rastplätzen der Horden verlorene Knollen, Wurzeln oder Samen sowie aus der Nahrung unverdaut zurückgebliebene Samenkörner aufgingen. Die

daraus hervorsprossenden Pflanzen bildeten einen wesentlich dichteren Bestand, als er normalerweise in der freien Natur anzutreffen war, und entwickelten sich infolge günstiger Bodenverhältnisse (z. B. Abfallplätze) oft besonders kräftig.

Die Menschen erkannten, daß durch das gehäufte Auftreten von Nahrungspflanzen die Nahrungsbeschaffung wesentlich erleichtert wurde. Diese Erfahrung veranlaßte sie, Knollen, Wurzeln, Früchte und Samen bewußt auszulegen. So wurden wohl allmählich die ersten Nutzpflanzen in Kultur genommen, und es entwickelte sich ein primitiver Pflanzenbau. Damit griff der Mensch in einer Form und in einem Ausmaß in die Natur ein, wie sie auf früheren Stufen der gesellschaftlichen Entwicklung nicht zu finden waren; er gestaltete umfassende Bereiche der Natur um und veränderte sie zu seinem Nutzen.

Mit den ersten primitiven Geräten – dem Pflanzstock und dem Grabstock – war es nur möglich, Pflanzen mit Knollen oder rübenförmigen Wurzeln sowie sehr großsamige Pflanzen anzubauen. Erst durch die Haltung von Haustieren (z. B. von Rindern) war es möglich, die Pflugkultur zu entwickeln, da man jetzt genügend Zugkräfte hatte. Damit war die Bearbeitung größerer Flächen und der Anbau von Getreide und anderen kleinfrüchtigen Pflanzen möglich.

Die Bewohner Mitteleuropas übernahmen den Pflanzenanbau erst vor etwa sechstausend Jahren, als er in anderen Gebieten der Erde (Südasiens und Südamerika) schon verhältnismäßig hoch entwickelt war. Man baute vorwiegend Getreide und Hülsenfrüchte an (Gerste, verschiedene Arten von Weizen und Hirse, Lein, Linsen, Erbsen).

Die ersten Kulturpflanzen entstanden in Gebirgstälern Zentralasiens und gelangten dann in fruchtbare Ebenen, zum Beispiel nach Mesopotamien. Dort wurde Getreide schon um 5000 v. u. Z., also etwa 1000 Jahre früher als in Mitteleuropa, angebaut. Älteste Funde stammen aus Siedlungen des 6. und 5. Jahrtausends v. u. Z., so von Jarmo (Irak), Hotu-Höhle (Irak), Fayum (Unterägypten). Bei all diesen Funden handelt es sich aber schon um Kulturpflanzen. Die ersten züchterischen Einwirkungen auf die Wildpflanzen müssen also lange vorher erfolgt sein.

Durch die Züchtung wurden vor allem diejenigen Organe der Wildpflanzen verändert, die der Artverbreitung dienen (Abb. 44). So haben in der freien Natur Gräser mit einer brüchigen Ährenspindel oder mit einem losen



Abb. 44 Ähren von Kulturgerste (links) und Wildgerste (rechts)
Die Ähre der Wildgerste zerfällt bei der Reife.

Körnersitz die größte Aussicht auf eine stärkere Ausbreitung. Beim Anbau aber waren diese Eigenschaften unerwünscht. Pflanzen mit solchen Wildmerkmalen kamen nicht zur Aussaat, da ihre Fruchtstände bereits vor der Ernte ausgefallen waren. Jetzt wurden diejenigen Pflanzen bei der Vermehrung bevorzugt, deren Ähren nicht zerbrochen und deren Körner fest in den Spelzen saßen und nicht ausfielen. So wurden Pflanzen mit bestimmten Merkmalen unbewußt ausgelesen, und es entstanden durch diese **unbewußte Zuchtwahl** die ersten Kulturpflanzen.

Später haben die Menschen wohl erkannt, daß beispielsweise von kräftig entwickelten Weizenkörnern eine bessere Ernte erzielt wird als von kümmerlichen. Ausgehend von dieser Erfahrung wurden die gewünschten Körner von der übrigen Ernte getrennt und wieder zur Aussaat benutzt. Auch bei der Scheidung von Spreu und Korn mit der Wurfschaufel, beim sogenannten „Worfeln“, wurden leichte taube und schwere volle Körner voneinander getrennt. Nur die besten Körner kamen zur Aussaat.

In der jüngeren Steinzeit begann der Mensch mit der Domestizierung verschiedener Tiere: Schafe, Ziegen, Rinder, Schweine und Pferde. Von den Geflügelarten wurden das Huhn, später Gans und Ente in den Hausstand übernommen. In Ägypten wurde bereits um 2000 v. u. Z. die Hauskatze aus kultischen Gründen gehalten.

Die züchterische Beeinflussung der Tiere und der Pflanzen beschränkte sich lange Zeit hauptsächlich auf eine gewisse Verbesserung der Umweltbedingungen und auf die Auslese und Vermehrung der Individuen, die den Wünschen der Menschen am meisten entsprachen. Die Auslese führte im Laufe der Jahrtausende zu einer langsamen Verbesserung der Eigenschaften der Nutzpflanzen und Haustiere. Die züchterischen Fortschritte waren jedoch gering und von vielen Zufälligkeiten abhängig.

In den Werken römischer Schriftsteller sind uns Mitteilungen über den Pflanzenbau kurz vor Beginn unserer Zeitrechnung überliefert. Daraus wissen wir, daß schon im alten Rom die Methoden der Saatgutaufbewahrung und der Auslese sehr gut bekannt waren. Man wußte, daß man auf dem Felde jedes Jahr die besten Ähren als Saatgut ernten muß. Sie sind von der übrigen Ernte getrennt zu dreschen; die aus ihnen erhaltenen Körner muß man mit der Wurfschaufel gegen den Wind werfen, um die besten und schwersten Körner zu gewinnen. Nur solche Körner sollen ausgesät werden.

Über diesen Stand der Pflanzenzüchtung und eine primitive Form der Tierzucht kam die Menschheit bis in das 19. Jahrhundert nicht hinaus. Die Ursache dafür war in erster Linie die im Feudalismus verhältnismäßig primitiv betriebene Landwirtschaft, die vor allem darauf gerichtet war, die persönlichen Bedürfnisse der Grundherren zu befriedigen.

Der Feudaladel und die Klöster konnten ihren Bedarf an Lebensmitteln durch die Ausbeutung der leibeigenen und hörigen Bauern auch bei einem niedrigen Stand der Landwirtschaft gewinnen. Sie waren deshalb an einer allgemeinen Entwicklung der Landwirtschaft und an einer Förderung der Züchtung nicht interes-

siert. Die versklavten und von den Bildungsmöglichkeiten ausgeschlossenen Bauern hatten keine Möglichkeiten, unter diesen Voraussetzungen die Landwirtschaft zu verbessern. Ihnen fehlte auch das Interesse daran, da sie ja doch nicht in den Genuß der Erfolge ihrer Arbeit kamen.

