



**VOM  
WERDEN  
UND  
WACHSEN**



Die Förderschnecke wurde als Anbaugerät zum Geräteträger RS 09 neu entwickelt und dient zum Beladen der Maschinen des Aviochemischen Dienstes der Deutschen Lufthansa mit Dünger. Das Gerät befördert in 55 s 400 kg Dünger in das Flugzeug

# Die entscheidende Kraft – der Mensch

WOLFGANG STEINKE

Sekretär des Zentralrats der FDJ

Kandidat des ZK der SED

Es ist noch keine zwanzig Jahre her, als die Tätigkeit eines Landarbeiters oder Bauern kaum als Beruf im eigentlichen Sinne angesehen wurde. Auf den Gütern der Junker schufteten Tagelöhner und „Knechte“ – so lautete die offizielle Bezeichnung – die nur das Wissen der oftmals einklassigen Dorfschule mitbrachten und keinerlei berufliche Ausbildung erhielten. Den kostspieligen Maschinen zogen die Gutsbesitzer die „billigen“ Tagelöhner vor, zu denen sich in der Erntezeit Scharen von sogenannten Schnittern hinzugesellten. Heute klingt es unfassbar, daß die ostelbischen Großagrarier vielfach noch nicht einmal Mähbinden im Pferdezug einsetzten, da ihnen die harte, schlecht bezahlte Schufterei der Schnitter größeren Gewinn brachte. Aber auch von den selbständigen Bauern waren damals nur wenige in der Lage, teure Winterkurse zur Ausbildung als Landwirt zu besuchen. Das blieb den wirtschaftlich stärksten unter ihnen und deren „Hoferben“ vorbehalten. Bis zur Zerschlagung des Hitlerregimes und zur Entmachtung der Junker und Großgrundbesitzer im Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik galt das zu trauriger „Berühmtheit“ gelangte Wort des Barons von Oldenburg-Januschau, daß „zwei Ochsen vor und einer hinter dem Pflug“ vollauf ausreichten, um eine profitable Großgrundbesitzerwirtschaft auf Kosten der ausgebeuteten Landarbeiter und armen Bauern zu betreiben.

In Westdeutschland ist der einzige Beruf, den man in der Landwirtschaft erlernen kann, nach wie vor der des „Landwirts“. Und dieser Beruf wird wegen der geringen Aussichten, die der „Grüne Plan“ den Bauern bietet, nur selten erlernt. Die Zahl der einklassigen Dorfschulen ist von 1950 bis 1957 von 5544 auf 8566 angewachsen. 1958 gab es nur 870<sup>1)</sup> Studenten an den landwirtschaftlichen Fakultäten der westdeutschen Universitäten. Das wird verständlich, wenn man hört, daß für ein solches Studium in zwei Jahren etwa 5000 DM aufgewendet werden müssen, die weder ein Landarbeiter noch ein werktätiger Bauer für seinen Sohn oder seine Tochter aufbringen kann.

## 14 landwirtschaftliche Berufe

In der Deutschen Demokratischen Republik ist – wie auch in allen anderen sozialistischen Ländern – die Arbeit in der Landwirtschaft zu einer ehrenvollen Sache geworden, und 14<sup>2)</sup> landwirtschaftliche bzw. artverwandte Berufe bieten jedem, der sie ergreift, die gleichen Entwicklungsmöglichkeiten wie den jungen Menschen, die einen Beruf in unserer sozialistischen Industrie erlernen. Die erfolgreiche sozialistische Umgestaltung unserer Landwirtschaft auf der Grundlage des freiwilligen Zusammenschlusses aller Bauern zu landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften erfordert ein auf hohem Niveau stehendes System der Berufsausbildung und Qualifizierung. Das wird verständlich, wenn man bedenkt, daß z. B. eine Arbeitskraft in Zukunft 3000 bis 4000 Mastschweine oder 50 Milchkühe oder 10 000 bis 12 000 Legehennen versorgen wird. Einen solchen Produktionsprozeß sicher zu beherrschen, erfordert ausgezeichnete agronomische, zootechnische, physikalische und chemische, aber auch mathematische und betriebsökonomische Kenntnisse, die in sorgfältiger, praxisverbundener Ausbildung vermittelt werden müssen. Die moderne, sozialistische Großproduktion in unserer Landwirtschaft, die nur auf der Basis der fortgeschrittenen Wissenschaft und neuen Technik betrieben werden kann, erfordert z. B. bis 1970 in einer durchschnittlich großen Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft folgende Kader mit abgeschlossener Hoch- und Fachschulbildung:

<sup>1)</sup> Lt. Statistisches Bundesamt Wiesbaden 1958.

<sup>2)</sup> Ohne Binnenfischer und Forstarbeiter.

## WISSENSCHAFT UND FORTSCHRITT

POPULARWISSENSCHAFTLICHE  
MONATZEITSCHRIFT  
DER FREIEN DEUTSCHEN JUGEND

## SONDERHEFT

### INHALTSVERZEICHNIS

Die entscheidende Kraft – der Mensch .....	1
Vom Wildtier zum Haustier .....	5
Moderne Verkehrswege für die Landwirtschaft .....	9
Rinder und Schweine „nach Maß“ .....	10
Künstliche Besamung .....	14
Offenställe früher und heute .....	18
Wir experimentieren .....	
„Kleiner Biologe“ .....	22
Phosphorsäuremobilisierung im Boden durch Bakteriendünger .....	22
Was lebt im und vom Boden? .....	23
Versuche zur Photosynthese der Pflanzen .....	24
Bodenbiologie und Bodenfruchtbarkeit .....	27
Flüssiges Ammoniak als Düngemittel .....	31
Vom Bauernhof zur Agrostadt .....	32
Bessere Bodenfruchtbarkeit durch Tief- pflügen und Humusanreicherung .....	34
Die Entstehung unserer Kulturpflanzen .....	38
Standardisierung und Konstruktionsver- besserungen .....	41
Mais kontra Futterrübe .....	42
Klima, Wetter, Pflanzen .....	47
Feldwirtschaft und Technik .....	52
Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft eines Dorfes an der Friedländer Großen Wiese .....	56
Automatisierter Mähdröschler .....	60
Der große Umschwung .....	61
Buchbesprechungen .....	63

### Zum Titelbild:

Der Hintergrund zeigt den Abdruck eines Wandreliefs aus dem Palast des Assurnasirpal II. (883 bis 859 v. u. Z.) in Kalchu (Nimrud). Im oberen Teil wird ein Palmenbaum von geflügelten Genien flankiert; links davon ein weiterer Palmenbaum.

Die Mitte zeigt einen Keilschrifttext, der über den Herrscher berichtet.

Unten flankieren Adlermenschen den Palmenbaum. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei um eine der ersten künstlerischen Darstellungen der künstlichen Bestäubung von Dattelpalmen.

Das Original befindet sich im Pergamonmuseum in Berlin.

Redaktionskollegium: Nationalpreisträger Prof. Dr. R. Havemann, Prof. Dr. J. Segal, O. Singer, W. Schettler; unter Mitwirkung von Nationalpreisträger Prof. Dr. R. Rompe, Mitglied der Deutschen Akademie der Wissenschaften, Dr. W. Haberditzl.

Verantwortlicher Redakteur: R. Birkner

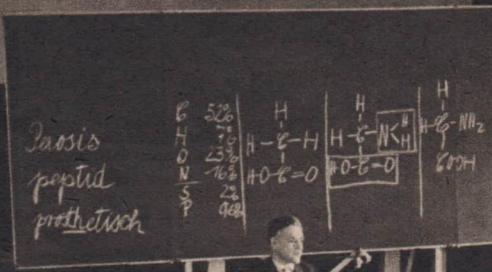




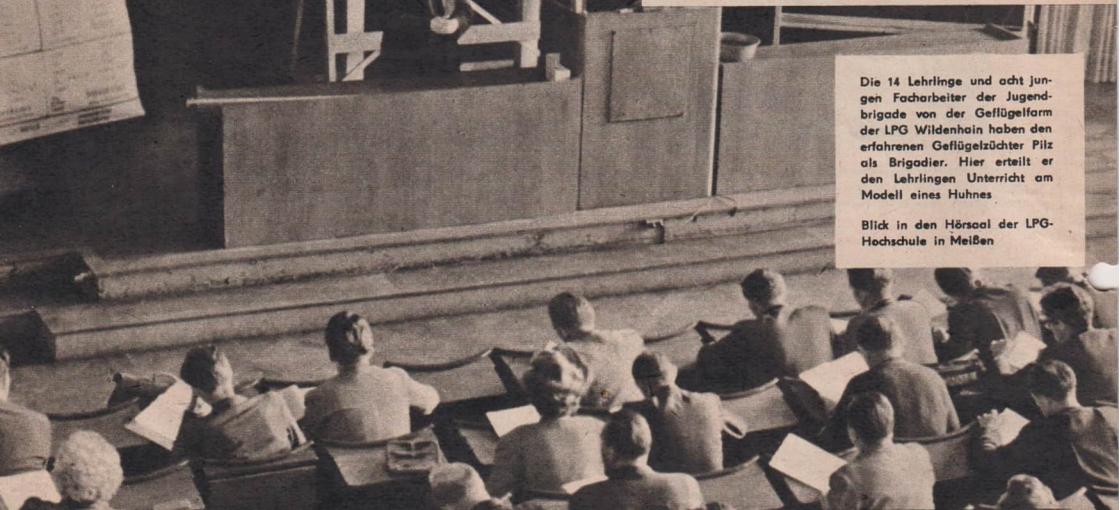
Der 25jährige Genossenschaftsbauer Horst Cholnowski aus Gerschedorf erhielt die Möglichkeit, sich entsprechend seinen Interessen zum Besamungstechniker zu qualifizieren

lich in erster Linie die Berechtigung zum Führen landwirtschaftlicher Traktoren (künftig wird das schon an der Oberschule im Rahmen des polytechnischen Unterrichts geschehen). Das erste Lehrjahr dient einer soliden landwirtschaftlichen Grundausbildung, die dem Lehrling die notwendigen theoretischen und praktischen Kenntnisse von den wichtigsten Zusammenhängen in der sozialistischen Landwirtschaft, grundlegende naturwissenschaftliche Kenntnisse sowie Fertigkeiten in den wichtigsten landwirtschaftlichen Arbeiten vermittelt. Diesem ersten Jahr folgt dann – beginnend mit dem zweiten Lehrjahr – die vom Lernenden gewählte Spezialisierung auf ein bestimmtes, enger abgegrenztes Fachgebiet. Die gesamte Ausbildung wird mit der Lehrabschlussprüfung beendet. Mehr und mehr wird es zum allgemeingültigen Prinzip, daß die Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft – oder das Volkseigene Gut – für die Heranbildung des Berufsnachwuchses selbst verantwortlich ist. Doch ist es möglich, daß z. B. mehrere Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften gemeinsam eine Berufsausbildungsstätte einrichten. Auch die Volkseigenen Güter, von denen viele über moderne Betriebsberufsschulen und Lehrlingswohnheime verfügen, bilden nicht nur ihren eigenen Facharbeiternachwuchs aus, sondern zugleich viele Jugendliche, die später Mitglied einer Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft werden wollen. In folgenden Berufen ist in der Deutschen Demokratischen Republik eine Ausbildung möglich:

	Arbeitsbereich	Grundausbildung	Ausbildungsberuf	Spezialisierung nach der Lehre	Meister
PFLANZLICHE PRODUKTION	Feldwirtschaft	Landwirt	Landwirt (Feldwirtschaft)		Feldbaumeister
	Saatgutwesen	Landwirt	Landwirt (Saatgut)		Saatgutmeister
	Spezialkulturen	Landwirt oder Gärtner		Hopfen- oder Weinbau	Hopfenmeister, Winzermeister
	Melioration und Grünland Gemüse, Obst, Baumschulwesen	Landwirt Gärtner	Landwirt (Melioration) Gärtner (Gemüse, Obst, Baumschule)		Gärtnermeister
	Zierpflanzenbau, Blumenbinderei	Gärtner	Gärtner (Gemüse, Zierpflanzen, Blumenbinderei)		Gärtnermeister
	Gartenausführung	Gärtner	Garten- und Landschaftsgestaltung		Gärtnermeister
	Pflanzenschutz	Landwirt oder Gärtner	zu einer Spezialrichtung	Pflanzenschutz	Pflanzenschutzmeister
TIERISCHE PRODUKTION	Rinderzucht und -haltung	Landwirt	Landwirt (Rinderhaltung)	a) Huf- und Klauenpfleger b) Veterinärhelfer c) Besamungstechniker d) Milchleistungsprüfer	Rinderzuchtmeister
	Schweinezucht und -haltung	Landwirt	Landwirt (Schweinehaltung)	a) Veterinärhelfer b) Besamungstechniker	Schweinezuchtmeister
	Geflügelzucht und -haltung	Landwirt	Landwirt (Geflügelhaltung)	Kükensortierer	Geflügelzuchtmeister
	Schafzucht und -haltung Pferdezucht	Landwirt Landwirt	Schäfer	Schafschur Pferdezucht	Schäfermeister Gestütsmeister
	SONSTIGE	Pelztierzucht Bienenzucht Binnenfischerei Champignonzucht	Landwirt Gärtner Fischer Landwirt oder Gärtner	Imker Binnenfischer Landwirt Gärtner	Pelztierzucht Champignonzucht
MECHANISCHES WESSEN		Landmaschinen- und Traktorenwesen Installation und Instandhaltung von Maschinen, Geräten und Elektroanlagen der Innenwirtschaft	Schlosser Schlosser oder Schmied Elektriker Stellmacher	Traktoren- und Landmaschinenschlosser Traktoren- und Landmaschinenschlosser oder Schmied Installateur oder Kfz.-Elektriker Stellmacher	Schlossermeister Schlosser- oder Schmiedemeister Elektromeister
		Forstwirtschaft	Forstfacharbeiter	Forstfacharbeiter	
	Buchhalter	Buchhalter	Buchhalter (Landwirtschaft)		



Die 14 Lehrlinge und acht jungen Facharbeiter der Jugendbrigade von der Geflügelfarm der LPG Wildenhain haben den erfahrenen Geflügelzüchter Pilz als Brigadier. Hier erteilt er den Lehrlingen Unterricht am Modell eines Huhnes  
  
 Blick in den Hörsaal der LPG-Hochschule in Meißen



**Auch die Älteren wollen lernen**

Viele Genossenschaftsbauern und Landarbeiter haben erst jetzt die Möglichkeit, eine früher für sie nicht mögliche Berufsausbildung oder Spezialisierung nachzuholen. Dieser – unter dem Begriff „Qualifizierung“ zusammengefaßte – Weg führt hauptsächlich über die neu entstandenen Dorfakademien. Die Dorfakademien befassen sich mit der beruflich-fachlichen Ausbildung; vermittelt werden vor allem die neuesten Erkenntnisse von Wissenschaft und Technik sowie die Fertigkeiten anderer Berufe. Andere Lehrgänge helfen, die Facharbeiterprüfung oder Prüfung im zweiten Beruf, die Qualifizierung zum Chemiker, Techniker oder Ingenieur durch das Abendstudium vorzubereiten. Es gibt Lehrgänge zur Erreichung des Ziels der 8., 10. oder 12. Klasse sowie Kurse in einzelnen Hauptfächern und Vorbereitung auf die Sonderreifeprüfung bzw. den Fachschulbesuch.

