

Eckhard Mothes
**Die gespeicherte
Sonne**

REGEN
BOGEN
REIHE



Regenbogenreihe

.

Eckhard Mothes

**Die gespeicherte Sonne –
Pflanzenproduktion gestern,
heute und morgen**

Illustrationen von Rudolf Schultz-Debowski



Der Kinderbuchverlag Berlin

Was braucht die Pflanze, um zu wachsen?

Fährt man in Ägypten durch das Niltal, so sieht man auf der einen Seite der Bahngleise nichts als Wüste mit Sand und Steinen, auf der anderen Seite jedoch Palmen, Zuckerrohr, Mais, Baumwolle und andere Nutzpflanzen.

Wie kommt das?

Das Wasser des Nils, das in vielen kleinen Kanälen verteilt wird, reicht nur bis zum Bahndamm. Pflanzen wachsen nur, wo Wasser ist.

Das Wasser allein genügt jedoch nicht. Der Nil führt während der Überschwemmung viel Schlamm mit sich, in dem Pflanzennährstoffe enthalten sind, die gemeinsam mit dem Wasser das Wachstum ermöglichen.

Die Pflanzen brauchen auch Wärme. Am Nordpol oder auf hohen Bergen, wo es sehr kalt ist, gedeihen keine Pflanzen. Damit sich die Pflanzen gut entwickeln können, muß es lange genug warm sein. In der Mongolischen Volksrepublik zum Beispiel dauert der Winter 10 Monate. Weil somit nur in 2 Monaten Pflanzenwachstum möglich ist, wächst dort nicht viel.

Schließlich benötigen die Pflanzen Licht und Kohlendioxid aus der Luft, denn sie stellen aus dem Kohlendioxid der Luft und dem Wasser aus dem Boden bei Licht und bei Wärme Kohlenhydrate her. Kohlenhydrate sind Zucker, Mehl oder andere Formen der Stärke, aus denen Pflanzenteile bestehen. Menschen und Tiere at-

men Sauerstoff ein und Kohlendioxid aus, Pflanzen nehmen Kohlendioxid auf und geben Sauerstoff ab. Diese Kohlendioxidverarbeitung der Pflanze mittels Lichtenergie bildet die Grundlage allen Lebens auf der Erde, weil Menschen und Tiere nur leben können, wenn sie Pflanzennahrung zu sich nehmen, wodurch sie nicht nur Energie, sondern auch Vitamine und Mineralstoffe erhalten. Ohne die Wärme und das Licht der Sonne ist somit kein Pflanzenwuchs möglich. Die in den Pflanzen gespeicherte Sonnenenergie nutzen wir, wenn wir Pflanzen anbauen, ernten und verwerten.

Vom Sammler zum Säger

Die ersten Menschen, die auf unserer Erde lebten, haben alles, was eßbar war, gesammelt: Samenkörner, Nüsse, Früchte, Wurzeln, Honig, Insekten und alle kleinen Tiere, die sie mit bloßen Händen fangen konnten. Waffen und Werkzeuge kannten sie noch nicht.

In einer späteren Epoche wurde das Sammeln durch die Jagd auf Großwild ergänzt. Die Menschen entwickelten immer bessere Methoden, Geräte und Waffen für die Jagd. Trotzdem verbrachten sie die meiste Zeit ihres Lebens mit der Beschaffung der Nahrung. Damals lebten die Menschen nur als Nutznießer in der Natur. Sie taten nichts, um den Bestand an Pflanzen und Tieren zu vermehren. Wenn es aber zuwenig regnete und des-



wegen weniger Pflanzen wuchsen oder wenn sich durch die Jagd die Viehherden stark verminderten, dann konnte sehr leicht der Zustand eintreten, daß für die Menschen nicht mehr genügend Nahrung vorhanden war. Sie mußten dann entweder in eine andere Gegend wandern oder ihre Jagdkultur ändern. Auf die Dauer aber war es nicht möglich, daß der Mensch von dem lebte, was ihm die Natur bot, ohne selbst etwas für die Vermehrung des natürlichen Pflanzen- und Tierreichs zu tun.

Es wurde immer schwieriger für den Menschen, seine Nahrung ausschließlich durch Jagd und Sammeln von Früchten zu beschaffen, und es ist auch nicht möglich, daß er jemals nur von der Jagd und damit nur von Tieren gelebt hat. Denn auch heute noch leben reine Nomaden- und Hirtenvölker, wie zum Beispiel die Araten in der Mongolischen Volksrepublik und die Beduinen in Afrika, nicht ausschließlich von Fleisch und anderen Tierprodukten. Sie tauschen Felle oder Fleisch, mitunter auch Tiere gegen Reis und andere Pflanzenprodukte, die sie dringend zu ihrer Ernährung benötigen, weil ja nur in Pflanzen Vitamine enthalten sind.

Als Alexander von Humboldt im vorigen Jahrhundert Nord- und Südamerika bereiste, fiel ihm auf, daß alle Stämme und Völker, die er besuchte, die Pflanzenkultur kannten, aber keine milchgebenden Tiere besaßen und Tiere auch nicht zur Bestellung ihrer Felder verwendeten. Das läßt ebenfalls darauf schließen, daß dort der

Pflanzenbau betrieben wurde, ohne daß die Menschen zuvor Hirten waren.

Das alles beweist, daß die Pflanzennahrung von jeher eine große Rolle für die Menschen gespielt hat. Solange genug Früchte zum Sammeln vorhanden waren, brauchte man sich nicht um deren Anbau zu kümmern. Als Früchte nicht mehr ausreichten, sammelte der Mensch Samen wilder Gräser, woraus sich der Getreidebau entwickelte, der bis heute allergrößte Bedeutung behalten hat.

Als es auch nicht mehr genügend Früchte und Samen gab, versuchte man, Knollen und Wurzeln von Pflanzen als Nahrung zu gewinnen. Um diese auszugraben, verwendete man einen Stock, mit dem man in der Erde herumstocherte, besonders, wenn diese nach langer Trockenheit verkrustet war. Mit Hilfe von Grabstöcken konnte der Mensch auch Löcher in die Erde bohren, in die er Pflanzen setzte. Solche Grabstöcke, die verschiedene Völker noch heute benutzen, sind eine wichtige Erfindung der Menschheit

Später verwendete man außerdem gebogene Äste als Hacke. Der Hackbau ist ein wichtiger Vorläufer der Pflugkultur.

In der Altsteinzeit, vor über 10 000 Jahren, bürgerte sich somit der Pflanzenbau ein. Damit hat sich etwas ganz Entscheidendes vollzogen, der erste Schritt zu einer produktiven Wirtschaft. Auf einer kleineren Fläche erzeugte der Mensch viel mehr Nahrung, als er von einer größeren

einsammeln konnte. Gleichzeitig bot das eine gewisse Sicherheit; man war für längere Zeit mit Nahrung versorgt und von den Zufälligkeiten des täglichen Sammelns und Findens unabhängig. Die Menschen blieben an einem Ort, sie wurden sesshaft.

Der Ackerbau, zu dem man damals überging, beanspruchte nur zu bestimmten Zeiten einen Arbeitsaufwand und nicht über das ganze Jahr hinweg, wie das beim Sammeln und bei der Jagd notwendig war. Somit ergab sich, daß zahlreiche Stammesangehörige während eines Teiles des Jahres für andere Arbeiten frei wurden. Sie stellten andere Gebrauchsgüter her, was mit dazu beitrug, daß die Menschen besser lebten als vorher. Das war die Voraussetzung für die Kultur überhaupt. Es konnte auch zu einer zahlenmäßigen Vermehrung der Menschen kommen, weil allmählich genügend Vorräte vorhanden waren, von denen man lange Zeit leben konnte.

Beim Hackbau in der Steinzeit gab es noch keine großen Felder, sondern beetartige Flächen, weil man nur die Handarbeit, aber keine von Tieren gezogenen Pflüge und Ackergeräte kannte. Auch im Niltal sind heute nur beetartige Felder zu sehen. Sicherlich haben damals auch die verschiedensten Pflanzen durcheinander auf einem Beet gestanden. Aber man wird immer nur die besten und dicksten Körner wieder ausgesät haben, weil diese Pflanzen dann auch den höchsten Ertrag brachten. Vielleicht erkannte man auch, daß diese kräftigen Pflan-

zen dem Unkraut den besten Widerstand leisteten und durchkamen, während die anderen wegen des Unkrautes oder einer Dürre eingingen. Das waren, zunächst ungewollt, später ganz systematisch, die Anfänge der Pflanzenzüchtung, die bis in die Gegenwart allergrößte Bedeutung hat und diese auch in Zukunft nicht verlieren wird.

Es ist nachgewiesen, daß es vor 10000 bis 12000 Jahren schon Kulturpflanzen gab, die noch früher gezüchtet worden sind. Im Landwirtschaftsmuseum in Kairo liegen Samen, die man in Königsgräbern fand, die vor 3000 bis 5000 Jahren angelegt worden waren. Die Körner sind etwa so groß wie unsere heutigen Getreidekörner. Die Samen von Wildgräsern sind viel kleiner.

Das Seßhaftwerden der Menschen als Folge der Einführung des Acker- und Pflanzenbaues und der Züchtung von Pflanzen war entscheidend für die Entwicklung der Kultur und der Technik. Die Menschen begannen auch Tiere zu zähmen und Haustiere zu züchten, denn der Pflanzenbau ermöglichte, Futtervorräte anzulegen.

Der Mensch entwickelte immer bessere Werkzeuge, zum Beispiel den Pflug mit Rädern, der von Tieren gezogen wurde. Damit begann eine neue Epoche des Ackerbaues. Der Grabstock und der Haken lockerten den Boden nur auf. Das Wenden ist aber ganz entscheidend, vor allem, wenn man bedenkt, daß den Boden in vielen Fällen Gräser oder andere Pflanzen bedeckten. Diese Pflanzen muß man beseitigen, damit Kulturpflanzen Platz haben.

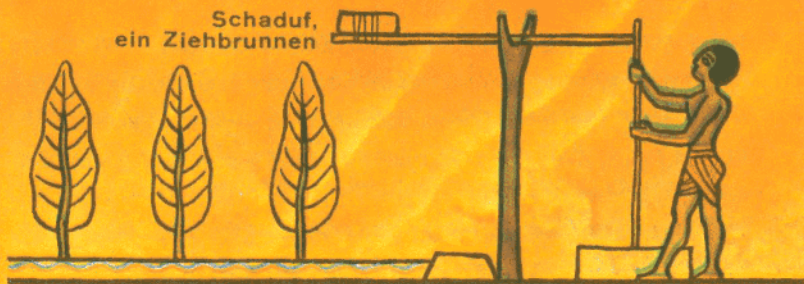
Der Pflug mit Rädern hat eine Streichfläche, an der die Erdschollen entlanggleiten. Damit läßt sich die Grasnarbe in den Boden einbringen, wo sie verrottet und zu Humus wird. Die Ackerkrume liegt dann oben und ermöglicht den Anbau von Nutzpflanzen. Die große Bedeutung des Pflügens liegt in der Vergrößerung und Verbesserung des von der Pflanze erreichbaren Einzugsbereiches für Nährstoffe und in der Lockerung des Bodens, der damit mehr Feuchtigkeit speichern kann.

Diese Entwicklung des Acker- und Pflanzenbaues hat sich nicht überall auf der Erde gleichzeitig vollzogen. Wahrscheinlich hat er sich zuerst in Asien in Bergstromtälern am Rande von Wüstenebenen entwickelt. Dort gab es Wasser, Wärme, guten Boden und vor allem auch Wildpflanzen, aus denen der Mensch dann allmählich Kulturpflanzen züchtete. Erst später entwickelte sich der Ackerbau in Afrika, Europa, Amerika und Australien.

Der Spelcher der Nofretete

Nofretete, eine ägyptische Königin, lebte vor mehr als 3300 Jahren. Aus dieser und noch früherer Zeit sind viele prunkvolle Gräber und Tempel erhalten geblieben. Die Wände der Gräber schmücken Darstellungen, die uns sehr deutlich zeigen, wie damals gepflügt, gesät, geerntet wurde. Aus vielen solchen Funden können wir uns ein

Schaduf,
ein Ziehbrunnen



Sakije, ein Wasserschöpfrad



Wasserheben mit Archimedesschraube



sehr gutes Bild von der altägyptischen Landwirtschaft machen. Betrachtet man nach dem Besuch dieser Gräber die Felder der Fellachen, der ägyptischen Bauern, so erkennt man, daß sich seit dieser Zeit nicht viel geändert hat.

Noch heute pflügt man mit dem Hakenpflug, den Ochsen, aber auch Kamele ziehen. Da man das Getreide von Hand aussät, liegen die Körner auf dem Acker. Sie können jedoch nur keimen, wenn sie von Erde bedeckt sind, weil das Saatkorn Feuchtigkeit aufnehmen muß, die es dem Boden entzieht. Auch die Wurzeln finden nur in der Erde Halt und Nährstoffe. Um die Saat in den Boden einzutreten, treibt man Schafe über das Beet. Durch diese Methode gelangen die Körner jedoch nicht gleichmäßig tief in den Boden, und die Pflanzen entwickeln sich unterschiedlich.

Wir achten bei der Saatbettvorbereitung und der Aussaat heute streng darauf, daß die Körner in gleichmäßiger Tiefe liegen. Sie verbrauchen dann nicht so viel Kraft, um wieder an die Oberfläche zu gelangen, sie entwickeln sich besser und bringen höhere Erträge.

Während des Wachstums hacken die Ägypter den Acker. Dabei lockern sie den Boden und bekämpfen das Unkraut, so daß die Pflanzen besser gedeihen.

Zur Bewässerung kennt man verschiedene Schöpfwerke. Die einfachste Form ist der Schaduff, ein Hebebaum. An einem Hebelarm ist ein Eimer befestigt, den der Fellache in das Wasser taucht, das er dann in den etwas

höher gelegenen Querkanal gießt, der das Wasser zu den Feldern leitet. Das Heben des gefüllten Wassereimers erleichtert ein Lehmklumpen am anderen Ende des Hebelarmes.

Technisch etwas vollkommener und leistungsfähiger ist der Sakij, ein von Tieren betriebenes Schöpfwerk. Ein oder zwei Ochsen, oft mit verbundenen Augen, laufen ständig im Kreis herum. Sie sind an einer Deichsel angespannt, die ein einfaches, aus Holz gebautes Zahnrad dreht. Dieses waagerechte Zahnrad greift in ein senkrechtes, das mit einem Schöpfwerk, einem Gestell mit Tontöpfen, verbunden ist. Beim Eintauchen in das Wasser füllen sich die Tontöpfe, sie werden durch die Drehbewegung gehoben, und das Wasser fließt in eine Rinne, bevor sich die Tongefäße wieder in den Bach senken. Heute werden diese uralten einfachen Konstruktionen mehr und mehr durch ähnliche, aber aus Metall gefertigte Schöpfräder ersetzt. Vereinzelt trifft man auch schon Motorpumpen an.

Das Wasser überstaut die beetartigen Felder, so daß sich der Boden voll Wasser saugen kann. Solange die Pflanzendecke den Boden noch nicht abschirmt, verdunstet viel Wasser, das nicht für das Pflanzenwachstum genutzt werden kann.

Wie hoch die Ägypter den Wert des Nilwassers einschätzten, ist an den Nilometern zu erkennen. Das sind Skalen, an denen man ablesen kann, wie hoch der Nil bei der Überschwemmung steigt. Diese Überschwemmungen

des Nils, welche für die Fruchtbarkeit und den Pflanzenwuchs in Ägypten von ausschlaggebender Bedeutung sind, beruhen auf den starken Regenfällen in den Herkunftsländern des Nils, vor allem in Äthiopien. Diese Wassermassen bringen dann aus den Gebirgen Bodenteilchen mit, den fruchtbaren Nilschlamm. An dem Nilometer las man früher ab, wie weit das Nilwasser in dem betreffenden Jahr gestiegen war. Danach berechnete man im voraus die zu erwartenden Ernteerträge und die Steuern.

Das Getreide erntet man meist mit der Sichel. Wahrscheinlich ist dieses Gerät eine Weiterentwicklung des Schafkiefers. Schafe und Rinder haben nur am Unterkiefer Zähne, der Oberkiefer besteht aus einer Hornplatte, mit der die Tiere die Pflanzen festhalten, die sie dann mit den Zähnen des Unterkiefers abschneiden. Der Vorgang beim Sicheln ist ähnlich: Mit einer Hand hält man das abzuschneidende Getreidebündel, mit der anderen Hand sichelt man diese Halme ab. Es ist nicht ausgeschlossen, daß man dazu einmal Schafkiefer verwendet hat. Unmittelbar nach dem Getreideschnitt muß das Getreide trocknen, denn es wird ja so lange Wasser durch die Pflanze geleitet, wie diese mit den Wurzeln im Boden verankert ist. Ist der richtige Trocknungsgrad erreicht, können die Körner des Getreides aus ihrer Umhüllung gelöst werden. Diesen Vorgang nennt man Dreschen. In ägyptischen Dörfern kann man Frauen beobachten, die neben einem Faß sitzen und Getreidebündel

Pflügen

Säen

Ernten



Dreschen

Worfeln, Trennen
von Spreu und Körnern



Zählen

Abtransport der Getreidekörner



schel mit den Ähren so lange auf das Faß schlagen, bis sich alle Körner aus den Ähren gelöst haben. Oft bearbeiten auch Männer mit Dreschflegeln das am Boden liegende Getreide. Aus Darstellungen in Grabstätten wissen wir, daß man Getreide auch gedroschen hat, indem man Tierherden über den Druschplatz trieb, so daß die Esel- und Rinderhufe die Körner aus den Spelzen lösten. Schließlich verwendet man noch von Tieren gezogene Dreschschlitten, die über das auf dem Boden ausgebreitete Getreide fahren.

Das Stroh dient als Futter für Kamele, oder man benutzt es zum Dachdecken. Da es in Ägypten wenig regnet, soll die Dachkonstruktion vor allem Schatten spenden. Die Hauswände bestehen aus Lehm, wobei oftmals Strohteile mit eingestampft werden, um der Wand mehr Halt zu geben.

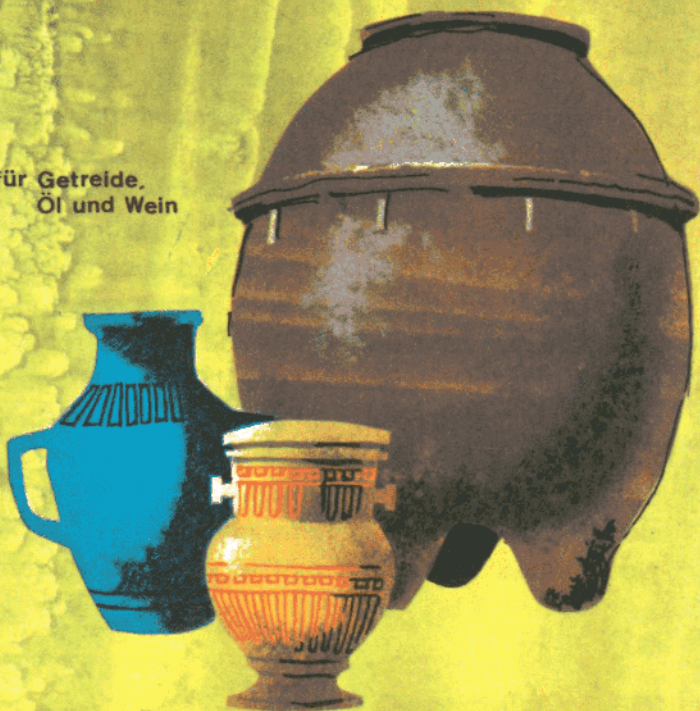
Was aber geschieht mit dem Gemisch aus Spreu und Körnern? Gebrauchen kann man in erster Linie die Körner, also muß man sie von der Spreu trennen. Spreu ist leichter als Korn. Wirft man das Korn-Spreu-Gemisch mit einer Schaufel gegen den Wind, so fliegen die Spelzen weiter als die Körner. Dieses Prinzip verwendete man auch bei der Konstruktion unserer modernsten Mähdrescher, jedoch nutzt man dabei nicht den natürlichen Wind, sondern einen von einem Ventilator erzeugten Luftstrom.

Die gewonnenen Körner, die Nahrung für ein ganzes Jahr und das Saatgut für die neue Getreidebestellung,



Speicher der Nofretete

Gefäße für Getreide,
Öl und Wein



tragen Esel oder Kamele in Körben aus Pflanzenfasern nach Hause. Auf den ebenen, flachen Dächern stehen Lehmgebilde, die großen, in Lehm nachgeformten Säcken ähneln. Solche Lehmbehälter sind auch in ägyptischen Gräbern aus der Zeit der Königin Nofretete dargestellt. Die Behälter aus Lehm haben oben eine Öffnung, in die man das Getreide einfüllt. Unten befindet sich eine mit Lehm verschlossene Öffnung, aus der man das Getreide wieder entnehmen kann. So bewahren die ägyptischen Bauern das kostbare Getreide vor Schädlingen. Außerdem kann das Getreide in den Behältern trocknen, denn die Lehmwände sind porös. Diese Getreidebehälter ähneln den von uns verwendeten Silos aus Metall.

Die Lupinen des Livius

Als Cato, Varro, Columella, Palladius und Livius vor etwa 2000 Jahren ihre Bücher über den Landbau schrieben, bestand schon ein großes römisches Reich, das viele Kriege geführt und somit auch Länder erobert hatte, aus denen es Getreide und andere Waren einfuhrte. Die römischen Landwirte konnten sich darum dem Anbau von Wein, Obst und Hülsenfrüchten widmen. Der Ölbau spielte eine sehr große Rolle, insbesondere der Anbau der Oliven, die auf Bäumen wachsen. Noch heute verwendet man in warmen Ländern, wie

Bulgarien, Italien und Spanien, mehr Öl als Butter, weil Butter in der Wärme leicht schmilzt und weil die Rinder nicht so viel Milch geben wie in unserem gemäßigten Klima.

Die römischen Bauern befaßten sich nicht nur mit der Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte, sondern auch mit deren Verarbeitung. Das wissen wir nicht nur aus Büchern, sondern auch von Ausgrabungen von Bauernhöfen, die im Jahre 79 beim Ausbruch des Vesuvs vom Ascheregen überschüttet worden sind.

Mit Hilfe von Ölpresen preßten sie das Öl aus den Oliven. Wo Wein angebaut wurde, gab es auch Weinkeltern, Pressen zum Auspressen der geernteten Weintrauben, dazu auch Weinkeller, in denen der Wein in Fässern reifen konnte. Getreide lagerte man teilweise in Fässern, aber auch auf dem Boden, Heu und Stroh dagegen in Scheunen. Selbst die Weintrester, die ausgepreßten Schalen der Weintrauben, wurden als Futter aufbewahrt.

Dem Boden widmeten die römischen Bauern große Aufmerksamkeit, weil er allein die Quelle ihres Reichtums war. Nicht alle Böden haben gleiche Eigenschaften. Sandige Böden halten die Bodenfeuchtigkeit nicht so gut wie lehmige und sind deswegen nicht so ertragreich. Außerdem ist wichtig, ob der Acker an einer dem Wind ausgesetzten Stelle liegt, weil dadurch Fröste im Winter dem Pflanzenwuchs mehr schaden können als an einem geschützten Ort.

Die römischen Agrarschriftsteller geben Hinweise, wie man die verschiedenen Böden am besten nutzt. Beispielsweise sollte man Weizen auf Feldern anbauen, die viel Sonnenschein erhalten. Für die Bodenauflockerung verwendeten die römischen Bauern Pflüge mit eisernen Scharen, aber noch ohne Räder. Eiserne Schare nutzen sich nicht so schnell ab, außerdem kann man sie immer wieder schärfen, indem man sie im Schmiedefeuer erwärmt und anschließend mit dem Schmiedehammer bearbeitet. Das Pflügen mit einem scharfen Schar geht leichter als mit einem stumpfen. Die Pflüge wurden von Ochsen mit Maulkörben gezogen, damit sie nicht während der Arbeit versuchten zu fressen.

Beim Pflügen entstehen größere Schollen, die man zerkleinern muß, bevor man die Saat einbringt. Die römischen Bauern verwendeten Eggen, ähnlich wie sie noch heute im Gebrauch sind. Die Zinken, die sich am unteren Teil der Egge befinden, zerkleinern die Erdbrocken. Am besten ist es, wenn man den Boden unmittelbar nach dem Pflügen eggt. Eggen eignen sich auch dazu, die auf dem Acker ausgestreute Saat in den Boden einzubringen.

Großen Wert legten die Bauern auf die Wasserregulierung, weil für das Pflanzenwachstum zuwenig und zuviel Wasser schädlich ist. Sie bewässerten die Wiesen, von denen sie Heu gewinnen wollten, wenn diese in der Nähe von Flüssen oder Bächen lagen. Ackerflächen, auf denen das Grundwasser sehr hoch stand, entwässerte man, in-



a) Ast mit Blüte
b) Ölfrucht



dem man Gräben zog, diese mitunter sogar mit Steinen aussetzte, so daß darin das überschüssige Wasser ablaufen konnte. Diese Methode, man nennt sie Melioration (melior heißt besser), ist bis heute gebräuchlich.