Einigen Bereichen der Landwirtschaft, so der Pferdezucht und der Hundezucht, wandten die Feudalherren große Aufmerksamkeit zu. Von Pferden und Hunden brauchten sie leistungsfähige Rassen für ihre militärischen Abenteuer und für die Jagd. Deshalb hielten sie auf ihren Gütern besondere Zuchten dieser Tiere. Daneben wurden im 17. und 18. Jahrhundert auch staatliche Gestüte eingerichtet, die sich auf die Entwicklung der Pferdezucht günstig auswirkten.

Im Zusammenhang mit den politisch-ökonomischen Ursachen erklärt sich die geringe Leistungsfähigkeit der Züchtung weiterhin aus dem niedrigen Stand der Naturwissenschaften in dieser Zeit. Vor allem war es der Einfluß der Kirche, die mit ihren Dogmen die Entwicklung der Naturwissenschaften außerordentlich hemmte.

Für alle Bereiche der Landwirtschaft traten im Zusammenhang mit der industriellen Entwicklung im Frühkapitalismus völlig andere Verhältnisse ein. Es kam zur Entstehung von größeren Städten, deren Bevölkerung sich nicht mehr aus eigener Wirtschaft mit Nahrungsmitteln versorgen konnte. So entwickelte sich ein verstärkter Handel mit landwirtschaftlichen Produkten. Die sich rasch entwickelnde Industrie forderte in verstärktem Maße Rohstoffe, vor allem Wolle. Dadurch wurden die Gutsherren in die kapitalistische Wirtschaft einbezogen. Die kapitalistische Wirtschaftsweise, die eine höhere Arbeitsproduktivität aufweist als die feudalistische Wirtschaftsweise, fand in die Landwirtschaft Eingang und löste die bis dahin betriebene Selbstversorgungswirtschaft mit der Zeit ab. Entsprechend den ökonomischen Gesetzen des Kapitalismus richteten die Grundbesitzer ihre Interessen darauf, in den landwirtschaftlichen Großbetrieben möglichst viel Verkaufsprodukte zu erzeugen. Diese Entwicklung führte zwangsläufig zur Intensivierung der gesamten Landwirtschaft; man schränkte beispielsweise die Brache mehr und mehr ein und baute dafür neue Kulturpflanzen an (Klee, Kartoffeln, Zuckerrüben). Vor allem wurde der Anbau von Futterpflanzen erweitert, da die Vergrößerung der besonders gewinnbringenden Viehhaltung eine Verbesserung der Futtergrundlage voraussetzte.

Die historische Entwicklung des Kapitalismus in der Landwirtschaft war für die große Masse der Bauern ein qualvoller Prozeß. Viele wurden im Konkurrenzkampf vernichtet. Sie verloren Haus und Hof und mußten sich als Landarbeiter auf den großen Gütern verdingen oder in die Städte abwandern.

Im Rahmen der allgemeinen Intensivierung der Landwirtschaft mit dem Beginn der Neuzeit wurden Tierhaltung und Tierzucht stark verbessert und mit dem Ziel der wesentlichen Ertragssteigerung betrieben. Das führte durch erhebliche Veränderungen der Haltung und durch gezielte Anwendung vielfältiger Züchtungsmaßnahmen, wie Kreuzung und Auslese, zu einer wesentlichen Belebung der Tierzucht.

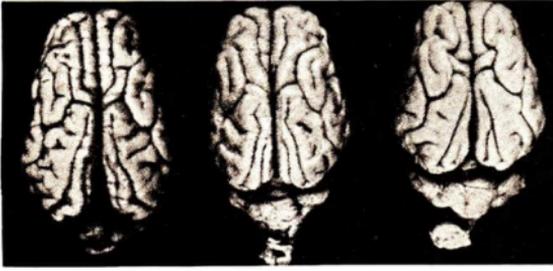


Abb. 45 Veränderungen des Gehirns bei Schweinen durch Domestikation
 Links: Wildschwein; Mitte: Cornwallschwein; rechts: Middlewhiteschwein (das Cornwallschwein ähnelt auch im Bau des Schädels noch stärker dem Wildschwein als das Middlewhiteschwein). Allgemein zeigt sich eine Vereinfachung des Gehirns, dessen Leistungsfähigkeit für das Haustier weniger Bedeutung hat als für das Wildtier. Bestimmte Zentren des Gehirns, in denen die Leistungen verschiedener Hirnteile miteinander verknüpft werden (Assoziationszentren), sind allerdings beim Hausschwein besser ausgebildet als beim Wildschwein.

Im Zusammenhang mit diesen Maßnahmen traten in erhöhtem Maße auch zahlreiche erbliche Veränderungen auf, die bei den entsprechenden Wildtieren völlig unbekannt sind und nur bei domestizierten Formen vorkommen. Kein Organ und kein Körperteil der Tiere blieb unverändert, da bei Änderung eines Bereichs im Organismus alle anderen Organe und ihre Funktionen

betroffen werden (Abb. 45). Die Abweichungen erstrecken sich nicht nur auf die Körperform und Einzelheiten des Gewebebaus, auch der Stoffwechsel und die Verhaltensweise der Tiere werden davon ergriffen. So wandelte sich zum Beispiel der Fortpflanzungszyklus der Rinder von einer zeitlich begrenzten Brunst zur Dauerbrunst.

Nachdem während des Mittelalters kaum eine bedeutende biologische Entdeckung zu verzeichnen war, wurden mit dem Beginn der Neuzeit zahlreiche wertvolle Erkenntnisse gewonnen. So schuf im Jahre 1694 der Tübinger Medizinprofessor RUDOLF JAKOB CAMERARIUS (1665 bis 1721) eine entscheidende Grundlage für die Pflanzenzüchtung, indem er bewies, daß es auch bei den Pflanzen ein echtes Geschlechtsverhältnis gibt. Dem Berliner Lehrer CHRISTIAN KONRAD SPRENGEL (1750 bis 1816) verdanken wir die ersten umfassenden Kenntnisse über die Blütenbiologie der Pflanzen, insbesondere über die Bedeutung der Insekten für die Bestäubung.

Von besonderer Bedeutung für die Entwicklung der Landwirtschaft in unseren Gebieten war die Entdeckung des Berliner Chemikers MARGGRAF (1747), daß die Runkelrübe (*Beta vulgaris*) den gleichen Zucker enthält wie das Zuckerrohr. Infolge des geringen Zuckergehalts der damaligen Rüben (etwa 2 bis 3% des Rüben gewichts) war die Zuckergewinnung zunächst nicht rentabel. Sie wurde trotzdem fortgesetzt, weil infolge der kriegerischen Auseinandersetzungen in Europa (1806 Kontinentalsperre Napoleons gegen England) hier große Rohrzuckerknappheit herrschte und im Zusammenhang damit die Zuckerpreise stark anstiegen. So wurde die Gewinnung von Rübenzucker, die vor allem durch CARL ACHARD (1752 bis 1821) gefördert wurde, wirtschaftlich.