Breiten Raum nehmen an allen Dorfakademien populärwissenschaftliche Vorträge über viele interessierende Fragen ein.

**Wege zum Hoch- und Fachschulstudium**

Die Ausbildung der großen Zahl von Technikern und Ingenieuren für unsere Landwirtschaft baut sich künftig auf dem Niveau der 10-Klassenschule und der anschließenden Berufsausbildung auf. (Studienbewerber, die den Abschluß der 8. Klasse und eine entsprechende Berufsausbildung nachweisen können, werden nur noch solange zugelassen, bis das System der allgemeinbildenden polytechnischen Oberschule voll wirksam ist.)

Die Ausbildung der Techniker der verschiedenen Zweige, wie z. B. Feldwirtschaft, Saatgutwesen, Pflanzenschutz, Melioration, Viehwirtschaft, Agrarökonomie, erfolgt in zweijährigem Direktstudium oder dreijährigem Abendstudium. Ingenieure der verschiedenen Richtungen (zur Zeit noch staatlich geprüfte Landwirte) werden in dreijährigem Direkt- oder vierjährigem Fernstudium ausgebildet.

An unseren Universitäten und Hochschulen erfolgt die Ausbildung von Diplom-Agraringenieuren (ehemaligen Dipl.-Landwirten) in den Hauptrichtungen Feldwirtschaft, Melioration, Viehwirtschaft oder Agrarökonomie und neuerdings auch für Landtechnik und Finanzökonomik der Landwirtschaft.

Ein solches Studium setzt die Hochschulreife und den Lehrabschluß in einem landwirtschaftlichen Beruf voraus. (Dreijährige Lehrzeit nach der 10-Klassenschule mit Facharbeiterbrief und Abitur als Abschluß oder verkürzte – einjährige – Berufsausbildung nach Beendigung der 12klassigen erweiterten Oberschule.) Praktiker können die Hochschulreife auch an der Arbeiter- und Bauern-Fakultät oder Volkshochschule erwerben.

Das Studium selbst dauert fünf bis sechs Jahre (einschließlich eines 1- bis 2jährigen Berufspraktikums) und wird immer mehr als kombiniertes Fern- und Direktstudium ausgebaut werden, das später die Hauptform des Studiums darstellen wird.

Durch ein solches einheitliches, großzügiges System der Ausbildung wird es möglich sein, daß in allen unseren landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften, Volkseigenen Gütern und Reparatur-Technischen Stationen Menschen mit hohen gesellschaftlichen und fachlichen Kenntnissen tätig sind – Sozialisten und Fachleute in einer Person.



# Vom Wildtier zum Haustier

Dipl.-Biol. GUNTER FRIEDRICH

Das Werden der Haustiere ist mit der Entwicklung der menschlichen Kultur eng verbunden; die Mannigfaltigkeit und die hohen Nutzleistungen der Haustiere sind ein lebendiges Zeugnis für die schöpferische Kraft der Menschen, die Natur ihren Zwecken nutzbar zu machen. Die wissenschaftliche Erforschung des Entwicklungsprozesses, der von den Wildtieren zu den Haustieren der Gegenwart führt, und die Erkenntnis der hierbei wirksamen Naturgesetze sind eine wichtige Grundlage der modernen Haustierzucht.

Während sich die natürliche Evolution, gemessen an einem Menschenleben, in Zeitabschnitten vollzieht, die aus der Sicht des Menschen kaum Veränderungen augenscheinlich werden lassen, entwickelte sich im Verlauf der Haustiergeschichte in verhältnismäßig kurzer Zeit eine außerordentlich große Formenmannigfaltigkeit, die in ständiger, schneller Veränderung begriffen ist und deshalb der Wissenschaft ein umfangreiches Untersuchungsmaterial bietet. So wurde mit der Übernahme von Tieren in den Hausstand (Haustierwerbung) vom Menschen unbewußt ein großartiges „Experiment“ eingeleitet, aus dessen Ergebnissen sich auch wesentliche Rückschlüsse auf die Gesetzmäßigkeiten der natürlichen Evolution ziehen lassen. In der Einleitung seines Werkes „Über die Entstehung der Arten“ schrieb DARWIN: „Es ist nun aber von der größten Wichtigkeit, eine klare Einsicht in die Mittel zu gewinnen, durch welche solche Umänderungen und Anpassungen (... der Organismen in der Stammesgeschichte – Verf.) bewirkt werden. Beim Beginn meiner Beobachtungen erschien es mir wahrscheinlich, daß ein sorgfältiges Studium der Haustiere und Kulturpflanzen die beste Aussicht auf Lösung dieser schwierigen Aufgabe gewähren würde. Und ich habe mich nicht getäuscht.“

Bei der Erforschung der Haustiergeschichte stehen der Wissenschaft verschiedene Quellen zur Verfügung. Ausgrabungen von prähistorischen und historischen Siedlungen, Gräbern und Kultplätzen liefern Skelette und Mumien bzw. Teile davon. Bildhafte Darstellungen aus dem Altertum geben wichtige Hinweise auf die Gestalt, die Haltung und die Verbreitung der Haustiere in jenen Zeiten. Weiteres Material wird schriftlichen Überlieferungen und der vergleichenden Sprachforschung entnommen. Studien an Haustieren, die gegenwärtig in den verschiedenen Ländern und Erdteilen gehalten werden, vergleichend anatomische, physiologische und psychologische Arbeiten über Haustiere und die entsprechenden Wildarten, die Ergebnisse der praktischen Tierzucht und spezielle züchterische Experimente weisen auf den großen Rahmen der Haustierforschung hin und vermitteln einen Eindruck von den zahlreichen wissenschaftlichen Disziplinen, deren enge Zusammenarbeit die Erkenntnis fördert.

## So wurden sie Haustiere ...

Die Geschichte der Haustiere beginnt in der Übergangsperiode von der mittleren zur jüngeren Steinzeit. Das Alter von prähistorischen Kulturschichten durch Jahreszahlen genau zu belegen, ist schwierig, zumal man berücksichtigen muß, daß die Geschwindigkeit der gesellschaftlichen Entwicklung des Menschen in den verschiedenen Gebieten nicht einheitlich war. Erst in letzter Zeit ist es mit Hilfe neuer wissenschaftlicher Methoden, insbesondere durch die Anwendung der C 14-Methode<sup>1)</sup>, gelungen, exaktere Zeitbestimmungen vorzunehmen und manche verbreitete Ansicht als irrtümlich auszuweisen.

So schloß man früher aus Resten von Hunden, die in mittelsteinzeitlichen Schichten Europas gefunden worden waren, daß der Hund das absolut älteste Haustier sei. Die Ungenauigkeit dieser Angabe erwies sich jedoch, als man das höhere Alter jungsteinzeitlicher Schichten Vorderasiens nachwies, die Reste von Schafen und Ziegen, aber keine von Hunden enthielten. Der Hund ist also nur im Bereich Mitteleuropas das älteste Haustier.

Man ist heute im allgemeinen der Ansicht, daß sich jedes Haustier von einer Wildart bzw. von verschiedenen Rassen dieser Art ableitet (siehe Übersicht auf Seite 7). Es ist selbstverständlich, daß die Haustierwerbung nur innerhalb des Verbreitungsgebietes der Wildart erfolgen konnte. Für einige Arten wurde nachgewiesen, daß die jeweilige Stammform unabhängig voneinander in mehreren Gebieten domestiziert wurde. So gelangte der Ur- oder Auerochse, der in Europa und Asien verbreitet war, im Mittelmeerraum, in Persien, in Indien und in Mitteleuropa in den Hausstand. Schweine wurden erstmalig im indischen Gebiet, aber auch in Europa und Sibirien domestiziert. Die Bezoarziege, die wesentlichste Stammrasse der Hausziegen, lebt in Kleinasien; da prähistorische Reste dieser Rasse ebenfalls auf dieses Gebiet beschränkt sind, kann man annehmen, daß die Bezoarziege nur dort domestiziert und dann als Haustier weiter verbreitet wurde.

Wenn wir die Frage stellen, was die Menschen jener Zeit veranlaßte, Wildtiere zu halten und zu zähmen, müssen wir von den Erscheinungen der gesellschaftlichen Entwicklung ausgehen, die eine Haustierwerbung auslösten bzw. notwendig machten. Der Mensch hatte an vielen Orten begonnen, seine pflanzliche Nahrung durch einen primitiven Ackerbau zu gewinnen. Während er vorher als Sammler und Jäger ohne festen Wohnsitz umherstreifte, zwang ihn der Ackerbau zu einer gewissen Sesshaftigkeit, die eine Voraussetzung für die Haustierhaltung war. Als Sammler und Jäger erwarb der Mensch seinen Fleischbedarf ausschließlich durch die Jagd; wurde sie in einem Bereich unergiebig, so konnte er in wildreichere Gegenden wandern. Der Ackerbauer, der zunächst ebenfalls seinen Fleischbedarf durch Jagen deckte, hatte diese Möglichkeit nicht in gleichem Maß. Deshalb mußte sich bei ihm im Lauf der Zeit das Bedürfnis einstellen, Tiere zu halten und sich dadurch einen lebenden Fleischvorrat zu schaffen.

Da das Wildrind nur die für die Ernährung des Kalbes notwendige Milch bildet, das Wildhuhn nur wenige, kleine Eier legt, die die Arterhaltung gewährleisten, und das Wildschaf keine Wolle besitzt, wurde bei fast allen Haustierarten zunächst wie bei der Jagdbeute vor allem das Fleisch genutzt. Weitere Leistungen, wie Milch, Wolle, Eier oder die Trag- und Zugkraft, wurden erst später verwendet. Funde von Schafknochen deuten z. B. darauf hin, daß im Gebiet von Palästina etwa 7000 Jahre v. u. Z. bereits Schafe gehalten wurden; entsprechende Funde in Mitteleuropa sind etwa 5000 Jahre alt (3000 Jahre v. u. Z.!). Jedoch erst für die Zeit um 2500 v. u. Z. läßt sich die erste Wollnutzung im Altai-Sajan-Jenissei-Gebiet (Afanasjowo-Kultur) nachweisen.

Eng mit der Nutzung des Fleisches ist die Verwendung der Haustiere als Opfertiere verbunden. So nimmt der Tierkult in der Haustiergeschichte einen breiten Raum ein, er hatte vielfältige Formen und reicht bis in die Gegenwart. Es sei hier

<sup>1)</sup> Siehe „Wissenschaft und Fortschritt“, Heft 1/1958, „Der Kohlenstoffkalender“.

nur an die heiligen Rinder in Indien erinnert, deren Fleisch allerdings – ganz im Gegensatz zu dem ihrer Vorfahren – nicht mehr verzehrt wird. In Ausnahmefällen veranlaßten auch kultische Vorstellungen den Menschen, Wildtiere zu halten. Bereits um 4000 v. u. Z. pflegte man in Oberägypten (Badarikultur) vereinzelt gezähmte Falbkatzen, die Ahnen unserer Hauskatzen. Um 2000 v. u. Z. waren Katzen als Sinnbilder der Göttin des Frauenlebens und der Liebe, Bastet, in Ägypten allgemein verbreitet.

Auch in der jüngsten Vergangenheit wurden einige Tierarten, vor allem als Pelz- und Laboratoriumstiere, in den Domestikationsprozeß einbezogen. Seit 1870 wird der Nerz, seit 1894 der Silberfuchs, weiterhin der Blaufuchs, der Waschbär und der Nutria in Farmen gezüchtet. Der syrische Goldhamster<sup>2)</sup> hat seit 1930, in dem ein trächtiges Weibchen bei Aleppo ausgegraben wurde – von ihm stammen alle gegenwärtig gehaltenen Goldhamster ab –, eine weltweite Verbreitung gefunden. Abschließend soll auf Versuche in der Sowjetunion hingewiesen werden, auch den Elch als Haustier zu halten und zu züchten.

artige Pigmentveränderungen können sich gleichmäßig über den ganzen Körper oder auf Teile desselben erstrecken, wie bei gescheckten, gefleckten und geströmten Fellen (Abb. 2). Aus dem glatten Stockhaar des Wolfes gingen die zahlreichen Haarformen der Haushunde hervor, wie Rauhaar, Zothaar, Langhaar, Kurzhaar, Glatthaar, Stichelhaar, Drahthaar, Wellhaar, Lockenhaar usw. Das lange, glatte Haar des Malteserhündchens finden wir bei der Angora-Ziege, dem -Kaninchen, der -Katze und dem -Meerschweinchen wieder; beim Geflügel entspricht dem Angorahaar der Säugetiere das Gefieder des Seidenhuhnes. Der Lockenbildung des Karakulschafes gleichen die Locken des ungarischen Wollschweins (Mangalicaschwein), des Pudels und Retrievers oder mancher Tartarenperde (Abb. 3). Auf der anderen Seite steht die „vollkommene“ oder teilweise Haar- bzw. Gefiederlosigkeit, z. B. bei Nackthunden und Nachthalsühnern. Eine allgemeine Erschlaffung der Haut von Haustieren führt zu Faltenbildungen und Hängeohren.

Auch die Körperform weist viele parallele Veränderungen auf. Bei fast allen Haustieren wandelt sich die Größe mehr oder weniger; neben Mittelgrößen gibt es Riesen- und Zwerg-

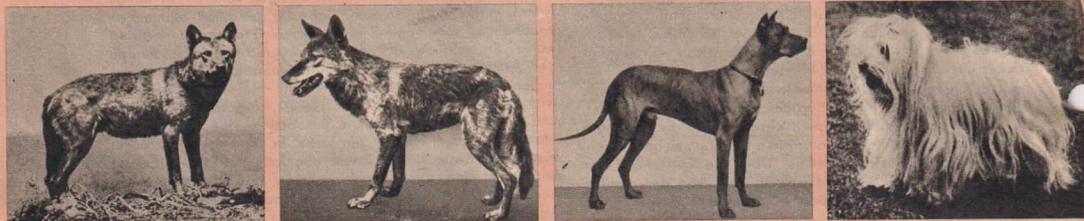


Abb. 1 Wolf und Wolfsschakal, zwei Wildhundarten, sind einander viel ähnlicher als die deutsche Dogge und der Malteser, zwei Rassen einer Art, die auch ihrem wilden Vorfahren, dem Wolf, kaum noch ähneln a) Wolf (*Canis lupus*), b) Wolfsschakal (*C. lupaster*), c) deutsche Dogge (*C. familiaris*), d) Malteser (*C. familiaris*)

#### ... und so veränderten sie sich

Körper und Leistungen der Wildtiere sind der Umwelt weitgehend angepaßt. Die natürliche Variabilität der Wildtiere geht sich in verhältnismäßig engen, durch die Umwelt bedingten Grenzen; so sind auch Rassenmerkmale – insbesondere für den Laien – oft nur schwer erkennbar. Demgegenüber zeigen die Haustiere eine Formen- und Leistungsmannigfaltigkeit, von der kein Körperteil und kein Organ unberührt bleiben. Vor allem wird diese große Variabilität an solchen Haustieren wie Hund und Taube augenscheinlich, bei denen der Mensch aus „sportlichem Interesse“ alle sich bietenden Variationen aufgriff und weiterzüchtete. Dadurch konnten die Unterschiede so sehr ausgeprägt werden, daß sich die Haustierrassen einer Art (z. B. Dogge und Malteser) sowohl untereinander als auch von ihrer Stammform (Wolf) weit mehr unterscheiden als diese Stammform von ihr verwandten anderen Arten (z. B. Wolfsschakal, Abb. 1). Wie vielseitig diese durch die Domestikation verursachten Veränderungen auch sind, sie verteilen sich nicht regellos auf die Haustierarten, sondern zeigen eine auffallende Parallelität, die um so beachtenswerter ist, als die Haustiere sehr unterschiedlichen Gruppen des natürlichen Systems angehören, wie den Vögeln, den Raubtieren und den Huf-tieren.