Mit jeder Wagenladung, die wir vom Acker oder von der Wiese abfahren, nehmen wir auch Nährstoffe weg. Wir müssen sie ersetzen, wenn wir stets gute Erträge erzielen wollen. Den römischen Bauern stand in erster Linie der Mist von ihrer Tierhaltung als Dünger zur Verfügung. Sie empfehlen darum, den Tieren ein gutes Strohlager zu bereiten, um genügend Mist zu bekommen. Mist ist die mit Kot und Harn versetzte Einstreu der Tiere, die man ständig aus dem Stall entfernen muß, damit die Tiere sauber und trocken liegen. Neben dem Stall befand sich meist eine Dungstätte, auf der der Mist bis zu seiner Ausfuhr auf den Acker oder die Wiese lagerte. Nach dem Ausfahren streuten die Bauern den Dung mit Gabeln breit und bedeckten ihn mit Erde. Im Boden zersetzt sich der Mist. Die darin enthaltenen Nährstoffe werden dabei in eine Form übergeführt, in der sie von den Pflanzen aufnehmbar sind. Außerdem bildet sich Humus, der für die Bodenfruchtbarkeit und für dauerhafte, stabile Erträge besonders wertvoll ist. Hauptsächlich düngten die römischen Bauern Felder, auf denen Futter angebaut wurde, aber auch Ölbäume und Wiesen.

Außer dem Mist kannten die römischen Bauern noch zwei andere Formen der Düngung. Sie empfahlen, Reisig auf dem Acker zu verbrennen und die Asche zu ver-

streuen. Die Asche enthält Kali, das auf diese Weise freigesetzt wird und als Nährstoff zur Verfügung steht.

Die Römer empfahlen auch, Lupinen, Bohnen und Wicken als Gründüngung unterzupflügen. Diese drei Pflanzen zählen zur Gruppe der Leguminosen. Erst vor etwa dreißig Jahren entdeckten Wissenschaftler, daß an den Wurzeln der Leguminosen Knöllchenbakterien leben, welche Stickstoff sammeln, der das Wachstum der nachfolgenden Pflanzen begünstigt.

Im Römischen Reich baute man Weizen, Gerste, Hafer, verschiedene Hülsenfrüchte, wie Linsen, Bohnen und Erbsen, aber auch Lupinen und einige Gemüsearten, vor allem Kohl und Spargel, an. Aus Erfahrung wußten die Bauern, daß verunkrautete Ackerflächen weniger Ertrag bringen, deshalb hackten sie den Boden oder entfernten das Unkraut mit der Hand.

Stroh, Spreu, Heu, Laub von verschiedenen Bäumen sowie Eicheln dienten als Winterfutter für die Tiere.

Geerntet wurden die Futterpflanzen, die man mehrmals im Jahr aussäte, um ständig frisches Grünfutter für die Tiere zu haben, und auch das Getreide mit der Sichel. War das Getreide getrocknet, fuhr man es zum Dreschen zur Tenne. Die Tenne lag etwas erhöht unter freiem Himmel, da sich an das Dreschen stets das Worfeln anschloß. Wenn man sie anlegte, grub man den Platz um, zerschlug die Erdklumpen und bedeckte den Dreschplatz mit Rückständen von der Ölbereitung. Nun wurde die Oberfläche abermals geglättet, erneut mit Ölrück-

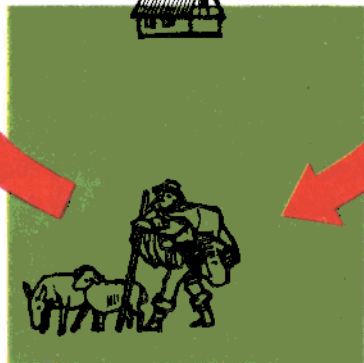
ständen begossen und festgeklopft. Auf diese Weise entstand ein fester Platz, auf dem kein Unkraut wuchs und sich Schädlinge, wie Ameisen und Mäuse, nicht ausbreiten konnten. Auf der Tenne breitete man das Getreide aus und bearbeitete es mit Dreschflegeln. Auf einer unbefestigten Tenne würden die Körner sich nicht aus ihrer Umhüllung lösen, sondern die Ähren sich in das Erdreich drücken.

Dreifelderwirtschaft

Der älteste bisher bekannte Pflug wurde bei Hannover ausgegraben. Er ist etwa 5000 bis 6000 Jahre alt. Am vorderen Ende dieses hölzernen Hakenpfluges befand sich eine lange Deichsel, an die Ochsen gespannt werden konnten, hinten war ein Sterz, mit dem der Pflüger lenkte. Auch an anderen Orten fand man solche und ähnliche Pflüge, so daß wir über die germanische Landwirtschaft gut Bescheid wissen. Selbst Sicheln für die Getreideernte, aus Feuerstein gehauen, sind uns überliefert. Daraus kann man schließen, daß die Germanen etwa die gleiche Ackerbautechnik besaßen wie die Römer.

Wie aber nutzten sie ihre Felder, Wiesen und Weiden? Darüber liegen uns aus der Zeit von vor 2000 Jahren vor allem von Cäsar und Tacitus Berichte vor. Aus diesen können wir entnehmen, daß der Getreidebau vor-

ältester Hakenpflug



Dreifelder-
wirtschaft

Kuh heute 500 kg
Kuh Mittelalter 250 kg



herrschte und daß man die Felder in einem Wechsel bewirtschaftete.

Ursprünglich wird die gesamte Flur mit Gras bedeckt gewesen sein, aber um ertragreichere Kulturen anbauen zu können, wurde Grasland umgebrochen. Man baute so lange Getreide oder Hülsenfrüchte an, bis die Erträge nachließen. Dann mußten die Bauern das Ackerland brachliegen lassen; es verwandelte sich in Weideland zurück. Nach einigen Jahren wurde dieses Stück Land erneut umgebrochen und als Ackerland genutzt. Dieses System nannte man Feldgraswirtschaft.

Eine andere Art der Nutzung des Ackerlandes, die vor 1200 Jahren zum erstenmal urkundlich erwähnt worden ist, wahrscheinlich aber schon wesentlich früher angewandt wurde und sich bis ins vorige Jahrhundert gehalten hat, war die Dreifelderwirtschaft. Das Land um die Dörfer herum war in Ackerland und in Grasland, wozu die Wiesen und die Weiden zählen, eingeteilt. Das Ackerland diente ständig dem Pflanzenbau, auf den Wiesen gewann man frisches Gras und Heu, und auf den Weiden suchte sich das Vieh im Sommer seine Nahrung selbst. Das Ackerland nutzte man folgendermaßen:

erstes Jahr	Brache
zweites Jahr	Wintergetreide
drittes Jahr	Sommergetreide
viertes Jahr	Brache
fünftes Jahr	Wintergetreide
sechstes Jahr	Sommergetreide und so fort.

Auf der Brache, das Wort stammt von umbrechen, umpflügen ab, baute man kein Getreide an, führte aber weitere Bodenbearbeitungsmaßnahmen durch. Man hatte festgestellt, daß nach einem Jahr die Kulturpflanzen besser wachsen, weil dem Boden ein Jahr lang keine Nährstoffe entzogen worden waren. Einen Nachteil aber hatte die Dreifelderwirtschaft: Man erhielt von einem Feld in drei Jahren nur zwei Ernten.

Auf der Brache breitete sich Unkraut aus, so daß man die Tiere des Dorfes im Sommer nicht nur auf die Weiden, sondern auch auf diese Landflächen treiben konnte, damit sie dort etwas Futter fanden.

Nicht immer wurden die Tiere satt, denn Futter war sehr knapp, vor allem im Winter. Deshalb waren die damals gehaltenen Tiere klein; Kühe vielleicht halb so groß wie die uns heute bekannten. So kleine und schlecht ernährte Tiere liefern auch wenig Mist, vor allem, wenn sie im Sommer auf der Weide leben. Der Dung reichte nicht aus, alle Felder mit Nährstoffen zu versorgen. Auch das war ein Grund dafür, daß man ein Drittel aller Felder brachliegen ließ.

Die Nutzung des Brachlandes als Weide für das gesamte Vieh des Dorfes brachte mit sich, daß jeder Dorfbewohner gezwungen war, seinen Anteil am Brachkomplex ungenutzt liegenzulassen. Hätte er dort etwas angebaut, wären diese Pflanzen vom Vieh gefressen worden. So ist der Flurzwang zu erklären, den man damals einführte.

Das Wintergetreide säten die Bauern im Herbst nach der Brache aus und ernteten es im kommenden Sommer. Das Getreide keimte noch im Herbst und bildete eine geschlossene Pflanzendecke. Der Kältereiz im Winter verursacht das Wachstum der Getreidehalme im Frühjahr. Das Sommergetreide wurde im Frühjahr ausgesät und noch im gleichen Jahr geerntet. Diesen Unterschied zwischen Winter- und Sommergetreide machen wir noch heute. Das Stroh des Sommergetreides, zum Beispiel das Haferstroh, ist viel zarter als das Stroh des Wintergetreides. Darum ist Sommergetreidestroh auch ein besseres Futtermittel als Wintergetreidestroh.

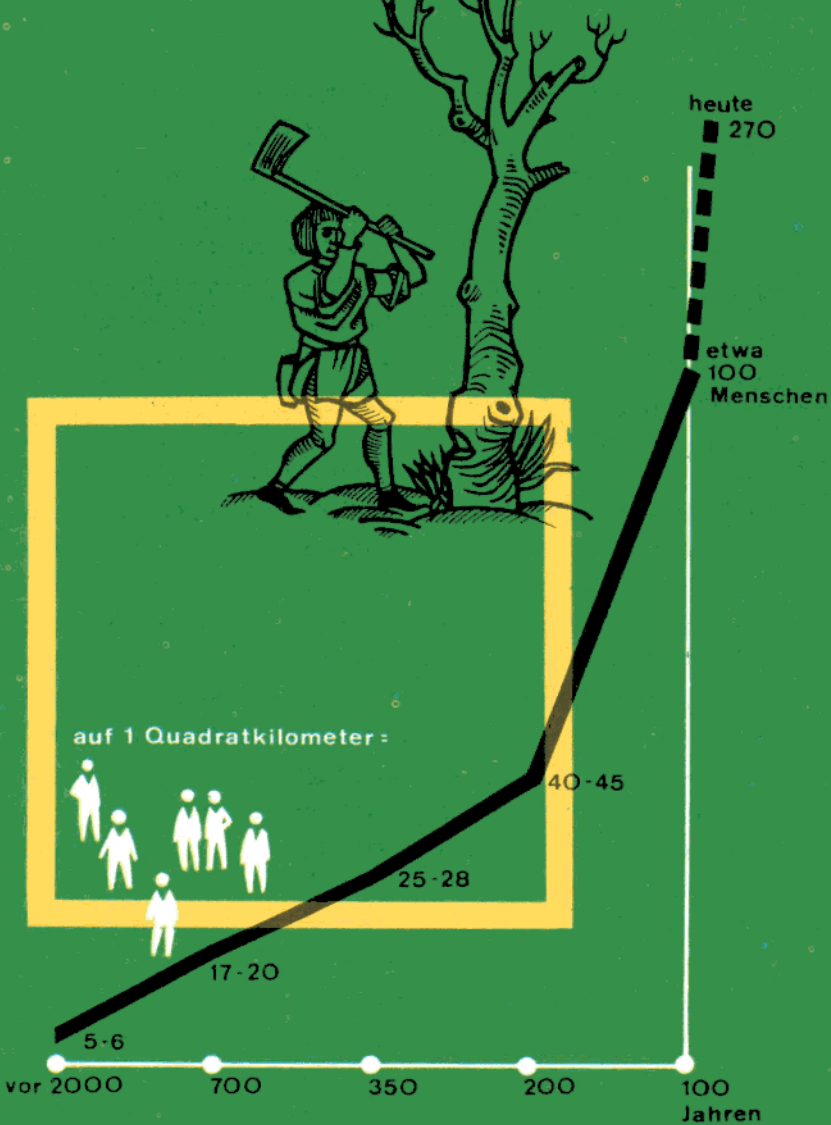
Die Ackerbausysteme müssen sich immer nach dem Nahrungsbedarf der Menschen richten. Die Anzahl der Menschen, die auf einer Fläche wohnen und von ihr ernährt werden müssen, nahm ständig zu und nimmt weiter zu.

Von einem Quadratkilometer mußten ernährt werden:

vor 2000 Jahren	5 bis 6 Menschen
vor 700 Jahren	17 bis 20 Menschen
vor 300 bis 400 Jahren	25 bis 28 Menschen
vor 200 Jahren	40 bis 45 Menschen
vor 100 Jahren	etwa 100 Menschen

In unserer Republik ernähren sich von den Erträgen eines Quadratkilometers landwirtschaftlicher Nutzfläche 270 Menschen.

Weil die Bevölkerung in den vergangenen Jahrhunderten, besonders nach dem Dreißigjährigen Krieg von 1618 bis



1648, sehr schnell zunahm, ging man dazu über, Wälder zu roden und in landwirtschaftliche Nutzflächen umzuwandeln. Als auch diese Flächen nicht mehr ausreichten, bepflanzte man die Brache mit Sommerkulturen. Klee, ein eiweißhaltiges Rinderfutter, eignete sich besonders gut, weil er Stickstoff sammelt und dadurch für die folgende Getreideaussaat viel Nährstoffe im Boden hinterläßt.

Man begann auch, in Deutschland Kartoffeln anzubauen, die nicht nur mehr Nährstoffe als Getreide von der gleichen Fläche bringen, sondern auch viel Vitamin C enthalten und so Mangelkrankheiten vorbeugen. Noch heute ist die Kartoffel einer unserer wichtigsten Vitamin-C-Lieferanten.

Das Ende der Epoche der Dreifelderwirtschaft ist auch durch die Einführung der künstlichen Düngung, die wir vor allem den Arbeiten Justus von Liebig verdanken, gekennzeichnet, als die Bevölkerung im vorigen Jahrhundert während der beginnenden Industrialisierung ständig zunahm und deswegen mehr Nahrung benötigt wurde.

Erntefest

Vor etwa fünfundzwanzig Jahren arbeiteten noch mehr als 2 Millionen Menschen unserer Republik auf dem Lande. Sie erzeugten nicht soviel landwirtschaftliche

Produkte wie die gegenwärtig in unserer Landwirtschaft arbeitenden 800 000 Menschen. Die Arbeitsbedingungen der Bauern, die Getreide, Kartoffeln, Zuckerrüben und Futter noch handwerklich erzeugen mußten, waren bedeutend schwerer als heute.

Im Sommer fuhren sie schon um 6 Uhr zum Futterholen aufs Feld, nachdem vorher die Schweine und Pferde gefüttert worden waren. Das für die Kühe bestimmte Grünfutter mußte taufrisch geschnitten und früh in den Stall gebracht werden, weil man die Milch sonst nicht rechtzeitig abliefern konnte. Eine von Pferden gezogene Maschine mit einem Mähbalken, in dem sich ein Messer zwischen Metallfingern schnell hin- und herbewegt, mähte das Grünfutter. Es blieb in Schwaden auf dem Feld liegen, und man mußte es mit einer Gabel auf den Wagen laden. Auf dem Hof wurde das Futter schnell abgeladen und im Stall verteilt. Das für die Nachmittagsfütterung bestimmte Futter breitete man in einer dünnen Schicht im Raum neben dem Kuhstall aus, damit es sich nicht erwärmte und an Wert verlor.

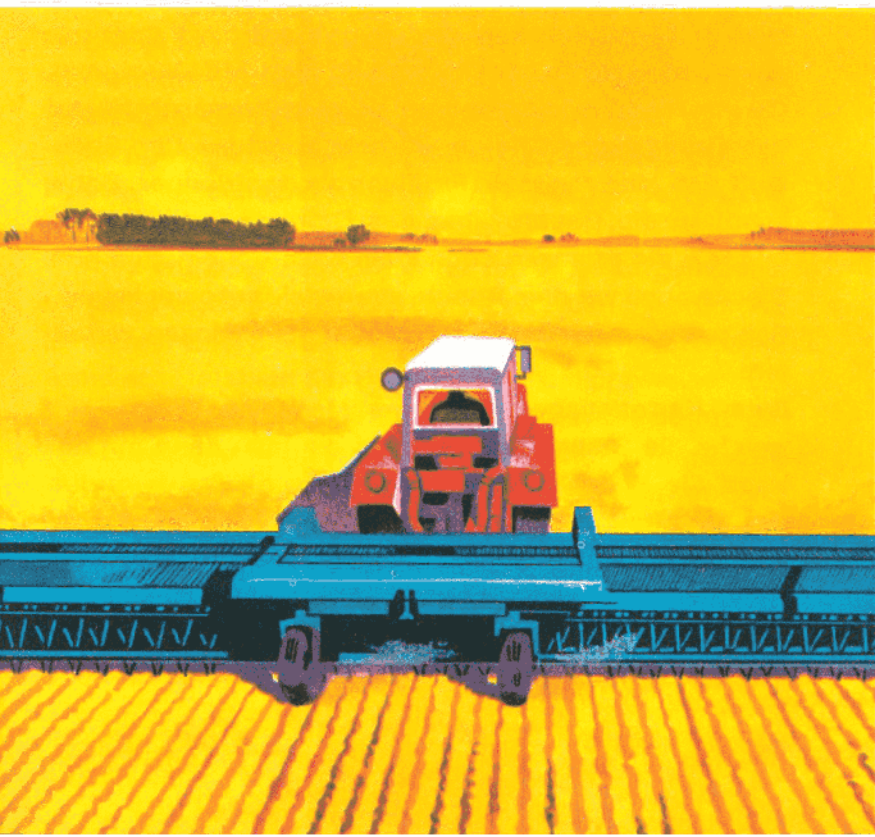
Beim Pflügen zogen zwei Pferde einen Pflug mit einem Schar. An einem Vormittag schafften die Bauern etwa 2500 Quadratmeter. Diese Fläche wird noch heute Morgen genannt, weil man sie an einem Vormittag, am Morgen also, pflügen konnte. Nach dem Pflügen mußte noch einmal über das Feld gefahren und geeeggt werden, um die Pflugschollen zu zerkleinern.

Gesät wurde mit einer Drillmaschine. Vor der Aussaat

von Getreide, Futterpflanzen oder Rüben mußte man die Austrageinrichtungen am Saatgutbehälter genau einstellen, damit die richtige Saatmenge auf den Acker gelangte, denn die Samen der Kulturpflanzen sind unterschiedlich groß. Von den Austrageinrichtungen führten Rohre zu den Drillscharen, die während des Säens durch die Ackeroberfläche zogen und die Saatkörner in den Acker einbrachten, so daß man nur noch mit einer leichten Egge über das Feld fahren mußte, um alle Saatkörner mit Erde zu bedecken.

Das Wort Drillen kommt aus dem Englischen und bedeutet soviel wie Reihensaat. Jahrhundertlang war eine andere Aussaatmethode üblich gewesen. Dazu trugen die Bauern Schürzen, in denen sie das Saatgut mit sich führten, das mit geübter Hand auf dem Acker breit gestreut wurde. Dabei ließ sich aber die Aussaatmenge nie so genau festlegen, und man erhielt auch keine Reihen, in denen die Pflanzen stehen.

Das Drillen erleichtert die Pflege der Pflanzen im Jugendstadium. Besonders wichtig ist das bei Rüben, die im Jugendstadium langsamer wachsen als das Unkraut. Man kann eine Hackmaschine einsetzen, die das Unkraut zwischen den Reihen beseitigt. Die Hackschare haben genau den gleichen Abstand wie die Drillschare. Die Rüben selbst mußte man mit der Hand hacken und verziehen, weil aus jedem Rübenknäuel, so heißt das Rübensaatkorn, mehrere Pflänzchen wuchsen. Es darf jedoch nur eine Pflanze groß werden, wenn man hohe Erträge



erzielen will. Ehe Rüben gesät und Kartoffeln gelegt wurden, erhielt der Acker eine Stallmistgabe, meist im Herbst, aber auch im Frühjahr. Der Dung, der auf dem Bauernhof vor dem Stall auf dem Misthaufen lagerte und dort rottete, so nennt man den biologischen Vorgang, die in ihm enthaltenen Nährstoffe für die Pflanzen aufnehmbar zu machen, wurde auf Pferdewagen geladen und zum Stoppelfeld gefahren. Man setzte zunächst kleine Haufen und streute diese mit einer Gabel breit. Weil es dabei schwer war, kleine Mengen zu verteilen, wurde Stallmist in Abständen von drei Jahren auf die Felder gegeben. Mineraldünger gab man jährlich. Mit Maschinen, die von Pferden gezogen wurden, verteilte man im Herbst den Grunddünger, Kali und Phosphorsäure. Den Stickstoff gab man meist im Frühjahr als Kopfdünger. Dabei schritten die Bauern über das Getreide- oder Rübenfeld, als die Pflanzen noch klein waren. Sie hatten eine Blechwanne vor dem Bauch, aus der sie mit einer kleinen Schippe den Stickstoffdünger auf die Pflanzen verteilten.

Beim Kartoffellegen fuhr eine Maschine übers Feld, welche die Stellen markierte, in die man dann mit der Hand die Pflanzkartoffeln legte. Anschließend wurden die Kartoffeln mit von Pferden gezogenen Maschinen zugedeckt, gehäufelt und gehackt. Außerdem war die Handhacke im Kampf gegen das Unkraut notwendig. Die Getreideernte stellte einen Höhepunkt im Jahresablauf dar. Auch sie war mit sehr viel Handarbeit verbun-

den. Wenn das Getreide reif war, wurde zunächst ein Streifen am Feldrand mit der Sense angemäht. Hatten starke Regengüsse und Sturm das Getreide umgeworfen, so daß man es nicht mit dem Mähbinder abschneiden konnte, mußten auch größere Getreidefelder mit der Sense gemäht werden. Hinter jedem Schnitter ging eine Garbenbinderin. Der Einsatz des Mähbinders war schon eine große Erleichterung. Er hatte einen Schnittbalken wie die Grasmähmaschine. Das gemähte Getreide fiel auf ein Fördertuch, auf dem es zur Bindevorrichtung gebracht wurde, in der die Garben automatisch gebunden wurden. Der Mähbinder warf die Garben in regelmäßigen Abständen auf das Stoppelfeld. Diese mußten zu Puppen aufgestellt werden, damit das Getreide austrocknen konnte. Anschließend fuhr der Erntewagen von Puppe zu Puppe: auf dem Wagen stand ein Mann und nahm die Garben entgegen, die von unten mit einer langen Gabel hinaufgereicht wurden. Die Garben wurden geschichtet, damit recht viel auf den Wagen ging. Es galt als Schande, wenn ein Fuder auf der Fahrt ins Dorf umkippte.

Auf dem Hof wurde ein Teil des Getreides sofort gedroschen. Das Summen der Dreschmaschinen gehörte zum dörflichen Sommer wie auch der damit verbundene Schmutz bei der Arbeit in der Scheune. Dort stand meist die Dreschmaschine, und dort lagerte man das Getreide ein, das nicht gleich ausgedroschen wurde, sondern erst im Winter, in arbeitsärmerer Zeit.

Nach arbeitsreichen Sommerwochen, in denen die

Bauern ständig besorgt beobachteten, ob das Wetter den Ernteverlauf begünstigte, konnten sie endlich das Erntefest, den Abschluß der Getreideernte, feiern.

Nach der Getreideernte streute man Kalk auf die Felder und begann die Getreidestoppeln zu schälen. Dabei wurde nur die oberste Schicht mit den Getreidestoppeln und -wurzeln umgewendet, damit der Boden nicht austrocknet und sich die Getreiderückstände im Boden zersetzen. Das Schälen erleichterte auch das spätere Pflügen. Im Herbst säte man das Wintergetreide und den Winterraps aus.

Im September, wenn das Kartoffelkraut abgestorben war, begann die Kartoffelernte. Die im bäuerlichen Betrieb eingesetzten Kartoffelerntemaschinen fuhren – von Pferden gezogen – die Kartoffelreihe entlang, hoben den Kartoffeldamm und damit die Kartoffelpflanzen an und warfen sie daneben, so daß die Kartoffeln verstreut auf dem Acker lagen. Zum Einsammeln, dem Kartoffellesen, wurden Frauen und Kinder des Dorfes eingesetzt, die mit krummen Rücken über das Feld gingen, die Körbe füllten, welche dann Männer in Säcke oder auf bereitstehende Wagen entleerten.

Die Kartoffeln, die nicht sofort verkauft wurden, brachte man in einen Keller oder in eine Miete. Eine Miete ist ein aufgeschichteter langer Kartoffelhaufen mit dreieckigem Querschnitt, der mit Stroh und einer Erdschicht abgedeckt wurde. Darin hielten sich die Kartoffeln im Winter oft besser als im Keller.



Die Rübenenernte erstreckte sich bis in den Oktober und November hinein. Zunächst mußten die Rübenblätter geerntet werden. Das war bei den Futterrüben, die weit über das Erdreich hinausragen, besonders schwierig. Gebückt, mit einer Sichel in der Hand schritt man von Rübe zu Rübe, um das Kraut abzuschneiden, das nicht nur frisch verfüttert, sondern auch als Winterfutter siliert wurde. Die Rüben selbst löste man mit einem Haken einzeln aus dem Boden. Die Rüben lagerten im Winter in Mieten oder im Keller unter dem Kuhstall.

Bei Zuckerrüben befinden sich nur die Blätter über dem Boden. Man konnte die Blätter mit einer Köpfschippe leicht abschneiden. Rübenblätter dürfen nicht verschmutzen, weil das sonst Nachteile für die Kühe hat. Wesentlich schwieriger war es, die fest im Boden sitzenden Zuckerrüben mit einer Rübenerntegabel einzeln auszugraben. Der Zuckerrübenerntepflug, der die einzelnen Rübenreihen entlanggezogen wurde, um die Rüben freizulegen, erleichterte die Arbeit wesentlich.

Die bäuerliche Arbeit war damals, wie in all den Jahrhunderten zuvor, sehr hart und anstrengend. Diese Zeit ist nun vorbei, in der Pflanzenproduktion werden industriemäßige Methoden angewendet, die nicht nur allen Landarbeitern und Genossenschaftsbauern bedeutend leichtere Arbeitsbedingungen bieten, sondern auch höhere Erträge ermöglichen.