Die Entwicklung der Zuckergewinnung aus Rüben verlief unter schärfsten Auseinandersetzungen mit den Rohrzuckerproduzenten, die mit allen Mitteln die Arbeiten störten. Sie setzten ihre gesamte wirtschaftliche und politische Macht

ein, um jeden Erfolg der Rübenzuckerherstellung unmöglich zu machen. Dieser Kampf gegen eine für die gesamte Menschheit äußerst wichtige Weiterentwicklung – im Interesse des Profits einer kleinen Gruppe von Kapitalisten und Kaufleuten geführt – ist kennzeichnend für das gesamte kapitalistische Wirtschaftssystem. Zu den mildesten Formen dieses kapitalistischen Konkurrenzkampfs gehörten Bestechungsversuche. So wollten die Vertreter der Rohrzuckerindustrie ACHARD, nachdem er erfolge seiner Versuche wirtschaftlich völlig zusammengebrochen war, mit der ungemein hohen Summe von 200000 Talern bestechen.

Um die Zuckerausbeute zu verbessern, führte man Anbauversuche mit verschiedenen Rüben durch. Die Auslese der Rüben erfolgte vorerst ganz primitiv nach der äußeren Form. Später wurden die ausgelesenen Rüben in immer steigendem Maße mit Hilfe besonderer Methoden auf ihren Zuckergehalt untersucht. Die größten Rüben, Rüben von erwünschter Form und die Rüben mit dem höchsten Zuckergehalt wurden gemeinsam zur Samengewinnung angebaut. Dieses Zuchtverfahren war eine **einfache Massenauslese**.

Den ersten entscheidenden Fortschritt in der Methodik der praktischen Pflanzenzüchtung verdanken wir französischen Züchtern, vor allem VILMORIN, der ab 1850 einzelne Rüben mit erwünschten Merkmalen getrennt erntete und die Nachkommen dieser Rüben in den nächsten Generationen auf verschiedene Beete aussäte. Dadurch standen auf jedem Beet nur „Geschwisterrüben“, so daß die Rüben „familienweise“ überprüft werden konnten. Auf diese Weise traten zum ersten Male die Unterschiede zwischen den Nachkommen der ausgelesenen Pflanzen deutlich hervor und ließen die erblichen Unterschiede der verschiedenen Nachkommenschaften der Einzelpflanzen erkennen. Diese Methode wurde in den folgenden Jahrzehnten weiterentwickelt und führte zur **Individualauslese mit Nachkommenschaftsprüfung**. Diese heute allgemein gebräuchliche Zuchtmethodik hat ganz entscheidend die seither erzielten Fortschritte bei der Züchtung unserer Kulturpflanzen beeinflußt.

Neben der Züchtung durch Auslese wurde die planmäßige **Kreuzung** angewendet, an die sich die Auslese der dem Zuchtziel am meisten entsprechenden Formen anschließt. Im Jahre 1764 stellte JOSEF GOTTLIEB KOELREUTER (1733 bis 1806) zum erstenmal einen Artbastard her, indem er Bauerntabak (*Nicotiana rustica*) und Rispentabak (*Nicotiana paniculata*) miteinander kreuzte. Durch die Kreuzung wurde eine Kombination von Merkmalen und Eigenschaften verschiedener Organismen in den Nachkommen der Kreuzungspartner möglich; deshalb bezeichnet man diese Methode als **Kombinationszüchtung**.

Bei der Kombinationszüchtung zeigte sich sehr offensichtlich die enge Beziehung der Züchtung zur Biologie (besonders zur Fortpflanzungsbiologie und zur Vererbungslehre).

Von größter Bedeutung für die gesamte Züchtung waren die Auseinandersetzungen zwischen den Vertretern des Glaubens an die Schöpfung der Lebewesen und deren Unveränderlichkeit und den fortschrittlichen Forschern, die eine natürliche Entwicklung der Organismen annahmen.

Der Kampf zwischen diesen beiden Richtungen währte lange und wurde mit äußerster Schärfe geführt. Die fortschrittlichen Wissenschaftler mußten, wenn sie ihre Erkenntnisse bekanntgaben, gegen die Dogmen der Kirche und damit gegen die Weltanschauung der herrschenden Klasse angehen. Unter diesen Verhältnissen war – vor allem während des Mittelalters – eine echte naturwissenschaftliche Forschung fast unmöglich, da die Wissenschaftler nur selten wagten, eigene Beobachtungen, die sie in Widerspruch zu der herrschenden Meinung bringen konnten, anzustellen. Stimmten ihre Erkenntnisse nicht mit den Dogmen der Kirche überein, so wurden sie als Ketzer verfolgt und den schwersten Anfeindungen ausgesetzt. Erst als sich mit dem Beginn der Neuzeit neue gesellschaftliche Verhältnisse durchsetzten, wurde nach zähem Kampf mit den alten Kräften und Anschauungen allmählich echte naturwissenschaftliche Forschung möglich. Aber auch weiterhin, und in den kapitalistischen Staaten noch heute, stoßen die Wissenschaftler auf größte Schwierigkeiten, wenn sie mit ihren Forschungsergebnissen die Ansichten der herrschenden Klasse antasten, mit denen diese ihre Vorrangstellung theoretisch zu begründen trachtet.

Von den Wissenschaftlern, die sich mit besonderem Erfolg um die Klärung der Frage nach der Veränderlichkeit der Lebewesen und dem Entstehen neuer Formen bemüht haben, sind der französische Biologe JEAN BAPTISTE DE LAMARCK (1744 bis 1829) und vor allem der englische Forscher CHARLES DARWIN (1809 bis 1882) zu nennen. DARWIN sammelte lange Zeit in gründlicher Kleinarbeit zahlreiche Tatsachen. Er bewies, daß sich die Organismen ständig in stärkerem oder schwächerem Maße verändern, daß die Natur immerfort neue Formen hervorbringt.

Unter dem Einfluß der Umwelt werden Lebewesen, die den gegebenen Umweltverhältnissen am besten entsprechen, ausgelesen, während neue Formen mit ungünstigen Veränderungen im Laufe der Zeit zugrunde gehen. Damit stellte DARWIN dem damals noch weit verbreiteten Glauben, die vielen verschiedenen Lebewesen seien durch einen „Gott“ geschaffen worden, die wissenschaftlich wohlbegründete Theorie einer natürlichen Entwicklung der Lebewesen entgegen, die keines „Schöpfers“ bedarf.