Vielfältig ändert sich die Körperbedeckung, sei es in der Färbung, der Zeichnung oder in der Behaarung bzw. Befiederung. Oft ist das Fell des Haustiers durch den Verlust von Pigmenten heller gefärbt als das der Wildart; völliger Verlust der Pigmente führt zu den verbreiteten Albinoformen. Der-

rasen. Dackelbeinigkeit (achondroplastischer Zwergwuchs) tritt nicht nur bei Dachshunden auf, sondern ist u. a. auch beim Schaf und Rind bekannt. Am Schädel ist Verkürzung verbunden mit Verbreiterung und Aufbiegung ein kennzeichnendes Domestikationsmerkmal, im Extrem kann es zur Mopsköpfigkeit führen (Abb. 4). Veränderungen des Hirnvolumens bzw. der Größenrelationen von einzelnen Hirnteilen sind eng mit der Änderung der Verhaltensweisen verbunden.

Von besonderem Interesse sind die physiologischen Wandlungen der Tiere im Hausstand. Es sei hier nur auf die Verschiebungen im Sexualrhythmus, die von der auf bestimmte Zeiten begrenzten Brunst zur Dauerbrunst überleiten, und auf die größere Fruchtbarkeit der Haustiere gegenüber ihren Wildformen hingewiesen.

Wenn wir die Frage nach den Ursachen dieses umfassenden Merkmalwandels bei den Haustieren stellen, müssen wir uns bewußt sein, daß die Umwelt, in der das Haustier lebt, sich wesentlich von der natürlichen Umwelt des Wildtieres unterscheidet. Dabei stehen auf der einen Seite neben der Pflege und Fütterung vor allem die Züchtung und Nutzung und eine Veränderung der Fortpflanzungsverhältnisse; auf der anderen Seite wird die natürliche Auslese durch eine künstliche Zuchtwahl ersetzt. Es liegt nahe, die Formen- und Leistungsmannigfaltigkeit der Haustiere vor allem auf die künstliche Zuchtwahl zurückzuführen, die alle Schranken der natürlichen Auslese aufhebt. Das heißt mit anderen Worten: Die den Haustieren eigentümlichen Merkmale würden auch bei den Wildtieren auftreten, wenn sie nicht in der freien Natur für die betreffende Tierart einen negativen Auslesewert besäßen. Ein weißgeschecktes Kaninchen z. B. würde leichter die Beute eines Raubtieres als seine wildfarbenen Artgenossen. Über-

<sup>2)</sup> Siehe „Wissenschaft und Fortschritt“, Heft 6/1959, „Der Syrische Goldhamster“.

# Übersicht zur Abstammung der Haustiere

Haustier	Wildart	Verbreitung der Wildart in der Gegenwart	Durch Funde belegte Domestikationszentren	Zeit der frühesten Haustierfunde
<b>Raubtiere</b>				
Hund	Wolf ( <i>Canis lupus</i> )	Europa-Asien	Mitteleuropa	Ende-mittlere Steinzeit
Katze	Felbkatze ( <i>Felis sylvestris tlybica</i> )	Nordafrika	Ägypten	4000 bis 2000 v. u. Z.
Silberfuchs	melanistische Form des Rotfuchses ( <i>Vulpes vulpes</i> )	Europa-Asien, Nordafrika, Nordamerika	Kanada	1894
Blaufuchs	Eisfuchs ( <i>Alopex lagopus</i> )	Arktis	Eismeerküsten der Sowjetunion, Alaska	Ende 19. Jh.
Nerz, Mink	Mink ( <i>Mustela vison</i> )	Nordamerika	Nordamerika	1870
Washbär	Washbär ( <i>Procyon lotor</i> )	Nordamerika	Nordamerika	Anfang 20. Jh.
<b>Nagetiere</b>				
Kaninchen	Wildkaninchen ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )	Südwesteuropa-Mittel-europa	Spanien, Italien, Frankreich	spätes Altertum - frühes Mittelalter
Meerschweinchen	Meerschweinchen ( <i>Cavia spez.</i> )	Peru	Peru	Zeitwende
Nutria	Nutria ( <i>Myocastor coypus</i> )	Südamerika	Südamerika	19. Jh.
<b>Einhufer</b>				
Pferd	Przewalski-Pferd ( <i>Equus caballus przewalskyi</i> )	Innereasien	Südosteuropa, Mitteleuropa, Sibirien	3000 v. u. Z.
Esel	nubischer Wildesel ( <i>E. asinus africanus</i> )	Nordostafrika	Ägypten	3000 v. u. Z.
<b>Paarhufer</b>				
Hausrind (Zebu)	Ur ( <i>Bos primigenius primigenius</i> )	Europa-Asien (seit 1627 ausgestorben)	östl. Mittelmeerraum, Persien, Indien, Mitteleuropa	frühe Jungsteinzeit
Hausyak	Yak ( <i>Poephagus mutus</i> )	Tibet	Tibet	† (später als Rind)
Balirind	Banteng ( <i>Bibos javanicus</i> )	Hinterindien, Jav., Sumatra, Borneo	†	†
Gayal	Gaur ( <i>Bibos gaurus</i> )	Indien, Burma, Malakka	†	†
Hausbüffel	asiatischer Büffel ( <i>Bubalus arnee</i> )	Indien, Indochina, Malaya	nördliches Indien (†)	†
Schaf	Arkal, Argali, asiatisches Mufflon ( <i>Ovis ammon</i> )	Vorder-Mittelasien	Vorder-Mittelasien	7000 v. u. Z.
Ziege	Bezoarziege ( <i>Capra hircus aegragus</i> )	Kleinasien	Kleinasien	7000 v. u. Z.
Lama (Tragtier)	Guanako ( <i>Lama guanicoe</i> )	Peru	Peru	Zeit vor der Inkakultur
Alpaka (Wolltier)				
Trampeltier	Trampeltier ( <i>Camelus bactrianus</i> )	als Wildform nicht mehr verbreitet	zentralasiatische Hoch-ebene	3000 bis 2000 v. u. Z.
Dromedar	Dromedar ( <i>C. dromedarius</i> )	als Wildform nicht mehr verbreitet	zentralasiatische Hoch-ebene	11. Jh. v. u. Z.
Rehantil	Rehantil ( <i>Rangifer spez.</i> )	nördl. Halbkugel zirkumpolar	nördl. Halbkugel, zirkumpolar	7 Jh. v. u. Z.
Schwein	Wildschwein ( <i>Sus scrofa</i> )	Europa-Asien	Indien, Sibirien, Europa	Jungsteinzeit
<b>Geflügel</b>				
(ohne Ziervogel)				
Huhn	asiatisches Kammhuhn ( <i>Gallus gallus</i> )	Vorderindien	Vorderindien	3000 v. u. Z.
Perlhuhn	ostafrikanisches Perlhuhn ( <i>Numida meleagris meleagris</i> )	Nordostafrika	Afrika	4. Jh. v. u. Z. auf Lerax nachgewiesen
	westafrikanisches Perlhuhn ( <i>N. meleagris galatea</i> )	Senegal-Kamerun	Afrika	im 15. Jh. nach Europa eingeführt
Truthuhn	Puter ( <i>Meleagris gallopavo</i> )	Nord-Mittelamerika	Mexiko	†
Hausente	Stockente ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	Europa-Asien	Europa, China	in Mitteleuropa im Altertum
Moschusente	Moschusente ( <i>Cairina moschata</i> )	Südamerika	Südamerika	†
Hausgans	Gaugans ( <i>Ansa Ansa</i> )	Europa-Asien	†	† (im 4. Jh. v. u. Z. in Rom)
Höckergans	Schwanengans ( <i>Cygnopsis cygnoides</i> )	Asien	Asien	†
Nilgans (nur im alten Ägypten Haustier)	Nilgans ( <i>Alopochen aegyptiaca</i> )	Afrika	Ägypten	2500 v. u. Z. in Ägypten
Taube	Felsentaube ( <i>Columba livia</i> )	Westeuropa, Nordafrika, Vorderasien	Mesopotamien, Vorderindien	Anfang jüngere Steinzeit

prüft man jedoch alle Merkmale in dieser Hinsicht, so erweist sich, daß ein großer Teil auch in der freien Natur weder einen positiven noch einen negativen Auslesewert hat. Die Gehörform von Wildschafen und Wildziegen z. B. hat keinen Auslesewert, trotzdem variieren die Gehörne dieser Wildtiere verhältnismäßig wenig. Das Gehörn von Hausschafen und Hausziegen variiert dagegen in einem Umfang, der selbst in einigen Merkmalen die Gattungsgrenzen zwischen Schafen und Ziegen überschreitet. Außerdem müßten bei einer so ausschließlichen Betonung des Auslesefaktors die Merkmale der Haustierrassen entsprechend der Unterschiedlichkeit der Wildarten auch unterschiedliche Besonderheiten aufweisen, es treten aber –

kation unabhängig in verschiedenen Gebieten aus mehreren Wildrassen erfolgte, war selbstverständlich von Anfang an eine entsprechende Anzahl Haustierrassen vorhanden. Die individuelle Uneinheitlichkeit erhielt sich bei den meisten Haustieren bis in das ausgehende Mittelalter. Eine Ausnahme bildeten alte Hochkulturen wie Ägypten und Rom, in denen durch Auslese aus der vorhandenen Vielfalt spezielle Zuchtrichtungen eingeschlagen wurden, die aber mit dem Verfall dieser Kulturen wieder ihre Bedeutung verloren.

Verhältnismäßig früh wurde durch Auslese die Rassenbildung bei Pferden und Hunden gefördert. Die Zucht dieser Tierarten war seit frühhistorischer Zeit ein Anliegen der herr-

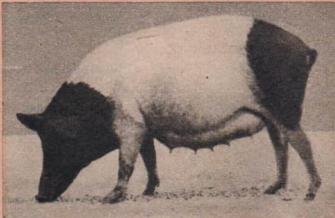
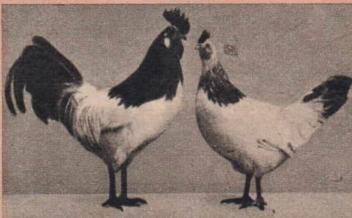


Abb. 2 Gleichartige Plattenscheckung (Holländerscheckung) bei Rind, Schwein und Huhn

wie oben ausgeführt – bei allen Haustieren die gleichen Erscheinungen auf. Man kann daher annehmen, daß sich die veränderte Umwelt aktiv auf die Bildung neuer, erheblicher Eigenschaften auswirkt, die nicht regellos entstehen. Bestimmte „Tendenzen“ treten auf, die in „den parallelen Merkmalen ihren Ausdruck finden.

#### Züchtung gestern und heute

Zahlreiche Haustierfunde geben darüber Aufschluß, daß sich die örtlichen Haustierbestände bereits in der jüngeren Steinzeit durch eine große Variabilität der Individuen auszeichneten. Bei Haustieren wie dem Schwein, deren Domesti-

schenden Schichten, weil mit ihren Interessen das Pferd auf der Jagd und im Kampf, vor dem Streitwagen oder als Reittier und der Hund als Jagd- und Luxustier eng verbunden waren. Das schwere Ritterpferd des Mittelalters steht in einem auffälligen Gegensatz zu dem kleinen, schlecht versorgten Rind des leibeigenen Bauern, dem der materielle Anreiz fehlte, die Leistungen seiner Haustiere zu verbessern, weil eine Leistungssteigerung nicht ihm, sondern den Feudalherren oder Klöstern zugute gekommen wäre.

Erst in der kapitalistischen Gesellschaftsordnung wandelten sich Viehhaltung und -züchtung grundlegend. Mit dem schnellen Anwachsen der Bevölkerung in den Städten und der wachsenden Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten ging



Abb. 3 Eng gerollte Locken beim Karakulamm und beim Winterfell eines Baschkirpferdes



das Streben nach höherer Produktion im Ackerbau und in der Viehwirtschaft Hand in Hand. Die allseitige Entwicklung der Naturwissenschaften bot ihrerseits die Voraussetzungen für eine auf wissenschaftlicher Grundlage betriebene Viehzucht.

Die Verbreiterung der Mendelschen Erbgelien hatte zur Folge, daß man die Leistungen der Haustiere nicht nur durch Auslese und durch bessere Haltungsbedingungen, sondern auch durch Kombinationskreuzungen zu verbessern suchte. So entstanden aus den Landrassen im Lauf der Zeit eine große Anzahl Hochzuchtrossen. Zum Beispiel wurden ostasiatische Hausschweine neben portugiesischen und neapolitanischen Schweinen zu Beginn des 19. Jh. nach England eingeführt und dort zum Aufbau der modernen englischen Schweinerassen verwendet. Aus den komplizierten Kreuzungen dieser Schweine mit englischen Landrassen, teilweise sogar mit Wildschweinen, gingen bekannte Rassen wie die Berkshires und Yorkshires hervor. Die deutschen Schweinerassen entstanden z. T. aus einer Nachzucht englischer Rassen, z. B. das deutsche Edelschwein, oder aus einer Kreuzung englischer Schweine mit verschiedenen deutschen Landschweinformen, wie das veredelte deutsche Landschwein.

In welchem Umfang ist nun eine weitere Leistungssteigerung der Haustiere möglich? Die großen Leistungen hochgezüchteter Haustierrassen wirken „unnatürlich“, wenn man sie mit den Leistungen ihrer Vorfahren vergleicht. Auch traten bereits bei manchen Züchtungen als Folge einer zu einseitigen Zielsetzung bei der Kreuzung hochgradige Disproportionen des Organismus auf, die Konstitutionsschwäche und eine große Anfälligkeit der Tiere für Krankheiten zur Folge hatten. Trotzdem sind aus biologischer Sicht einer weiteren Leistungssteigerung keine Grenzen gesetzt, kann doch der Mensch auf Grund seiner wissenschaftlichen Erkenntnisse einerseits die Züchtung so lenken, daß die physiologisch und funktionell miteinander verbundenen Organsysteme in einem harmonischen Verhältnis bleiben, andererseits kann er den Tieren die ihren jeweiligen Bedürfnissen entsprechende Umwelt bieten.