Dazu trägt auch die Bildung von Spezialbetrieben für die Pflanzenproduktion bei. Von mehreren landwirt-

schaftlichen Produktionsgenossenschaften, kurz LPG genannt, und vom volkseigenen Gut, dem VEG, schließen sich die Genossenschaftsbauern und Landarbeiter, die sich ausschließlich mit der Pflanzenproduktion befassen, zur Kooperativen Abteilung Pflanzenproduktion, der KAP, zusammen, oder es bilden sich gar LPG oder VEG Pflanzenproduktion. Diese verfügen über alle dafür notwendigen Maschinen, und dort arbeiten Menschen mit hohen Spezialkenntnissen, was für höchste Erträge unerlässlich ist. Diese Spezialbetriebe der Pflanzenproduktion stehen in enger Verbindung mit den Spezialbetrieben der Tierproduktion, denen sie das Futter liefern und von denen sie die Ausscheidungen der Tiere als Dünger für ihre Felder beziehen.

Ein Traktor zieht übers Feld

Die landwirtschaftliche Nutzfläche unserer Republik besteht zu etwa 4 620 000 Hektar aus Ackerland und 1 400 000 Hektar aus Grünland. Für jeden Einwohner stehen 3600 Quadratmeter zur Verfügung. Darauf wird all das angebaut und geerntet, was für seine Ernährung notwendig ist, Kartoffeln, Gemüse, Getreide, aber auch das Futter, das die Tiere fressen, die Milch, Fleisch und Eier liefern. In Japan beträgt die landwirtschaftliche Nutzfläche für jeden Einwohner nur 600 Quadratmeter, in Dänemark dagegen 6000, in Frankreich 6500, in der

Sowjetunion 22 500 und in Kanada sogar 30 000 Quadratmeter.

Da für jeden Einwohner relativ wenig Acker- und Grünland vorhanden ist, müssen wir möglichst hohe Erträge erzielen.

Eine sehr wichtige Maßnahme in diesem Zusammenhang war die Abschaffung der Pferde, die bis vor wenigen Jahren in der Landwirtschaft unerlässlich waren, um die Arbeiten auf dem Felde und die vielen Transporte durchzuführen. Vor 25 Jahren lebten noch über 700 000 Pferde in unserer Republik, auf jeweils acht bis neun Hektar kam ein Pferd. Pferde müssen aber auch dann fressen, wenn sie keine Arbeit leisten, wie beispielsweise im Winter oder an Sonn- und Feiertagen. Auf der gleichen Fläche, auf der Futter für die Pferde angebaut wird, kann man ebensogut Futter für Rinder oder Schweine anbauen, die direkt der menschlichen Ernährung dienen. Deswegen wurden in den letzten Jahren fast alle Pferde abgeschafft und immer mehr Traktoren eingesetzt. Wir haben jetzt 150 000 Traktoren.

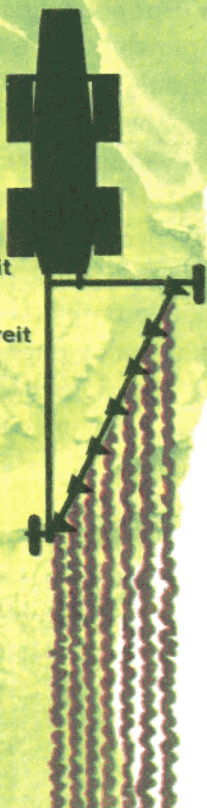
Traktoren ermöglichen bei den Feldarbeiten eine viel intensivere Bodennutzung. Wenn eine Frucht abgeerntet ist, kann man bedeutend schneller als mit Pferden pflügen und wieder eine neue Pflanzenart anbauen. Außerdem pflügt man mit Hilfe von Traktoren tiefer als mit von Pferden gezogenen Pflügen. Damit erschließt man den Pflanzen mehr Nährstoffe. Auch das trägt dazu bei, daß wir mehr ernten.



Sowjetischer Traktor K 700

Traktor pflügt schneller, tiefer, bis 3m breit

Pferd pflügt langsamer, flacher, bis 0,2m breit



Während ein Pferdepflug nur einen Streifen von etwa 20 Zentimetern Breite pflügen konnte, schafft ein moderner Pflug, der an einem großen sowjetischen Traktor hängt, schon fast 3 Meter. Die großen Pflüge setzen dafür geeignete Schläge mit nur wenig Unebenheiten voraus. Weil das nicht überall möglich ist, arbeitet man auch noch mit schmaleren Pflügen.

Von der Güte der Bodenbearbeitung hängen alle nachfolgenden Arbeiten und die Erträge ab. Darum sind die Pflüge und die anderen Bodenbearbeitungsgeräte nach der Bodenbeschaffenheit auszuwählen. Beim Pflügen ist der richtige Feuchtigkeitszustand des Bodens zu beachten. Gepflügt wird hauptsächlich zur Saat- und Pflanzbettvorbereitung. Die einzelnen Pflanzen stellen dabei unterschiedliche Ansprüche. Für Kartoffeln muß der Acker viel lockerer sein als beispielsweise für Getreidesaatkörner oder gar für die feinen Rapssamen. Beim Pflügen lockert man den Boden auf, dadurch gelangt Luft in den Boden. Die Luft begünstigt die Zersetzung der eingepflügten Pflanzenreste, beispielsweise der Getreidestoppeln, des Unkrautes oder des eingepflügten Stallmistes. Die Zersetzung ist unbedingt notwendig, um die in den Pflanzenresten und im Stallmist enthaltenen Nährstoffe in eine Form überzuführen, in der sie von den neu bestellten Pflanzen aufgenommen werden können.

Aufgelockerter Boden nimmt die Feuchtigkeit besser auf und speichert sie. Wasser ist sehr wesentlich für die

Pflanzenproduktion, da es die Nährstoffe in den Pflanzen transportiert. Um ein Kilogramm Pflanzentrockenmasse zu bilden, sind 300 bis 400 Kilogramm Wasser notwendig. Pflanzen bestehen zum großen Teil aus Wasser. Sie brauchen es vor allem in ihrer Wachstumsperiode, aber die Niederschläge fallen oft zu ganz anderen Zeiten. Deswegen hat die Speicherung des Wassers im Boden große Bedeutung. Nicht zuletzt hat die Wurzel einer Pflanze in einem lockeren Boden weniger Widerstand zu überwinden als in einem festeren; die Pflanze kann besser wachsen.

Meist lockern die Pflüge den Boden mehr, als notwendig ist. Er setzt sich zwar etwas, wenn er nach dem Pflügen noch einige Zeit liegenbleibt, aber meist muß man den Acker sehr schnell wieder bestellen, um recht viel für unsere Ernährung zu ernten. Außerdem besteht die Gefahr, daß ein Boden, der in rauher Pflugfurche liegenbleibt, also eine große Oberfläche hat, viel Wasser verdunstet. All das kann man beim Pflügen mit dem Traktor vermeiden, wenn man an den Pflug noch weitere Geräte anhängt, die im gleichen Arbeitsgang die Pflugschollen zerschlagen und eine feinkrümelige Oberfläche schaffen.

Ein Traktor, an dem mehrere Pflugschare und weitere Geräte hängen, ist selbst sehr schwer und drückt auf das Feld. Das könnte Nachteile für das Pflanzenwachstum haben. Die luftgefüllten großen Traktorenreifen mit Profilen heben aber den Druck zum Teil wieder auf und be-

wirken, daß er nicht rutscht, wenn er schwer zu ziehen hat.

Die Schläge, die unsere Landarbeiter und Genossenschaftsbauern bearbeiten, werden immer größer. Für die Bodenbearbeitung und -bestellung steht immer nur eine sehr kurze Zeitspanne zur Verfügung. Deswegen sehen wir oft mehrere Traktoren zur gleichen Zeit das gleiche Feld bearbeiten. Bequeme Sitze lassen die Traktoristen die Unebenheiten des Ackers nicht so spüren. Kabinen schützen sie vor Staub, Hitze, Kälte und Regen. Die Traktoristen haben ein Sprechfunkgerät bei sich, so daß sie den Reparaturdienst herbeirufen können, wenn unerwartet einmal Störungen auftreten sollten. Die Traktoren werden in mehreren Schichten eingesetzt, und nach Schichtschluß übernehmen dann die Schlosser die notwendigen Wartungsarbeiten, so daß der Traktor am nächsten Tag wieder einsatzbereit ist.

Kleinvieh macht auch Mist

Mit jeder Pflanze, die wir vom Acker oder von der Wiese ernten, entfernen wir Nährstoffe. Sie müssen ersetzt werden, wenn wieder neue Pflanzen wachsen sollen. Wir müssen dem Boden Stoffe zuführen, die das Wachstum der Pflanzen und die Fruchtbarkeit des Bodens günstig beeinflussen. Es genügt nicht, nur die Nährstoffe für das Pflanzenwachstum auszubringen, auch der

Tägliche Stalldungproduktion



100 000 t



100 000 t



50 000 t



5 000 t

255 000 t

x 365 ≈ 100 000 000 t im Jahr



Boden muß mit Humusstoffen angereichert sein. Dort leben Bakterien, welche die Pflanzenreste aus den Wurzeln und übriggebliebene Halmteile sowie Düngestoffe zersetzen, damit sie von den Pflanzen aufgenommen werden können. Dazu ist auch Feuchtigkeit notwendig. Der Regen, der auf unseren Feldern niedergeht, spült viele Pflanzennährstoffe in eine Tiefe, in der sie von den Wurzeln nicht mehr zu erreichen sind. Auch diese Stoffe müssen wir durch Düngung ersetzen.

Über Jahrhunderte waren die Ausscheidungen der Tiere die einzigen Düngemittel. Später wurden sie durch Grünpflanzen ergänzt, die man ausschließlich anbaute, um sie als Dünger einzupflügen.

Mit Stallmist decken wir heute etwa ein Viertel des Nährstoffbedarfs unserer Pflanzen. Die Verwertung der tierischen Ausscheidungen zur Düngung ist schon aus hygienischen Gründen nötig, denn was würde geschehen, wenn man den Mist aus einer Stallanlage nicht abfahren würde?

Die 2 300 000 Kühe, die in unserer Republik gehalten werden, produzieren täglich etwa 100 000 Tonnen Stallmist, die übrigen Rinder ebenfalls 100 000 Tonnen. Die fast 12 Millionen Schweine geben täglich etwa 60 000 Tonnen Mist, die 43 Millionen Stück Geflügel etwa 5000 Tonnen. So kommen im Jahr fast 100 Millionen Tonnen Stallmist zusammen. Würde man diese Menge in Eisenbahnwaggons verladen, brauchten wir 6 Millionen davon. Die Eisenbahn der DDR befördert nur 85 Millionen Tonnen

Kohle im Jahr. Der Stallmist wird in gummibereiften Ackerwagen aufs Feld gefahren, die etwa 3 Tonnen fassen.

Der jährlich bei uns anfallende Stallmist enthält 7 Millionen Tonnen Wintergetreidestroh, das ausschließlich deswegen vom Acker zum Stall transportiert wird, um dort den Tieren ein weiches und trockenes Lager zu bieten. Dabei wird es mit Kot und Harn durchsetzt und muß täglich mit Gabeln, Schubkarren, Schleppern oder anderen technischen Einrichtungen aus den Ställen geräumt werden. Damit sind jeden Tag etwa zweihunderttausend Menschen mehrere Stunden beschäftigt. Der Dung lagert neben dem Stall auf einer betonierten Düngerstätte. Man bringt ihn im Herbst nach der Getreideernte auf die Stoppelfelder für die Rüben im nächsten Jahr und im Frühjahr auf die künftigen Kartoffelschläge. Meist wird der Mist mit Kränen auf Wagen geladen, die eine mechanische Abladevorrichtung haben, die den Dung gleichmäßig auf den Acker verteilt. Unmittelbar darauf muß der Dung in den Boden eingebracht werden. Zögert man damit nur wenige Tage, läßt die Düngerwirkung nach, und man erntet weniger. Man darf den Mist auch nicht zu tief einpflügen, weil zu seiner Zersetzung Bakterien notwendig sind, die Luft benötigen.

Die Landwirtschaft wird in den kommenden Jahren über immer weniger Arbeitskräfte verfügen, aber mehr produzieren müssen. Dazu ist es notwendig, daß alle überflüssigen Arbeiten wegfallen. Zu diesen Arbeiten zählt der

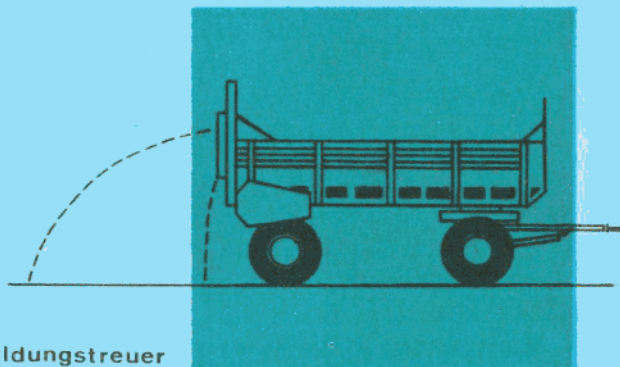
Transport des Strohes zum Stall und alle folgenden Stallarbeiten. In modernen Ställen werden die Tiere schon auf Gummimatten oder auf mit Spalten versehenen Fußböden gehalten, wodurch Einstreu entbehrlich wird.

Was soll aber mit dem Stroh geschehen, wenn man es nicht als Streu nimmt oder verfüttert? Es wird ebenfalls den Acker düngen, nur daß es nicht den Weg über den Stall und über die Düngerstätte nimmt, sondern kurzgehäckselt auf dem Acker bleibt und eingepflügt wird.

Im Boden zersetzt sich das Stroh unter Einwirkung von Feuchtigkeit und unter Mitwirkung von Bakterien. Zu dieser Zersetzung muß Stickstoff vorhanden sein, der in Form von Gülle oder als mineralischer Stickstoff oder auch in Form von eingepflügten Grünpflanzen gegeben werden muß. Düngt man den Boden nicht mit Stickstoff, so werden die Vorräte im Boden für die Zersetzung des Strohes aufgebraucht. Die anschließend angebauten Pflanzen wachsen schlecht, weil ihnen Stickstoff fehlt.

Gülle heißen die festen und flüssigen, nicht mit Stroh vermengten Ausscheidungen der Tiere, vermischt mit Spülwasser. Gülle enthält die Nährstoffe in einer Form, die von den Pflanzen sehr leicht aufgenommen werden kann. Besonders wirksam ist die Gülledüngung bei Futterpflanzen mit starkem Wurzelwachstum.

Von den meisten Tierproduktionsanlagen fährt man die Gülle in großen Faßwagen auf den Acker. Manche Betriebe haben auch Rohrleitungen in die Feldflur ver-



Stalldungstreuer

Güllewagen

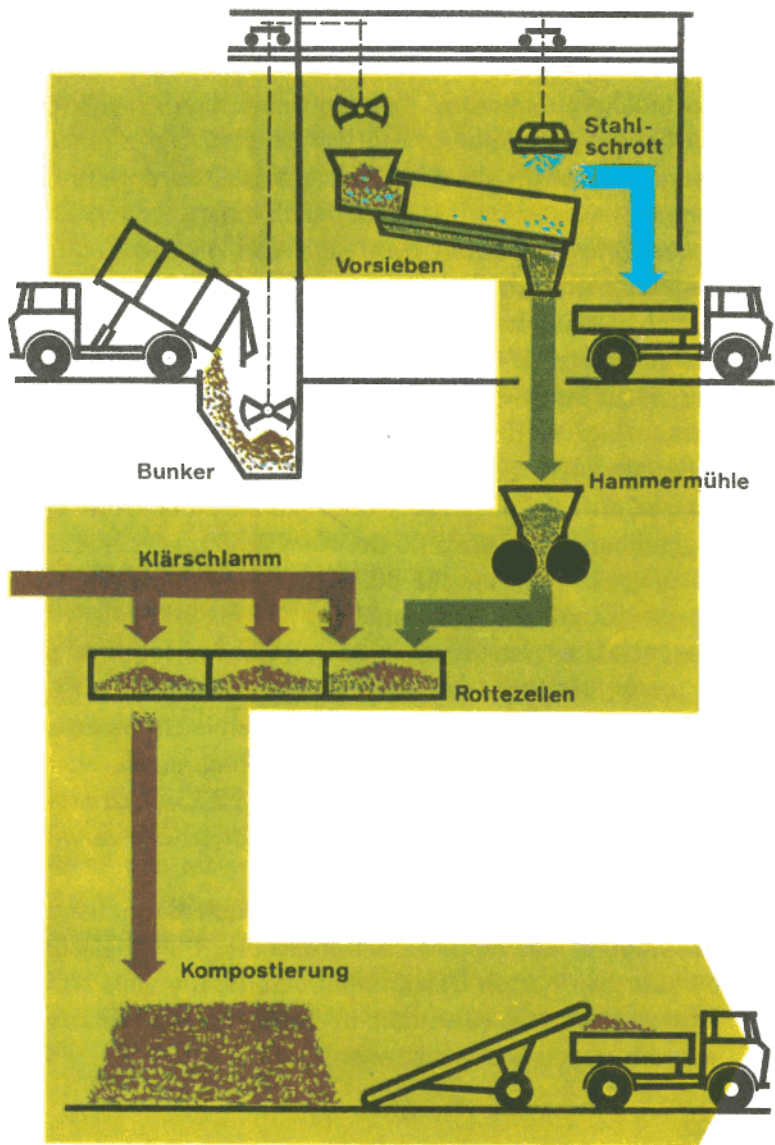


legt und dort „Gülletankstellen“ errichtet. Die Traktoren, die mit den Güllewagen über die Felder fahren, brauchen nicht immer den Weg bis zur Stallanlage zurückzulegen, um neue Gülle zu holen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Gülleleitungen bis aufs Feld reichen und bei der Beregnung mit verwendet werden. So erhalten die Pflanzen gleichzeitig Wasser für ihr Wachstum und Nährstoffe.

In unserer Republik fallen jährlich 16 Millionen Kubikmeter Siedlungsabfälle an, die bisher auf etwa 9000 Müllkippen geschüttet werden. 1990 werden es schon 32 Millionen Tonnen sein, weil der Verbrauch an Konsumgütern zunimmt und dabei auch immer mehr Verpackung anfällt, die in vielen Haushalten nicht mehr verbrannt werden kann, weil sie an die Fernheizung angeschlossen sind. Für die Städte ist die Beseitigung dieser ungeheuren Müllmengen eine entscheidene hygienische Aufgabe, denn sie sind Brutstätten für Ratten und Ungeziefer. Müll enthält aber noch viele Nährstoffe, die für die Pflanzenproduktion nutzbar gemacht werden können.

Für die Nutzbarmachung des Mülls gibt es hauptsächlich zwei Verfahren, das Kompostieren und das Verbrennen. Bei der einfachsten Form der Müllkompostierung wird Schweinekot mit Stadtmüll in Mieten aufgesetzt und nach einiger Zeit als Düngestoff für Grünanlagen in Neubauvierteln verwendet.



In Dresden errichtete man eine Großversuchsanlage für die Müllkompostierung. Leipzig baute eine Anlage, die jährlich 55 000 Tonnen Müll verarbeitet. Die Müllfahrzeuge werden in einen Bunker entleert. Fördereinrichtungen bringen den Müll zur Siebanlage, welche die Sperrstoffe aussortiert. Mit Hilfe von großen Elektromagneten entfernt man den Stahlschrott, der gepreßt in Hüttenwerke transportiert wird. Andere harte Körper, wie zum Beispiel Glas, passieren eine Hammermühle, in der sie zu Pulver zerstoßen werden. Ist der Müll zerkleinert, bringt man ihn in die Rottezellen, wo ihm Klärschlamm zugesetzt wird, der bei der Reinigung von Abwasser anfällt. In diesen Rottezellen bleiben Müll und Klärschlamm nur etwa 60 Stunden. Entsprechende Beheizung sorgt dafür, daß die notwendigen biologischen Vorgänge intensiv ablaufen. *

Verläßt der so behandelte Müll den Betrieb, lagert er zur sogenannten Nachreife noch einige Zeit, ehe er zur Anlage und bei der Pflege von Grünflächen in Großstädten, im Gartenbau oder in der Forstwirtschaft als wertvoller Dünger eingesetzt wird. Auch zur Wiedernutzbarmachung von Halden des Braunkohlenbergbaues verwendet man ihn.

Bei der Müllverbrennung erhält man nach magnetischer Beseitigung der metallischen Teile und Pulverisierung der übrigen harten Bestandteile Asche, die viele Nährstoffe in einer Form enthält, in der sie von den Pflanzen aufgenommen werden können.

Dünger aus der Luft

Noch vor etwa zweihundert Jahren meinte man, daß sich Pflanzen allein von Humus, von den Verwesungsprodukten pflanzlicher oder tierischer Substanz ernähren. Wenn die Pflanzen sich von Humus ernähren, wie ernährten sich dann die ersten Pflanzen? Diese konnten ja noch gar keinen Humus vorfinden, weil der Humus selbst erst durch Verwesung pflanzlicher Substanz entsteht. Wie erklärt es sich weiter, daß Pflanzenasche als Düngemittel so gut wirkt? Sie enthält keinen Humus, und sie kann auch keinen bilden, weil alle organische Substanz durch das Feuer zerstört wurde.

Durch diese Überlegungen schuf der Chemiker Justus von Liebig 1840 die Mineraltheorie, die in ihren wesentlichen Grundgedanken noch heute für die Pflanzenernährung gilt. Auf Grund dieser Theorie begann man, neben Stalldung, Asche und Gründüngung immer mehr mineralische Stoffe zur Pflanzenernährung einzusetzen. Den Arbeiten Liebigs verdanken wir den gewaltigen Aufschwung in der Pflanzenproduktion. Unter unseren natürlichen Produktionsbedingungen schreibt man zum Beispiel der Mineraldüngung 40 bis 60 Prozent der gesamten Ertragssteigerung in der Pflanzenproduktion während der letzten hundert Jahre zu. In dieser Zeit konnten wir die Erträge verdreifachen, und wir haben noch weitere Möglichkeiten der Ertragssteigerung durch Mineraldüngung.

Liebig und seinen Schülern wurde oft entgegengehalten, daß Mineraldünger zwar die Erträge vorübergehend erhöhen können, daß aber die Fruchtbarkeit der Böden auf die Dauer nachlassen müsse. Genau das Gegenteil ist eingetreten. Mit der Ertragssteigerung durch verstärkte Düngung wurde mehr organische Masse, vor allem mehr Wurzelmasse erzeugt, die dem Boden zugeführt wurde, der heute dreimal soviel organische Substanz erhält wie vor hundert Jahren.

Im wesentlichen sind es drei Nährstoffe, die wir mit der Mineraldüngung den Pflanzen zuführen: Stickstoff, Phosphor und Kali. Stickstoff wird für die Bildung der eiweißhaltigen grünen Pflanzenteile und für das Pflanzenwachstum benötigt, Phosphor für die Bildung der Früchte und Körner, und Kali ist für die Standfestigkeit der Pflanzen von großer Bedeutung.

Wirksam sind diese Nährstoffe aber nur, wenn sie im richtigen Verhältnis zueinander stehen. Einseitige Pflanzenernährung schadet mehr, als sie nützt. Der Nährstoffbedarf richtet sich nach der Pflanzenart, nach den Bodenverhältnissen und nach der Vorfrucht. Darüber hinaus müssen wir unseren Böden regelmäßig Kalk zuführen. Auf sauren, kalkarmen Böden gedeihen Kulturpflanzen nicht. Wieviel Kalk, Stickstoff, Phosphor und Kali einem Acker zugeführt werden müssen, ermitteln Chemiker und Agraringenieure mit Hilfe von Bodenuntersuchungen oder auf Versuchsparzellen.

Den ersten Dünger aus der Luft entdeckte Alexander

von Humboldt 1802 bei Lima, der Hauptstadt Perus. Die Ausscheidungen und Kadaver von Seevögeln, die sich dort am Ozeanstrand jahrhundertlang aufgehalten hatten, wurden ab 1830 als wertvoller Chilesalpeter nach Europa eingeführt und als Düngemittel in der Landwirtschaft verwendet.

1910 entdeckten Haber und Bosch ein Verfahren, wie man den Luftstickstoff, die Luft besteht zu 78 Prozent aus Stickstoff, technisch gewinnen und zu Düngemitteln verarbeiten kann. Jährlich werden jetzt in der Welt über 35 Millionen Tonnen Reinstickstoff, das sind etwa 150 Millionen Tonnen Stickstoffdüngemittel, hergestellt.

Phosphordüngemittel entstehen auch beim Schmelzen von Stahl. Die Weltjahresproduktion beläuft sich jetzt auf 20 Millionen Tonnen Reinphosphat, das sind etwa 150 Millionen Tonnen Düngemittel. Kali wird seit hundert Jahren in Bergwerken gewonnen. Jede siebente Tonne Kalidüngemittel, die in der Welt produziert wird, kommt aus unserer Republik.

Künftig werden immer mehr Düngemittel zum Einsatz kommen, die mehrere Nährstoffe enthalten, weil das für die Pflanzen günstiger ist und weniger Arbeit verursacht. Die Düngemittel werden auch nicht mehr staubförmig, sondern zu Kügelchen geformt sein, was vor allem für den Flugzeugeinsatz sehr wichtig ist.

In unserer Landwirtschaft werden jährlich etwa 9 Millionen Tonnen Düngemittel verbraucht, davon 1 Million Tonnen Düngekalk. Diese gewaltigen Mengen – je Hektar

landwirtschaftliche Nutzfläche etwa 1,5 Tonnen, für zwei Hektar ein Wagen voll – müssen aus Eisenbahnwagen ausgeladen, zwischengelagert und zum richtigen Zeitpunkt auf dem Feld oder auf der Wiese ausgebracht werden. Das alles muß innerhalb weniger Wochen geschehen, weil es wegen des Wachstums der Pflanzen sowie wegen verschiedener Witterungseinflüsse nicht immer möglich ist, Düngemittel auszubringen.