DARWIN, der selbst jahrelang Tauben gezüchtet hat, verarbeitete die reichen Erfahrungen von Tier- und Pflanzenzüchtern. So wie der Mensch bei der Auslesezüchtung die für ihn günstigsten Formen ausliest und weiterzüchtet, findet auch in der Natur eine Auslese statt. Trockenheit zum Beispiel führt zur Ausrottung einer neu entstandenen Pflanzenform, die besonders große und dünne Blätter hat, also viel Feuchtigkeit braucht. Neu entstandene Abweichungen mit kleinen und behaarten Blättern dagegen bleiben am Leben und vermehren sich. DARWIN stellte diese Auslese durch Umweltfaktoren als „natürliche Zuchtwahl“ der „künstlichen Zuchtwahl“ durch den Menschen gegenüber. Er erkannte, daß beide auf den gleichen Erscheinungen beruhen: auf der erblichen Veränderung der Organismen und auf der Auslese des Passendsten (Abb. 46).

Durch DARWIN'S Entdeckungen wurde die unmittelbare Beziehung zwischen der natürlichen Entwicklung der Lebewesen und der künstlich vom Menschen gelenkten

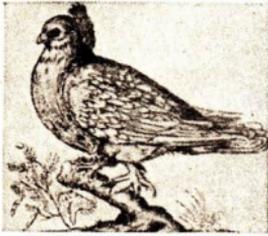


Abb. 46 Fortschreitende Veränderung der Perückentaube
oben: Taube 1634; Mitte: Taube 1826;
unten: Taube 1938. DARWIN führt die Tauben wiederholt zur Begründung seiner Theorie an. Er zeigt an diesem Beispiel, daß der Mensch die natürlichen Veränderungen ausliest und damit die Entwicklung der Organismen in eine für ihn günstige Richtung lenkt.

Entwicklung der Haustiere und Kulturpflanzen deutlich. Seit dieser Zeit ist die Züchtung auf das engste mit der allgemeinen biologischen Forschung, vor allem mit den Untersuchungen über die Veränderung der Organismen und über die Vererbung verbunden.

Weitere Erkenntnisse in der Züchtungsarbeit brachten systematisch betriebene Kreuzungsversuche zur Erforschung des Vererbungsgangs einfacher Merkmale. Sie wurden erstmals von GREGOR MENDEL (1822 bis 1884) durchgeführt. Die Ergebnisse seiner Arbeiten blieben lange Zeit unbekannt und erlangten erst durch die Versuche weiterer Forscher um die Jahrhundertwende Bedeutung.

Diese Arbeiten führten in der Folge dazu, daß viele Vererbungsforscher sich nur mit der Vererbung von Merkmalen befaßten, die von der Umwelt verhältnismäßig schwer zu beeinflussen sind (z. B. Form, Farbe). Der Einfluß der Umwelt auf die Ausbildung der Eigenschaften wurde vernachlässigt. Sie untersuchten einfache, isolierte Merkmale und vernachlässigten die wechselseitige Bedingtheit der Erscheinungen. Damit versuchten sie, die Vererbungsfragen in einer Einseitigkeit zu lösen, die auf anderen Gebieten der Wissenschaft schon überwunden war. Die wissenschaftliche Arbeit wurde eingeeengt, und es mußte zu Widersprüchen zwischen den Ergebnissen der Züchtung und den herrschenden Theorien kommen.

Die einseitige Konzentration auf die Erforschung der in den Chromosomen liegenden Anlagen, die mit Hilfe von Kreuzungsversuchen nach dem Vorbild MENDELS gefunden worden waren, verführte viele Biologen und Züchter zur Leugnung einer echten Entwicklung der Organismen. Da die in den Chromosomen liegenden Anlagen relativ stabil sind, glaubte man, daß durch die Züchtung und auch durch die stammesgeschichtlichen Entwicklungsvorgänge nichts grundsätzlich Neues geschaffen werden könne; nur eine Neukombination bereits von Anbeginn vorhandener Anlagen sollte möglich sein; Anlagen sollten nicht neu geschaffen, vielmehr sollten nur bereits vorhandene Anlagen „herausgezüchtet“ werden können.

Diese Auffassungen liefen letztlich – mehr oder weniger deutlich – auf die Annahme einer „Schöpfung“ hinaus, waren also eine Rückkehr zu überholten Auf-

fassungen, wie sie vor der wissenschaftlich fest begründeten Theorie von DARWIN herrschten. Damit unterstützten sie auch bewußt oder unbewußt alte Dogmen, die von reaktionären Kreisen aus politischen Gründen verteidigt wurden.

Die damals von vielen Forschern vertretenen Ansichten haben, obwohl die meisten Forscher das nicht erkannten, ihren wesentlichen Ursprung in dem Bestreben der Verteidiger des Kapitalismus, die Welt in ihren Grundlagen als unveränderlich darzustellen. Dieses Ziel wurde in der Geschichte der Menschheit von allen Ausbeuterklassen dann verfolgt, wenn sie historisch überlebt waren und sich mit allen ihnen zur Verfügung stehenden Mitteln gegen die aufkommende neue Klasse wehrten. Stärker als je finden wir dieses Bestreben im Kapitalismus beim Kampf der herrschenden Klasse gegen die Arbeiterklasse.

Aus solchen mehr oder weniger eingestandenen reaktionären Ansichten erwuchs der Unglaube an die Möglichkeiten der Züchtung, grundsätzlich Neues zu schaffen und somit ihren Anteil an der Befriedigung der Bedürfnisse der Menschheit leisten zu können. Auf ihnen beruhte auch ein Wiederaufleben der wissenschaftlich längst widerlegten Scheinthorien des englischen Pfarrers MALTHUS (1766 bis 1834) in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts. Reaktionäre Kreise nutzten diese Situation aus und gingen sogar so weit, neue Kriege als Mittel gegen eine „drohende Überbevölkerung der Erde“ darzustellen. Auch heute noch, vor allem in den USA, aber auch in Westdeutschland, werden solche menschenfeindlichen, verbrecherischen „Theorien“ öffentlich vertreten.

So wird in Westdeutschland von Reaktionären geschrieben, daß LOUIS PASTEUR, ROBERT KOCH und andere hervorragende Forscher, deren Leistungen in der ganzen Welt als Segen empfunden werden, nicht Helfer, sondern Feinde der Menschheit seien, da sie den natürlichen Tod Hunderttausender Menschen durch Seuchen beseitigt haben. Ebenso, wie in Westdeutschland „Ärzte“, die in faschistischen Konzentrationslagern zahlreiche Verbrechen begangen haben, unbehelligt bleiben und sogar noch von den westdeutschen Machthabern gefördert werden, werden Bücher solcher Menschenfeinde im Bonner Staat gedruckt und verbreitet.

Wie haltlos alle diese menschenfeindlichen Behauptungen sind, geht aus einer Untersuchung der FAO (Internationale Agrarorganisation innerhalb der Vereinten Nationen) hervor. Danach könnten, wenn alles kulturfähige Land der Erde mit den heute bekannten und bewährten Methoden ordnungsgemäß bewirtschaftet würde, mindestens 13,8 Milliarden Menschen ernährt werden. Heute beträgt die Erdbevölkerung aber erst etwa ein Fünftel davon!