Obwohl sich eine wissenschaftlich fundierte Viehzüchtung in der kapitalistischen Gesellschaftsordnung durch das Streben nach Profit entwickelte, wird heute durch den damit verbundenen Konkurrenzkampf eine weitere schnelle Entwicklung gehemmt. In den sozialistischen Ländern können sich dagegen die wissenschaftliche Grundlagenforschung und die viehzüchterische Praxis in enger Zusammenarbeit frei entfalten. Die Konzentration der Viehbestände in der sozialistischen Großraumwirtschaft, die Pflege und Züchtung der Tiere auf wissenschaftlicher Grundlage durch geschulte Fachleute, das alles gestattet – ohne die hemmenden Grenzen des Privateigentums –, die biologischen Potenzen zum Nutzen der Menschheit voll auszuwerten.



Abb. 4 Der Vergleich der Schädel eines Wildschweines, einer Landrasse und eines Yorkshire-Schweines zeigt die zunehmende Verkürzung und Aufhebung des Gesichtsschädels

- a) Wildschweinschädel
- b) Schädel einer Landschweinrasse
- c) Schädel eines Yorkshire-Schweines

## Moderne Verkehrswege für die Landwirtschaft

Dipl.-agr. G. THIELE

Das gegenwärtige landwirtschaftliche Wegenetz – die sog. Feldwege – genügen nicht mehr den Anforderungen eines modernen landwirtschaftlichen Transportwesens. Die Motorisierung sowie die Mechanisierung der Be- und Entladearbeiten brachten eine Erhöhung der Transportgeschwindigkeiten, -breiten und -gewichte sowie der Umschlagleistung mit sich.

Deshalb wird eine Befestigung der landwirtschaftlichen Wirtschaftswege notwendig. Die im Straßenbau üblichen Bauverfahren können jedoch hier nicht angewendet werden, da sie zu hohe Kosten verursachen und nur geringe Bauleistungen ermöglichen.

Daher beginnt man das Verfahren der Bodenstabilisierung anzuwenden. Die einzelnen Arbeitsgänge sind mechanisiert, so daß eine hohe Arbeitsproduktivität erreicht wird.

Mit einem Straßenhobel werden die Grasnarben entfernt, seitlich Gräben gezogen und das abgeschobene Material mit einer schwachen Wölbung auf der Fahrbahn verteilt. (Profilherstellung). Mit einem Ver-

teillaggregat wird dann das Stabilisierungsmittel (Kalk, Zement oder Bitumen), das industriell aufbereitet worden ist, eingebracht und mit einer starken Fräse mit dem aufgetragenen Material vermischt. Danach wird Wasser zugegeben, noch einmal vermischt und mit Walzen verdichtet. Zum Verdichten bindiger Bodenschichten finden sog. Schafffußwalzen Verwendung, die aus einem 2 bis 4 t schweren Walzenzylinder mit aufgetragenen Radialstempeln bestehen. Die Nachverdichtung erfolgt mit Gummiradwalzen. Bei kiesigen Böden werden Vibrationswalzen verwendet. Abschließend wird eine lehmhaltige Schicht als Verschleißmaterial aufgebracht und angewalzt.

In der DDR wurden in den vergangenen Jahren Versuchsstrecken mit Kalkstabilisatoren gebaut. Bis 1964 ist vorgesehen, über das gesamte Gebiet unserer Republik ein Netz von vollmechanisierten Wegebaubrigaden einzurichten. Der voraussichtliche Umfang des zu befestigenden Wegenetzes beträgt 60 000 bis 90 000 km. Die Bauleistung eines Bauzuges kann bei Zementstabilisierung 1,5 km je Tag und mehr betragen.

# Rinder und Schweine „nach Maß“

Dr. K.-G. BREITENSTEIN / Dr. O. SIEGL

Forschungsstelle für Tierhaltung Knau der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Leiter: Dr. K. Scholz

Die Tierzucht ist, soweit sie sich mit landwirtschaftlichen Nutztieren befaßt, kein Sport oder Experimentiergebiet für einzelne. Ihre Aufgaben richten sich nach den volkswirtschaftlichen Bedürfnissen, und es ist kein Zufall, wenn in den letzten Jahren die Viehwirtschaft im Vordergrund landwirtschaftlicher Betrachtungen steht. Wir befinden uns in einer Periode der planmäßigen raschen Erhöhung des Lebensstandards der Bevölkerung. Das wirkt sich in einem erhöhten Bedarf speziell qualitativ hochwertiger Nahrungsmittel aus, wie Tab. 1 zeigt. Der Verbrauch an Getreideerzeugnissen und Kartoffeln ist bei gleichzeitiger Erhöhung des Verzehrs an Fleisch, Milch, Butter und Eiern gesunken. Mit dieser Entwicklung muß auch in Zukunft gerechnet werden, so daß vor der Tierzucht festumrissene Aufgaben stehen.

Tab. 1

	1955	1958	1959
Getreideerzeugnisse kg	118,4	110,9	—
Kartoffeln kg	179,0	171,7	—
Fleisch kg	46,3	50,8	56,2
Trinkvollmilch kg	80,0	94,7	111,0
Butter kg	9,8	11,9	13,4
Eier Stück	122,0	181,0	186,0

## Vererbung, Umwelt, Züchtung

Vererbung bedeutet, daß sich die Nachkommen von Lebewesen bei entsprechenden Umweltbedingungen in gleichartiger Weise entwickeln und besondere Merkmale eines oder beider Eltern in ähnlicher Weise ausbilden. Bei geschlechtlicher Fortpflanzung können spezifische Eigenschaften nur über die ontogenetische<sup>1)</sup> Entwicklung vererbt werden. Geht z. B. aus der Paarung eines schwarzbunten Bullen und einer schwarzbunten Kuh ein schwarzbuntes Kalb hervor, so hat es seine Farbe von seinen Eltern geerbt. Leistungen sind aber nicht allein von den Erbanlagen abhängig, sondern stark durch

<sup>1)</sup> Ontogenie = Keimesentwicklung.

Umweltverhältnisse beeinflusst. Hierzu rechnen Fütterung, Haltung, Pflege und Klima. Wenn eine Kuh von ihren Eltern z. B. die Anlage für eine Jahresmilchleistung von 4000 kg hat und bekommt nur das Futter für 2000 kg Milch, so wird ihre Leistung trotz der hohen Anlage nur bei 2000 kg Milch liegen. Erhält sie genügend Futter, um 6000 kg Milch jährlich zu produzieren, so wird sie auf Grund ihrer Anlagen nur etwa 4000 kg Milch geben. Die Leistung wird also in ihrer oberen Grenze durch die ererbte Anlage, in ihrer unteren Grenze durch die Umwelt bedingt. Der Tierhalter hat die Aufgabe, durch beste Gestaltung der Umweltverhältnisse die Erbanlage der Tiere voll auszunutzen und nicht nur zu 60 bis 70%, wie das heute in der Praxis noch häufig geschieht.

So genügt es nicht, wenn ein neugeborenes Kalb die Anlage für ein leistungsfähiges Euter hat. Sie muß durch eine alle Umweltanforderungen des Jungrindes erfüllende Aufzuchtperiode die Möglichkeit erhalten, sich zu entwickeln. Ein schlecht aufgezogenes Kalb wird später trotz guter Erbanlagen auch bei voller Fütterung keine hohen Milchleistungen bringen. Darum müssen optimale Aufzuchtbedingungen für unsere landwirtschaftlichen Nutztiere garantiert werden.

## Das Zuchtziel für die Rinderzucht

Das Zuchtziel unterscheidet sich bei den in der Deutschen Demokratischen Republik gehaltenen Rinderrassen nicht wesentlich voneinander. Verlangt wird der Kombinationstyp (Abb. 1), der sowohl hohe Milch- als auch hohe Fleischleistungen bringt. Die durchschnittliche Jahresmilchleistung soll bei 5000 kg Milch mit einem Fettgehalt von 4% liegen. Außerdem ist ein gleichmäßig ausgebildetes, drüsenreiches Euter notwendig, das den ungehinderten Einsatz der Melkmaschine gestattet (Abb. 2). Ein Mastbulle dieser Rasse muß bei intensiver Fütterung mit zwölf Monaten ein Lebendgewicht von 400 kg aufweisen. Weibliche Jungrinder sollen im Alter von 18 bis 22 Monaten bei 400 kg Lebendgewicht belegt werden können. Die Konstitution der nach Wachstumsabschluß etwa 600 kg schweren Kühe soll eine durchschnittliche Zwischenkalbezeit von nicht mehr als 390 Tagen und ein Lebensalter von mindestens 10 Jahren (7 Leistungsjahre) ermöglichen.

Wissenschaftliche Untersuchungen haben bewiesen, daß wirtschaftliche Eigenschaften, wie die Milchmenge, der Fettgehalt der Milch, das Fleischansatzvermögen sowie die Fruchtbarkeit in ihrer Anlage vererbt werden. Die Züchter erfassen deshalb genau die einzelnen Leistungen, um die durchschnittliche Jahresmilchleistung zu errechnen.

Den stärksten Einfluß in der Zucht haben die Vätertiere, da von ihnen die meisten Nachkommen anfallen. Da ein Bulle keine Eigenleistung besitzt, müssen wir seinen Wert an den Milchleistungen seiner Töchter erkennen.

Abb. 1 Die Kuh „Sonja“, auf der Tierschau der 8. Landwirtschaftsausstellung in Markkleeberg mit einem la-Preis ausgezeichnet, verkörpert den Kombinationstyp, das Zuchtziel des Schwarzbunten Niederungsviehs. Sie hat korrekte Form und ein ausgezeichnetes Drüsenuter. „Sonja“ gab in den bisherigen zehn Nutzungsjahren durchschnittlich 5000 kg Milch mit 4% Fett. (Besitzer: Genossenschaftsbauer Hupe)





Abb. 2 Das moderne gleichmäßig geverteilte Melkmaschineneuter weist mit viel Drüsenmasse weit nach vorn und hat genügende Bodenfreiheit, um das Melkzeug bequem anzusetzen. Die Strichstellung soll senkrecht sein

Für die Zukunft ist auch eine Kontrolle der Fleischleistung über Bullenmastprüfungen vorgesehen. Dabei werden die für die Zucht wichtigsten Vätertiere auf die Vererbung ihrer Fleischleistung hin untersucht.

Auch in der Aufzucht der Rinder wirkt sich die unterschiedliche Entwicklungsfreudigkeit der Nachkommen verschiedener Vätertiere aus. Die Großbestände in den Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften und Volkseigenen Gütern gestatten hier einen guten Vergleich zwischen den in einer Aufzuchtstation heranwachsenden Töchtern verschiedener Bullen. Bei einer genügenden Anzahl Rinder innerhalb der Nachzuchtgruppen können so die Klubs Junger Neuerer der Landwirtschaft einheitliche Aufzuchtbedingungen entwickeln und das Lebendgewicht regelmäßig kontrollieren und somit helfen, wertvolle Unterlagen für die Züchtung zu liefern.

Um Rinder mit einer guten Konstitution verbunden mit hohen Leistungen aus dem Rasseverband herausheben zu können, wurde das Deutsche Rinderleistungsbuch geschaffen. Eine Kuh der Rasse Schwarzbuntes Niederungsvieh wird z. B. darin eingetragen, wenn sie bis zum vollendeten achten Lebensjahr fünfmal abkalbte und bis dahin insgesamt 800 kg Fett mit einem Fettgehalt der Milch von 3,5% erbracht hat. Auch Bullen können eingetragen werden, wenn sechs ihrer Töchter die Bedingungen für das Rinderleistungsbuch (RL) erfüllen.

Die fortschreitende Technisierung in der Landwirtschaft hat zur verstärkten Einführung der Melkmaschine geführt. Dadurch werden an die Euterqualität erhöhte Anforderungen hinsichtlich der

Abb. 3 „Schwalbe“, die beste Höhenfleckviehkuh der Tierchau Leipzig-Marktleeburg 1960 (Besitzer: Genossenschaftsbauer Strauß)

Milchverteilung auf die einzelnen Viertel im Euter und di Melkbarkeit gestellt. Diese Eigenschaften sind hauptsächlich erblich bedingt. Um das Melkmaschineneuter planmäßig zu züchten, müssen mit Hilfe von Viertelgemelkmaschinen verbunden mit Milchflußmessungen obligatorische Euterüberprüfungen an den wichtigsten Kühen (speziell Bullenmüttern) durchgeführt werden.

#### Herdbuch- und Landesucht

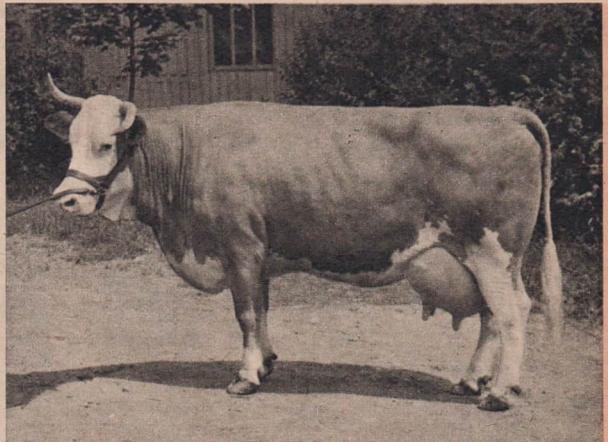
Der Anteil der Herdbuchzucht soll bis 1965 auf etwa 15% des gesamten Rinderbestandes der Deutschen Demokratischen Republik erhöht werden. Die Landesucht, die vorwiegend auf die reine Milch- und Fleischproduktion ausgerichtet ist, wird von der Herdbuchzucht, in der die besten Kühe stehen, mit wertvollem Zuchtmaterial versorgt. Bullen dürfen nur decken, wenn ihre Eltern und Großeltern schon im Herdbuch eingetragen waren und ihre Leistungsabstammung den festgelegten Mindestanforderungen genügt.

Die in Deutschland gebräuchlichste und wichtigste Zuchtmethodik ist die Reinzucht. Darunter versteht man die Anpaarung von Rindern gleicher Rassen. Zur Verbesserung der Anlagen muß sich der Züchter dabei der Selektion und Kombination bedienen.

Selektion heißt Auslese; schlechte Leistungstiere müssen gemerzt werden, gute Leistungstiere sollen solange als möglich leben und viele Nachkommen bringen. Ein über seine Töchter als positiver Leistungsvererber erkannter Bulle gehört deshalb auf die Station für künstliche Besamung, wo es bei optimaler Ausnutzung möglich ist, jährlich 2000 Nachkommen zu erzielen gegenüber 80 bis 100 durch natürlichen Deckakt.