Agrochemische Zentren übernehmen für jeweils etwa 10 000 bis 30 000 Hektar alle Arbeiten, die mit der Düngung und dem Pflanzenschutz zu tun haben. Sie können Maschinen, die für die Arbeiten mit den Düngemitteln notwendig sind, sowie die Düngemittellagerhallen besser ausnutzen als eine einzelne landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft. Die agrochemischen Zentren sind ein wichtiger Bestandteil der industriemäßigen Organisation der Pflanzenproduktion. Sie können nicht nur Kalk, sondern auch pulverförmige und granulierte sowie flüssige Düngemittel lagern und anwenden. Wenn Dünger lagert, besteht leicht die Gefahr, daß er Feuchtigkeit aus der Luft aufnimmt und dadurch klumpig wird, so daß er sich mit Maschinen nicht mehr gleichmäßig streuen läßt. Der Dünger wird in Traglufthallen gelagert. Das sind große Zelte, in die ständig Luft geblasen wird, so daß sich das Dach über den Düngemitteln wölbt und Regen fernhält. Der Luftstrom trägt gleichzeitig zum Trockenhalten des Düngers bei. In einer solchen Halle, die keinerlei Stützen benötigt, kann man bequem arbei-

ten. Sie ist vergleichsweise billig. Licht fällt durch lichtdurchlässige Bahnenteile im Dach ein.

Den Dünger bringt man mit Hilfe von Düngerstreumaschinen, die man an den Traktor anhängt, auf die Ackerflächen. Es gibt auch Streueinrichtungen, die an Speziallastkraftwagen angebaut sind. Damit bringt man beispielsweise den Kalk auf die Getreidestoppelfelder aus, damit er im Herbst eingepflügt werden kann. Auch Phosphor und Kali wird meist im Herbst als Grunddünger gestreut. Dagegen ist Stickstoff für Wintergetreide im zeitigen Frühjahr als Kopfdüngung zweckmäßig, weil die Pflanzen während ihres Wachstums, Getreide während des Schossens, viel Stickstoff benötigen.

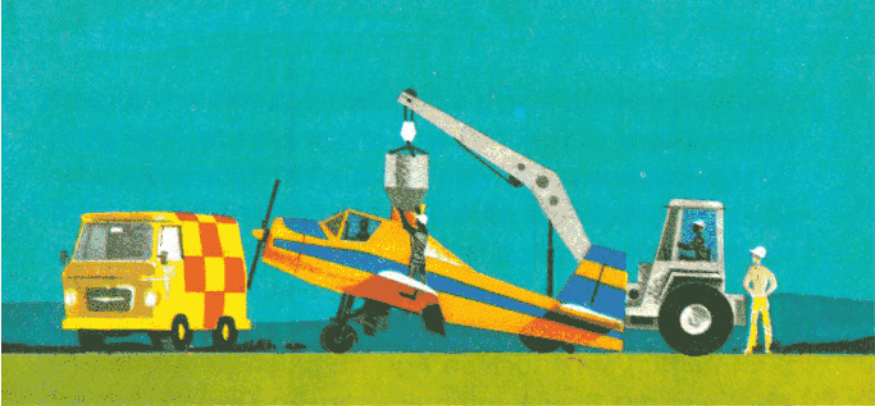
Der Flugzeugeinsatz bietet dafür große Vorteile, weil Bodendüngerstreuer zuviel Pflanzen zerstören würden. Gegenwärtig bearbeitet der Agrarflug der Interflug fast drei Millionen Hektar, also fast die Hälfte der landwirtschaftlichen Nutzfläche unserer Republik.

Eine wichtige Voraussetzung für das Ausbringen von Düngern sind große Schläge wie in unseren landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften und Kooperativen Abteilungen Pflanzenproduktion.

Agrarflugzeuge können fast das ganze Jahr über im Einsatz sein. Allein für die Düngung und die Aussaat von Getreide und Zwischenfrüchten, so nennt man Futterpflanzen, die nach Getreide oder einer anderen Hauptfrucht noch angebaut werden, ergeben sich folgende Möglichkeiten:

Januar bis Mai	Grunddüngung (Kali und Phosphor) für Grünland und Hackfrüchte
Februar bis Mai	Stickstoffkopfdüngung für Getreide
März bis Mai	Stickstoffkopfdüngung für Grünland
Mai bis Juli	Stickstoffkopfdüngung für Hackfrüchte
Mai bis Juni	Stickstoffkopfdüngung für Getreide, die allein einen Mehrertrag von 200 bis 300 Kilogramm Getreide je Hektar bringt
September bis April	Grunddüngung von Kali und Phosphor für Getreide
September bis April	Aussaat von Getreide
Februar bis Mai	Aussaat von Zwischenfrüchten

Ein wirtschaftlicher Flugzeugeinsatz erfordert sehr gründliche Vorbereitungen. Es müssen Flugplätze in der Nähe der Felder vorhanden sein, damit die Maschinen nicht unnötig Leerflüge zurückzulegen haben. Grundsätzlich setzt man kleine Flugzeuge ein, die auch auf einem abgeernteten Luzerneschlag starten und landen können. Sie müssen sehr niedrig fliegen, beispielsweise in 15 Meter Höhe, damit Dünger oder Saatgut auf den



Mineraldünger: Stickstoff
Phosphor
Kali



vorgesehenen Schlag fallen. Die Fluggeschwindigkeit liegt bei etwa 120 Kilometern in der Stunde. Verkehrsflugzeuge dagegen fliegen 700 bis 900 Kilometer in der Stunde. Agrarflieger dürfen nicht so schnell fliegen, weil sie auf Bäume oder Hochspannungsleitungen und auf den Wind achten müssen, damit Düngemittel und Saatgut nicht in eine falsche Richtung geblasen werden.

Die Interflug setzt für den Agrarflug den Doppeldecker AN-2 aus der Sowjetunion ein, dessen Chemikalienbehälter 1400 Liter faßt. Hauptsächlich aber sehen wir über unseren Feldern das orangefarbene Landwirtschaftsflugzeug Z-37 „Hummel“ aus der ČSSR mit einem Behälter für 760 Liter. In Polen wird ein neues Agrarflugzeug gebaut, das eine Weiterentwicklung der sowjetischen AN-2 ist, aber über Düsenantrieb verfügt, in der Stunde 200 Kilometer fliegen kann und auch größere Agrarchemikalienbehälter hat.

Die Düngemittel werden mit Kränen und Spezialbehältern zum Flugzeug gehoben und in die Vorratsbehälter gefüllt. Hat der Pilot die mit großen Tüchern oder Fahnen gekennzeichneten Felder erreicht, schaltet er den Streumechanismus ein, der sich an der Unterseite des Flugzeugs befindet. Die Streubreite liegt bei etwa 10 bis 15 Metern, künftig wird sie größer sein.

Wenn sich das Flugzeug noch in der Luft befindet, bereitet die Bodenmannschaft den nächsten Düngerbehälter vor, weil die wenigen Flugstunden, die während des Tages infolge Wetter und innerhalb eines bestimmten

Pflanzenwachstumsabschnittes zur Verfügung stehen, gut genutzt werden müssen. Wie leicht kann starker Wind aufkommen oder Regen einsetzen, der einen wirksamen Flugzeugeinsatz unmöglich macht. Die Agrarflieger der Interflug haben einen großen Anteil an der Leistungssteigerung unserer Pflanzenproduktion. An ihre Ausbildung werden darum hohe Anforderungen gestellt.

Unkraut vergeht doch

Nicht nur Menschen und Tiere, auch Pflanzen können erkranken. Sie wachsen dann nicht mehr so gut und bringen einen geringeren Ertrag. Ein altes Sprichwort sagt: Wir ernten nur das, was uns die Schädlinge übriglassen. Auf der Erde verliert man von 100 möglichen Kilogramm jährlich durch Pflanzenschädlinge und Krankheiten 35 Kilogramm Getreide, 32 Kilogramm Kartoffeln, 45 Kilogramm Zuckerrüben und Zuckerrohr, 28 Kilogramm Gemüse und 29 Kilogramm Obst, Zitronen und Tomaten.

In unserer Republik sind die Zahlen niedriger. Von 100 Kilogramm werden 5 durch Schädlinge, 10 durch Krankheiten und weitere 5 von Unkräutern vernichtet. So ernten wir jeweils nur 80 Kilogramm. Das sind Verluste, die weitere Produktionsminderungen nach sich ziehen. Infolge der Schädlinge, Krankheiten und Unkräuter wächst auch weniger Futter, so daß auch weniger Fleisch und

Milch erzeugt werden können. Um diese Verluste einzuschränken, setzen wir die unterschiedlichsten chemischen Pflanzenschutzmittel ein, die man in gewissem Sinne mit Medikamenten vergleichen kann, welche der Arzt uns Menschen verordnet.

Wie es vielerlei Krankheiten und Schädlinge der Pflanzen gibt, so gibt es auch vielerlei Bekämpfungsmittel. Mittel, die gegen Pilzerreger helfen, nennt man Fungizide. Sie werden vorbeugend angewandt. Beispielsweise beizt man Getreidesaatgut vor der Aussaat mit Fungiziden. Sie lassen sich auch anwenden, wenn Pflanzen von derartigen Pilzkrankheiten befallen sind, wie die Kartoffel von der Kraut- und Knollenfäule.

Sehr großen Schaden verursachen die verschiedensten Insekten, gegen die Mittel, Insektizide, ausgestreut oder versprüht werden.

Die Käfer gehen zugrunde, wenn sie von den Giften fressen und wenn sie diese einatmen. Gebraucht man die Gifte länger, gewöhnen sich die Schädlinge daran und gehen nicht mehr ein. Dann müssen neue Mittel entwickelt und eingesetzt werden.

Nicht nur auf den Blättern der Pflanzen, auch an den Wurzeln siedeln sich Schädlinge an, Fadenwürmer oder Älchen. Sie sind kaum einen Millimeter groß, können sich aber mit ihrem Mundstachel in das Pflanzengewebe einbohren. Sie entziehen den Wurzeln Saft oder lagern Giftstoffe darin ab. Weil die Bekämpfung solcher Krankheiten mit chemischen Mitteln noch sehr teuer ist, baut

Von 100 kg
Getreide



35 kg

Kartoffeln



32 kg

Zuckerrüben



45 kg

Gemüse



28 kg

Obst



29 kg
Verlust durch
Schädlinge
und
Krankheiten

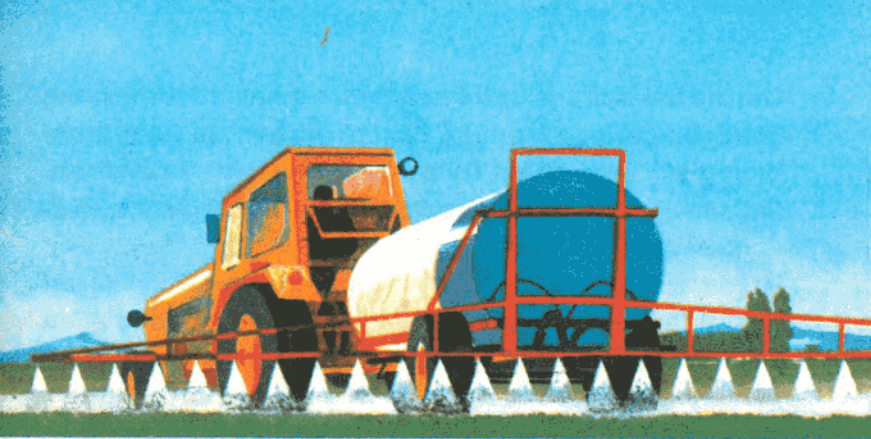
man auf befallenen Schlägen einige Jahre keine Rüben und Kartoffeln an, denn die Fadenwürmer und Älchen gehen zugrunde, wenn sie keine geeigneten Wirtspflanzen antreffen. Nach einigen Jahren erzielt man dann wieder gute Erträge.

Große Bedeutung haben in den letzten Jahren die Herbizide erlangt, mit deren Hilfe wir Unkraut in Getreide-, Rüben- und Kartoffelschlägen bekämpfen.

Es gibt Herbizide, die alle Pflanzen vernichten. Man setzt sie auf Wegen, Plätzen oder bei Gleisanlagen ein, also überall dort, wo keine Pflanzen wachsen sollen. Für die Pflanzenproduktion haben andere Herbizide Bedeutung, die das Unkraut vernichten, den Kulturpflanzen aber nicht schaden. Das ist beispielsweise dadurch möglich, daß Herbizide nur zweikeimblättrige Pflanzen vernichten, wie beispielsweise Vogelmiere und Klebkraut im Getreide. Dem Getreide, das zu den einkeimblättrigen Pflanzen gehört, können diese Herbizide nichts anhaben.

Wachstumsstoffherbizide fördern das Wachstum unerwünschter Unkräuter. Diese wuchern dann so stark, daß sie vor Erschöpfung eingehen.

Wichtig ist der Einsatz der Herbizide vor allem beim Getreidebau. Bei der Mähdruschernte können sich leicht Unkrautsamen verbreiten, die aber nicht wirksam werden, wenn man Herbizide ausstreut. Aber auch bei der Rübenpflege und beim Kartoffelanbau tragen sie zur Arbeitsersparnis und Qualitätsverbesserung bei.



Um die Schädlinge und Krankheitserreger zu vernichten, genügen geringe Mengen Pflanzenschutzwirkstoffe, die biologisch wirksamen Teile eines Pflanzenschutzmittels. Oft sind nur wenige hundert Gramm je Hektar erforderlich, um den Bekämpfungserfolg zu sichern. Schwierig ist nur, diese geringen Wirkstoffmengen gleichmäßig auf dem Pflanzenbestand zu verteilen. Deswegen enthalten Pflanzenschutzmittel Beistoffe, durch die sie leichter verteilt werden können und die ihnen auch bestimmte Eigenschaften verleihen.

Man stellt Pflanzenschutzmittel her, die sich ausstreuen oder verstäuben oder in Wasser auflösen und versprühen oder gar verschäumen lassen. Bisweilen werden auch Bestandteile beigemischt, durch die die Stoffe besser an den Pflanzen haften.

Man verteilt die Pflanzenschutzmittel auf dem Pflanzenbestand mit verschiedenartigen Maschinen, die entweder von Traktoren gezogen werden oder auf ihnen aufgebaut sind.

Immer mehr setzen wir Flugzeuge für den Pflanzenschutz ein. Mit ihrer Hilfe leisten wir zwanzigmal mehr als mit Bodengeräten. Den Flugzeugeinsatz beim Pflanzenschutz nennt man aviochemischen Pflanzenschutz. Dabei wird den Pflanzenschutzmitteln ein Verdunstungsschutzöl, ein Mineralölgemisch, beigemischt, das beim Anrühren von Spritzpulvern mit Wasser die Schaumbildung vermeidet und die Verdunstung feinsten Tröpfchen beim Weg von den Sprüheinrichtungen am Flugzeug bis

zu den Pflanzen vermindert. Der angetrocknete Ölfilm erhöht die Haftfestigkeit des Spritzbelages und dadurch die Wirksamkeit.

Die Interflug besprüht alljährlich 2 Millionen Hektar mit Pflanzenschutzmitteln. Durch die Bekämpfung der Kartoffelkrautfäule von Flugzeugen aus ernten wir von jedem Hektar etwa 700 Kilogramm Kartoffeln mehr.

Für den industriemäßigen Pflanzenbau spielen auch noch andere chemische Mittel eine Rolle. Will man hohe Getreideerträge erzielen, streut man viel Stickstoff aus. Das kann sich aber nachteilig auf die Standfestigkeit, beispielsweise des Weizens, auswirken. Die Halme lagern sich auf dem Boden, so daß man dann den Mähdrescher nicht einsetzen kann. Streut man den Wachstumsregulator CCC ein, so bleibt das Getreide auch beim Intensivgetreidebau standfest und für den Mähdrusch geeignet.

Manche chemische Stoffe beeinflussen das Austrocknen von Kulturpflanzen, wenn man sie vor der Ernte auf die Feldbestände spritzt. Sie beschleunigen die Reife, das kann bei unsicherem Wetter und dem beabsichtigten Einsatz von Mähdreschern von Bedeutung sein. Bei Raps, der mit dem Mähdrescher geerntet werden soll, vermeiden oder vermindern diese Mittel das Ausfallen der Rapskörner.

Schließlich läßt sich mit entsprechenden chemischen Mitteln das Kartoffelkraut vor der Ernte mit der Vollernte-

maschine zum Absterben bringen, dadurch erhöht sich die Kartoffelqualität.

So gibt es also vielfältige Möglichkeiten, Ertragsausfälle zu vermeiden oder zu mindern. Zweifellos wird die Anwendung dieser Präparate in den kommenden Jahren zunehmen.

Aber schaden diese vielen Gifte nicht letzten Endes den Tieren und den Menschen, die die behandelten Pflanzenprodukte zu sich nehmen?

Dieses wichtige Problem ist von vielen Wissenschaftlern untersucht worden. Die Ergebnisse der Untersuchungen besagen, daß die Gefahr der Schädigung nicht besteht. Bei fachgerechter Anwendung der Pflanzenschutzmittel nach den geltenden Vorschriften können in die Lebensmittel pflanzlicher Herkunft nur wenig Wirkstoffe gelangen, weil die meisten Präparate zu einem Zeitpunkt eingesetzt werden, der mehrere Monate vor der Ernte liegt. Bis zur Ernte hat jedoch eine chemische oder mikrobielle Zersetzung der Wirkstoffe stattgefunden. In tierischen Organen oder Geweben fand man keine Pflanzenschutzmittelreste, wenn die von den Tieren aufgenommenen Pflanzen vorschriftsmäßig behandelt worden waren. Die Anwendungsvorschriften sind sehr streng und vorher von Wissenschaftlern eingehend geprüft.

Ein viel größerer Schaden würde entstehen, wenn die chemischen Präparate nicht angewendet würden. Jährlich stünden dann auf der Welt über 500 Millionen Tonnen Getreide, über 100 Millionen Tonnen Kartoffeln,

über 600 Millionen Tonnen Zuckerrüben und Zuckerrohr, fast 100 Millionen Tonnen Gemüse und nicht unerhebliche Mengen Obst weniger zur Verfügung, weil sie infolge Schädlingsbefall nicht erzeugt oder vernichtet wurden. So ist also die Chemie eine wichtige Waffe im Kampf gegen den Hunger.

Regen nach Wunsch

Wir wissen, daß Pflanzen nur wachsen, wenn ihnen ständig genügend Wasser zur Verfügung steht. Schon das Saatkorn muß Wasser aufnehmen, um keimen zu können. Zuviel Wasser ist genauso schädlich wie zuwenig. Das gilt sowohl für das keimende Korn als auch für die wachsende Pflanze.

Ein kleiner Versuch kann das leicht beweisen:

Nehmen wir einige Getreidekörner und werfen sie in ein Glas Wasser, so daß sie mit Flüssigkeit bedeckt sind und keine Luft an sie heran kann. Sie werden zwar quellen, aber nicht keimen, weil der dafür benötigte Sauerstoff nicht zur Verfügung steht. Werden die Getreidekörner aber in eine Schale mit stets feuchtem Löschpapier gelegt, so quellen und keimen die Körner. Sie können aus dem Löschpapier Feuchtigkeit und aus der Luft Sauerstoff aufnehmen.

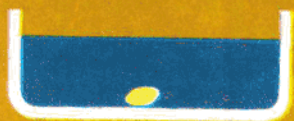
Wir können das Experiment fortsetzen:

Eine Getreidepflanze, die kein Wasser erhält, hört auf

zu wachsen und verdorrt. Eine andere Pflanze, die stets so viel Wasser erhält, wie sie für ihr Wachstum benötigt, wächst heran und bringt hohe Erträge, vorausgesetzt, daß auch die notwendigen Nährstoffe zur Verfügung stehen. Das Wasser verbleibt nicht in den Pflanzen. Von 100 Gramm Wasser, das eine Pflanze aufnimmt, werden 98 durch die Spaltöffnungen der Blätter wieder abgegeben. Die Wasserabgabe nennt man Transpiration. Sie bewirkt gleichzeitig, daß in der Pflanze ein Sog entsteht, so daß die Wurzeln wieder neues Wasser ansaugen, das dann den gleichen Weg durch die Pflanze nimmt. Ungünstige Standortbedingungen, falsche Bodenbearbeitung und unzureichende oder nicht richtig zusammengesetzte Düngung erhöhen die Transpiration, so daß sich die Wasserausnutzung durch die Pflanze und damit die Erträge vermindern können.

Unser Experiment schließen wir damit ab, daß wir eine Getreidepflanze in einen Boden pflanzen, der ständig unter Wasser steht. Wir werden feststellen, daß sie weit hinter der Getreidepflanze zurückbleibt, die immer die richtigen Wassergaben erhält.

Die Pflanzen wachsen nur während der warmen Jahreszeit und benötigen nur dann reichlich Wasser. Die Niederschläge, die im Winter fallen, sind nicht nutzlos, weil der Boden sie speichert und während der Pflanzenwachstumsperiode allmählich wieder abgibt. Fallen aber während des Pflanzenwachstums zu wenig Niederschläge, dann kann die Pflanze nicht genügend Wasser aufnehmen.



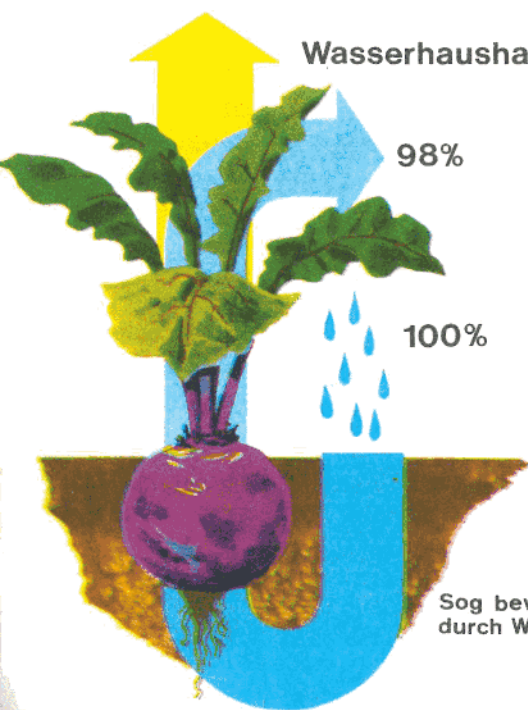
a



b

a Korn kann im Wasser nicht keimen

b Korn auf Löschpapier keimt bei Luftzutritt



Wasserhaushalt der Pflanze

98%

100%

Sog bewirkt Wasseraufnahme durch Wurzeln

men. Die Kartoffeln bleiben klein, das Getreide hat einen geringeren Ertrag, und das Futter wächst nicht reichlich. Frühkartoffeln benötigen Regen vor allem im Juni, mittelfrühe im Juli und Spätkartoffeln im August; Getreide braucht vor allem im Mai und Juni Wasser.

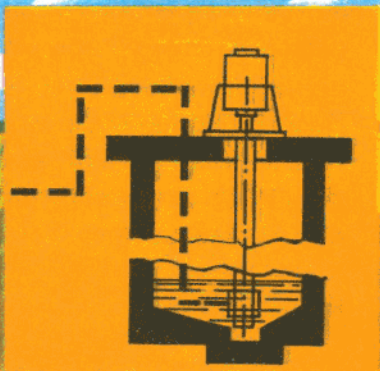
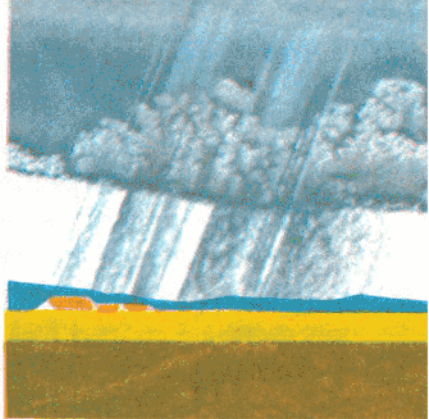
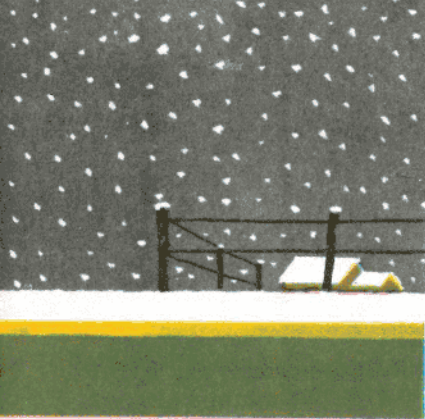
Wissenschaftler untersuchten über viele Jahre hinweg, ob man durch Beregnung die Pflanzenerträge steigern kann. Die Untersuchungen ergaben, daß bei Gemüse, Futterpflanzen und Kartoffeln die Erträge um 30 Prozent und bei Getreide um etwa 20 Prozent steigen. Das ist aber von Jahr zu Jahr und von Standort zu Standort verschieden.

In unserer Landwirtschaft beregnet man schon etwa eine halbe Million Hektar, und in den kommenden Jahren sollen noch etwa 4 Millionen Hektar hinzukommen, so daß dann etwa drei Viertel aller Flächen künstlich beregnet werden können. Das wird große Ertragssteigerungen mit sich bringen.

Die entscheidene Frage dabei ist: Woher nimmt man das Wasser für die Beregnung?

Flußwasser enthält oft Abwasser aus Fabriken, das das Pflanzenwachstum nicht fördert. Teiche und Seen kann man auch nicht leer pumpen, um das Wasser auf den Feldern zu verregnen, weil darin Karpfen gezüchtet werden. So müssen oftmals Brunnen gebaut werden, die Wasser für die Beregnung liefern.