Die aggressivsten Verteidiger des deutschen Monopolkapitals, die deutschen Faschisten, verfälschten Erkenntnisse der Vererbungswissenschaft und nutzten sie zur scheinwissenschaftlichen „Begründung“ vieler ihrer Verbrechen aus. Obwohl wissenschaftlich eindeutig feststand, daß sich die Lebewesen entwickelt haben und daß die Angehörigen der verschiedenen Menschenrassen vollständig gleichwertig sind, bauten sie auf der scheinbaren Unveränderlichkeit der Anlagen und auf der jeder Begründung entbehrenden Behauptung, daß die verschiedenen Menschenrassen unterschiedlich wertvolle Anlagen hätten, ihre „Rassentheorie“

auf. Mit ihr vergifteten sie vor allem die Jugend und bereiteten sie auf ihre verbrecherischen Ziele vor, die zur Unterdrückung und Vernichtung von Millionen Juden und Zigeunern, Menschen aus Polen, aus der Sowjetunion und aus vielen anderen Ländern führten.

Auch andere Eingriffe in die persönlichen Rechte des Menschen und die Schädigung seines Körpers (z. B. zwangsweise Sterilisation) sowie die Ermordung Tausender Kranker versuchten die Faschisten damit zu rechtfertigen, daß die Erbanlagen unverändert weitergegeben werden, daß also Menschen mit Fallsucht (Epilepsie) und anderen von ihnen als „Erbkrankheiten“ bezeichneten Erkrankungen von der Fortpflanzung ausgeschlossen werden müßten. Oft genug wurden auch die verbrecherischen Gesetze, die der faschistische Staat aus politischen Gründen gegen kranke Menschen geschaffen hatte, auf völlig gesunde politische Gegner angewendet und zu ihrer Beseitigung ausgenutzt.

In der Höheren Schule Nazideutschlands (in der Volksschule gab es keinen eigentlichen Biologieunterricht) wurde die Behandlung der MENDELSchen Regeln zu einem Hauptthema des Biologieunterrichts gemacht, und bereits hier spielte oft eine völlig unzulässige Verallgemeinerung und Übertragung auf den Menschen die Hauptrolle.

Mit einer Flut scheinwissenschaftlicher Veröffentlichungen versuchten die Faschisten ihre unwissenschaftlichen Anschauungen zu verbreiten.

In Westdeutschland, wo die Macht des Monopolkapitals nach 1945 nicht gebrochen wurde und die alten Faschisten in zunehmendem Maße hervortreten, läßt die herrschende Klasse einige der schlimmsten Rassenhetzer heute wieder Bücher veröffentlichen und ihr Gift unter das Volk bringen. Auch im Biologieunterricht der westdeutschen Schulen hat sich oft wenig geändert. Die Schändung jüdischer Friedhöfe, die öffentliche Diffamierung von Negern, die sich als Studenten oder Künstler in Westdeutschland oder Westberlin aufhalten, sowie weitere rassistische Handlungen sind unter diesen Bedingungen eine häufige Erscheinung.

Nicht nur im faschistischen Staat spielten „Rassentheorien“ eine große Rolle. Auch heute wird in vielen kapitalistischen Staaten versucht, die politische und wirtschaftliche Unterdrückung von Menschen unter Berufung auf die scheinbare Unveränderlichkeit der Anlagen und die Minderwertigkeit anderer Menschengruppen zu rechtfertigen. Die Unterdrückung der Neger und Inder in der Südafrikanischen Union ist dafür ein deutliches Beispiel. Auch der schwere Kampf, den die Neger in den Vereinigten Staaten von Nordamerika um ihre Gleichberechtigung, die ihnen nach den geltenden Gesetzen formal zugesichert wird, führen müssen, kennzeichnet diese Lage.

In den kapitalistischen Staaten sind weitere „Theorien“ verbreitet, die auf der Behauptung von der Ungleichheit der Menschen und der Unveränderlichkeit der Anlagen beruhen. Vor allem sind es „Begabungstheorien“, mit denen letztlich die herrschende Klasse zu beweisen trachtet, daß sie wertvoller ist als die ausgebeuteten Klassen. Der wirtschaftlich erfolgreiche Kapitalist zum Beispiel kann mit Hilfe solcher unwissenschaftlicher Auffassungen behaupten, daß er über einen besseren

Anlagenbestand verfüge als der arbeitslose Bergmann. Mit dieser „Begründung“ kann er dann leicht erläutern, daß es nur gerecht sei und im Interesse der Gesellschaft liege, wenn seine Kinder und nicht die Kinder des Arbeiters das Gymnasium und die Universität besuchen.

Die genannten Beispiele für den Mißbrauch wissenschaftlicher Ergebnisse durch reaktionäre Kreise zeigen die Verantwortlichkeit des Wissenschaftlers gegenüber der gesamten gesellschaftlichen Entwicklung. Es genügt nicht, daß ein Wissenschaftler auf seinem Spezialgebiet ein hervorragender Fachmann ist. Er muß auch die Grundgesetze der Gesellschaftswissenschaften beherrschen und am gesellschaftlichen Leben teilnehmen, damit sich seine wissenschaftlichen Leistungen zum Wohle der Menschheit auswirken und auch die gesellschaftliche Entwicklung vorantreiben.

Trotz des falschen Wegs, den die Vererbungswissenschaft einige Jahrzehnte ging, entwickelte sich die Züchtung verhältnismäßig rasch. Die starke Belebung der züchterischen Arbeiten im 19. Jahrhundert hielt an und wurde durch zahlreiche neue Erkenntnisse weiter gefördert. Die hohe Leistungsfähigkeit unserer Haustiere und Kulturpflanzen beruht vor allem auf Züchtungsarbeiten, die in den letzten 150 Jahren durchgeführt wurden.

Leistungssteigerung bei einigen Kulturformen

Haustiere

Leistung	Wildform	um 1800	1950
Milchleistung der Kühe	600 kg	860 kg	2500 kg
Eierleistung der Hennen	8 bis 12 (35 g)	50 bis 60 Stück	140 Stück (50 bis 70 g)
Mastzeit für Schweine		18 Monate	8 Monate

Kulturpflanzen

Leistung	Wildform	1890	1950 (Versuchsergebnisse)
Knollenertrag der Kartoffel	—	187 dt/ha	287 dt/ha
Stärkeertrag der Kartoffel	—	36 dt/ha	46 dt/ha
Zuckergehalt der Zuckerrübe	2 bis 4%	8 bis 10%	17 bis 22%

An den großen Erfolgen der Züchtung sind auch viele deutsche Züchter beteiligt. Einer der Pflanzenzüchter, die durch ihre Arbeiten bahnbrechend wirkten, war WILHELM RIMPAU (1842 bis 1903), der erste bedeutende deutsche Weizenzüchter. Bald folgten seinem Beispiel andere Landwirte, die sich nun auch mit der Züchtung weiterer Getreidearten beschäftigten.