Der Züchter achtet auch auf die Konsolidierung der Leistungsanlagen. Er wird deshalb den Kern seiner Zucht in den Familien sehen, wo generell bei allen Gliedern hohe Leistungen auftreten. Das sicherste Kennzeichen der Qualität eines Rindes bildet die Eigenleistung. Ihr gegenüber hat die Mutterleistung einen nur 25%igen Aussagewert. Es ist deshalb sicherer, nach der Eigenleistung als nach der Abstammung zu selektieren. Aus diesem Grund sollten sämtliche weiblichen Kälber aufgezogen werden, um später unter einer möglichst großen Anzahl von Kühen auslesen zu können.

Eine weitere Möglichkeit der Anlagenverbesserung bietet sich dem Züchter in der Kombination der positiven Eigenschaften zweier Eltern in ihren Nachkommen. Weist z. B. eine Kuh bei hohen Milchmengenleistungen niedrige Fettprozentage auf, so wird man sie mit dem besten erreichbaren Fettvererber anpaaren.



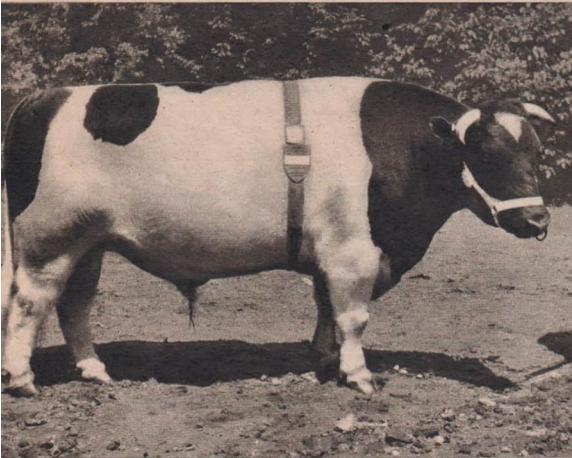


Abb. 4 Altbulle „Jasper“ (VEG Dobbrun). Dieser Typ garantiert bei richtiger Haltung eine lange Nutzungsdauer und einen günstigen Einfluß auf die Zucht

Neben der Reinzucht gibt es noch die Kreuzung als Zuchtmethod. Hierbei handelt es sich um die Paarung von Angehörigen verschiedener Rassen. In der Deutschen Demokratischen Republik ist von den verschiedenen Methoden der Kreuzung nur die Veredelungskreuzung von Interesse. Allgemein kommt es dabei darauf an, positive Eigenschaften der zur Veredelung herangezogenen Rasse in einen bodenständigen vorhandenen Rasseverband hineinanzüchten. Ein Beispiel hierzu ist die Einzüchtung des Roten Dänischen Milchviehes in das Einfarbig Gelbe Höhenvieh Thüringens und in das Harzer Rind. Weiterhin laufen Versuche, um über die Bluteinmischung von Jerseybullen in das Schwarzbunte Niederungsvieh dessen Fettprozentleistungen zu erhöhen.

Zweifellos werden durch diese Einkreuzungen neben den in gehäufte Menge eingeführten positiven Anlagen auch solche mit in Erscheinung treten, die im bestehenden Zuchtziel unerwünscht sind, da eine allgemeine Verbreiterung der Variation eintritt. Es besteht die Gefahr, daß die Bodenständigkeit der heimischen Rasse nicht erhalten bleibt. Die für die Reinzucht schon notwendige Selektion muß deshalb hier besonders exakt durchgeführt werden.

### Schweinezucht

Gegenüber dem Rind besitzt das Schwein Eigenschaften, die in züchterischer und wirtschaftlicher Hinsicht besonders vorteilhaft sind. Davon überzeugt ein Vergleich der Nachkommenzahl und der Gewichtszunahme:

	Zahl der Nachkommen jährlich je Muttertier	Zuwachs in Vielfachem des Geburtsgewichtes bis zu ½ Jahr	Schlachtausbeute in %
Rind	1	3—4	45—60
Schwein	über 15	60—70	70—85

Hinsichtlich der Fruchtbarkeit, Wüchsigkeit, Schlachtausbeute und der Futtermittelverwertung ist das Schwein dem Rind und auch anderen Haustieren weit überlegen. Das Zuchtziel richtet sich daher nach den Leistungseigenschaften, die die Produktion verbilligen und die entsprechende Schlachtqualität liefern.

### Fruchtbarkeit und Aufzuchtvermögen

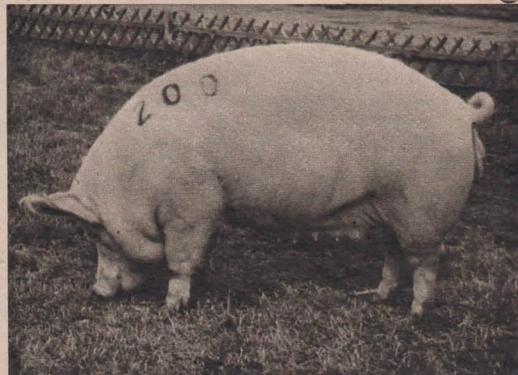
Die Fruchtbarkeit der Sauen drückt sich in der Anzahl der Ferkel bei der Geburt aus, während das Aufzuchtvermögen einen Einblick in die Ferkelverluste und die Gewichtsentwicklung der Tiere während der Säugezeit vermittelt. Diese Leistungen sind zum überwiegenden Teil umweltbedingt und können durch Mängel in der Futterzusammensetzung der tragenden und säugenden Sauen, durch fehlende Mineralstoffe und Vitamine sowie bei schlechten Stallverhältnissen stark beeinträchtigt werden.

Die Anzahl der geborenen Ferkel je Wurf ist unterschiedlich; im Durchschnitt werden zwölf Ferkel angestrebt. Jungsaunen lassen meist kleinere Würfe erwarten. Extrem starke Würfe mit mehr als 16 Ferkeln sind ebenso unerwünscht, wie schwache mit weniger als zehn Ferkeln. Bei zu starken Würfen sind die Ferkel schwach und wenig widerstandsfähig; dadurch ist eine entsprechend hohe Aufzuchtquote fraglich. Die Wurfgröße muß auf annähernd zwei Würfe pro Sau und Jahr erhöht werden, ohne damit die Fruchtbarkeit und Aufzuchtleistung negativ zu beeinflussen. Unter den gegenwärtigen Verhältnissen ist diese Wurfgröße anscheinend das Optimum und ein Ergebnis der Züchtung, denn Wildschweine werfen nach wie vor nur einmal im Jahr.

Der Wurf soll sowohl bei der Geburt gewichtsmäßig ausgeglichen sein als auch nach einer achtwöchigen Säugezeit. Die biologischen Voraussetzungen, je Sau und Jahr mehr als 16 normal entwickelte Ferkel aufzuziehen, sind durchaus gegeben. Die Ferkelaufzuchtverluste sollen möglichst niedrig liegen; denn die Zahl der mit acht Wochen abgesetzten Ferkel beeinflusst entscheidend das Aufzuchtvermögen der Sauen. In Schweineherdbuchbetrieben wird die Leistung der Sauenfamilien und Eberlinien ständig kontrolliert. An Herdbuchsaunen werden hinsichtlich ihrer Zuchtleistungen folgende Mindestforderungen gestellt: Im ersten Wurf müssen mindestens acht Ferkel geboren und sieben aufgezogen werden; das Gewicht des Wurfs soll nach vier Wochen mindestens 45 kg betragen. Bei allen weiteren Würfen sollen mindestens neun Ferkel geboren und acht aufgezogen werden. Diese Würfe sollen nach vier Wochen mindestens 50 kg wiegen.

Herdbuchsaunen, die alle sieben Monate werfen und durch hohe Zuchtleistungen (im Durchschnitt von fünf Würfen zehn geborene, neun aufgezogene Ferkel mit mehr als 60 kg Vier-Wochen-Wurf-Gewicht) besonders hervortreten, werden in das

Abb. 5 Die Sau „Fanny“ (VEG Tierzucht Pauscha) verkörpert den gewünschten Fleischtyp beim Deutschen Edelschwein. Die klare Haut deutet auf die beste Gesundheit und das gleichmäßige Gesäuge (7 Zitzen) auf eine gute Fruchtbarkeit hin



Schweineleistungsbuch eingetragen und bieten für die Züchtung ein wertvolles Reservoir. Die Fruchtbarkeitsveranlagung der Eber kann — wie bei Bullen — nur an ihren Töchtern ermittelt werden.

### 110 kg in sechs Monaten

Neben der Zuchtleistung ist bei Schweinen die Mastleistung von gleich großer Bedeutung, da hier das Endziel jeglicher Zuchtarbeit das vom Verbraucher gewünschte Mastschwein darstellt. Hohe Leistungen können nur erreicht werden, wenn die genetische Veranlagung dafür vorhanden ist. Es ist immer das Schwein am wirtschaftlichsten, das bei niedrigstem Futteraufwand den höchsten Zuwachs hat.

deshalb hat bei der Zuchtauslese die Verbesserung der Futterverwertung absolute Vorrangstellung. In Zukunft sollten nur noch solche Zuchttiere gepaart werden, deren Erbwert bekannt ist und so liegt, daß die Variationsbreite nach der positiven Seite verändert werden kann. Tiere, die mit 210 Lebenstagen ein Mastendgewicht von 110 kg erreicht haben und dazu nicht mehr als 3,8 kg Futter für 1 kg Zuwachs verbraucht haben, zählen gegenwärtig zu unserer Zuchtelite.

Da das Ziel in der Schweinezucht heute darin besteht, Fleischschweine zu züchten, muß bei der Zuchtauswahl auf die Veranlagung zu erhöhter Fleischwüchsigkeit geachtet werden. Nachkommen mit einem hohen inneren Verfettungsgrad sind unerwünscht.

Eine hochentwickelte Schweinezucht muß der Konstitution und Gesundheit der Zuchttiere große Bedeutung beimessen. Konstitutionsstark sind die Tiere, die gegenüber ungünstigen Umweltverhältnissen eine erblich bedingte Widerstandskraft zeigen. Tiere mit hohen Dauerleistungen zeichnen sich mit Sicherheit durch eine gute Konstitution aus. Sie lassen eine ausgezeichnete Verbindung zwischen Leistungsvermögen und Lebenskraft erkennen und sind für die weitere Zucht besonders wertvoll. Dagegen sind Tiere mit Konstitutionsmängeln trotz positiver Leistungsveranlagung für die Zucht wertlos.

### Reinzucht und Kreuzung

Die Reinzucht, d. h. die Paarung von Tieren der gleichen Rasse (z. B. Edelschweineber × Edelschweinsau), gehört auch in der Schweinezucht zu der am meisten bewährten Zuchtmethod. Zur Paarung werden die Zuchttiere bevorzugt herangezogen, die das gewünschte Marktprodukt erwarten lassen. Erwünscht ist folgender Typ: Relativ langer, breiter, aber fester Rücken, langes, breites Becken mit voller Schinkenfülle, breite Brust mit guter Rippenwölbung, trockener Kopf, klare Haut, straffes Haar und mittelstarkes, korrektes Fundament (Abb. 5). Sogenannte Pummeltypen, wie sie in früheren Jahren verstärkt auftraten, sollen nicht mehr zur Weiterzucht verwendet werden, weil sie früh verfetten.

Die Kreuzung, d. h. die Paarung von Tieren aus zwei verschiedenen Rassen (z. B. Landschweineber × Cornwallsau) hat in der modernen Schweinezucht nicht mehr die Bedeutung wie früher. Die mit reinrassigen Eltern vorgenommene Gebrauchskreuzung wird örtlich noch durchgeführt, wobei die Leistungen der Kreuzungsprodukte die ihrer Eltern nur z. T. übertreffen. Tatsächlich führt nicht jede Gebrauchskreuzung zu der erwarteten Leistungsverbesserung; nur bei entsprechendem Ausgangsmaterial tritt hier der Heterosiseffekt auf. Solche Kreuzungsexperimente führen außerdem zu einer starken Aufspaltung des Erbgutes, was die aus Kreuzungen hervorgehenden Tiere von jeglicher Weiterzucht ausschließt. Mehrere Versuche haben ergeben, daß aus Kreuzungen hervorgegangene Tiere in ihren Schlachteigenschaften unter der Qualität der Ausgangsrassen lagen. Die Nachfrage nach Qualitätserzeugnissen wird jedoch immer stärker, daher verliert die Gebrauchskreuzung noch mehr an Wert. Experimente mit Kombinations- und Verdrängungskreuzung sollten nur noch in Forschungsstellen unter Kontrolle durchgeführt werden.

☆

Die 4. Tagung des Zentralrats der Freien Deutschen Jugend erklärte die Teilnahme an der Entwicklung der Viehwirtschaft zum Jugendobjekt. Zur erfolgreichen Verwirklichung des Jugendobjekts „Wir helfen Flora und Jolanthe“ ist die systematische Tierzucht eine entscheidende Voraussetzung und gerade für die Jugend ein interessantes Fachgebiet der Landwirtschaft. Doch sie erfordert die Aneignung wissenschaftlicher Kenntnisse. Man kann sich nur wünschen, daß viele junge Menschen von der Möglichkeit, landwirtschaftliche Fachschulen zu besuchen, regen Gebrauch machen, um diesen schönen Beruf zu ergreifen.