Von den Brunnen führen unterirdische Leitungen mit



Zapfstellen zu den Feldern, an die der Regenmeister die Regner anschließt. Strömt Wasser zu den Regnern, wird gleichzeitig ein Mechanismus in Bewegung gesetzt, der dem Regner ständig eine neue Richtung gibt, so daß die gesamte Umgebung benetzt wird. Die Regner schleudern das Wasser in die Höhe, das als fein verteilte Tropfen auf die Pflanzen herabfällt. Um zu vermeiden, daß die Pflanzen auf einmal zuviel Wasser erhalten, muß der Regenmeister die Regner nach ein bis zwei Stunden zur nächsten Zapfstelle rollen und dort anschließen. Im Sommer, wenn ein besonders großer Wasserbedarf besteht, sind die Regner Tag und Nacht im Einsatz. Ein Regenwärter kann 20 bis 25 Hektar Beregnungsfläche betreuen.

Regnet es während der Wachstumsperiode zuviel oder ist der Standort grundsätzlich zu naß, leiden die Pflanzen unter der stauenden Nässe. Man kann dann auch keine Landmaschinen einsetzen. Der Traktor würde in dem zu feuchten Boden versinken. Solche Flächen muß man entwässern. Dazu werden in regelmäßigen Abständen schmale Gräben durch den Acker gezogen, wofür es entsprechende Pflüge oder Fräsen gibt. Auf die Sohle dieser Gräben legt man Rohre, die entweder aus einem ziegelähnlichen Material oder aus Plast bestehen. Dann schüttet man die Gräben wieder zu, so daß man die Felder pflügen und bestellen kann. In den Rohren sammelt sich überschüssiges Wasser und fließt vom Feld in einen

Sammelgraben, der frei von Unkraut sein muß, da das Wasser sich sonst staut. Neuerdings verlegt man dafür unterirdische Betonrohre, um das jährlich notwendige Entkrauten zu vermeiden. Man kann in diese Entwässerungsgräben auch Stauwerke einbauen, durch die das Wasser zurückgehalten werden kann, um es bei Bedarf wieder für die Bewässerung der Pflanzen einzusetzen. Ist nicht genügend natürliches Gefälle für den Abfluß vorhanden, pumpt man das Wasser ab.

In unserer Republik sind 1 300 000 Hektar mit Entwässerungsanlagen versehen, und in den kommenden Jahren werden noch 1 000 000 Hektar hinzukommen. Diese Methoden, man nennt sie Melioration, ermöglichen industriemäßige Produktion und höhere Erträge.

Grünes Fließband

Grünes Fließband heißt die Grünfuttermversorgung unserer Kühe und anderer landwirtschaftlicher Nutztiere während des größten Teiles des Jahres, vor allem während der Wachstumszeit. Die Tiere benötigen täglich eiweißhaltiges, vitaminreiches Grünfutter. Allein für die 2 300 000 Kühe müssen täglich 30 000 Anhänger vom Feld zum Stall gefahren werden. Pflanzen sind aber nur während einer gewissen Zeit saftig und bekömmlich, ältere verlieren an Nährwert. Wir müssen deswegen nacheinander die verschiedensten Pflanzen anbauen, um

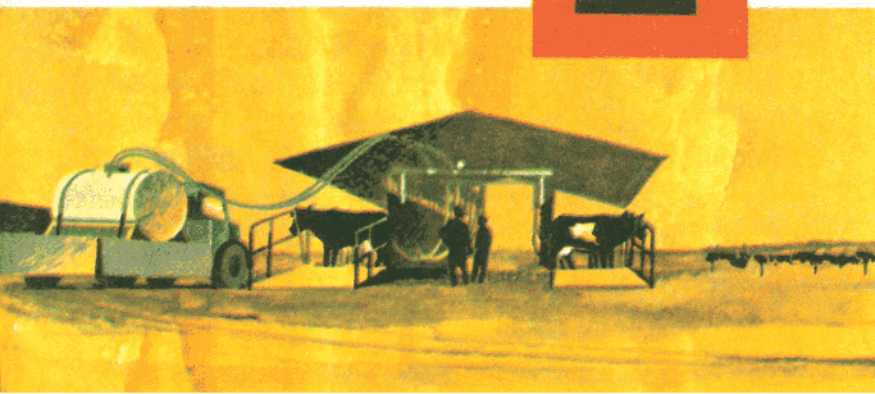
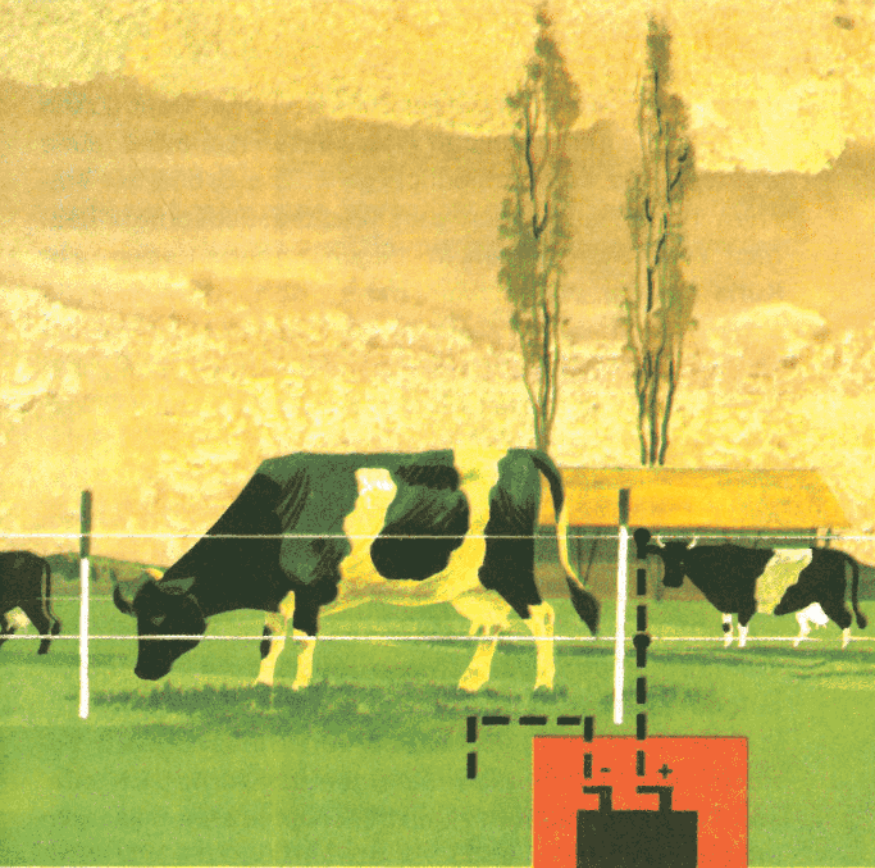
während der gesamten Wachstumszeit, von April bis in den beginnenden Winter hinein, über frisches Grünfutter zu verfügen.

Außerdem müssen wir für die Wintermonate, in denen wir kein Futter ernten, genügend Futterstoffe in geeigneter Form einlagern.

Etwa auf der Hälfte unserer landwirtschaftlichen Nutzfläche bauen wir Futterpflanzen für unsere Tiere an. Außerdem fressen sie Getreide, Kartoffeln und andere Pflanzen, die auch für die Ernährung der Menschen angebaut werden.

Ein Viertel der Futterfläche besteht aus natürlichem Grünland, den Weiden, auf die vor allem Rinder getrieben werden. Junge Rinder im Alter von einem halben Jahr bis zu etwa zwei Jahren bleiben während des Sommers Tag und Nacht im Freien und entwickeln sich dabei besonders gut.

Bei der modernen Weidewirtschaft steht den Tieren immer nur so viel Weidefläche zur Verfügung, wie sie an einem Tage fressen können. Weil sie täglich die Portionen zugemessen bekommen, die sie verzehren dürfen, wird diese Form der Weidehaltung auch Portionsweide genannt. An der Weidegrenze wird ein Draht gezogen, der mit einer großen Autobatterie und einem Gerät in Verbindung steht, das regelmäßig Stromstöße durch den Draht schickt. Berühren die Rinder den Draht, erhalten sie einen ungefährlichen elektrischen Schlag, der sie aber abschreckt, die Eingrenzung zu überschreiten. Auf



diese Weise zertreten die Rinder kein Futter unnütz. Die Flächen, die ihnen von den Weidewirten täglich zugeteilt werden, sind unterschiedlich groß. Die Größe der Flächen richtet sich nach den Wachstumsbedingungen, nach Wärme und Regen. In einigen Betrieben leben auch Kühe auf der Weide. Man richtet dort fahrbare Melkstände ein, in denen zweimal am Tage die Milch gemolken wird. Liegen die Weiden nahe genug am Stall, sind die Kühe nur am Tage auf der Weide, aber zum Melken und während der Nacht im Stall.

Weiden gibt es hauptsächlich nahe der Ostsee, in der Altmark bei Magdeburg, in Thüringen und im Erzgebirge. Oft senden Betriebe aus Ackerbaugegenden, die nicht über Weiden verfügen, ihre Jungrinder im Sommer auf eine Weide in ein anderes Gebiet und bezahlen den Weidewirten dann das von den Jungrindern im Sommer aufgenommene Futter.

Wiesen sind Grünflächen, die von Rindern nicht betreten und ackerbaulich nicht genutzt werden können, von denen man aber mit Maschinen Gras ernten kann. In unserer Republik haben wir etwa 700000 Hektar Wiesen. Meist gewinnt man auf diesen Flächen Heu, weil sie nur eine kleine Teilstrecke des grünen Fließbandes sein können. Vom Acker kann man mehr Grünmasse ernten als von Wiesen, die vielfach in der Nähe von Flüssen oder Bächen liegen, so daß dort das Grundwasser so hoch steht, daß man Pflüge nicht sinnvoll einsetzen kann.

Mehr als ein Drittel unserer Ackerfläche wird zum Futterbau genutzt. Auf etwa 1000 000 Hektar wachsen während des ganzen Jahres Futterpflanzen, auf etwa 750 000 Hektar nur in bestimmten Jahresabschnitten. Die Futterpflanzen, die zwischen zwei Hauptfrüchten angebaut werden, heißen darum auch Zwischenfrüchte.

Eine Zwischenfrucht ist beispielsweise der Winterrüben, den man Ende April als erstes Grünfutter ernten kann. Im Winter erhalten Kühe vor allem Gärfutter, Heu und Rüben. Fressen sie das erste Grünfutter, geben sie mehr Milch als im Winter, weil das Futter saftiger ist, mehr Vitamine und Eiweiß enthält. Winterrüben wird in der ersten Septemberwoche des Vorjahres ausgesät, damit er sich noch im Herbst gut entwickeln kann. Er kommt auf das Feld, das vorher Winterroggen oder Sommergerste getragen hat. Diese Kulturpflanzen erntet man relativ früh, so daß genug Zeit für Bodenbearbeitung und Düngung besteht. Das sehr kleine Rübensaatgut darf nicht auf einen frisch gepflügten Acker gesät werden. Hat sich der Acker etwas abgesetzt, gelangen die Saatkörner nicht zu tief in den Boden.

Winterrüben und Winterraps, der mitunter auch als Futter angebaut wird, haben zwar den Vorzug, daß man sie sehr zeitig im Frühjahr ernten kann, doch sie bringen nicht viel Grünmasse und stehen auch nur über einen Zeitabschnitt von etwa zwei Wochen zur Verfügung. Danach wird das Feld umgepflügt, und man baut Mais oder Kartoffeln an.

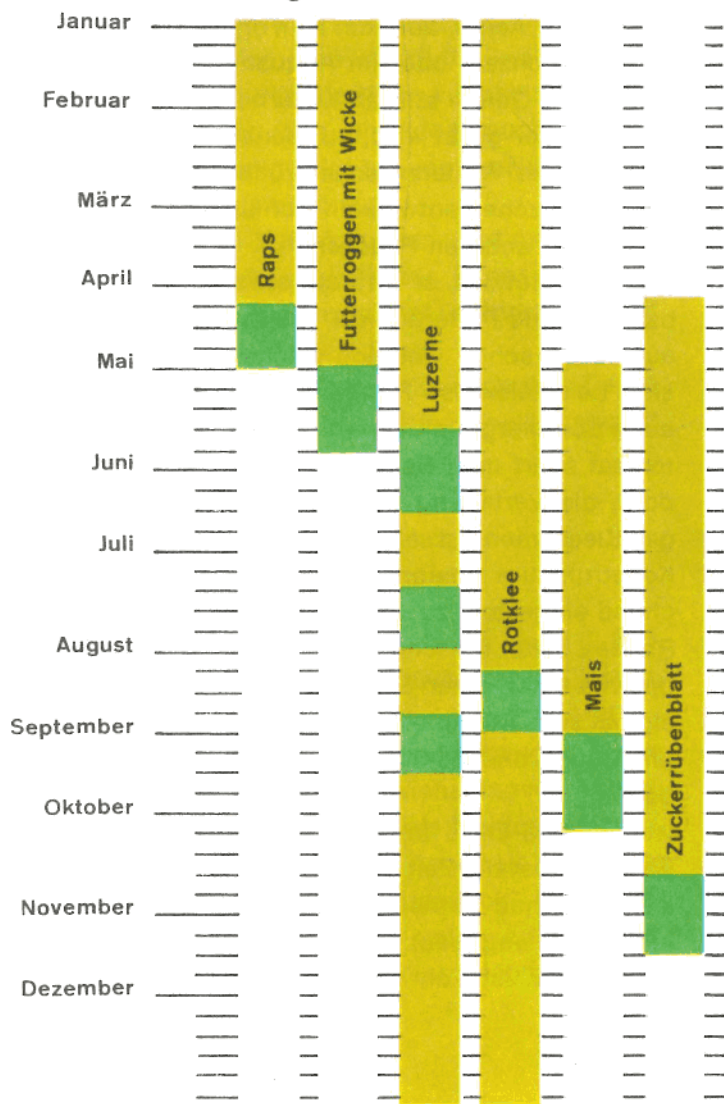
Eine wichtige Futterpflanze ist Futterroggen, der Mitte September ausgesät wird. Futterroggen läßt man nicht ausreifen, sondern mäht ihn im Mai, wenn er noch saftig und nährstoffreich ist. Man verfüttert ihn entweder sofort oder bewahrt ihn in Silos für futterärmere Jahreszeiten auf.

Noch mehr Grünmasse und Eiweißfutter erntet man, wenn man gemeinsam mit dem Roggen Winterwicke aussät. Die Wicke, eine Hülsenfrucht, liefert viel Eiweiß. Außerdem sammeln die Wicken Stickstoff, so daß man Düngemittel spart. Wenn die blaue Wicke zu blühen beginnt, erntet man dieses Futter. Wickroggen läßt sich ebenfalls als Winterfutter einsilieren.

Ende Mai, Anfang Juni, wenn der Vorrat zu Ende geht, den uns die Winterzwischenfrüchte bieten, müssen wir auf Futterpflanzen zurückgreifen, die ein Jahr oder länger auf dem Acker stehen. Eine solche mehrjährige Futterpflanze ist die Luzerne. In unserer Republik bestellt man etwa 160 000 Hektar mit dieser Futterpflanze. Sie überdauert den Winter und bringt drei Ernten im Jahr: Ende Mai bis Mitte Juni, in der zweiten Julihälfte sowie im September und Oktober. Luzerne läßt sich drei bis vier Jahre nutzen und bringt auch in regenarmen Gebieten noch gute Erträge, weil ihre Wurzeln tief in den Boden eindringen.

Luzerne hinterläßt den Boden in einem sehr guten Zustand, so daß die danach angebauten Früchte, Kartoffeln oder Rüben, gut gedeihen. Sie hat sehr kleine Saat-

Erntetermine im grünem Fließband



körnchen, die man entweder im Frühjahr auf einen unkrautfreien Acker, auf dem im Vorjahr Rüben oder Kartoffeln wuchsen, oder im August nach Frühkartoffeln, Raps oder Gerste aussät. Luzerne gedeiht auch, wenn sie in Felder gesät wird, auf denen schon Wickroggen oder andere Winterzwischenfrüchte wachsen. Die Luzernepflänzchen entwickeln sich unter dem Schutze der Blätter der anderen Pflanzen.

Auch der Rotklee, er wird auf etwa 70 000 Hektar angebaut, ist eine Futterpflanze, die man auf Felder aussät, auf denen schon Getreide wächst. Im Frühjahr eignet sich beispielsweise Roggen für diese Untersaat, aber auch Sommergetreidearten sind günstig. Durch die Untersaat spart man Bodenbearbeitungsmaßnahmen ein, doch die Verteilung der geringen Mengen kleinkörnigen Kleesamens ist sehr schwierig. Deshalb entwickelten Konstrukteure geeignete Maschinen, die nur entsprechend eingestellt zu werden brauchen.

Rotklee bietet oft schon im ersten Jahr nach der Getreideernte einen guten Ertrag und im folgenden Jahr noch einmal zwei Schnitte. Danach muß man den Kleeschlag umpflügen und Winterweizen, Kartoffeln oder Mais anbauen.

Ist die Klee-Ernte im August abgeschlossen, beginnt Ende August die Zeit des Maises. Seine Ernte erstreckt sich bis Ende September. Vor zwanzig Jahren wurde kaum Mais angebaut. Heute wächst er auf etwa 350 000 Hektar. Mais ist nicht nur eine gut geeignete Grünfütter-

pflanze, von der man hohe Erträge und viele Nährstoffe erntet, sondern vor allem auch eine Pflanze, die sich gut für die Einsäuerung, also als Winterfutter eignet. Während in südlicheren Ländern der Mais vor allem zur Körnergewinnung angebaut wird, er gedeiht auch in Trockengebieten noch günstig, wird bei uns die Nutzung als Grünmais oder Silomais bevorzugt.

Bei der Ernte all dieser Futterpflanzen setzt man selbstfahrende Maschinen ein, welche das Futter nicht nur abschneiden, sondern gleichzeitig zerkleinern und auf den dahinter fahrenden Wagen blasen.

Zerkleinertes, gehäckseltes Futter kann von den Tieren besser aufgenommen und in den Silos besser gelagert werden.

Sauerkraut für Kühe

Für futterarme Zeiten legen die Landwirte einen Futtervorrat in Silos an. Silos sind große Behälter aus Beton, in denen das Futter durch die Einwirkung von Milchsäurebakterien säuert. Vielfach stehen 25 m hohe Türme neben unseren modernen Milchviehanlagen. Andere haben flache Betonbehälter, durch die Traktoren fahren, um das Futter festzuwalzen. Man nennt sie Fahrsilos. Das Futter wird mit Plastplanen zugedeckt. Die Milchsäurebakterien wirken am besten unter Luftabschluß, deshalb muß das Futter im Silo dicht liegen. Es darf

nicht wärmer als 30 Grad Celsius werden. Diese Temperaturen sind für Milchsäurebakterien günstig, höhere für die schädlichen Bakterien. Die gebildete Milchsäure verhindert, daß sich Fäulnisbakterien im Futter ausbreiten, durch die das Futter verderben würde.

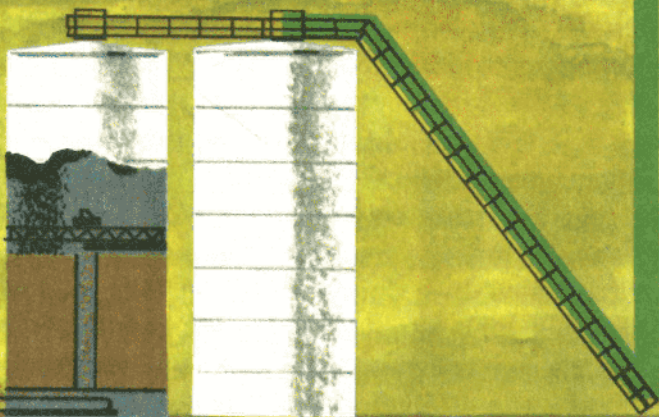
Milchsäure wird hauptsächlich aus Zucker und Stärke gebildet. Mais enthält große Mengen dieser Stoffe. Deswegen eignet er sich besonders gut für die Gärfutterbereitung. Gras, Klee und Luzerne müssen vor dem Einschütten in die Silos vorgetrocknet werden. Sie bleiben deshalb noch einige Stunden oder Tage auf dem Schlag liegen, damit Wasser aus ihnen verdunstet. Das wird durch Wenden der Schwaden mit Maschinen begünstigt. Andere Maschinen nehmen die Schwaden dann auf, häckseln die Pflanzen und blasen sie auf den Anhänger.

Die Bestimmung des richtigen Trockengehaltes der Pflanzen für die Gärfutterbereitung ist nicht einfach. Kommen die Pflanzenteile zu naß in den Gärfutterbehälter, tritt Saft aus, der nach unten sickert und die Entwicklung der Milchsäure behindert. Fressen Kühe schlechte Silage, geben sie weniger Milch als nach dem Genuß guter Silage. Gute Silage hat einen aromatischen, säuerlich-süßlichen Geruch. Bringt man das Futter zu trocken in den Behälter, dann kann es sich so stark erhitzen, daß es zu brennen beginnt. Haben die Milchsäurebakterien einige Wochen auf das Futter eingewirkt, kann man mit der Entnahme beginnen. Maschinen fräsen das dicht lagernde Futter los, das durch einen Schacht

Schwad-
mähen



Anwelken



Silage



auf ein zum Stall führendes Förderband fällt. Aus den Fahrsilos entnimmt man das Futter mit Kränen.

Rauhfutter

Rauhfutter ist Heu und Stroh für die Ernährung von Rindern und Schafen. Heu, früher überwiegend als Winterfutter eingesetzt, verliert immer mehr an Bedeutung.

Warum ist das so?

Grünes Gras enthält in einhundert Masseteilen etwa fünfundsiebzig bis neunzig Teile Wasser. Heu, getrocknetes Gras, darf nur etwa 15 Prozent Wasser haben, damit es lagerfähig bleibt und nicht verdirbt. Aus einhundert Pflanzenmasseteilen müssen sechzig bis fünfundsiebzig Teile Wasser bei Sonne und Wind verdunsten. Die Pflanzen müssen mehrmals gewendet werden, damit auch die auf dem Boden liegenden Teile trocknen. Regnet es während der Heuernte, dann verlängert sich die Zeit bis zum vollständigen Trocknen. Trocknet Heu sehr lange, gehen Nährstoffe verloren, so daß die Kühe aus dem minderwertigen Heu nicht soviel Milch bilden können. Außerdem bereitet das Heumachen selbst recht viel Arbeit. Will man aus Klee oder Luzerne Heu bereiten, so trocknen die zarten Blätter wesentlich schneller als die etwas kräftigeren Stengel. Beim Wenden bröckeln die Blätter ab, die die besten Nährstoffe enthalten. Nur die nicht so wertvollen Stengel bleiben zurück. Damit man

die Pflanzen nicht wenden muß, legte man sie früher auf Gestelle, so daß sie nicht mit dem Boden in Berührung kamen und trockneten. Dazu verbrauchten die Bauern viel Zeit, und auf dem Weg zur Scheune gingen trotzdem viel wertvolle Teile verloren.

Die meisten Nährstoffe lassen sich erhalten, wenn die jungen saftigen Pflanzen sofort nach der Ernte in einer Trockenanlage mit Warmluft getrocknet werden. Man schüttet die Pflanzen in eine Grube mit einem Förderband, welches das Futter langsam einem Schneidwerk zuführt. Sich schnell drehende Messer zerteilen die Pflanzen in kleine Stückchen. So vergrößert sich die Oberfläche; das ist eine wichtige Voraussetzung für die künstliche Trocknung. Ein weiteres Förderband bringt die so vorbereiteten Pflanzen zur Trocknungstrommel. Je nachdem, welche Pflanzen getrocknet werden sollen, wird Luft von 100 bis 900 Grad Celsius in die sich drehende Trommel eingeblasen. Die höchsten Temperaturen wirken auf die feuchtesten, niedrigere auf trockenere Pflanzenteile ein, die 3 bis 45 Minuten in der Trommel bleiben.

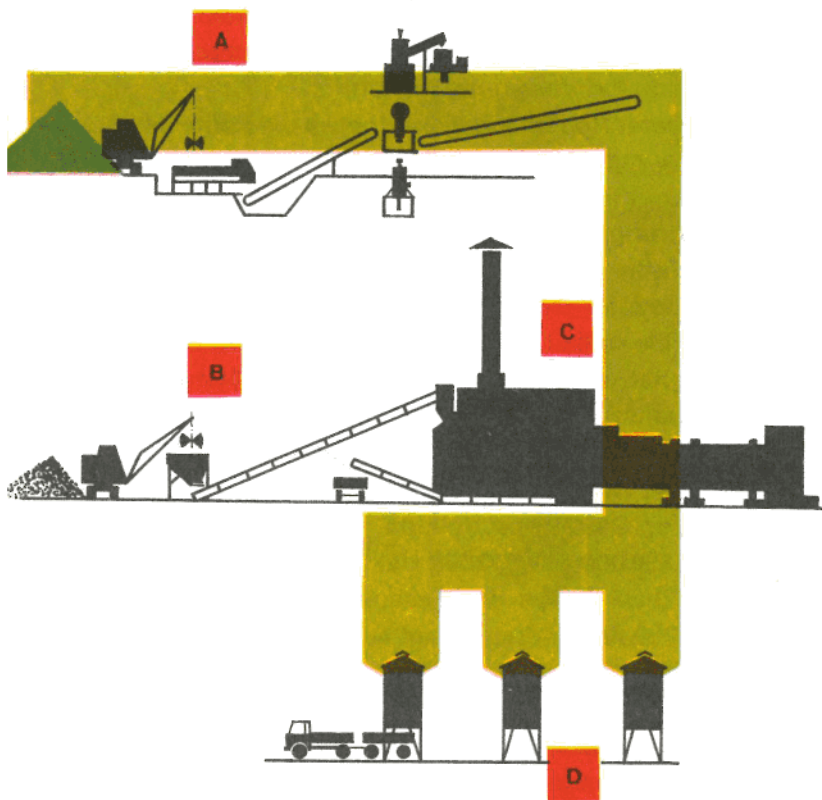
So entsteht Grünmehl, das man als wertvolle Vitamin- und Eiweißgabe dem Getreidemischfutter beifügt. Diese Fütterungsform ist vor allem bei der industriemäßigen Tierproduktion gebräuchlich. Man kann die getrockneten Grünfutterpflanzenteile auch pressen und als Preßlinge an die Rinder verfüttern.