Besonders erfolgreiche Arbeit, vornehmlich auf dem Gebiet der Roggenzucht, vollbrachte FERDINAND v. LOCHOW (1849 bis 1924) in Petkus (Bez. Potsdam). Der Petkuser Roggen wird seit 1880 züchterisch bearbeitet und hat außer in Deutschland in den meisten europäischen Ländern weite Verbreitung gefunden. Nicht minder bedeutungsvoll war die tierzüchterische Tätigkeit v. LOCHOWS. Seine Rinderherde gehörte zu den leistungsstärksten Herden Deutschlands. Er versuchte als erster Züchter, exakte Vergleichsmaßstäbe zu schaffen, um die Leistungsfähigkeit seiner Rinder sicher bestimmen zu können. Damit wollte er verhindern, daß Schwankungen der Milchleistung, die durch unterschiedliche Umweltverhältnisse bedingt sind, zu einer falschen Einschätzung des Zuchtwertes der Tiere führen.

Das Bestreben, die Zuchtarbeiten erfolgreicher zu gestalten, führte zur Entwicklung neuer Zuchtmethoden. In immer höherem Maße bildete sich die Züchtung in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts als wissenschaftliches Fachgebiet heraus. Sie wurde immer mehr auch zu einem Arbeitsgebiet von Wissenschaftlern und Hochschullehrern; sie wurde auch an den Universitäten und Hochschulen gelehrt. HERMANN v. NATHUSIUS (1865 bis 1913), der in Halle und Berlin Vorlesungen über die verschiedenen Probleme der Züchtung hielt, untersuchte die Geschichte und die Züchtung der Haustiere. Es gibt fast kein Gebiet der Tierzüchtung, das nicht durch seine Arbeiten bereichert wurde.

Im Jahre 1914 wurde in Deutschland der erste Lehrstuhl für Erblichkeitsforschung geschaffen. ERWIN BAUR (1875 bis 1933), der Inhaber dieses Lehrstuhles, gründete 1927 die Zentralforschungsanstalt für Pflanzenzüchtung in Müncheberg (Bez. Frankfurt/Oder), das heutige Institut für Acker- und Pflanzenbau der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. BAUR erforschte die Vererbung und Sortenbildung bei vielen Kulturpflanzen; er gab die Anregungen, die zur Züchtung der Süßlupine führten (s. S. 51 ff.).

Weitere wertvolle Arbeiten wurden am Institut für Acker- und Pflanzenbau der Universität Halle unter THEODOR ROEMER (1883 bis 1951) und an vielen anderen Stellen von Tier- und Pflanzenzüchtern vollbracht.

In steigendem Ausmaß wurden die Ergebnisse der Vererbungswissenschaft und die anderer Wissenschaften für die Züchtung genutzt. Sie trugen zur Beschleunigung der Entwicklung bei und ermöglichten den Züchtern, die verschiedenartigsten Zuchtaufgaben zu lösen. Es wurden in der Pflanzenzüchtung unter anderem chemische Methoden zur Untersuchung des Zuchtmaterials ausgearbeitet, mit deren Hilfe der Gehalt an Fetten, Eiweißstoffen, Vitaminen und anderen Inhaltsstoffen rasch und genau festgestellt werden kann.

Untersuchungen von Pflanzenkrankheiten zeigten, daß verschiedene Sorten derselben Kulturart und die Wildformen unterschiedlich stark von Krankheiten befallen werden. Darauf fußt die Auslese und Züchtung der Pflanzen auf Krankheitsresistenz, die schon große Erfolge erreichte. So gelang es, Kartoffelsorten zu züchten, die nicht vom Kartoffelkrebs befallen werden. Heute wird in der Deutschen Demokratischen Republik keine Kartoffelsorte mehr als neue Sorte zugelassen, die diesem Erreger gegenüber anfällig ist. Es ist auch gelungen,

Sorten zu züchten, die gegen die Krautfäule und die Abbaukrankheiten widerstandsfähig sind.

Auf die Tierzucht hatten vor allem neue Erkenntnisse der Tierernährungslehre Einfluß. Sie erlaubten beispielsweise die Züchtung von Rassen und Schlägen mit besserer Futtermittelverwertung, mit deren Hilfe die Wirtschaftlichkeit der Tierhaltung gesteigert werden konnte.

Die Züchter haben in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts hervorragende Ergebnisse erreicht. Grundsätzliche Fortschritte auf diesem Gebiet der angewandten Biologie erforderten vor allem eine bessere Erforschung der Gesetzmäßigkeiten des Lebens, besonders der Lebensprozesse, auf denen die Veränderungen der Organismen und die Vererbung der Anlagen beruhen.

Die Einseitigkeit, mit der diese Fragen einige Jahrzehnte behandelt worden waren und die sich auch auf die Züchtung hemmend ausgewirkt hat, wurde unter dem Einfluß neuer wissenschaftlicher Arbeitsweisen und neuer Forschungsergebnisse durch heftige Auseinandersetzungen weitgehend überwunden.

Von besonderer Bedeutung für diese Entwicklung waren die Arbeiten sowjetischer Biologen und Züchter, die unter sozialistischen Bedingungen in unmittelbarer Verbindung von Theorie und Praxis an der Lösung dieser Fragen arbeiteten. Die sowjetischen Forscher arbeiten auf der Grundlage der Erkenntnisse I. W. MITSCHURINS und entwickeln sie weiter.

Von ihnen ist neben dem Züchter N. W. ZIZIN und vielen anderen vor allem der Agrobiologe TROFIM DENISSOWITSCH LYSSENKO (geb. 1898) zu nennen, der in enger Verbindung mit der praktischen Landwirtschaft wesentlich zur Entwicklung der Züchtung beigetragen hat. Ihm verdanken wir neben der Förderung der Züchtung unter anderem auch die Erkenntnis, daß sich die Pflanzen in Stadien entwickeln (Stadientheorie), und das Jarowisationsverfahren.

Die rasche Entwicklung der Züchtung im 19. und 20. Jahrhundert wurde durch imperialistische Kriege mehrmals empfindlich gestört. Das wirkte sich besonders auf die Tierzucht aus, da sie wesentlich stärker als die Pflanzenzüchtung auf der Erhaltungszüchtung aufbaut und da gleichbleibend günstige Bedingungen bei der Haltung der Tiere wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Züchtungsarbeit sind.

Welche Schäden vor allem durch den zweiten Weltkrieg der Landwirtschaft und der Züchtung in den Gebieten, die von den faschistischen Truppen zeitweilig besetzt waren, aber auch in Deutschland selbst zugefügt wurden, läßt sich kaum abschätzen.

Wie unser gesamtes Volk, so standen auch unsere Bauern und Züchter vor größten materiellen Schwierigkeiten, als es der Sowjetarmee 1945 nach jahrelangem Ringen gelang, den Faschismus endgültig zu schlagen. Der faschistische Krieg hatte große Lücken in die Reihen der landwirtschaftlichen Fachleute gerissen; die meisten Maschinen und Geräte waren zerstört, viele Gebäude waren vernichtet oder unbrauchbar, die Viehbestände hatten nur noch einen Bruchteil ihres früheren Umfangs, es gab kaum noch Zuchtvieh, es fehlte an Saatgut, Dünger und all den

vielen Dingen, die für die landwirtschaftliche Produktion und für die Züchtung gebraucht werden.