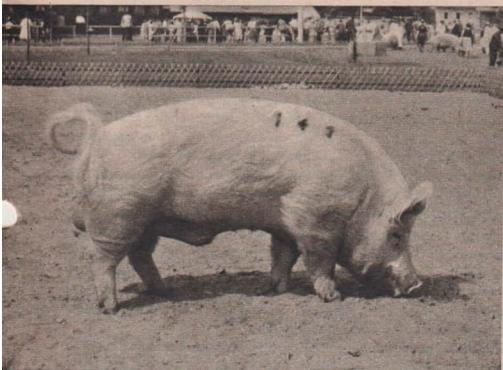


Abb. 6 Moderner Zuchtzieleber des Deutschen Edelschweins. „Alchimist“ (VE-Lehr- und Versuchsgut Merbitz) zeichnet sich durch seine hervorragende Muskelbildung aus und stellt bei vorzüglicher Länge das angestrebte Fleischschwein dar

Bei Nachkommenprüfungen wurden in der Deutschen Demokratischen Republik 1958 im Durchschnitt folgende Ergebnisse erzielt:

Rasse	Lebenstage		Zunahme		Futteraufwand je 1 kg Zuwachs (40—110 kg)
	von der Geburt bis zu 110 kg Tage	Je Lebens-tag	von 40—110 kg Tage	je Prüfungs-tag	
Deutsches veredeltes Landschwein	207	534	92	770	3,78
Deutsches weißes Edelschwein	209	529	91	780	3,70
Deutsches Sattelschwein	223	514	98	771	3,80
Deutsches Cornwallschwein	217	510	97	733	3,95

Die besten Nachkommen einiger Zuchtsauen erreichten in sechs Monaten das Mastendgewicht von 110 kg; die unproduktiven Vererber brauchten dazu rund neun Monate. Auch im Futteraufwand ist es ein beachtlicher Unterschied, ob mit 3 oder 5 kg Futter 1 kg Zuwachs erzeugt werden kann. Hier wird also die Wirtschaftlichkeit der Mast entscheidend beeinflusst,

# Künstliche Besamung

Dr. G. HERRMANN Institut für künstliche Besamung, Schönow bei Bernau

Die ersten Versuche einer Samenübertragung vom männlichen zum weiblichen Tier liegen schon sehr weit zurück. Nach Überlieferungen soll es Arabern bereits im 14. Jh. gelungen sein, Hengstsperma mit einem Haorbüschel aufzufangen und auf eine rossige Stute zu übertragen, die dadurch tragend wurde. Die von MALPIGHI und BIBBIENA im 16. Jh. begonnene wissenschaftliche Erforschung des Problems der Samenübertragung wurde durch die Inquisition für längere Zeit unterbrochen, weil zu dieser Zeit jegliche „experimentelle Einmischung in die Dinge der Natur“ als „Gotteslästerung und Hexerei“ angesehen wurde. 1725 gelang es dem deutschen Forscher JACOBI und einige Jahrzehnte später auch v. VELTHEIM, Fischer, die durch Druck auf den Unterleib des Weibchens gewonnen wurden, mit der auf gleiche Weise erhaltenen männlichen Samenflüssigkeit zu befruchten.

Auf der Grundlage der Experimente v. VELTHEIMs stellte der Italiener LAZZARO SPALLANZANI um das Jahr 1780 Versuche mit Froscheiern im Wasser bei dosiertem Zusatz männlicher Samenflüssigkeit an und führte nach deren erfolgreichem Verlauf die erste einwandfrei erwiesene Befruchtung beim Säugetier durch. 62 Tage nach Einspritzung der durch mechanische Reizung des Penis von einem Rüden gewonnenen Samenflüssigkeit in die Gebärmutter einer Hündin warf diese drei normal entwickelte, gesunde Welpen. Durch ROSSI wurde der Versuch SPALLANZANIS 1782 mit Erfolg wiederholt.

Verursacht durch einen wissenschaftlichen Meinungsstreit innerhalb der Humanmedizin über die Anwendungsmöglichkeit der künstlichen Befruchtung bei Menschen setzten die Experimente an Tieren über 100 Jahre lang fast völlig aus. Erst 1885 wurden durch REPIQUET und später durch HEAPE die bedeutenden Möglichkeiten, die sich durch die praktische Anwendung der Samenübertragung, insbesondere für die Haustierzucht, eröffnen, in theoretischen Abhandlungen dargelegt. HEAPE schlug vor, anstelle der Bezeichnung „künstliche Befruchtung“ den Ausdruck „künstliche Besamung“ zu verwenden.

In größerem Umfang wurde die künstliche Besamung erstmalig von dem russischen Forscher ELIA IWANOW (1889 bis 1930) an Pferden, Rindern, Schafen, Geflügel und Insekten durchgeführt. Seine 1912 erschienene und in mehrere europäische Sprachen übersetzte Dissertation bildete die Grundlage für die auch einige Jahre nach dem ersten Weltkrieg, vor allem in der Sowjetunion, einsetzende praktische Entwicklung und Organisation der künstlichen Besamung.

Durch intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeiten gelang es sowjetischen Wissenschaftlern, brauchbare künstliche Scheiden (Vaginae) zu konstruieren, mit deren Hilfe die gesamten unveränderten Ejakulate gewonnen werden konnten und wodurch das von IWANOW empfohlene Schwammverfahren wegfiel, bei dem eine unerwünschte Vermischung der Samenflüssigkeit mit dem schädlichen Scheidensekret stattfand.

In dem von MILOWANOW herausgegebenen Werk „Die künstliche Besamung der Haustiere“ werden neben technischen Einzelheiten für die Gewinnung, Behandlung, Aufbewahrung und Prüfung des Spermias auch interessante Zahlen über die praktische Ausdehnung der künstlichen Be-

samung in der UdSSR gegeben. Beispielsweise wurden 1932 eine halbe Million Schafe und 1936 sogar 6,45 Mill. Schafe künstlich besamt. Insgesamt sollen nach MILOWANOW bis 1939 in der Sowjetunion bereits über 50 Mill. Tiere mit Hilfe der Samenübertragung erzeugt worden sein. Der gleiche Autor berichtete auf einer Tagung der ständigen Kommission für ökonomische und wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit beim Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe der Länder des sozialistischen Lagers, daß die künstliche Besamung vor allem bei der Herausbildung der sowjetischen feinwolligen Schafzucht eine große Rolle gespielt hat. 1958 wurden in der Sowjetunion etwa 30 Mill. Schafe künstlich besamt. Von einem Spitzbock konnten 18 414 Lämmer aus 16 958 befruchteten Mutterschafen erhalten werden.

Außer in der Sowjetunion fand vor 1939 die künstliche Besamung nur in Dänemark eine größere und organisierte Anwendung. Im letzten Jahrzehnt hat sie sich jedoch nach Überwindung mancherlei zeitbedingter Schwierigkeiten und Vorurteile in vielen Ländern Europas und auch anderer Kontinente immer mehr ausbreitet.

In der Deutschen Demokratischen Republik erfolgten 1947 und 1948 die ersten Versuche zur Einführung der künstlichen Besamung in die tierzüchterische Praxis mit Samenübertragungen beim Rind im Kreis Bad Freienwalde und in Priefel, Kreis

Abb. 1 Netz der volkseigenen Besamungsstationen in der Deutschen Demokratischen Republik (nach Straßburg)



Altenburg. Aus den damals noch recht primitiven Anfängen entwickelten sich im Verlauf weniger Jahre moderne Besamungsstationen in allen Bezirken der Republik, die in ihrer Organisationsform und Einrichtung dem Weltniveau entsprechen. Zur Zeit bestehen in der Deutschen Demokratischen Republik 14 volkseigene Besamungshauptstationen, denen insgesamt 20 Nebenbetriebe unterstehen (Abb. 1). Die Kapazität der einzelnen Besamungsstationen schwankt zwischen 15 und 35 Bullen. Am 1. Januar 1960 standen in der Deutschen Demokratischen Republik insgesamt 944 Bullen der künstlichen Besamung zur Verfügung.

Als Betriebsleiter von volkseigenen Besamungsstationen sind vorwiegend Tierzüchter mit Spezialkenntnissen in der künstlichen Besamung tätig, deren Verantwortungsbereich sich von der ordnungsgemäßen Samenentnahme über die richtige Behandlung, Verdünnung, Aufbewahrung des Spermias bis zur erfolgreichen Insemination<sup>1)</sup> erstreckt; außerdem obliegt ihnen die Prüfung der Besamungsbullen auf Fruchtbarkeit und Vererbungsleistung. Die Zahl der zu einem Betrieb gehörenden Besamungstechniker beträgt durchschnittlich 60 bis 70. Jeder Besamungstechniker betreut eine Anzahl von Ortschaften – einen sogenannten Besamungsring –, die er täglich abfährt, wobei er alle ihm gemeldeten brünstigen Tiere besamt. Die Arbeitsproduktivität eines Besamungstechnikers lag 1959 im Durchschnitt bei 1935 Erst- und 2900 Gesamtbesamungen. Im Preis für die „Erstbesamung“ (15,-DM) sind jeweils zwei Wiederholungsbesamungen im Falle des „Umrinderns“ der besamten Kühe oder Färsen inbegriffen.

Tab. 1 Entwicklung der künstlichen Rinderbesamung in der DDR von 1948 bis 1959 (nach Straßburg)

Jahr	Erstbesamungen absolut	Erstbesamungen in % zum deckfähigen Rinderbestand
1948	1 440	0,2
1949	5 790	0,5
1950	43 247	2,9
1951	164 614	11,0
1952	287 150	14,6
1953	402 241	17,7
1954	593 974	25,8
1955	813 985	37,9
1956	1 000 768	41,9
1957	1 217 271	48,0
1958	1 446 483	56,8
1959	1 663 926	65,4

Je Besamungsbulle wurden 1959 durchschnittlich 2400 Erst- und 3700 Gesamtbesamungen durchgeführt. Aus der Tab. 1 ist der Anstieg der durchgeführten Erstbesamungen in Prozenten zum deckfähigen Rinderbestand während der Jahre 1948 bis 1959 ersichtlich. Die rasche Ausbreitung der künstlichen Besamung innerhalb eines so kurzen Zeitraumes ist der beste Beweis dafür, daß diese Methode wesentliche Vorteile sowohl züchterischer als auch wirtschaftlicher Art mit sich bringt. Bis 1965 soll die Besamungsdichte auf 90% des deckfähigen Rinderbestandes im Durchschnitt der Deutschen Demokratischen Republik erhöht werden. Dazu ist zu bemerken, daß die künstliche Besamung z. Z. in größerem Umfang nur bei Rindern durchgeführt wird, in wesentlich geringerem Maß bei Ziegen und Schafen. In der Perspektive soll die Schafbesamung verstärkt und die Schweine- und Pferdebesamung eingeführt werden.

Viele werden fragen: Welche Gründe sprechen für die Anwendung der künstlichen Besamung in der Tierzucht und besteht eine besondere Notwendigkeit hierfür? Die der Viehwirtschaft im Siebenjahrplan gestellten Aufgaben betreffen in erster Linie die Rinderzucht und -haltung, den volkswirtschaftlich wichtigsten Teil der tierischen Produktion. Um die von der Partei und Regierung gesteckten Ziele zu erreichen, hat die

künstliche Besamung einen wesentlichen Beitrag zu leisten. Sie ist wie kein anderes Hilfsmittel geeignet, die Leistungsveranlagung der Rinder auf breiter Basis zu verbessern und einen schnellen tierzüchterischen Fortschritt herbeizuführen. Die wichtigste Voraussetzung dazu ist die frühzeitige Feststellung der Leistungsvererbung der Besamungsbullen an Hand ihrer Nachkommenschaft, damit gute Vererber noch zu ihren Lebzeiten erkannt und intensiv genutzt werden können. Der gelenkte Einsatz erwertgeprüfter Besamungsbullen läßt insbesondere bei einem großen Teil der Nichtherbduchtiere eine Leistungssteigerung auf genetischem Weg und damit einen erheblichen Nutzen für unsere Volkswirtschaft erwarten.

Bereits beim Ankauf von Jungbullen für die künstliche Besamung erfolgt eine sorgfältige Vorauswahl der Tiere nach Blutlinie<sup>2)</sup> und leistungsstarker „Kuhfamilie“, nach guter Fruchtbarkeit, Langlebigkeit und gesicherten Milch- und Milchfettleistungen der weiblichen sowie positiven Töchter-Mütter-Vergleichen der männlichen Vorfahren. Nur solche Bullen können in der künstlichen Besamung eingesetzt werden, von denen auf Grund ihrer Vorfahrenleistungen zu erwarten ist, daß sie die Leistungen in der Nachkommengeneration günstig beeinflussen. Die Mütter der Besamungsbullen weisen in allen Bezirken der Deutschen Demokratischen Republik, ungeachtet



Abb. 2 Die Spermagewinnung erfolgt im Sprungraum. Als Sprungobjekt dient eine Kuh oder ein Bulle. Vor dem Ablassen muß der Bulle ein bis drei sogenannte Blindsprünge durchführen, damit die Vorsekrete abtropfen

der Rasse, einen durchschnittlichen Milchfettgehalt von über 4% auf. Ein anschauliches Bild vom hohen züchterischen Potential der Besamungsbullen vermittelt ein Vergleich der Durchschnittsleistung der Besamungsbullenmütter mit dem Leistungsdurchschnitt sämtlicher ganzjährig unter Milchkontrolle stehenden Kühe der Deutschen Demokratischen Republik im Jahre 1958 (Abb. 3).

Obwohl langjährige gute Vorfahrenleistungen einen bestimmten Sicherheitsfaktor beim Einsatz der Besamungsbullen darstellen, kann der wirkliche Zuchtwert eines Bullen doch erst an den gesamten vererbten Leistungen seiner Nachkommen erkannt werden. Um in Zukunft eine ausreichende Anzahl erwertgeprüfter Bullen in der Besamung einsetzen zu können, sollen sogenannte Bullenverwahrstationen errichtet werden. In diesen Verwahrstationen, die in einem der Besamungshauptstationen jedes Bezirkes zugewiesenen Volkseigenem Gut eingerichtet werden, sollen die zweijährigen Jungbullen nach etwa einjährigem Kontrolleneinsatz – bis die ersten Ergebnisse der Nachkommenschaftsprüfung vorliegen – für zwei bis drei Jahre untergebracht werden. Die während dieser Zeit anfallenden Ejakulate werden bei entsprechender Eignung tiefgefroren und für eine eventuelle spätere Verwendung ein-

<sup>1)</sup> Insemination = Einbringen des Spermias in die weiblichen Geschlechtsorgane.

<sup>2)</sup> Eine Blutlinie ist die von einem hochwertigen männlichen Stammtier ausgehende männliche Abstammungsfolge.

### Schwarzbuntes Niederungsvieh:

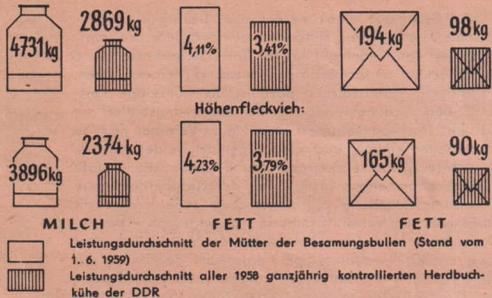


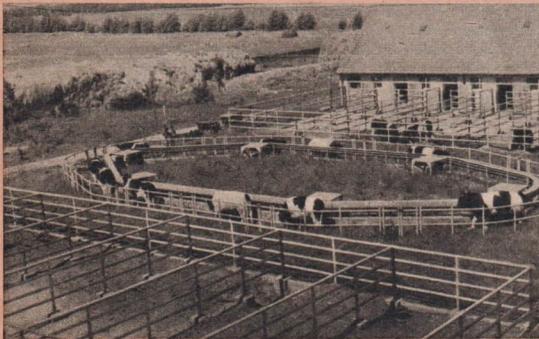
Abb. 3 Vergleich der Besamungsbullenmütter mit den Kühen aus der Landes- und Herdbuchzucht

gelagert. Die Deponierung des Spermias, dem durch Glycerinzusatz Wasser entzogen wird, erfolgt bei  $-79^{\circ}\text{C}$  mit  $\text{CO}_2$ -Eis und Methylalkohol bzw. Trichloräthylen als Kühlsole. Die z. Z. noch allgemein übliche Methode der „Sperma-Normalkonservierung“ bei  $2^{\circ}\text{C}$  bis  $4^{\circ}\text{C}$  hat den Nachteil, daß die Spermien nur eine begrenzte Befruchtungsfähigkeit von etwa drei bis vier Tagen haben.