Trockenwerke sind fast das ganze Jahr über in Betrieb. Im Frühjahr trocknet man die ersten Winterzwischen-

früchte und später alle Pflanzen des grünen Fließbandes, im Sommer auch Mähdruschgetreide. Im Herbst folgen geschnitzelte Kartoffeln und Zuckerrüben, die für die Schweinemast wichtig sind, getrocknete Zuckerrübenschnitzel für Preßlinge, die von den Rindern gefressen werden. Wollte man Kartoffeln und Rüben ungetrocknet lagern, wären die Verluste zu groß. Die entstehenden Trockenschnitzel können ungemahlen, gemahlen oder gepreßt aufbereitet und verfüttert werden. Die künstliche Trocknung läßt sich voll mechanisieren und sogar automatisieren. Damit werden die meisten Nährstoffe erhalten und der Tierfütterung zugänglich gemacht. Diese Art der Futteraufbereitung ist außerdem kaum witterungsabhängig und auch nicht mit soviel Verlustquellen verknüpft wie die Silierung.

Körnerfrüchte

Von jeher spielt das Getreide eine sehr große Rolle bei der Ernährung der Menschen – direkt für die Brot- und Kuchenherstellung, indirekt als Futtermittel für die Tiere. Auf der Welt werden gegenwärtig fast 600 Millionen Hektar mit Getreide bebaut. Dazu zählen die auch bei uns gebräuchlichen vier Getreidearten Weizen, Roggen, Gerste und Hafer, aber auch der Körnermais und der Reis, die man hauptsächlich in außereuropäischen Ländern anbaut, weil sie dort besser wachsen.



A

Naßgutannahme u. Aufbereitung

B

Bekohlung u. Feuerung

C

Trommeltrockner

D

Siloanlage

Die Getreideernten ermöglichen, daß jedem Bewohner unserer Erde im Durchschnitt täglich etwa 850 Gramm Getreide zur Verfügung stehen.

In unserer Republik haben wir etwa die Hälfte des Ackerlandes mit Getreide bestellt. Wir ernten etwa 9 Milliarden Kilogramm Körner, ein Drittel davon für die Ernährung der Menschen und zwei Drittel als Saatgut und Futter.

Aus dem für die Ernährung der Menschen bestimmten Getreide stellen wir jährlich über 1 300 000 000 Kilogramm Mehl her, so daß jeder täglich etwa 200 Gramm erhält. Wir nehmen demnach 35 Prozent unserer Nahrungsmittel in Form von Getreideerzeugnissen zu uns.

Weizen, Roggen und Gerste bilden den Hauptanteil an unserer Getreideproduktion. Sie wachsen jeweils auf etwa 650 000 bis 700 000 Hektar, Hafer nur auf 230 000. Etwa zwei Drittel des gesamten Getreides ist Wintergetreide; es wird im Herbst ausgesät, so daß der Boden schon vor Eintritt des Winters mit Pflanzen bedeckt ist, die aber erst im Frühjahr schossen, zu großen Getreidepflanzen heranwachsen. Das Wintergetreide bringt höhere Erträge als das im Frühjahr gesäte Sommergetreide. Für Wintergetreide und Sommergetreide sind unterschiedliche Sorten gebräuchlich, weil das Wintergetreide den Kältereiz braucht, um schossen zu können. Sommergetreidesorten schossen ohne Kältereiz. Bisweilen wintert Wintergetreide aus, es stirbt ab. Meist geschieht das gegen Ende des Winters, wenn der Boden

Weizen



Roggen



Gerste



Hafer



Mais



noch gefroren ist, jedoch kein Schnee mehr die Felder bedeckt. Scheint die Sonne in dieser Zeit sehr intensiv auf die kleinen Getreidepflanzen, müssen diese viel Wasser abgeben und können nicht genügend aus dem gefrorenen Boden aufsaugen. Diese Schläge kann man umpflügen und mit Sommergetreide bestellen.

Weizenmehl verwenden wir zum Backen von Kuchen, Brötchen und Weißbrot, Roggenmehl für Schwarzbrot, Mischbrot enthält Roggenmehl und Weizenmehl.

Roggen stellt an den Boden geringere Ansprüche als Weizen, er kann auch auf leichteren Sandböden angebaut werden, auf denen kein Weizenbau mehr möglich ist. Allerdings sind höhere Ernten denkbar, wenn man den Roggen auf besseren Böden anbaut, doch bringt hier der Weizen noch höhere Erträge. Körner und Stroh vom Roggen sehen grau, vom Weizen gelb aus. Roggen ist ein Fremdbefruchter; der Wind überträgt die Pollen auf die Blüten. Zwischen der Ernte und der neuen Aussaat liegen nur wenige Wochen. Am günstigsten ist es, das Saatgut aus der Ernte des gleichen Jahres zu wählen. Roggen wird fast ausschließlich als Wintergetreide angebaut. Von einem Hektar ernten wir etwa 3000 Kilogramm Roggenkörner.

Weizen, der in der gesamten Welt auf 220 000 000 Hektar angebaut wird, ist nicht nur die verbreitetste, sondern neben der Gerste auch die älteste Getreideart, die von Menschen genutzt wird. Weizenmehl hat gute Backeigenschaften, denn die Weizenkörner enthalten dehnungs-

fähige Eiweißstoffe, die beim Gehen des Teiges ein lockeres Gefüge hinterlassen. Dieses Gefüge bleibt beim Backprozeß erhalten, deshalb sind Kuchen, Brötchen und anderes Feingebäck sehr locker.

Der bei uns angebaute Weizen besitzt im Gegensatz zu Roggen und Gerste keine Grannen. Er ist ein Selbstbefruchter. Jede Weizenpflanze bestäubt sich selbst, bevor sich die Blüten öffnen. Deswegen hat die Witterung keinen unmittelbaren Einfluß auf den Fruchtausatz und die Fruchtbildung. An die Saatbettvorbereitung stellt Weizen ähnliche Ansprüche wie Roggen, doch kann der Acker etwas gröber gepflügt sein. Sorgfältige Bodenbearbeitung ist jedoch eine unerläßliche Voraussetzung für hohe Erträge bei allen Getreidearten. Vor allem muß das Feld eben sein, weil Mähdrescher die Ernte erleichtern sollen.

Sehr großen Einfluß auf die Höhe des Ertrages hat neben ausreichender Düngung die Sortenwahl. Während unsere bisher verwendeten Sorten Erträge von 4000 bis 5000 Kilogramm je Hektar ermöglichen, gibt es in der Sowjetunion Sorten, die 8000 und mehr als 10 000 Kilogramm Weizenkörner je Hektar liefern. Das ist ein Beweis dafür, daß man durch zielgerichtete Züchtung höhere Ernten erreichen kann.

Weizen wird hauptsächlich als Wintergetreide angebaut, nur dort, wo es nicht anders möglich ist, greift man auch auf den Sommerweizen zurück.

Die Gerste, unser wichtigstes Futtergetreide, stammt aus

Asien. Sie wurde dort schon vor mehr als 6000 Jahren genutzt. Die jetzt gebräuchlichen ertragreichen Sorten sind das Ergebnis einer langen Züchtungsarbeit.

Wir bauen zu etwa gleichen Teilen Wintergerste und Sommergerste an, die sich botanisch und in ihrer Verwendung grundlegend unterscheiden, aber etwa gleich gute Erträge bringen. Die Wintergerste bildet sechszeilige Ähren aus. Wir nutzen sie ausschließlich als Futtermittel. Die Sommergerste ist meist zweizeilig. Aus den Körnern bereiten wir Graupen, Malzkaffee und Malz für die Bierbereitung.

Gerste kann schon Anfang Juli geerntet werden, so daß danach angebaute Futterpflanzen noch gute Erträge bringen.

Der Hafer, ausschließlich als Sommergetreide angebaut, war früher das wichtigste Pferdefutter. Weil wir in der Landwirtschaft kaum noch Pferde halten, ging auch der Haferanbau zurück. Aus entspelzten und gedämpften Haferkörnern stellt man Haferflocken her.

Hafer braucht von allen Getreidearten am meisten Wasser. Kühle und niederschlagsreiche Sommer gewährleisten gute Erträge. Dieses Sommergetreide hat als einzige Getreideart keine Ähren, sondern Rispen. Hafer ist ein Selbstbefruchter. Das Haferstroh mit seinem guten Futterwert fressen Schafe und Rinder.

Mähdrescher Im Einsatz

Getreide hat nicht nur den Vorteil, daß man die trockenen Körner gut lagern und transportieren kann, man kann auch alle Arbeiten von der Bodenbearbeitung und Aussaat über die Pflege und Düngung bis zur Ernte voll mechanisieren.

Auf diese Weise erzeugt man Getreide mit sehr wenig Arbeitsaufwand.

Seit einigen Jahren ernten wir unser gesamtes Getreide mit Mähdreschern.

Was ist das Besondere daran?

Als es noch keine Mähdrescher gab, verursachte die Getreideernte immer sehr viel Arbeit. Oft mußten Arbeitskräfte aus der Stadt helfen. Das ist jetzt nicht mehr nötig.

Mähdrescher sind selbstfahrende Maschinen. Das Schneidwerk befindet sich vorn. Über dem Schneidwerk ist eine Haspel angebracht, welche die stehenden Getreidehalme erfaßt und so dafür sorgt, daß sie richtig abgeschnitten werden und auf die Fördereinrichtung fallen. Am Ende der vom Schneidwerk kommenden Fördereinrichtung gelangt das Getreide zur Drescheinrichtung. Sie besteht aus einer mit Metalleisten besetzten Trommel, die sich in einem Dreschkorb bewegt. Zwischen den Leisten der Trommel und der Wandung des Dreschkorbes besteht ein Abstand, durch den das Getreide hindurch muß. Dabei werden die Ähren und

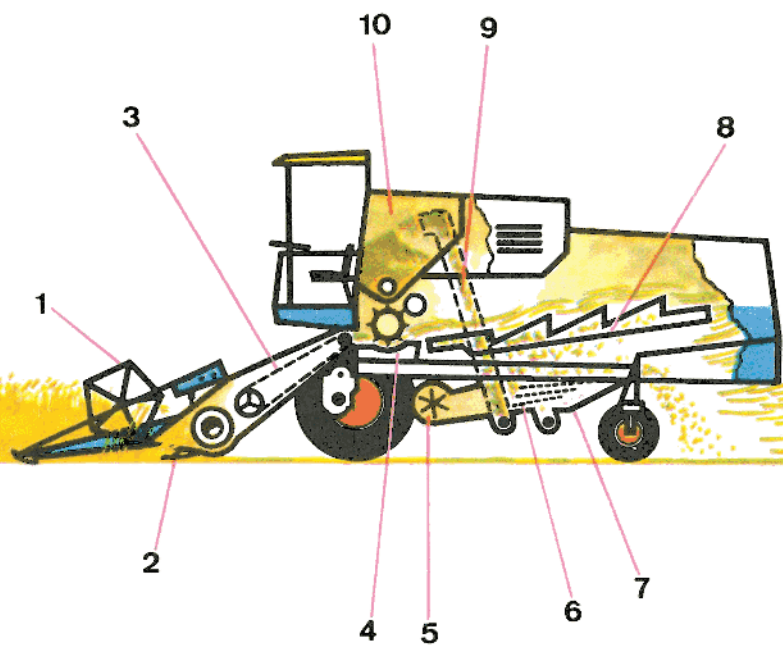
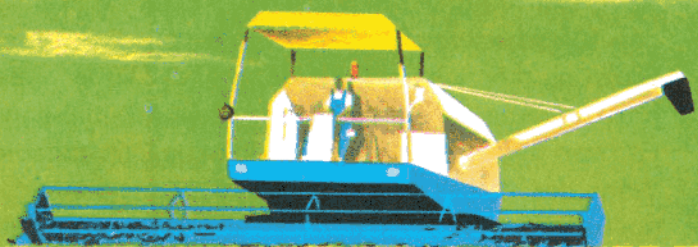
Rispen gedrückt, gedroschen, daß die Körner herausfallen. Schüttler transportieren das Stroh nach hinten, das aus dem Mähdrescher heraus auf die Getreidestoppel fällt. Die Spreu wird von einem Gebläse in einen Bunker geblasen und später entleert. Die Körner fallen durch Siebe auf eine Fördereinrichtung, die zum Körnerbunker neben der Fahrerkabine führt. Am Feldrand übernimmt ein Lastkraftwagen die Körner und fährt sie zum Speicher.

Jeder moderne Mähdrescher kann etwa 500 Hektar Getreide in einem Sommer abernten und dabei mehr als 2000 Tonnen Getreide ausdreschen. Man setzt sie meist in zwei Schichten ein. Bei Störungen, die nicht erst in der Nachtpause behoben werden können, wenn der Feuchtigkeitsgehalt des Getreides den Mähdreschereinsatz verbietet, kann über eine Sprechfunkanlage der Reparaturwagen herbeigerufen werden.

Eine günstige Voraussetzung für die Auslastung der teuren Maschinen sind Schläge von 200 bis 400 Hektar Größe, auf denen die Mähdrescher selten wenden müssen. Meist arbeiten mehrere Mähdrescher gleichzeitig auf demselben Feld. Ein Mähdrescherkomplex erntet am Tag etwa 600 Tonnen Körner. Das sind 200 Lastkraftwagenladungen voll.

Das Getreide reift nicht in allen Gebieten unserer Repu-

*Mähdrescher 1 Haspel 2 Messer 3 Förderschnecke 4 Dreschkorb
5 Druckwindgebläse 6 Sammelboden 7 Ährenrücklaufboden 8 Hordenschüttler für Stroh 9 Körnerelevator 10 Körnerbunker*



blik gleichzeitig, das hängt von den Bodenverhältnissen, den Klimabedingungen und auch von den Sorten ab. So ist es möglich, daß die Mähdrescher über viele Wochen im Einsatz sein können. Über Autobahnen oder Fernverkehrsstraßen fahren sie in neue Einsatzgebiete.

Wenn die Körner abgefahren sind, ist die Getreideernte noch nicht abgeschlossen. Das Stroh muß noch geräumt werden, damit man das Feld anschließend wieder bestellen kann. Das in langen Schwaden auf den Stoppeln liegende Stroh wird von Maschinen erfaßt, gehäckselt und auf einen Wagen geblasen. Es gibt auch Maschinen, die aus dem Stroh Ballen pressen, die ein daneben fahrender Wagen aufnimmt und zur Stallanlage transportiert. Man nutzt es nicht nur als Einstreu, sondern auch als Futtermittel für Rinder. Wird es vor der Verfütterung in Ammoniaklösungen getränkt oder anderweitig aufbereitet und in leicht aufnehmbare Preßlinge geformt, dann hat es einen noch guten Nährwert.

Wer Stroh nicht als Einstreu oder Futtermittel benötigt, baut an die Mähdrescher eine Vorrichtung an, die das Stroh häckselt und auf die Stoppeln bläst. Mit Stickstoffdüngern wird es anschließend untergepflügt.

Das Korn Im Hochsilo

Das geerntete Getreide ist nicht lagerfähig, weil es zuviel Feuchtigkeit enthält. Feuchtes Getreide erhitzt sich

schnell, bietet Schimmelpilzen einen guten Nährboden und verdirbt deshalb leicht. Verschimmelter Getreide kann man nicht einmal an Tiere verfüttern, da sie erkranken würden. Somit muß alles geschehen, daß das Getreide gar nicht erst verderben kann. Getreide ist erst mit weniger als 14 Prozent Feuchtigkeit lagerfähig.

Wollen wir die Feuchtigkeit aus dem erntefrischen Getreide entfernen, müssen wir zuerst die eventuell noch zwischen den Körnern liegenden Unkrautteile oder andere grüne, also feuchte Pflanzenteile aussortieren. Dazu verwendet man leistungsfähige Maschinen mit Sieben und Gebläsen.

Zur Körnertrocknung nutzt man im wesentlichen Luft, Wärme und Kälte.

Luft kann auf verschiedene Weise an die Körner gelangen, indem man zum Beispiel den Getreidehaufen immer wieder umschaufelt. Das ist die älteste, aber auch mühseligste Form der Trocknung. Einfacher und mechanisierbar trocknet man Getreide, wenn man es auf Kanäle schüttet und Luft einbläst. Wird die Luft vorgewärmt, entfernt sie noch besser die Feuchtigkeit aus den Körnern. Die Luft darf aber nicht zu heiß sein, weil sonst die Keimfähigkeit des Saatgutes beziehungsweise die Backfähigkeit des Brotgetreides leidet.

Solche Lüftungskanäle können auch im Freien, auf oder in einer Betonfläche ausgelegt werden. Man muß dann das Getreide aber mit einer großen, am Boden verankerten Plane aus Plastfolie bedecken, um es vor Regen

zu schützen. Die Luft, die man durch den abgedeckten Getreidehaufen leitet, trocknet die Körner und bläst die Plane zu einem Zelt auf, das Niederschläge fernhält.

Lagert man Getreide in einem Zentralrohrsilo, bläst man die Luft durch das in der Mitte senkrecht angeordnete Rohr, dessen Wände kleine Löcher haben. Weil dieses Rohr oben verschlossen ist, muß die Luft durch die Öffnungen in den Rohrwandungen entweichen. Sie strömt durch das Getreide und durch die Außenwände des Silos, die ebenfalls kleine Löcher haben. Dabei trocknet das Getreide.

Saatgut muß man besonders sorgfältig behandeln. Die neuen großen Saatgutsilos fassen mehr als 3000 Tonnen Getreide. Nicht nur die Größe der hohen Silos ist beeindruckend, sondern auch die automatischen Anlagen. Sie ermöglichen, daß die Arbeit im Speicher von nur einem Mann gelenkt wird. Vor dem Silo rollen zur Erntezeit ununterbrochen Lastkraftwagen an und bringen mähdruschfrisches Getreide. Über Waagen, Reinigungsmaschinen und Förderbänder gelangt es zu den einzelnen Silos, ohne daß es ein Mensch berührt. Der Silomeister steuert die Anlagen vom Steuerpult aus. Tritt eine Störung auf, leuchten rote Lampen auf, und ein Hupsignal ertönt. Gleichzeitig schalten sich alle Motoren aus, die die Förderaggregate betreiben. Der Silomeister erkennt an den leuchtenden Lampen, wo der Schaden ist. Ist der Schaden behoben, stellt er die Maschinen wieder ein.



Saatgutsilo

Zentralrohrsilo



Die Lüftungs- und Trocknungsanlage ist bei diesen Saatgutsilos mit Kälteaggregaten verbunden. Aber warum verwendet man hier nun ausgerechnet ein Kälteaggregat und keine Heizungsanlage?

Wieviel Feuchtigkeit Luft aufnehmen kann, hängt stark von ihrer Temperatur ab. Warme Luft nimmt mehr Feuchtigkeit auf als kalte. Hat die warme Luft eine gewisse Menge Feuchtigkeit aufgenommen und wird gekühlt, gibt sie wieder Feuchtigkeit ab. Wärmt man diese abgekühlte Luft wieder etwas an, enthält sie weniger Feuchtigkeit als vorher und kann erneut Wasser aufnehmen.

Nach diesem Prinzip baute man die Trocknungsanlagen dieses Saatgutspeichers, in dem das Getreide besonders schonend getrocknet werden muß, um die Keimfähigkeit voll zu erhalten. Durch die Silozellen, in denen das Getreide lagert, kann man Luft durchblasen. Verläßt diese Luft die Silozellen, in denen sie den Körnern Feuchtigkeit entzogen hat, wird sie über ein Kühlaggregat geleitet. Dabei tropft Wasser von den Kühlrippen, das von der abgekühlten Luft, also aus den Körnern, stammt. Nachdem die Luft die Kühlrippen passiert hat, wärmt man sie wieder etwas an und leitet sie erneut in die Getreidelagerzellen. Auf diese Weise trocknet man das empfindliche Saatgut schonend mit normaltemperierter Luft.

Die Silozellen laufen nach unten trichterförmig zu, so daß das Getreide in der Mitte auf eine darunterstehende Waage fällt, wenn man den Verschluß öffnet. Die Waage

ist auf eine bestimmte Masse eingestellt. Ist diese Masse aus dem Silo in einen Sack herausgelaufen, wird der weitere Zufluß von Getreide gestoppt und der Sack dann automatisch zugenäht. Auf einem Etikett erkennt man, welche Sorte sich im Sack befindet. Mit Lastkraftwagen oder auf Eisenbahnwaggons verladen, gelangt das Saatgut zu den Betrieben, die es zur Bestellung ihrer Felder benötigen.

Vor dem Einsacken beizt man die Getreidekörner jedoch noch mit Fungiziden, die Krankheitserreger abtöten.

Getreide, das für unsere Ernährung bestimmt ist, lagert in ähnlichen Hochsilospeichern, die jedoch wesentlich größer sind; dort setzt man jedoch Warmlufttrocknungsaggregate ein. Dieses Getreide wird nicht gebeizt.

Für Futterzwecke bestimmtes Getreide bewahrt man in noch größeren Silos auf, die in der Nähe von Futtermittelwerken stehen. Es wird zerkleinert, in Mischmaschinen mit Eiweißstoffen, Vitaminen oder Mineralstoffen vermischt und in Säcken oder großen Transportwagen zu den Tierproduktionsanlagen befördert.

Nahrhafte Schmetterlingsblütler

Sehr gern essen wir zur Abwechslung auch einmal eine Erbsensuppe, weiße Bohnen oder ein Linsengericht. Diese Pflanzen zählen zu den Körnerfrüchten. Sie werden auch Druschfrüchte genannt, weil man sie ausreifen

läßt, ehe man sie erntet. So selten sie auf unserem Speisezettel stehen, jeder von uns verzehrt im Jahr nur etwa zwei bis drei Pfund, so wenig sind sie im Anbauplan vertreten. Wir bauen sie nur auf etwa 10000 Hektar an. Sie haben einen hohen Eiweißgehalt.

Die Erbse stammt aus Asien. Sie zählt zu den ältesten Kulturpflanzen der Menschheit und war schon vor mehr als 5000 Jahren in der Jungsteinzeit bekannt. Damals baute man sie gemeinsam mit dem Getreide an, erst später allein. Sehr wesentlich dafür war die Züchtung von Sorten, deren Hülsen auch im Reifestadium nicht platzten. Die Erbse bringt nicht wie Getreide jährlich gleich gute Ernten. Man kann mit 1000 bis 4000 Kilogramm je Hektar rechnen. Weil Erbsenfelder leicht zur Verunkrautung neigen, baut man sie am besten nach Kartoffeln oder Rüben an, welche den Acker unkrautfrei hinterlassen. Weil sie mit sich selbst unverträglich ist, darf sie erst nach 5 bis 6 Jahren wieder auf dem gleichen Acker erscheinen.

Speiseerbsen sind Anfang bis Mitte März mit der Drillmaschine auszusäen. Das Unkraut ist durch entsprechende Bearbeitung und chemisch zu bekämpfen.

Weil Erbsen lange Ranken und nicht wie Getreide aufrecht stehende Halme haben, ist die Ernte wesentlich schwieriger. Sobald die Hülsen im unteren Drittel der Pflanzen ganz reif sind, wird mit einem besonderen Mähbalken gemäht. Im Schwad trocknen und reifen die Erbsen, so daß man dann mit dem Mähdrescher aus dem

Erbse



Schwad dreschen kann, der dafür richtig einzustellen ist. Das Erbsenstroh ist ein sehr gutes Futtermittel.

Weißer Bohnen haben in Asien, Afrika und Südamerika wesentlich größere Bedeutung als bei uns, wo ihre Erträge geringer sind als bei Speiseerbsen. Die Trocken-speisebohne wird erst Mitte Mai mit 40 bis 50 Zentimeter Reihenabstand ausgesät, so daß man gut mit der Maschine hacken kann. Ernten kann man, wenn die Mehrzahl der Hülsen ganz reif sind und schmutziggelb aussehen. Eine Mähmaschine schneidet die Bohnen ab. Dann folgt eine weitere Maschine, die Schwaden legt, aus denen der Mähdrescher sie dann drischt. Das erfordert aber noch mehr Sorgfalt als das Dreschen der Erbsen. Der Dreschkorb ist mit Gummiplatten auszu-legen.

Die Linsen, die wir essen, stammen hauptsächlich aus dem Ausland, wo sie mit mehr Erfolg angebaut werden können als bei uns. Gleichwohl ist die Linse eine der ältesten Kulturpflanzen, die aus dem Himalajagebiet stammt und im Mittelmeerraum heute noch sehr verbreitet ist. In den ägyptischen Pharaonengräbern wurden Linsen gefunden, die über 3000 Jahre alt waren.

Wertvoll, weil aus Pflanzenöl

Jeder Einwohner unserer Republik verzehrt im Durchschnitt im Jahr über fünfzig Stück Butter, außerdem

mehr als vierzig Stück Margarine, die man aus Pflanzenölen und Vitaminen herstellt. Weiterhin verbraucht jeder noch 2200 Gramm Pflanzenöl für Salate, zum Braten von Kartoffeln, Fisch oder Fleisch sowie zum Backen von Pfannkuchen. Wir nehmen demnach etwa gleiche Mengen tierische und pflanzliche Fette mit unserer Nahrung auf. Die Belgier, Niederländer, Norweger und Schweden essen wesentlich mehr Margarine als Butter, in warmen Ländern, wie Ungarn, Rumänien, Bulgarien oder Italien, ist der Butterverzehr sehr gering, weil sie dort leicht schmilzt. In diesen Ländern kocht man vor allem mit Oliven- und Sonnenblumenöl.