Nach der Befreiung vom Faschismus begann in der damaligen sowjetischen Besatzungszone die bedeutendste historische Umwälzung in der Geschichte unseres Volkes; sie veränderte auch die Landwirtschaft grundlegend. Schon im Herbst 1945 wurde von den antifaschistisch-demokratischen Kräften eine demokratische Bodenreform durchgeführt. Sie entsprach dem Potsdamer Abkommen, das die Ausrottung des deutschen Militarismus und Nazismus als wichtigste Voraussetzung für eine friedliche Entwicklung hervorhob. Der Grund und Boden aller Kriegsschuldigen, aller Naziführer sowie aller Großgrundbesitzer mit über 100 ha Land wurde entschädigungslos enteignet. Er wurde zusammen mit dem lebenden und toten Inventar an landarme Bauern, Landarbeiter und Umsiedler verteilt; ein Teil ging in das Eigentum des Volkes über (vor allem die heutigen volkseigenen Güter).

Durch die Entmachtung der mit dem Monopolkapital eng verbundenen Junker und Großgrundbesitzer wurde eine der Hauptwurzeln des Militarismus und Faschismus zerstört; sie gab den Weg frei für die Demokratisierung des Lebens auf dem Lande.

Im kapitalistischen Deutschland gehörten die Neuzuchtbetriebe fast ausschließlich privaten Gutsbesitzern. Diese kauften vielfach Zuchtmaterial aus den staatlichen Zuchtbetrieben zur Weiterbearbeitung und Vermehrung, um dabei riesige Gewinne einzustecken. Die Züchtung wurde mit dem Ziel betrieben, einen möglichst hohen Profit zu gewinnen.

Auf dem Gebiet der Pflanzenzüchtung führte das dazu, daß die Privatzüchter fast ausschließlich mit denjenigen Kulturpflanzen arbeiteten, für die jährlich ein hoher Saatgutbedarf vorlag, von denen also große Mengen abgesetzt werden konnten. Hierdurch waren naturgemäß größere Einnahmen möglich als bei Kulturen, die einen großen Aufwand an Zucharbeit erforderten, für die aber von der praktischen Landwirtschaft nur geringe Mengen Saatgut benötigt wurden. Die Erhaltungszüchtung arbeitete nach den gleichen kapitalistischen Prinzipien.

Unter diesen Verhältnissen haben Landwirtschaft und Züchtung sehr gelitten. Viele Kulturpflanzen, besonders die Futterpflanzen, wurden kaum züchterisch bearbeitet, so daß kein Hochzuchtsaatgut zur Verfügung stand. Saatgut dieser Pflanzen mußte importiert werden. Da es unter unseren Umweltbedingungen oft schlechte Leistungen zeigte, traten häufig Fehlschläge auf.

Auf dem Gebiet unserer Republik wurden 1945 alle wichtigen Neuzuchtbetriebe verstaatlicht. Damit war endlich die Möglichkeit gegeben, daß die Interessen und Bedürfnisse der gesamten Bevölkerung die Ziele der Züchtung bestimmen.

Obwohl der Aufbau der Landwirtschaft und der Züchtung unter größten materiellen Schwierigkeiten erfolgen mußte, ging er unter der Führung und mit tatkräftiger Unterstützung der Arbeiterklasse rasch voran. Bereits 1950 erreichte unsere Landwirtschaft die Hektarerträge der Vorkriegsjahre. Auch die Erweiterung der Viehbestände machte bedeutende Fortschritte.

Da die Leistungsfähigkeit der Schweinehaltung schneller zu steigern ist als die der Rinderhaltung, konzentrierte man die Aufmerksamkeit zuerst vor allem auf die Erweiterung der Schweinebestände, damit die Versorgung der Bevölkerung mit Fleisch und tierischem Fett rasch verbessert werden konnte. Von 1946 bis 1950 erhöhte sich der Bestand an Schweinen auf 300%, der Bestand an Rindern auf 186%.

In den folgenden Jahren sind die Leistungen unserer Landwirtschaft weiter angestiegen. Die Züchtung hat mit dazu beigetragen, daß beispielsweise die durchschnittlichen Hektarerträge bei Getreide von 1950 bis 1958 von 20,7 dt auf 25,2 dt, darunter bei Weizen von 25,4 dt auf 31,6 dt stiegen.

Wichtige Etappen der Entwicklung unserer Landwirtschaft, die auch auf die Züchtung großen Einfluß hatten, waren in erster Linie die Gründung der Maschinen-Traktoren-Stationen (bis 1953 Maschinen-Ausleih-Stationen) sowie der freiwillige Zusammenschluß von werktätigen Bauern und anderen Werktätigen zu landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften. Ein großer Umschwung vollzog sich, als im Jahre 1960 alle Bauern landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften beitraten.

Der verstärkte Einsatz von Großmaschinen für die Arbeit auf den weiten Flächen der Genossenschaften stellt die Pflanzenzüchtung vor neue Aufgaben.

In Zukunft stehen weitere Ziele vor dem Züchter: die Schaffung von standfesten und platzfesten, nicht mehr rankenden Erbsen sowie von spreulos zu dreschendem Weizen und abbruchfesten Süßlupinen.

Der Steinklee muß seinen giftigen Inhaltsstoff (Kumarin) verlieren und „süß“ werden; ferner muß eine Kreuzungsbarriere gegenüber der wilden, bitteren Form geschaffen werden, damit nicht durch ständige Befruchtung mit bitteren Formen der Erfolg der Züchtung zunichte gemacht wird. Das Bemühen um neue ertragreiche Futterpflanzen steht in engem Zusammenhang mit der Erweiterung und Verbesserung der Tierhaltung und Tierzüchtung. Auch auf diesem Gebiet gibt es neue Aufgaben zu lösen. So erfordert die Verwendung von Melkmaschinen eine bestimmte Euterform bei den Rindern.

Die Züchtung muß durch alle ihre Maßnahmen dazu beitragen, die Erträge unserer Landwirtschaft zu steigern. Die Erfolge der sozialistischen Landwirtschaft unterstützen in entscheidendem Maße die Erfüllung der ökonomischen Hauptaufgabe und führen unsere Werktätigen zu einem freien, glücklichen Leben im Sozialismus. Für die gesamte Landwirtschaft, auch für die Züchtung, war die Gründung der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin im Jahre 1951 von größter Wichtigkeit. Sie ist die höchste wissenschaftliche Einrichtung unserer Republik zur Förderung aller Zweige der Land- und Forstwirtschaft. Zur Akademie gehören 35 Institute, von denen einige mit der Züchtung von Pflanzen oder Tieren beauftragt sind (s. S. 40).