Der einjährige Prüfungsinsatz der Bullen sollte schwerpunktmäßig innerhalb kurzer Zeiträume in bestimmten Besamungsringen und Testherden erfolgen, um so die spätere Nachkommenschaftsprüfung zu erleichtern. Die Testherden müßten genügend groß sein, damit in ihnen gleichzeitig zwei bis drei Bullen (je Bulle 50 bis 60 Kühe) jährlich geprüft werden könnten. Sämtliche anfallenden weiblichen Kälber sind dann unter möglichst einheitlichen Umweltverhältnissen aufzuziehen. Liegen die ersten Laktationsleistungen der Bullentöchter nach etwa  $3\frac{1}{2}$  Jahren vor, können die Töchterleistungen mit dem Herdendurchschnitt verglichen werden; auch Leistungsvergleiche zwischen Töchtern und Müttern sowie den einzelnen Töchtergruppen untereinander geben Hinweise auf die Vererbungsleistung der Väter.

Die Einsatzsperre für die in der Bullenverwehrstation überbrachten Bullen kann erst aufgehoben werden, wenn neben zufriedenstellender Typ-, Form- und Eutervererbung vor allem eine befriedigende Leistungsvererbung auf Grund der ersten Laktationsleistung bei einer ausreichend großen Anzahl

Abb. 4 Mechanische Bewegungsanlage für 15 Bullen in der volkseigenen Zentralbesamungsstation Schönau. Die tägliche Bewegung der Bullen wirkt sich günstig auf die Spermproduktion und -qualität aus



unselektierter Bullentöchter (mindestens 50 bis 60 Stück) ermittelt wurde und keine Bedenken hinsichtlich der Erbgesundheit des Bullen bestehen.

Von einzelnen besonders interessierenden Bullen sollen auch etwa 25 annähernd gleichaltrige weibliche Kälber von Kühen, die unter regelmäßiger Milchkontrolle stehen, in eine zu bildende „Färsenprüfherde“ des Versorgungsbetriebes der Besamungshauptstation gebracht werden, um an den Kälbern exakte Entwicklungsstudien durchzuführen und um die Jung-rinder im Alter von 18 bis 20 Monaten zum Inzestzuchttest mit dem Sperma des Vaters zu besamen. Während ein Teil der Tiere als tragende Färsen an eine Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft als Testherde abgegeben wird, soll der andere Teil bis zum Abschluß der ersten Laktation weiter in der Färsenprüfherde gehalten werden, um dort Viertelgemelke, Melkwilligkeit, Durchhaltevermögen, Verlauf der Laktationskurve, Futterverwertung u. a. genau festzustellen. Aus diesen Erwertermittlungen lassen sich wichtige Schlußfolgerungen in tierzüchterischer und besamungstechnischer Hinsicht ziehen.

Um Inzuchtgefahren zu vermeiden, die bei jahrelang unkontrollierter künstlicher Besamung und bei hoher Besamungsdichte unter Umständen auftreten könnten, wird dem gelenkten Einsatz der Besamungsbullen verstärkte Aufmerksamkeit entgegengebracht. In den volkseigenen Besamungsstationen sind die Bullen ihrer Abstammung und Blutlinienzugehörigkeit



Abb. 5 Besamungsbulle „Zähringer“ 4/526, geb. 3. 11. 1953 (im Bild  $5\frac{1}{2}$ jährig). Mutterleistung: 1951 bis 1955 im fünfjährigen Durchschnitt 4751 kg Milch mit 4,57% und 217 kg Fett. Die Großmutter mütterlicherseits erbrachte im sechsjährigen Durchschnitt 4624 kg Milch mit 4,68% und 217 kg Fett, die Großmutter väterlicherseits im fünfjährigen Durchschnitt 4885 kg Milch mit 4,14% und 202 kg Fett

nach in Gruppen zu je fünf bis acht Tieren aufgliedert worden, wobei das Sperma der einzelnen „Bullengruppen“ jeweils nur in bestimmten Besamungsringen bzw. Brigadepunkten eingesetzt wird. Für eine Bullengruppe werden im Jahr etwa 8000 bis 10 000 Erstbesamungen angesetzt. Die Bullengruppen wechseln im Abstand von etwa zweieinhalb Jahren nach einem festgelegten Rotationsplan und können gegebenenfalls auch von Station zu Station bzw. von Bezirk zu Bezirk ausgetauscht werden. Besondere Vorteile des Gruppeneinsatzes von Besamungsbullen sind, außer der Vermeidung unerwünschter Inzucht, erleichterte Nachkommenschaftsprüfungen, weil die Nachkommen eines Bullen in einem territorial begrenzten Gebiet auftreten und damit eine gewisse genetische Stabilisierung der Kuhbestände möglich ist.

Für die sozialistischen Großbetriebe der Landwirtschaft besteht im Rahmen der von den volkseigenen Besamungsstationen gebildeten „Bullengruppen“ die Möglichkeit, nach vorheriger Auswahl die züchterisch passenden Bullen mit der zuständigen Besamungsstation vertraglich für die Besamung ihres Rinderbestandes zu binden. Durch den angestrebten

erhöhten Besamungsbullenbestand in unserer Republik und die Anwendung des Spermatiegefrierverfahrens in der Praxis ist darüber hinaus die Gewähr für eine züchterisch richtige Beeinflussung der Herdbuchzuchten gegeben.

Auf der Grundlage erwertgeprüfter Besamungsbullen soll im Verlauf des Siebenjahrplanes zu einem systematischen überbezirklichen Austausch von Sperma besonders wertvoller Bullen übergegangen und ein zentrales „Spermadepot“ eingerichtet werden. Dieses Spermadepot wird für die Rinderzucht der Deutschen Demokratischen Republik von größter Bedeutung sein und wesentlich zur besseren Bereitstellung von Zuchtvieh durch die volkseigenen Tierzuchtgüter und spezialisierten Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften beitragen. Weiterhin sollen über die zu errichtende Spermaleitstelle wertvolle Importbullen sowie importiertes Sperma von besonders ausgewählten Bullen, um neue Blutlinien zu schaffen, gezielt eingesetzt werden.

Im Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe der Länder des sozialistischen Lagers ist geplant, ein „Internationales Spermadepot“ zu errichten, um hierdurch die Möglichkeit einer weiteren Produktivitätssteigerung der Rinderbestände, die durch einen planmäßigen Spermaustausch innerhalb der sozialistischen Staaten gegeben ist, intensiv nutzen zu können.

Um die Befruchtungserfolge so zu verbessern, daß 75% der Erstbesamungen zu Trächtigkeit führen, sollen die Besamungsringe so verkleinert werden, daß die Rinder individuell betreut und erforderlich werdende „Doppelbesamungen“ innerhalb einer Brunst durchgeführt werden können. Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften mit entsprechend großem Rinderbestand, in der Regel mit mindestens 600 deckfähigen Rindern, ist zu empfehlen, aus den Reihen ihrer Mitglieder einen eigenen Besamungstechniker ausbilden zu lassen, der nur die Besamung und Brunstkontrolle durchführt, die Einhaltung der individuellen Paarungspläne gewährleistet und für die Registrierung und Meldung der Besamungsnachzucht in dieser Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft verantwortlich ist.

In der Deutschen Demokratischen Republik besteht auf dem Gebiet der künstlichen Besamung eine enge Verbundenheit

Abb. 6 Die künstliche Vagina (Scheide) besteht aus einem stabilen Gummirohr, in das ein Gummischlauch gezogen und an den beiden Enden darübergestülpt wird. In dem Hohlraum zwischen Rohr und Schlauch befindet sich Wasser von 38 bis 42 °C. Gegenüber der Einsprüngeöffnung ist das Samenauflängsglas angebracht. Im allgemeinen wird jeder Bulle einmal wöchentlich abgesamt



zwischen Wissenschaft und Praxis, die ihren besonderen Niederschlag in den eingeleiteten organisatorischen Maßnahmen findet. So nimmt das Institut für künstliche Besamung als eine nachgeordnete Dienststelle des Ministeriums für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft unmittelbaren Einfluß auf das Geschehen in der Praxis und führt die ihm übertragenen wissenschaftlichen Arbeiten in enger Verbindung mit der Zentralbesamungsstation Schönow bei Bernau durch.

Abb. 7 Die mikroskopische Untersuchung erstreckt sich auf Menge, Farbe, Konsistenz, Geruch und Verunreinigungen des Spermas. Die mikroskopische Untersuchung wird mit Hilfe eines Mikroskopes, dessen Tisch bei einer konstanten Temperatur von 38 °C gehalten wird, bei 100- und 450facher Vergrößerung vorgenommen. Es erfolgt eine Beurteilung der Dichte, der Anzahl der lebenden Spermien und der Art ihrer Bewegung, die Feststellung von Agglutinationen, pathologisch veränderter Spermien und Verunreinigungen. Zur Spermauntersuchung gehören ferner die pH-Bestimmung, das Auszählen, die Vital- und Kopfkappenfärbung, die Resistenzprüfung und die Halteprobe

Abb. 8 Mikroskopisches Bild von Bullenspermien in einer Vergrößerung von 1:1200. Das Kopf- und Schwanzstück sind deutlich zu erkennen



# Offenställe früher und heute

Mit dem Begriff „Offenstall“ verbinden viele Menschen Gedanken an Notmaßnahmen und Primitivbauten, ebenso wie man Kunststoffe bis in die jüngste Vergangenheit als Ersatzmaterialien ansah. Um die Ziele des Siebenjahrplans in der Viehzucht zu erreichen, müssen bis 1963 1,8 Mill. Stallplätze für Rinder, davon 1,0 Mill. für Milchkühe errichtet, über 7000 Melkstände gebaut und 13 Mill. m<sup>3</sup> Siloraum geschaffen werden.

## „Offenstallgeschichte“

Der Offenstall entspricht den Forderungen nach einer gesunden Haltungsform für die Tiere, nach günstigem Einsatz technischer Hilfsmittel bei der Stallbewirtschaftung und nach einer Industrialisierung des Bauablaufs unter unseren heutigen Verhältnissen am besten. Ist aber der Offenstall bereits so gut

erprobt, daß man ihn allgemein empfehlen kann? Diese Frage läßt sich mit einem kurzen Rückblick auf die Geschichte des Stallbaus am besten beantworten.

Das Rind lebte ursprünglich in freier Wildbahn und wurde anfangs auch ganzjährig im Freien gehalten. Wir finden noch heute in Südamerika große Rinderherden, die ihr Leben in den Pampas verbringen. Die Rentierhaltung der Lappen ist ein weiteres Beispiel für die naturhafte Haltung von Haustieren in unserer Zeit.

Allmählich setzte sich die Unterbringung der Tiere in Gebäuden durch, da Raubtiere und sicher auch kriegerische Auseinandersetzungen Tierverluste verursachten. Zunächst haben Mensch und Tier in Höhlen und einfachen Behausungen die Unterkunft geteilt. Später brachte man die Tiere in Schuppen und schließlich in geschlossenen Ställen unter.

Aus dem frühen Mittelalter sind kaum Darstellungen bäuerlicher Höfe überliefert. In den Krippenbildern verschiedener Jahrhunderte finden sich jedoch Stalldarstellungen, die uns trotz ihrer wahrscheinlich künstlerisch freien Darstellung einen Eindruck vom Stallbau der damaligen Zeit vermitteln. Das Krippenbild von STEPHAN LOCHNER aus der ersten Hälfte des 15. Jh. (Abb. 1) zeigt ein halboffenes Gebäude mit Strohdach, dessen tragende Konstruktion aus eingegrabenen Holzpfeuern besteht. Diese kann geradezu als klassisches Beispiel für die Mastenbauweise angesehen werden, die wir heute in moderner Form mit Stahlbetonmasten im Taktverfahren durchführen.

Die Erfahrung, daß in schlechten geschlossenen Ställen mit ungesundem Klima, fehlender Sonneneinstrahlung und mit nur geringem Luftaustausch keine gesunden Tiere gedeihen können, veranlaßte einen Pionier für die naturnahe Haltung der Haustiere, RUDOLF OHL, den Bau sogenannter Schuppenställe vorzuschlagen.

Wie er sich diese vorstellte, zeigt das Photo eines Schuppenstalles (Abb. 2), der bereits im Herbst 1936 auf OHLS Anraten errichtet wurde. In den Boden eingelassene Stützen und ein leichtes Dach lassen Luft und Sonne zu jeder Jahreszeit die Tiere erreichen. Diese sehr vereinfachte Stallform, die an das Bild STEPHAN LOCHNERS erinnert, genügt unseren heutigen Anforderungen allerdings nicht mehr. Vor allem fehlen an drei Seiten des Stalls leichte Wände, die den Kühen Windschutz gewähren.

Die Erfolge OHLS wurden bekannt. Aus den verschiedensten Gegenden Deutschlands, ja sogar aus dem Ausland kamen Besucher nach Jena-Zwätzen, um von ihm zu lernen. Unter Berücksichtigung der in Zwätzen gesammelten Erfahrungen wurde in Tirol ein Stallgebäude, das in etwa 1100 m Höhe lag, zu einem offenen Stall umgebaut. Nicht nur Kühe und Kälber, sondern auch Schweine und Hühner brachten bei dieser Haltungsart ausgezeichnete Leistungen.

In Europa und Amerika gewann der Offenstall immer mehr Anhänger. Auch in der Deutschen Demokratischen Republik werden seit etwa 1949 in verstärktem Maß Versuche mit

Abb. 1 Krippenbild von Stephan Lochner. 1. Hälfte des 15. Jh.



Rinderoffenställen durchgeführt, die die Voraussetzungen und Grundlagen für das Offenstallbauprogramm in den Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften bilden.

### Weshalb bauen wir Offenställe?

Im geschlossenen Stall sind die Tiere – von wenigen Ausnahmen abgesehen – gezwungen, auf geringer Fläche ohne ausreichende Bewegung zu stehen. Licht und Sonne dringen vielfach nur spärlich durch die viel zu kleinen Fenster in den Raum. Als Wandmaterial dienten früher häufig Bruchsteine. Heute stehen in manchen Fällen nur Beton-Hohlblocksteine zur Verfügung. Beide weisen auch bei verhältnismäßig dicken Wänden nicht die erforderliche Wärmedämmung auf, die notwendig ist, um die Wärmeverluste auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Wärmehaushalt und Lüftung bilden eine Einheit. Während man in der menschlichen Wohnung die Zimmer im Winter heizt, müssen dies die Tiere im geschlossenen Stall selbst besorgen. Die von ihnen abgegebene Wärme soll zur Erwärmung der zugeführten Luft auf Stalltemperatur, etwa  $+ 5$  bis  $+ 8^{\circ}\text{C}$  bei Rinderställen, und zum Ausgleich des Wärmeverlustes durch die raumschließenden Bauteile ausreichen. Wir wissen aber, daß je nach der Außentemperatur pro Stunde und Großvieheinheit 60 bis  $150\text{ m}^3$  Frischluft in den Stall gebracht werden müssen, wenn das dort herrschende Klima den Tieren die günstigsten Lebensbedingungen bieten soll. Damit können wir errechnen, welche Wärme benötigt wird, um die Frischluft auf Raumtemperatur zu bringen. Zieht man die ermittelte Wärmemenge von der Wärmeproduktion der Tiere ab, so verbleibt ein Restbetrag. Wurde nun die Konstruktion der raumschließenden Bauteile, also der Wände, Decken, Fenster und Türen, so gewählt, daß nicht mehr Wärme als die Restmenge durch sie abfließt, so ist der Wärmehaushalt des Stalles in Ordnung. Die Aufgabe des Architekten besteht dann darin, solche Materialien für den Bau von Ställen zu wählen, die den genannten Bedingungen entsprechen.