Bei uns werden jährlich 130 000 Hektar mit Ölfrüchten bestellt. Von 1 Hektar Raps gewinnen wir etwa 800 Kilogramm Rohfett. Verfüttern wir den Ertrag von 1 Hektar Kartoffeln an Schweine, erhalten wir nur 170 Kilogramm Fett, aber natürlich auch Fleisch, von Gerste sind es nur 80 Kilogramm Schlachtfett. Wenn wir die Ernte von 1 Hektar Rotklee an Kühe verfüttern, gewinnen wir neben der eiweißreichen Milch 90 Kilogramm Milchfett. Pressen wir das Öl aus dem Samen der Ölpflanzen, bleibt ein wertvolles Viehfutter übrig, das Extraktionschrot. In den Rückständen von 1 Hektar Ölfruchtanbau ist so viel Eiweiß enthalten wie in gutem Wiesenheu, das von 1 Hektar geerntet wird.

Unsere wichtigste Ölpflanze ist der Winterraps. Neben ihr ist noch der Mohn für die Kuchenbäckerei und der Senf als Gewürzpflanze bedeutend. Die Sonnenblume,

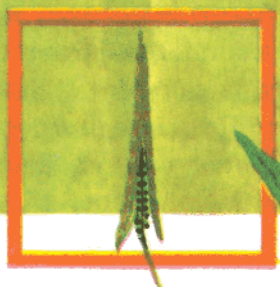
die vor allem in der Sowjetunion als Ölpflanze angebaut wird, gedeiht unter unseren klimatischen Bedingungen höchstens als Futterpflanze.

Raps baut man schon seit etwa 300 Jahren an. Gegen Ende der Zeit der Dreifelderwirtschaft bestellten die Bauern die Brachflächen oft mit Raps; dadurch gewann der Anbau dieser Pflanze an Bedeutung.

Wollen wir viel Raps ernten, müssen wir ihn in den Nordbezirken unserer Republik sowie in Thüringen in der Zeit vom 5. bis zum 15. August, in den Gegenden um Halle und Leipzig vom 20. bis 25. August säen, damit sich bis zum Frosteintritt schon kräftige Rosetten mit acht bis zehn Blättern gebildet haben. Dennoch kommt es mitunter vor, daß Raps auswintert. Er ist weniger winterfest als das Getreide.

Raps hat sehr kleine Saatkörnchen. 8000 Gramm Saatgut, das sind 2 Millionen Saatkörnchen, müssen wir auf einer Fläche von 10000 Quadratmetern, so groß ist 1 Hektar, gleichmäßig mit der Drillmaschine verteilen. Dazu muß der Acker rechtzeitig gepflügt und sehr fein bearbeitet werden. Vor der Aussaat düngt man den Boden mit Phosphor und Kali, während man Stickstoff erst im Frühjahr streut, wenn der Raps wachsen soll. Den Zeitpunkt für die Rapsernte muß man sehr genau wählen. Erntet man zu früh, enthalten die Körnchen noch zuviel Wasser. Sie sind nicht haltbar und erwärmen sich bei der Lagerung leicht. Das beeinträchtigt die Qualität des Öls. Erntet man zu spät, platzen die Schoten, und

Raps



Verarbeitung

Futtermittel



man hätte unerwünschte Verluste. Deshalb bemühen sich die Pflanzenzüchter, Sorten zu züchten, die weniger ausfallen. Außerdem setzt man chemische Mittel ein, die das Aufplatzen der Rapsschoten verhindern sollen.

Wegen dieser Besonderheiten der Reifung darf man Raps nicht wie Getreide mit dem Mähdrescher ernten. Man mäht erst einen Schwad, der auf der Stoppel liegenbleibt; erst nach einer Trocknungsdauer von drei bis sechs Tagen nimmt ein Mähdrescher die Schwaden auf und drischt den Raps aus. Aus Rapsstroh wird in der Industrie Pappe hergestellt.

Mohn und Senf sind Sommerölfrüchte, deren Anbau viel Mühe bereitet. Man muß sie während des Wachstums mehr hacken als Raps. Da Mohn besonders empfindlich ist, kann man auch keine chemischen Unkrautbekämpfungsmittel einsetzen. Die Mohnernte beginnt im August und fällt dabei stets mit der Getreideernte zusammen. Er braucht lange Zeit zum Trocknen. Deswegen schneidet man ihn mit dem Mähbinder, setzt die Garben zu Puppen auf, um sie später auszudreschen. Senf erntet man ähnlich wie Raps.

Täglich Gemüse

Wir schätzen Gemüse als wertvolle Ergänzung der Gesamtkost wegen seiner Frische, Schmackhaftigkeit und Bekömmlichkeit. Gemüse enthält wichtige Vitamine,

Mineralstoffe, Säuren und Basen sowie eine große Anzahl organischer Verbindungen mit spezifischen Wirkungen auf die Funktionen des menschlichen Körpers. Gemüse ist als leichte Kost wesentlich für unsere Verdauung.

So ist es kein Wunder, daß der Gemüseverbrauch bei uns ständig zunimmt und jetzt schon 100 Kilogramm in einem Jahr von jedem Einwohner unserer Republik verzehrt werden. Drei Viertel dieser Menge verbrauchen wir als Frischgemüse, ein Viertel entnehmen wir Konservgläsern. Der größte Teil des Gemüses wird auf unseren Feldern und in unseren Gewächshäusern erzeugt, einen kleinen Teil führen wir als Frischware und Konserven aus Ländern ein, die klimatisch günstige Bedingungen für den Gemüsebau haben. Als Beispiel seien die Tomaten genannt, die in großen Lastkraftwagen aus Bulgarien oder Rumänien zu uns kommen.

Gemüse können wir roh oder gekocht essen. Wir nutzen die vielfältigsten Pflanzen und genießen die unterschiedlichsten Pflanzenteile. Zu den Kreuzblütlern zählen die Kohlarten, die Radieschen und die Rettiche. Schmetterlingsblütler sind die Erbsen, die wir oft Schoten nennen, und die Bohnen. Zur Familie der Doldenblütler rechnen die Möhren und Karotten, der Sellerie, aber auch viele Gewürzkräuter, wie Petersilie, Kümmel und Kerbel. Als Gänsefußgewächs begegnen uns Spinat und Mangold. Körbchenblütler sind der Kopfsalat, die Endivie sowie die Schwarzwurzel. Mit der Tomate verzehren wir ein

Nachtschattengewächs, während Spargel, Zwiebeln und Porree zu den Liliengewächsen zählen.

Die Wurzel nutzen wir bei den Möhren, die Sproßachse bei Kohlrabi, Zwiebeln und Spargel, Blätter bei Salat und Kohl, Ansätze zur Blüte beim Blumenkohl, Früchte bei Tomaten, Bohnen und Gurken sowie Samen bei den Grünerbsen.

Auf etwa 35 000 Hektar, das sind knapp 1 Prozent unseres Ackerlandes, bauen wir Gemüse an, das besonders guten Boden verlangt, um reiche Erträge zu bringen. Das Ostseeküstenklima ist günstig für den Anbau des späten Kopfkohles, den wir im Winter essen. In der Magdeburger Börde gedeihen Zwiebeln besonders gut. In der Nähe von Großstädten wie Erfurt, Halle und Berlin sind ausgedehnte Gemüsefelder zu finden. Besondere Erfolge werden mit Zusatzberegnung erzielt. Der Wasserbedarf nimmt bei einzelnen Gemüsearten in nachstehender Reihenfolge zu: Spargel, Buschbohne, rote Rübe, Möhre, Erbse, Radies, Zwiebel, Tomate, Kopfsalat, Gurke, Kohlrabi, Kohl, Blumenkohl, Sellerie. Hohe Luftfeuchtigkeit wünscht der Kohl, die Tomate dagegen niedrige.

Der Gemüsebau erfordert während des Jahres einen unterschiedlichen Zeitaufwand durch Pflanzen, Pflegen und Ernten. Deswegen gibt es keine Betriebe, die ausschließlich Gemüse anbauen. Die Verbindung mit dem Anbau von Getreide, Futterpflanzen, Kartoffeln und Zuckerrüben ermöglicht einen gleichmäßigeren

Arbeitsablauf im Jahr. Die Verbindung mit der Tierproduktion gewährleistet eine ausreichende Stallmistversorgung. Gemüse stellt hohe Ansprüche an die Düngung. Dazu werden höhere Mineraldüngemittelgaben als im landwirtschaftlichen Pflanzenbau eingesetzt. Gemüse hat eine vergleichsweise kurze Wachstumszeit. Dadurch sind zwei oder drei Ernten im Jahr von der gleichen Fläche möglich. Das bringt folgenden Kalorienерtrag von einem Hektar:

Weizen	10300000	Kohlrabi/ Tomate	10500000
Roggen	10000000	Salat/ Möhren	12000000
Gerste	8000000	Frühkohlrabi/	12600000
		Buschbohnen	
Hafer	9900000	Erbsen/ Grün-	10000000
		kohl	
Kartoffeln	17200000	Kohlrabi/ Busch-	14000000
		bohnen/ Grünkohl	

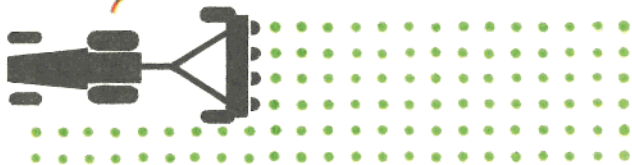
Unter allen Gemüsearten nehmen die Kohlarten flächenmäßig den größten Anteil ein: Weißkohl fast 6000 Hektar, Rotkohl über 3000 Hektar und Blumenkohl etwa 4000 Hektar.

Weißkohl, Rotkohl oder Wirsingkohl werden auf Schlägen angebaut, die als Vorfrucht Hülsenfrüchte, Klee-gras und Gemüse trugen, das nicht zu den Kohlarten zählt. Stallmistgabe und tiefe Winterfurche sind unerläßlich. Im Frühjahr ist der Acker sorgfältig zum Auspflanzen vorzurichten. Die Jungpflanzen werden bereits vorher in beheizten Gewächshäusern oder in Folien-

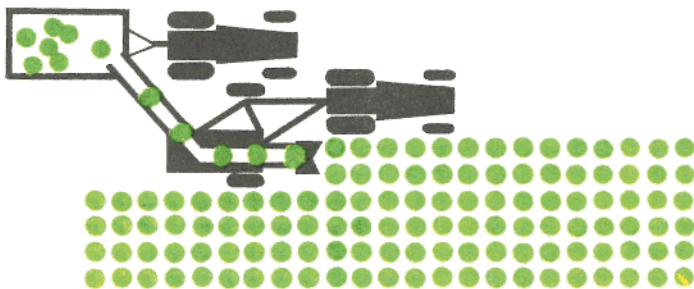
zelten angezogen. Zunächst wird das Kohlsaatzgut in kleinen Kästen oder auf dem Boden ausgesät, so daß dort kleine Kohlpflanzen wachsen. Diese werden später einzeln in Erdtöpfe umgepflanzt, so daß sie sich besser entwickeln und dann mit Erdtopf und Wurzelballen ins Feld ausgepflanzt werden. So erleidet das Wachstum keine Stockung. Die Erdtöpfe sind mit Maschinen gleichmäßig geformte Erdballen. Man rechnet 6 Wochen Zeit von der Aussaat bis zur Pflanzenreife. Die Maschinenpflanzung erfordert weniger Zeit und Anstrengung als die Handpflanzung. Auf der vom Traktor gezogenen Maschine sitzen die Pflanze. Vor ihnen stehen die Kästen mit den Jungpflanzen in den Erdtöpfen. Die Maschine markiert in gleichmäßigen Abständen die Stellen, wo eine Kohlpflanze wachsen soll. Frühkohl, der kleinere Köpfe hat, steht in 50, Spätkohl mit größeren Köpfen in 62,5 Zentimeter Reihenabstand. In den Zwischenräumen fahren die Hackmaschinen später häufig entlang, um das Unkraut zu bekämpfen. Außerdem werden dafür Herbizide eingesetzt. Die Entwicklungszeit von der Pflanzung bis zur Ernte beträgt bei Frühkohl etwa drei Monate, bei Herbstkohl dreieinhalb bis vier Monate und bei Spät- und Lagerkohl viereinhalb bis fünf Monate. Zur Winterlagerung bestimmter Kohl wird Ende Oktober, Anfang November geerntet, da auch während der Herbstnebel die Kopffestigkeit noch zunimmt. Im Interesse der Haltbarkeit ist bei trockenem Wetter zu ernten. Die Köpfe werden am Strunk mit einem



Anbau



Ernte



Messer nicht zu kurz geschnitten, so daß die Deckblätter den Köpfen auf dem Transport und dem Lagerkohl während der Einlagerung Schutz bieten. Zur Ernte werden Kohlerntemaschinen mit Schneideinrichtung und Förderband zum direkten Verladen auf einen nebenherfahrenden Wagen eingesetzt. In Paletten oder Steigen kommen die Kohlköpfe ins Gemüselagerhaus und zum Handel. Am verlustärmsten lagert Kohl bei etwa null Grad Celsius und 85 Prozent Luftfeuchte. Aus Weißkohl wird Sauerkraut hergestellt.

Der Blumenkohl ist wegen seiner zarten Zellstruktur das bekömmlichste Kohlgemüse. Unsere Jahresproduktion liegt bei 100 000 Tonnen, für jeden von uns 6 Kilogramm.

Es sind drei Anbauverfahren möglich: Frühjahrsanbau mit überwinterten Jungpflanzen, Frühjahrsanbau und Herbstanbau. Das erste Verfahren ermöglicht höhere Erträge und bessere Qualität. Ende September wird ins Freilandsaatbeet, in Aussaatkisten oder in die Frühbeetkästen gesät. Die Sämlinge werden ab Oktober bis Mitte Dezember eingetopft und in Frühbeetkästen überwintert. Überwinterter Blumenkohl hat gegenüber dem im Januar ausgesäten einen Erntevorsprung von etwa einer Woche und benötigt keine beheizten Anzuchthäuser. Bei ungünstigem Winter und Frühjahr können diese Vorteile aber nicht genutzt werden.

Die zweckmäßigste Anbauform ist die Frühjahrsanzucht, die mit der Aussaat unter Glas im Januar beginnt. Blu-

menkohlspezialbetriebe bei Erfurt haben im Interesse der ständigen Marktbeflieferung laufend Aussaat. Von der Aussaat bis zur Ernte vergehen drei bis vier Monate.

Herbstblumenkohl wird wie Kopfkohl auf Freilandsaatbeeten angezogen.

Ausgepflanzt wird Frühblumenkohl Ende März, Anfang April, gegebenenfalls unter Plastfolienzelten. Sie bieten Schutz gegen Frost. Herbstblumenkohl wird als Zweitfrucht nach Frühkartoffeln, Wintergerste, Kohlrabi und Pflückerbsen angebaut. Von der Pflanzung bis zur Schnittrife vergehen bei sehr frühen Sorten 45 bis 50, bei späten 65 bis 75 Tage.

Um hohe Qualität zu erzielen, muß man termingerecht ernten, auch sonntags. Bei heißer Witterung treiben die Blumen schnell durch. Beim Schnitt bleiben drei bis fünf Umblätter zum Schutz beim Verpacken und auf dem Transport am Kopf. In einer Stunde kann ein Arbeiter bis zu 350 Stück Blumenkohl abschneiden. Je Hektar werden 15 000 bis 30 000 Stück geerntet.

Kohlrabi interessiert uns wegen seines hohen Mineralstoffgehaltes und wegen des Vitamingehaltes der Blätter, die in Leipzig und Dresden als Abfall betrachtet, in Berlin aber gern gegessen werden. Dieses Gemüse, unter Glas und im Freiland angebaut, kann in fast allen Monaten des Jahres geerntet werden. Das Hauptangebot tritt im Mai/Juni auf. Als Vor- und Nachkultur erlaubt es eine intensive Nutzung der landwirtschaftlichen

Nutzfläche. Wechselnde niedrige Temperaturen führen nach sehr zeitiger Auspflanzung bei hoher Boden- und Luftfeuchtigkeit zum Platzen der Knollen, weil es in der Pflanze zu größerer Wassersättigung und höherem Wurzeldruck kommt. Dabei platzen die Knollen oben, weil dort das Gewebe zarter ist. Zusatzberegung kann das Platzen begünstigen. Je Quadratmeter stehen 8 bis 16 Pflanzen. Haben die Knollen einen Durchmesser von 1,5 Zentimeter, wird eine Stickstoffdüngung gegeben.

Früh- und Sommerkohlrabi wird mit Laub, Herbst- und Dauerkohlrabi ohne Laub geliefert. Bei der Ernte zieht man die ganze Pflanze aus dem Boden und schneidet die Wurzel dicht unter der Knolle mit einer Gartenschere ab. Zu spät vorgenommene Ernte hat Holzigkeit zur Folge. Es bilden sich starke Fasern, die auch beim Kochen nicht weich werden.

Die Möhren nehmen mit 5600 Hektar neben Weißkohl den größten Anteil an unserer Gemüseanbaufläche ein. Für jeden Einwohner unserer Republik werden jährlich durchschnittlich 10 bis 15 Kilogramm Möhren geerntet, die als Frischgemüse, gewaschen in Folienbeuteln oder in Konserven, zum Beispiel als Leipziger Allerlei, eine Mischung verschiedener Gemüsearten, angeboten werden. Möhren sind für alle Altersstufen, vom Säugling bis zum Greis nützlich. Durch den Genuß der Möhre wird das gesamte Stoffwechselgeschehen beeinflußt, die Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten wird gestärkt. Möhrensaft beeinflußt den Körper günstig bei

Erkältungskrankheiten und Entzündungen der Atmungsorgane. Der Gehalt an Karotin und Vitaminen ist beachtlich. Der gute Geschmack wird durch den Zuckergehalt von 4 bis 5 Prozent der Frischmassen wesentlich beeinflusst.

Sehr wichtig für hohe Möhrenerträge, man kann etwa 40 000 Kilogramm von einem Hektar ernten, sind Menge und Zeitpunkt der Niederschläge. Während des Wachstums der Möhre in den Monaten April bis September sollen wenigstens 400 Liter Regen je Quadratmeter fallen. In unserer Republik ist meist mit 500 bis 600 Litern im gesamten Jahr zu rechnen. Der größte Wasserbedarf liegt in den letzten beiden Monaten vor der Ernte. Reichliche Sonneneinstrahlung im Spätsommer und Herbst fördert die Karotinausbildung. Weil Möhren leicht unkrauteten können, sind Kartoffeln, Rüben und Kohl eine gute Vorfrucht, die wenig Unkraut hinterlassen. Am günstigsten ist die Frühljahrsaussaat, wozu der Acker im Herbst schon 30 Zentimeter tief zu pflügen ist. Das Saatbeet muß unten fest, oben locker und geebnet sein. Ab März sät man in 2 bis 3 Zentimeter Tiefe und mit 42 Zentimetern Reihenabstand vier bis sechs Kilogramm Saatgut auf einen Hektar aus. Um so geringe Mengen gleichmäßig gut auszubringen, braucht man besonders feine Maschinen. Weil nur 120 bis 150 Möhren auf einem Quadratmeter wachsen dürfen, wird nach dem Auflaufen der Möhren mit einem Striegel über das Feld gefahren. Dadurch wird der Bestand wünschens-

wert gelichtet, Unkraut wird bekämpft. Außerdem spritzt man chemische Unkrautbekämpfungsmittel. Nach dem Auflaufen setzt die erste Maschinenhacke ein, der noch weitere drei folgen. Möhren sind dabei für Stickstoffkopfdüngung dankbar. Nach der letzten Maschinenhacke im Juli unterdrückt dann das Möhrenkraut noch aufkommende Unkräuter. In trockenen Sommern werden Möhren zusätzlich beregnet. Die Wachstumszeit vom Aufgang bis zur Ernte beträgt bei frühen Sorten, man erntet sie Ende Juni und im Juli, 75 bis 100, bei mittelfrühen 105 bis 130 und bei späten Sorten 165 bis 195 Tage. Der Ertragszuwachs hält bei Möhren bis Ende Oktober an. Frühmöhren erntet man mit Kraut. Besser läßt sich die Ernte der Spätmöhren mechanisieren, die man ohne Kraut erntet, das man mit dem Mähbalken abschneidet. Die Möhren selbst holt man mit Kartoffelerntemaschinen aus dem Boden, die dazu etwas umzurüsten sind. Die Böden müssen deswegen locker und siebfähig sein. Diese Maschinen laden die Möhren gleich auf einen daneben fahrenden Wagen.

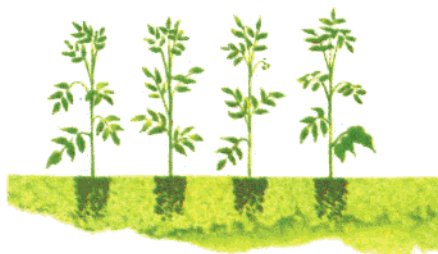
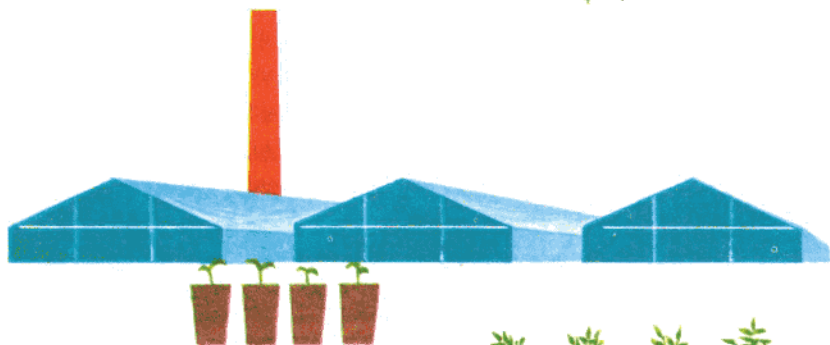
In der Nähe von Konservenfabriken werden vielfach Grünerbsen feldmäßig angebaut, in unserer Republik über 5000 Hektar. Im Juni beginnt die Ernte, sobald die Hülsen dick werden und die richtige Größe haben, aber noch zart sind. Dieser Zustand dauert nur zwei bis drei Tage und erfordert eine gute Organisation der Erntearbeiten. Man mäht mit speziellen Mähbalken. Das abgemähte und vorgewelkte Erbsenkraut wird mit der Auf-

nahmetrommel des Mähladern aufgenommen und auf Hänger transportiert. Für die Trennung der Grünerbsen aus den Hülzen, die nicht erst vom Kraut abgepflückt werden, gibt es Grünerbsendreschmaschinen, die in einer Stunde etwa 500 Kilogramm Grünerbsen gewinnen, welche sofort in Konservengläser gefüllt werden. Täglich lassen sich somit bei 20stündigem Einsatz die Erntemengen von 3 Hektar verarbeiten. Das sind etwa 10000 Kilogramm. Das Erbsenstroh wird frisch verfüttert, einsiliert oder getrocknet.

Dem Anbau der Buschbohne waren im Feldgemüsebau so lange Grenzen gesetzt, bis die Entwicklung einer Bohnenerntemaschine gelang, lassen sich doch die übrigen Arbeiten, wie Bodenbearbeitung, Aussaat, Pflege, Düngung und Schädlingbekämpfung, gut mechanisieren. Während die Bohnenernte von Hand je Hektar 600 bis 750 Arbeitskräftestunden erfordert, sind bei Einsatz der Maschinen nur 22 bis 32 notwendig. In einer Arbeitskräftestunde konnte man früher nur 11 bis 15 Kilogramm Bohnen pflücken, mit der Maschine schafft man 300 bis 400 Kilogramm in einer Arbeitskräftestunde. Allerdings erfordert der Maschineneinsatz Sorten, die gleichmäßig reifen. Es werden alle an der Pflanze hängenden Bohnen geerntet. Bei der Handernte pflückte man mehrmals, jeweils nur die reifen Bohnen. Der große Anfall mit der Maschine gepflückter Bohnen auf einmal erfordert eine gute Abstimmung mit der Konservenindustrie.

Den Bedarf an Tomaten können wir mit eigener Produktion, wir erzeugen nur knapp 2 Kilogramm je Kopf der Bevölkerung im Jahr, weitere 2 Kilogramm führen wir aus Südosteuropa ein, nicht decken. Die unterschiedlichen Klima- und Bodenverhältnisse der wichtigsten Lieferländer für Europa ermöglichen es, die Verbrauchermärkte das ganze Jahr über mit Tomaten zu beliefern. Aus eigener Erzeugung kann unser Konsum nur etwa 3 Monate lang bestritten werden. Dabei entfallen auf den Juli 6, den August 46, den September 42 und den Oktober 6 Prozent der Gesamternte. Jede zehnte Tomate wird industriell, zum Beispiel bei Fischkonserven oder als Tomatenketchup, verarbeitet. Tomaten sind sehr wohlschmeckend. Sie haben viel Vitamin C. Während im Hausgarten an Stäben angebundene Tomaten beliebt sind, hat für den Feldgemüsebau die Buschtomate größte Bedeutung, die keine Stäbe benötigt. Weil man Tomaten wegen der Frostgefahr erst Ende Mai auspflanzen kann, braucht das Saatgut im beheizten Anzuchthaus, es sind zunächst Temperaturen um 20 Grad Celsius, nach zehn Tagen um 15 Grad Celsius notwendig, erst Mitte März ausgesät zu werden. Die Jungpflanzenanzucht dauert 65 bis 70 Tage. Drei bis fünf Tage nach der Keimung werden die Tomatenpflanzen in den Anzuchtkästen pikiert, so vereinzelt, daß sie voneinander 5 Zentimeter Abstand haben. Hat sich das Blätterdach in den Kisten geschlossen, pflanzt man in Tontöpfe von 8 bis 12 Zentimeter Durchmesser um. Sie sind für Tomaten gün-

Tomate



stiger als Erdtöpfe. Um das Pikieren einzusparen, werden die Sämlinge auch sofort getopft. Die getopften Pflanzen werden später zur Abhärtung in kalte Anzuchtkästen gestellt. Das ist für den späteren gedrunghenen Wuchs der Pflanzen wichtig. Im Hinblick auf mechanisierte Pflegearbeiten wählt man beim Auspflanzen Reihenabstände von 62,5 Zentimetern. Verlaufen die Reihen von Norden nach Süden, erntet man bis zu 10 Prozent mehr Tomaten als bei Ost-West-Richtung der Reihen. Berechnet werden Tomaten nur im Juli und im August.