Die umfassende Unterstützung, die unser Staat der Züchtung gibt, ermöglicht es, die Züchtungswissenschaft stark auszubauen und wichtige Arbeiten durch kollektive Zusammenarbeit in kurzer Zeit zu lösen. Nur im Sozialismus können vorausschauend die Mittel der Volkswirtschaft so eingesetzt werden, daß sie den

größten Erfolg bringen. Unsere Institute sind mit Apparaten und Arbeitsmöglichkeiten so gut ausgestattet, daß sie nicht nur die unmittelbaren Aufgaben erfüllen, sondern auch in starkem Maße Grundlagenforschung betreiben können.

Die Grundlagenforschung schafft schon jetzt die Voraussetzungen dafür, daß die Züchtung die großen Aufgaben gut erfüllen kann, die die sozialistische Wirtschaft in der Zukunft entsprechend den Bedürfnissen unserer Bevölkerung stellen wird.

Die Ergebnisse der modernen Züchtung, die vor allem durch künstliche Auslösung von Mutationen und Anwendung der Heterosiszüchtung erreicht wurden, haben Aussichten eröffnet, die vorher nicht für möglich gehalten wurden.

Bei der Erdbeere, die bereits vor etwa 600 Jahren in Kultur genommen wurde und seitdem züchterisch bearbeitet wird, ist es jetzt gelungen, neue Stämme auszulesen, die den zwei- bis dreifachen Ertrag unserer bisher ertragreichsten Sorten liefern. Nach Ansicht der Züchter wird es möglich sein, auch diese Leistungen noch ganz wesentlich zu übertreffen.

Große Möglichkeiten sind durch die Züchtung neuer Kulturpflanzen aus Wildpflanzen (z. B. Steinklee) und durch das Einkreuzen von Wildpflanzen in Kulturformen gegeben. Viele Wildpflanzen sind gegen Krankheiten und Schädlinge, die unsere Kulturpflanzen befallen, widerstandsfähig. Noch heute verlieren wir etwa ein Fünftel der möglichen Ernte durch Krankheiten und Schädlinge; durch die Übertragung der Resistenzeigenschaften von Wildpflanzen wird sich dieser Verlust in Zukunft wesentlich verringern lassen.

Fast alle unsere Kulturpflanzen sind so gezüchtet worden, daß sie Dürre verhältnismäßig gut ertragen. Die großen Möglichkeiten einer ausgedehnten Bewässerung können die vorhandenen Sorten nicht mit entsprechender Leistungssteigerung beantworten. Das gilt auch für den erdelosen Pflanzenbau in großen Gewächshausanlagen, die Hydroponik.

Die größten Erfolge mit neuen Züchtungsmethoden wurden verständlicherweise bei niederen Organismen erzielt, deren Vermehrungsquotient ja wesentlich über dem der Kulturpflanzen oder der Haustiere liegt, so daß dem Züchter weit umfangreicher Zuchtmaterial zur Verfügung steht als bei der Arbeit mit Pflanzen oder Tieren.

Nach künstlich erzeugten Mutationen konnte durch scharfe Auslese zum Beispiel bei Bakterien in kürzester Zeit die Widerstandsfähigkeit gegen Antibiotika auf das 250 000-fache gesteigert werden.

Die bei Kernlosen erzielten Veränderungen betreffen morphologische und physiologische Merkmale. Sie gehen oft weit über den Rahmen der Art hinaus und betreffen Gattungsmerkmale, ja sogar Familienmerkmale. Solche Arbeiten mit Bakterien sind für die Seuchenkunde und für die Erkenntnis biologischer Gesetze von Bedeutung.

Die Erfolge mit Mikroben können zwar nicht unmittelbar auf die Pflanzen- und Tierzüchtung übertragen werden, sie veranschaulichen jedoch, welche Möglichkeiten auch für die Züchtung höherer Organismen durch das künstliche Schaffen vieler neuer Formen, durch Kreuzung und scharfe Auslese bei einer großer Individuenzahl bestehen.

Auch die zur Zeit erfolgreichsten Züchtungsmethoden beruhen noch nicht auf einer genauen Kenntnis der biologischen Prozesse, die der Veränderung von Organismen und der Vererbung ihrer Anlagen zugrunde liegen. Die Erforschung dieser Erscheinungen wird grundsätzlich neue Voraussetzungen für die Züchtung schaffen und wesentliche Fortschritte ermöglichen.

Einer der bedeutendsten deutschen Landwirtschaftswissenschaftler und Züchter, der 1951 verstorbene Direktor des Instituts für Acker- und Pflanzenbau in Halle a. d. Saale, Nationalpreisträger Prof. Dr. THEODOR ROEMER, hat auf Grund seines Überblicks über die Probleme und die Möglichkeiten der Züchtung zum Ausdruck gebracht, daß die Züchtung allmächtig ist. Heute trifft das noch nicht zu. Eines Tages aber werden die biologischen Gesetze erforscht sein, auf denen Vererbung und Veränderung beruhen; die Menschen werden Methoden gefunden haben, diese Vorgänge zu lenken und zum Wohle der gesamten Menschheit zu nutzen.

ABBILDUNGSNACHWEIS

Fotos

Dr. Walter Altenkirch, Dummerstorf, Post Kavelandorf Kr. Rostock (Abb. 39 oben und Mitte); Fritz Bellmann, Weimar (Abb. 37 unten rechts, 39 unten); aus Dobzhansky: Die Entwicklung zum Menschen (Abb. 10); Forschungsstelle für Agrobiologie und Pflanzenzüchtung der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Gülzow/Güstrow (Abb. 2, 9, 22, 28, 30 bis 33); aus Gerhard Heberer: Die Evolution der Organismen (Abb. 11, 25, 34, 41, 45, 46); Institut für Haustiergenetik und Tierzüchtung der Humboldt-Universität Berlin, Landwirtschaftliche Fakultät, Berlin (Abb. 37 oben und links unten); aus Heinz Kurth: Vom Wildgewächs zur Kulturpflanzensorte, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt 1957 (Abb. 29); Prof. Dr. Werner Rothmaler, GreiBswald, aus „Wissen und Leben“, Heft 5/1958 (Abb. 44); aus „Wissen und Leben“, populärwissenschaftliche Zeitschrift für Stadt und Land, Heft 9/1957 (Abb. 42); Zentralbild, Berlin (Abb. 1).

Zeichnungen

Forschungsstelle für Agrobiologie und Pflanzenzüchtung der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Gülzow/Güstrow (Abb. 16); aus Hermann von Guttenberg: Lehrbuch der Allgemeinen Botanik, 5. durchgesehene Auflage, Akademie-Verlag, Berlin 1956 (Abb. 15); Kurt Herschel, Holzhausen bei Leipzig (Abb. 43); Elena Panzig, Berlin (Abb. 4 bis 6, 12 bis 14, 17 bis 21, 23, 24, 26, 35, 36, 40); Herbert Pomsel, Gülzow/Güstrow (Abb. 27); Curt Scholze, Berlin (Abb. 7, 8); Tierzuchtinspektion Halle des Ministeriums für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft (Abb. 35); Volk und Wissen Volks-eigener Verlag, Berlin (Abb. 3).