Von der Pflanzung bis zur Ernte vergehen 70 bis 80 Tage. Für den Versand bestimmte Tomaten werden halbreif, für den Frischverbrauch bestimmte vollreif geerntet. Ein Arbeiter kann in einer Stunde 60 bis 120 Kilogramm Tomaten pflücken. Am besten erntet man am frühen Morgen, weil die Früchte während der Nacht an Masse zunehmen und sich mit Wasser und Nährstoffen anreichern. Scheint am Tage die Sonne auf die Früchte, verdunstet Wasser, Masse und Festigkeit nehmen ab. Je Hektar können 23 000 bis 40 000 Kilogramm Tomaten geerntet werden.

Kartoffeln im Haus

1537 berichtet zum erstenmal ein Europäer von häuslichen Vorräten der Eingeborenen des amerikanischen

Andengebirges an wohlschmeckenden mehligem Trüffeln. Trüffeln sind knollenartige, unterirdisch wachsende Pilze, die sehr gut schmecken und die man zum Würzen von Fleisch, Soßen und Wurst verwendet. Weil Kartoffeln ähnlich aussehen wie Trüffeln, nannte man sie Tartüffi. Später entstand daraus der Name Kartoffel. Aus verschiedenen Urkunden wissen wir, daß die Kartoffel im Mittelalter in vielen Ländern, in Spanien, Italien, Deutschland und Irland, in den Gärten der Fürsten und botanischen Gärten der Universitäten als besondere Sehenswürdigkeit angepflanzt wurde.

Von 1700 bis 1800 nahm in Europa die Bevölkerung sehr rasch von 110 auf 175 Millionen zu. Überall herrschten Hungersnöte. Da erinnerte man sich der Kartoffel, die mehr Nährstoffe von der gleichen Fläche bringt als Getreide, und konnte so der Hungersnot entgegen treten.

Auf jedem siebenten Hektar unserer Ackerfläche wachsen Kartoffeln, das sind 660 000 Hektar, etwa die gleiche Fläche, die Roggen, Gerste oder Weizen einnehmen. Je nach Witterung ernten wir 9 bis 14 Millionen Tonnen Kartoffeln im Jahr. Außerdem führen wir noch 50 000 bis 100 000 Tonnen Kartoffeln aus dem Ausland ein. In der gesamten Welt werden auf etwa 22 Millionen Hektar Kartoffeln angebaut. Jeder 33. Hektar Kartoffeln liegt somit in der DDR, die nach der Sowjetunion und Polen zu den größten Kartoffelanbauländern zählt. Wir produzieren für unsere 17 Millionen Einwohner genausoviel

Kartoffeln wie die Vereinigten Staaten von Amerika für ihre 200 Millionen Einwohner. Jeder Bewohner der DDR verzehrt jährlich etwa 150 Kilogramm Kartoffeln, also 400 Gramm am Tag. Mehr als die Hälfte der Menge, die wir verzehren, brauchen wir als Pflanzkartoffeln, jede zehnte Kartoffel geht im Verlauf des Winters durch Schwund und Fäulnis verloren. Vom Rest, also etwa der Hälfte der Erntemenge, wird der größte Teil an Schweine verfüttert, ein kleinerer Teil dient zur Bereitung von Kartoffelstärke, Sago und Branntwein. Die Kartoffelstärke hat Bedeutung für die Papier-, Textil-, Leder-, Lebensmittel- und Arzneimittelindustrie. Bei der Stärkegewinnung treten Pülpe und bei der Spiritusherstellung Schlempe als Abfallprodukte auf, die man an Tiere verfüttert.

Die Kartoffel zählt wie die Tomate zu den Nachtschattengewächsen. Sie hat ein fein verzweigtes Wurzelnetz. An den Sprossen wachsen die Knollen. Um Vollerntemaschinen einsetzen zu können, züchtet man Kartoffeln, bei denen die Knollen dicht beieinanderliegen und gleichmäßig groß sind. Runde Kartoffelknollen lassen sich in Großküchen nicht nur besser maschinell schälen, sie setzen auch die Knollenverluste bei der Ernte herab. Durch flach liegende Augen, Stellen, aus denen im Frühjahr der Keim tritt, lassen sich Schälverluste vermeiden.

Es gibt Vorkeimsorten, Frühkartoffeln, mittelfrühe Kartoffeln und Spätkartoffeln. Die Pflanzzeit liegt in den

Kartoffel

Futter

Pflanzgut

Ernährung

Schwund

industrielle Verarbeitung

Monaten April und Mai. Die Vorkeimkartoffel kann man bereits Ende Juni ernten. Die übrigen Fröhsorten decken vor allem den Speisekartoffelbedarf im Juli und August. Die mittelfrühen Sorten reifen Ende August bis Anfang September, die mittelspäten und späten ab Ende September. Um die Erntearbeiten verteilen zu können, werden in einem Betrieb Kartoffeln verschiedener Reifegruppen angebaut.

Bei den Kartoffelsorten unterscheiden wir die Speisekartoffeln, bei denen der Wohlgeschmack an erster Stelle steht, von den Futterkartoffeln und den Stärkekartoffeln, die in der Industrie verarbeitet werden. Einhundert Teile Kartoffel enthalten vierzehn bis neunzehn Teile Stärke.

Kartoffeln wachsen nur auf gut gedüngtem Boden. Deshalb eignen sich Rotklee und Luzerne als Vorfröchte. Stallmist und Mineraldünger gewährleisten hohe Erträge.

Beim Kartoffellegen muß der Boden locker sein, damit die Keime keinen allzu großen Widerstand überwinden müssen. Deshalb werden die Felder im Herbst tief gepflügt und im Fröhjahr noch einmal aufgelockert.

Kartoffeln wachsen in Reihen, die 62,5 oder 75 Zentimeter voneinander entfernt sind. In der Reihe liegen die Kartoffeln in einem Abstand von 30 bis 40 Zentimetern, deshalb müssen auf einem Hektar vierzigtausend Kartoffelpflanzen ausgelegt werden. Dafür gibt es Maschinen. Oben ist ein Behälter für den Kartoffelvorrat. Auf

jedem Hektar sind 2000 bis 4000 Kilogramm Pflanzkartoffeln zu verteilen. Ein Mechanismus erfaßt jede einzelne Knolle aus dem Vorratsbehälter und läßt sie auf den Acker gleiten. Anschließend wird die Knolle sofort zugedeckt.

Damit Kartoffeln möglichst schnell auflaufen und assimilieren können, werden sie vorgekeimt oder wenigstens in Keimstimmung gebracht. Dazu legt man sie in flache Steigen, stellt sie in Räume mit einer Temperatur von 8 bis 12 Grad Celsius und befestigt Leuchtstoffröhren daneben. So vorbereitete Kartoffeln bringen bis zu 15 Prozent mehr Ertrag, wenn sie beim Auspflanzen bis zu 3 Zentimeter lange, kräftige Lichtkeime aufweisen. Schüttet man Kartoffeln vor dem Auspflanzen 20 bis 30 Zentimeter auf und läßt die Frühjahrswärme auf sie einwirken, bringt man sie in Keimstimmung und kann dann 7 Prozent mehr ernten.

Kartoffeln entwickeln sich nur in lockerem, unkrautfreiem Boden. Deswegen werden die Kartoffeldämme mehrmals abgeschleppt und wieder angehäufelt. Sind die Kartoffeln aufgelaufen und die Reihen gut zu erkennen, setzt man die von Traktoren gezogenen Hackmaschinen ein. Nach acht bis zehn Tagen folgt der Striegel, ein vom Traktor gezogener Rechen, der sich mit seinen Zinken dem Boden anpaßt. Hacken und Striegeln wechseln sich ab, bis die Blätter das Erdreich überdecken. Wegen dieser vielen Arbeitsgänge zählen die Kartoffeln zu den Hackfrüchten.

Mechanische Pflege allein genügt nicht. Es werden auch Herbizide gegen das Unkraut und Insektizide gegen den Kartoffelkäfer und andere Schädlinge gespritzt oder gestäubt. Schließlich können wir die Kartoffeln ernten, davon 90% mit Vollerntemaschinen. Das Kraut wird vorher mit Krautschlägern kleingeschlagen, pulverisiert und verbleibt als Humusdünger auf dem Acker.

Das Schar der Vollerntemaschine nimmt den Kartoffeldamm bei der Fahrt über den Acker auf. Dahinter werden Siebe hin und her bewegt, durch die die Erde hindurchfällt. An den Verlesebändern der Maschine sitzen Frauen, die während der Fahrt Steine und andere Verunreinigungen auslesen. Die Kartoffeln fallen vom Förderband auf den daneben fahrenden Wagen.

Weil die Kartoffeln lebende Pflanzenteile sind, atmen sie und sind im Frühjahr bestrebt, Keime zu bilden. Dabei welken, schrumpfen, sie. Diese Lebensvorgänge sind mit Wärmeentwicklung verbunden. Sie sind um so intensiver, je wärmer der Kartoffelstapel ist. Will man die Substanzverluste gering halten, muß man die Temperatur senken. Am günstigsten sind Temperaturen von 3 bis 4 Grad Celsius. Sinkt die Temperatur tiefer, wird die Kartoffel süß, weil sie Stärke in Zucker umwandelt. Eine süß gewordene Kartoffel bleibt süß und kann höchstens noch verfüttert werden. Für die menschliche Ernährung geht sie verloren. Man muß also darauf achten, daß die Kartoffeln weder zu warm noch zu kalt liegen. Früher lagerte man die Kartoffeln in flachen Mieten,

die eine relativ große Oberfläche hatten und darum besser auskühlen konnten. Man deckte sie mit Stroh und Erde ab, um sie vor Frost und Regen zu schützen. In Mieten kann man jedoch die Temperatur kaum regulieren, außerdem beanspruchen sie viel Platz.

Pflanzkartoffeln und Speisekartoffeln bewahrt man bei der industriemäßigen Kartoffelproduktion ausschließlich in Kartoffellagerhäusern auf, die jeweils bis zu 10000 Tonnen, den Ertrag von wenigstens 600 Hektar Anbaufläche, fassen. Dort sind sie gegen winterliche Kälte und intensive Sonneneinstrahlung im Frühjahr und Sommer geschützt. Über am Fußboden liegende Luftkanäle wird fortwährend Luft eingeblasen, so daß die lose aufgeschütteten Kartoffeln ständig ein Luftstrom umgibt, der die gebildete Wärme ableitet. Ein Stapel ist 4 bis 5 Meter hoch, wodurch noch keine Druckschäden an den Kartoffeln entstehen. Im Herbst wird Frischluft angesaugt, die besonders nachts niedrigere Temperaturen aufweist als die frisch geernteten Kartoffeln. Dadurch kühlen sie schnell ab, die Lebensvorgänge vermindern sich, der Verlustgefahr wird vorgebeugt. Im Winter hingegen ist die Außenluft zu kalt. Die Knollen würden erfrieren. Deshalb mischt man Außenluft und Innenluft oder bläst nur die Raumluft durch den Kartoffelstapel.

Regler, die mit Temperaturfühlern verbunden sind, regeln das Mischverhältnis von kalter und warmer Luft. Damit die Luft ungehindert durch den Kartoffelstapel

streichen kann, müssen in Sortieranlagen vor dem Einlagern alle Erdbeimengungen, Steine und Krautteile entfernt werden. Förderbänder bringen die Knollen ins Lager. Man muß sie öfters verstellen, weil die Kartoffeln nicht tiefer als 50 Zentimeter fallen dürfen.

In einigen Lagerhäusern befinden sich die Kartoffeln in Paletten, großen Kisten mit luftdurchlässigen Wänden, die mit Gabelstaplern bewegt werden.

Viele moderne Kartoffellagerhäuser sind mit Abpackstationen ausgestattet. Über Förderbänder gelangen die Kartoffeln zu den Abpackmaschinen, deren automatische Waagen jeweils 5 Kilogramm abwiegen. Die gewogenen Kartoffeln fallen in einen Netzschlauch, von dem die Maschine immer so viel abtrennt, wie für 5 Kilogramm erforderlich sind.

Hotel-, Betriebs- und Krankenhausküchen verbrauchen sehr viel Kartoffeln. Weil sehr viele Arbeitskräfte nötig sind, um diese Mengen mit der Hand zu schälen, konstruierte man Kartoffelschälmaschinen, die täglich große Mengen geschälter Kartoffeln herstellen, die in Plastsäcken den Großverbrauchern zugeführt werden. Die Abfälle verwertet man in der Schweinemast.

Honig, Zuckerrohr und Zuckerrüben

Täglich müssen in unserer Republik 55 Eisenbahnwagons Zucker bereitgestellt werden, weil jeder von uns

täglich 50 Gramm Zucker verzehrt. Mindestens noch einmal soviel Zucker verbrauchen wir in Form von Süßwaren, im Kuchen, in Marmelade und anderen Speisen.

Woher kommt der Zucker?

Eine Zuckerquelle war von jeher der Honig, eine weitere das Zuckerrohr, eine tropische Grasart. Noch nicht lange bekannt sind die Zuckerrüben.

Schon im Altertum war die Gewinnung eines süßen Saftes aus dem Zuckerrohr bekannt. Nearchos, der Admiral Alexanders des Großen, meldete vor mehr als 2300 Jahren in einem Bericht, daß man in Indien aus einem schilfartigen Gewächs Honig bereite.

Auf der Welt werden jährlich etwa 150 Millionen Tonnen Zucker hergestellt, drei Viertel davon aus Zuckerrohr in Asien, Afrika, Amerika und Australien und ein Viertel aus Zuckerrüben. Ursprünglich nutzte man nur den Saft aus dem Zuckerrohr. Seine Verarbeitung zu hartem Zucker kennt man erst seit etwa 1700 Jahren und Weißzucker erst seit 500 Jahren. Immer war man auf die Einfuhr aus Übersee angewiesen. Im Mittelalter galt darum der teure Importzucker nur als Arznei und als Luxus. Erst seit Ende des 17. Jahrhunderts zählt Zucker zu den Nahrungsmitteln.

1747 entdeckte Marggraf, daß in einheimischen Gewächsen, vor allem in der Betarübe, genau dieselbe Zuckerart vorkommt wie im Zuckerrohr. Nach langwierigen Untersuchungen entwickelte man ein technisches Verfahren, durch das man aus Rüben Zucker gewinnen

konnte. 1801 errichtete Achard die erste Rübenzuckerfabrik der Welt. Sie arbeitete noch nicht rentabel, weil der Zuckeranteil in den Rüben nur 2 bis 3 Prozent betrug.

1806 ordnete Napoleon die Kontinentalsperre an. Englische Schiffe, die auch Zucker aus Übersee gebracht hatten, durften die europäischen Festlandshäfen nicht anlaufen. Zucker wurde knapp und noch teurer. Man verstärkte darum die Bemühungen, Zucker aus Rüben zu gewinnen.

Zu einem Erfolg konnte der Zuckerrübenbau aber erst werden, als es den Rübenzüchtern gelang, den Zuckergehalt der Rübe zu erhöhen. 1850 enthielten die Rüben schon 7 Prozent, 1900 mehr als 10 Prozent Zucker, und heute sind es fast 20 Prozent.

Als Nebenprodukt gewinnen wir die Zuckerrübenschnitzel, die übrigbleiben, wenn der Zucker ausgelaugt worden ist. Sie sind ein gutes Futtermittel. Man verarbeitet sie mit Stroh und anderen Stoffen zu Preßlingen für die Rinderfütterung. Heute hat die Zuckerrübe auch als Schweinemastfutter große Bedeutung, weil wir auf diese Weise sehr viel Nährstoffe von einem Hektar gewinnen, die vom Mastschwein gut verwertet werden.

Aus einem Rübensamenkorn wachsen stets mehrere – bis zu sechs – Keime. Würde man alle diese Keime an einem Standort stehenlassen, könnte man nur dünne, verzweigte Wurzeln, aber keine großen Rüben ernten. Deshalb war es bisher immer notwendig, die Rüben



Rinderfutter

Schweinefutter

Zuckerherstellung

Zuckerrübe

nach dem Aufgehen zu verhacken und zu verziehen. Aus der aufgegangenen Rübenreihe wurden erst Lücken herausgehackt, so daß in Abständen von etwa 25 Zentimetern Rübenbüschel stehenblieben. Dann mußten diese Büschel vereinzelt werden. Auf einem Hektar sollen etwa einhunderttausend Rüben stehen. Dieses mühselige Vereinzeln erforderte über 200 Arbeitsstunden je Hektar. Es war nur zu verständlich, daß man nach Wegen suchte, um diese Zeit einzusparen. Erst in den letzten Jahren gelang es schließlich, einkeimiges Rübensaatgut zu züchten. Geeignete Rübenherbizide und Einzelkornsämaschinen erleichtern die Arbeit noch mehr. Wir brauchen nicht mehr 200, sondern nur noch etwa 30 Stunden für die Rübenpflege eines Hektars. Dazu muß aber der Acker gut vorbereitet sein. Im Herbst bearbeitet man abgeerntete Getreidefelder flach mit dem Schälflug, um das Unkraut zu beseitigen, und streut Phosphor und Kali aus. Im Frühjahr darf nur eine flache Schicht von drei Zentimetern bearbeitet werden, in die dann die einzelnen Saatkörner gedrillt werden. Die erste Aprilhälfte ist der günstigste Aussaattermin. Diese agrotechnischen Maßnahmen bei der Saatsbettvorbereitung und Aussaat sowie die weiteren bei der Stickstoffdüngung, der Ausbringung der Herbizide und die übrigen Pflegemaßnahmen sind jedoch nur eine Seite. Vollen Erfolg kann diese handarbeitsarme und später die handarbeitslose Rübenproduktion aber nur dann haben, wenn die Landarbeiter und Genossen-

schaftsbauern für diese neuen Produktionsverfahren richtig ausgebildet sind.

Bei der Ernte müssen die Blätter und die Rüben geborgen werden. Die Rübenblätter eignen sich gut als Rinderfutter und werden entweder gleich verfüttert oder einsiliert. Die Rübenblätter dürfen nicht verschmutzen, weil die Erde oft Erreger von Durchfallerkrankungen enthält.

Das Kraut schneidet man mit Hilfe von Köpfmaschinen ab, welche auch ein Stück des Rübenkopfes entfernen. Moderne selbstfahrende Maschinen werfen die Rübenköpfe mit den Blättern auf einen nebenherfahrenden Wagen, der sie in den Stall oder zum Silo fährt. Die Rübenköpfe erhöhen den Zuckeranteil im Futter; es läßt sich besser silieren. Im zweiten Arbeitsgang rodet eine selbstfahrende Maschine die Rüben. Die Rodewerkzeuge fahren unter den geköpften, noch in der Erde steckenden Rüben entlang und heben sie an. Auf den dahinter angeordneten Siebketten werden sie von anhaftendem Schmutz befreit. Eine Transporteinrichtung fördert sie auf den daneben fahrenden Wagen.

Die geernteten Zuckerrüben werden in die Zuckerfabrik gebracht und zu Zucker verarbeitet. Aus einem Teil der Rüben stellt man auch Zuckerschnitzel her. Dazu durchlaufen kleingeschnitzelte Rüben eine Trocknungstrommel. Die so konservierten Zuckerrüben sind ein wertvolles Futtermittel, das sich lange hält.

Landtechnik und Computer

In den vergangenen hundert Jahren hat sich in unserer Landwirtschaft vieles verändert. Man sieht keine Pferde mehr auf den Feldern, dafür aber zahlreiche leistungsfähige Traktoren, Lastkraftwagen und Maschinen, von denen viele mehrere Arbeitsgänge gleichzeitig erledigen und mit eigenen Motoren ausgestattet sind.

Die Schläge umfassen mehrere hundert Hektar, auf denen nur wenig Menschen arbeiten. Die Felder sind unkrautfreier und bringen wesentlich höhere Erträge als vor hundert Jahren. Und das Leben eines Arbeiters in der industriemäßigen Pflanzenproduktion unterscheidet sich kaum noch von dem Leben eines Industriearbeiters. Die großen Ertragssteigerungen in den letzten Jahren trugen entscheidend dazu bei, daß unsere Bevölkerung immer besser mit Nahrungsmitteln versorgt werden konnte. Die Industrie erhielt mehr Rohstoffe. Wir konnten die Einfuhr von Nahrungsmitteln verringern und für das auf diese Weise gesparte Geld Dinge kaufen, die wir dringend benötigen, selbst aber nicht erzeugen können. So trägt also eine leistungsfähige Pflanzenproduktion mit dazu bei, daß wir alle besser leben.

Wir haben diese interessante Entwicklung erst begonnen. Aber schon ist erkennbar, daß der eingeschlagene Weg richtig ist.

Auch in hundert Jahren kommen unsere Nahrungsmittel

nicht aus den Anlagen großer Chemiebetriebe, sondern nach wie vor vom Acker. Allerdings mit dem einen Unterschied, daß dieser Acker Bestandteil eines großen Industriebetriebes, eines Spezialbetriebes für Pflanzenproduktion ist, der sich alle Erkenntnisse der Wissenschaft und alle Errungenschaften der Technik zur Ertragssteigerung und Ertragssicherung nutzbar macht und eng mit Spezialbetrieben der Tierproduktion sowie mit den Industriebetrieben für die Verarbeitung pflanzlicher Produkte zusammenarbeitet, die somit einen Agrar-Industrie-Komplex bilden. Es gibt nur noch sehr wenige, jedoch qualifizierte Menschen in diesem modernen industriemäßigen Pflanzenproduktionsbetrieb. Wissen ist unerlässlich, weil die Bedienung und der Einsatz der modernen, komplizierten, aber leistungsfähigen Technik hohe Kenntnisse verlangt. Viele Entscheidungen, die ein Landwirt heute noch auf Grund seiner jahrelangen Erfahrungen treffen muß, nehmen ihm dann Datenverarbeitungsanlagen ab, die von den Diplomingenieuren mit den wichtigsten Daten gefüttert werden.

Im einfachsten Falle rechnet die Anlage auf Grund der Bodenanalyse, der Vorfrucht und der geplanten Hauptfrucht aus, welche Düngemittelmengen nötig sind. Sie vermittelt gleichzeitig Informationen darüber, in welcher Art und wann sie dem Acker zugeführt werden müssen. Sie errechnet, wieviel Maschinen und welche man einsetzen muß, um die Felder zu bestellen, zu pflegen und

um die Ernte zu bergen. Gleichzeitig ermitteln die Anlagen, wieviel von den einzelnen Früchten anzubauen ist, um von der zur Verfügung stehenden Fläche möglichst große Erträge zu ernten und die Maschinen gut auszulasten.

Mit Hilfe einer so komplizierten Technik spart man zwar viele Arbeitskräfte ein, aber die Maschinen und Anlagen kosten viel Geld, nicht nur bei der Anschaffung, sondern vor allen Dingen bei der Nutzung, Pflege und Instandhaltung. Diese Kosten können nur gedeckt werden, wenn wir von unseren Feldern und Wiesen noch bedeutend mehr ernten als bisher. Dieses vorzubereiten und zu verwirklichen ist Aufgabe der Chemiker, die bessere Düngemittel, Pflanzenschutzmittel oder Herbizide herstellen, und der Pflanzenzüchter, die hochleistungsfähige Pflanzen züchten müssen, so daß wir wenigstens das Doppelte von unseren heutigen Erträgen von der gleichen Fläche einbringen. Wir werden das mit immer weniger Arbeitsaufwand tun können, weil unsere Agraringenieure ständig nach besseren Verfahren suchen, die Sonnenenergie in Pflanzen zu speichern, um unser aller Tisch stets reichlich zu decken.

Inhaltsverzeichnis

5	Was braucht die Pflanze, um zu wachsen?
6	Vom Sammler zum Sämann
12	Der Speicher der Nofretete
20	Die Lupinen des Livius
26	Dreifelderwirtschaft
32	Erntefest
41	Ein Traktor zieht übers Feld
46	Kleinvieh macht auch Mist
55	Dünger aus der Luft
63	Unkraut vergeht doch
71	Regen nach Wunsch
77	Grünes Fließband
85	Sauerkraut für Kühe
88	Rauhfutter
90	Körnerfrüchte
97	Mähdrescher im Einsatz
100	Das Korn im Hochsilo
105	Nahrhafte Schmetterlingsblütler
108	Wertvoll, weil aus Pflanzenöl
112	Täglich Gemüse
126	Kartoffeln im Haus
134	Honig, Zuckerrohr und Zuckerrüben
140	Landtechnik und Computer

© Der Kinderbuchverlag Berlin · DDR 1976

Lizenz-Nr. 304-270/121/76-(40)

Gesamtherstellung: GG Interdruck Leipzig · 1. Auflage
LSV 7821

Für Leser von 10 Jahren an

Best.-Nr. 629 481 7

EVP 3,- M

Seit wann baut der Mensch Getreide, Kartoffeln, Futterpflanzen und Ölfrüchte an? Wie züchtete er diese Kulturpflanzen, um zu höheren Erträgen zu gelangen? Welche Maschinen und Methoden entwickelte er, um den Boden besser für die Saat vorzubereiten, um reiche Ernte einzubringen?