Der Offenstall bietet den Tieren ein gesundes Klima. Seine offene Südseite gestattet einen fortwährenden Luftaustausch zwischen Stallraum und -umgebung. Die Tiere können sich nach Belieben im Freien aufhalten und hier in den Genuß der direkten Sonnenstrahlen kommen, die sich fördernd auf Gesundheit und Wachstum auswirken. Fensterglas absorbiert die wirksamen ultravioletten Strahlen, so daß die Tiere in geschlossenen Ställen nur bei geöffneten Fenstern teilweise mit ihr in Berührung kommen.

Naturnahe Haltung bedeutet aber, daß die Tiere auch den Schwankungen der Temperaturen ausgesetzt sind. Die Temperaturen im Offenstall liegen dann nur wenige Grade über den Außentemperaturen. Auf den Bau wärmegeämmter Wände kann verzichtet werden. Es genügen leichte Bretter- oder Steinwände, die nur die Aufgabe haben, den Wind von der Liegefläche der Tiere abzuhalten.

Mit allem Nachdruck muß aber vor dem Verschließen des Offenstalles im Winter gewarnt werden. Damit stört man den regelmäßigen Luftaustausch und verhindert die Abführung der verbrauchten Luft. An den dünnen Wänden kühlt sich die warme Luft ab. Ihr Aufnahmevermögen an Wasserdampf sinkt, so daß sich Tauwasser an diesen Bauteilen niederschlägt. Außerdem entsteht in solchen Ställen ein waschküchenartiges Klima. Tiere und Bauwerk sind in gleichem Maße davon betroffen. Während die Rinder gegen Krankheiten anfällig werden, muß man damit rechnen, daß Hausschwamm und Fäulnis binnen weniger Jahre das Gebäude zerstören.

Die im Normalfall vorhandenen günstigen Bedingungen lassen die Tiere eine längere Lebensdauer erreichen. Voraussetzung dazu ist jedoch die Aufstallung von gesundem Vieh. Man sollte anstreben, daß bereits das neugeborene Kalb nach dem Trockenreiben (auch bei großer Kälte) sofort in einem Offenstall untergebracht wird. Das schränkt die Ansteckungsgefahr ein und man erhält auch von Tbc-positiven



Abb. 2 Schuppenstall des Bauern O. Menz, Jena-Zwätzen

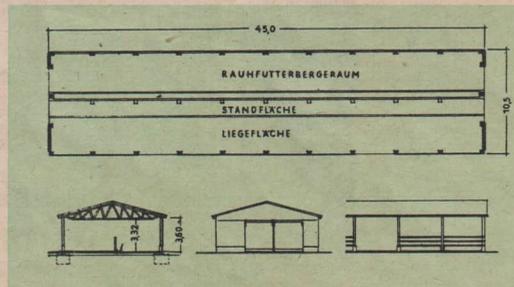
Muttertieren gesunde Kälber. Die Aufzucht der Jungriinder geht ebenfalls in Offenställen vor sich. Diese abgeharteten gesunden Tiere sind besonders gut für die Offenstallhaltung geeignet.

Die Überführung der Tiere aus den kleinen geschlossenen Anbindeställen in die Offenställe darf aber nicht im Spätherbst oder Winter geschehen, weil die Temperaturunterschiede zu diesem Zeitpunkt sehr groß sind. Man kann sich denken, daß die Leistungen der Tiere durch diesen Schock nachlassen. Deshalb ist es ratsam, die Rinder im Frühling aus dem Massivstall auf die Weide und von dort im Herbst in den Offenstall zu bringen. Betriebe mit ganzjähriger Stallhaltung sollten die Umsetzung der Tiere zu Beginn der warmen Jahreszeit vornehmen, dann wird auch kein vorübergehender Leistungsrückgang eintreten. Hier sei die Forderung an unsere Baubetriebe gerichtet, dafür Sorge zu tragen, daß die Ställe mit den Melkhäusern nicht erst im Winter übergeben werden.

### Einstreuen und Entmisten

Für den zunehmenden Viehbesatz pro Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche steht nur die gleiche Einstreumenge wie früher für den geringen Viehbestand zur Verfügung. Also ist eine sehr sparsame Strohverwendung nötig. Praktische Versuche zeigten, daß ein großer Teil der Jauche und des Kotes beim Fressen und im Auslauf anfällt. Wenn man eine Trennung von Liegeplatz, Freßplatz und Auslauf herbeiführt, dann können Jauche und Kot, ohne an Stroh gebunden zu sein,

Abb. 3 Flachlaufstall Vortyp 1959



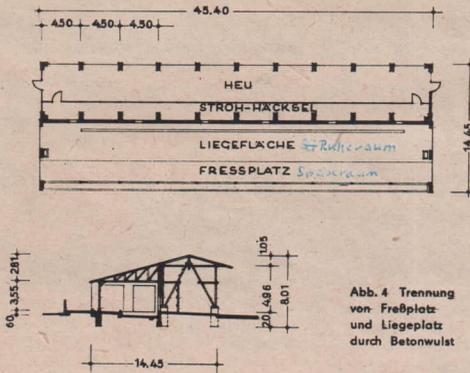


Abb. 4 Trennung von Freßplatz und Liegeplatz durch Betonwulst

täglich aus dem Stall entfernt werden. Sind diese Bedingungen erfüllt, genügen Strohmenngen von etwa 3 kg je Großvieheinheit und Tag im Flachlaufstall mit anwachsendem Mistpolster, um den Tieren ein warmes Lager zu bieten.

Besonders in den Wintermonaten sollte stets ein etwa 30 cm hohes Mistpolster vorhanden sein, das nach den Versuchen unserer Hochschule in der LPG „Ulrich von Hutten“, Weimar, bis zu Temperaturen von  $-15^{\circ}\text{C}$  als ausreichend gelten kann. Am einfachsten erreicht man dies im Tieflaufstall.

Betrachtet man aber die Einstreufrage nicht losgelöst, sondern zieht auch die Möglichkeiten der Entmistung in Betracht, dann ergibt sich ein etwas anderes Bild. Gerade der Offenstall soll den Einsatz moderner Mechanisierungsgeräte ermöglichen. Unsere bisherigen Tieflaufställe – in ihnen ist der Liegeplatz als tiefe Grube ausgebildet, auf deren Boden der Miststapel bis zu 1,2 m Höhe anwächst – wiesen meist zahlreiche Stützen und Streben auf, die einen wirkungsvollen Einsatz des hydraulischen Schwenkkranes T 157 nicht gestatten. Der Schlepper RS 09 mit Frontladerschaufel läßt sich infolge des schräg abfallenden Grubenbodens überhaupt nicht einsetzen. Es bleibt also keine andere Möglichkeit, als trotz aller Schwierigkeiten einen Schwenkkran zu benutzen oder aber in mühevoller Handarbeit den Mist auszubringen.

Der Flachlaufstall ist mit einer schwach geneigten Betonfläche ausgestattet, die täglich vom Mist befreit wird (Abb. 3). Ist sie durchfahrbar, d. h., sind die Giebelwände des

Stalles mit Toren versehen, so kann der Frontlader diese Arbeit leicht durchführen. Im Winter entsteht aber dabei ein sehr hoher Strohverbrauch, da ja täglich das warme Lager mit Stroh neu hergestellt werden muß.

Die Kombination beider Systeme, die deren Vorteile vereinigt, die Nachteile aber vermeidet, bezeichnet man als Hochlaufstall. Man läßt bei dieser Bewirtschaftungsform den Mist auf 40 bis 45 cm Höhe anwachsen, erhält dadurch einen warmen Liegeplatz und kann zum Entmisten den Frontlader am Schlepper RS 09 verwenden, dessen Leistungsgrenze bei dieser Polsterdicke erreicht ist.

Für einen wirkungsvollen Abschluß der Liegefläche sowohl zum Freßplatz als auch zum Auslauf hin, muß – wie bereits erwähnt – Sorge getragen werden. Am geeignetsten dafür scheint ein etwa 40 cm hoher Betonwulst (Abb. 4) zu sein, der jedoch zum Freßplatz hin nur etwa 20 cm Niveauunterschied aufweist, so daß ihn die Tiere bequem überwinden. Der Wulst dient dem Frontlader beim täglichen Entmisten des nicht eingestreuten Freßplatzes gleichzeitig als Führung.

Ein ähnlicher Betonwulst ist auch an der Grenze zwischen Auslauf und Liegeplatz vorzusehen, auf den man die Windschutzwände aufsetzen kann.

### Warum Windschutz?

Während Regen und Schnee, Hitze und Kälte den Tieren den Aufenthalt im Auslauf nicht verleiden, drängen sie sich bei Wind in einer geschützten Ecke zusammen. Die Behauptung von OHL, daß sich das Vieh Zugluft geradezu wünscht, ist nicht haltbar. Ein wichtiger Grundsatz der Offenstallhaltung besteht deshalb in der Vermeidung von Zugerscheinungen.

Jeder Stall muß an drei Seiten geschlossen sein. Weiterhin soll die Südseite etwa 1,5 bis 1,8 m hohe Schutzwände erhalten, hinter die sich die Kühe legen können. In rauhern Lagen empfiehlt sich das zusätzliche Anbringen einer Schütze, also einer am oberen Teil der offenen Stallseite befestigten Bretterschalung, möglicherweise auch von Holzklappen oder Strohmatten, die jedoch in keinem Fall den Stall völlig verschließen dürfen. Ein Mindestmaß an Luftaustausch muß dabei vorhanden sein.

Windschutz bieten aber auch vorgelagerte Gebäude und Baumpflanzungen. Schon bei der Wahl des Bauplatzes sollte man darauf achten, daß der Wind bereits durch Bodenwellen oder Waldstücke gebrochen wird. Sind keine Bäume vorhanden, so darf man nicht zögern, Windschutzstreifen anzulegen.



## Das Füttern und die Bergeräume

Nicht nur Auslauf und Freßplatz müssen durch ihre Befestigung das ungehinderte Ausmisten und Befahren gestatten, auch der Futtertransport verlangt befestigte Wege innerhalb und zur Offenstallanlage. Leider findet man auch heute noch allzuoft grundlose Wege vor, auf denen bei Regenwetter die Wagen steckenbleiben. Auch bei den Schleppern tritt dann großer Verschleiß auf. Abhilfe schaffen kann hier das Verfahren der Bodenverfestigung. Die Zuordnung des Bergeraumes zum Stall hängt weitgehend von der Geländegestaltung ab. Während man im Gebirge wegen des oft beschränkten Baugebietes und der Schneeverwehungen einem Stall mit angebauten Bergeräumen den Vorzug geben wird, dürfte sich im Flachland der zentrale Bergeraum immer mehr durchsetzen. Er gestattet die Konzentrierung der Futterbearbeitungsmaschinen wie Muser, Rübenschneider usw. an einer Stelle. Das Heranfahren des Futters übernimmt dann der RS 09 – allgemein zu diesem Zweck unter dem Namen Stallarbeitsmaschine bekannt – mit angehängtem Futterverteilungswagen. Dieser wird im Bergeraum maschinell beladen. Der Schleppfahrer kann mit ihm ohne Hilfskraft die Krippen besichtigen, da die Futterverteilung durch Förderbänder erfolgt.

Gebläse übernehmen den Strohttransport vom Bergeraum durch Rohrleitungen zu den Liegeflächen, auf denen die Einstreu nur auszubreiten ist. Auch bei diesem Arbeitsgang schränkt man den Handarbeitsaufwand weitgehend ein.

## Die Kühe gehen zum Melken

Den Kern der Offenstallanlage stellt das Melkhaus mit dem Fischgrätenmelkstand dar. Von seiner Kapazität hängt unter anderem die Besitzstärke des Offenstallkombinates ab. Die bisher gebräuchlichen Melkhaustypen gestatteten es, etwa 50 Kühe in der Stunde zu melken. Rechnet man mit einem Zweischichtensystem, wobei ein Melker früh etwa sechs Stunden melkt und zwei Stunden Geräte und Melkstand reinigt, ein zweiter Melker das gleiche am Nachmittag erledigt, so kann die Anlage 240 bis 300 Kühe beherbergen.

Ab 1961 ist ein Melkhaustyp verbindlich, der auf Besitzgrößen von 180, 300 oder 500 Tieren abgestimmt wurde. Diese Variationsmöglichkeiten erreicht man durch Einbau unterschiedlich leistungsfähiger Melk- und Kühlaggregate, während das Gebäude in allen Fällen dieselbe Form behält.

Das Melken von 500 Tieren am Tag setzt den Einsatz von Schnellmelkgeräten voraus, mit denen zwei Melker 70 bis 80 Kühe in der Stunde melken. Der in Abbindeställen übliche Transport der Milch innerhalb der Anlage entfällt hier, da die Kühe selbst zum Melkhaus gehen und die Milch dorthin tragen.

## Melker als Ingenieur

Tierliebe und technisches Verständnis muß man von ihm erwarten. Die Bedienung der Melkanlage, ihre Betreuung und Reparatur erfordern eine eingehende Ausbildung des Bedienungspersonals. Nicht nur die Melkarbeiten, sondern auch das Fahren der Stallarbeitsmaschine, ihre Wartung, das Bedienen der Gebläse, das Betreuen der Tiere, Hilfe bei künstlicher Besamung und tierärztlichen Eingriffen sind ein Aufgabengebiet. Das ist die Arbeit eines Ingenieurs im landwirtschaftlichen Industriebetrieb.

## Industrielles Bauen

Der industrielle Charakter der Offenstallanlage drückt sich nicht allein in der Mechanisierung der Innenwirtschaft, sondern auch in der Mechanisierung des Bauablaufes aus. Voraussetzung dafür ist aber das Vorhandensein von Offenstalltypen mit einheitlichen Binderabständen und Stützweiten. Dadurch können die Dachbinder, also die das Dach tragenden Konstruktionssteile, fabrikmäßig in Sägewerken oder bei Stahlbindern in den entsprechenden Betrieben hergestellt werden.

Als besonders vorteilhaft erwies sich die Mastenbauweise mit Stahlbetonstützen, die auf das Eingraben von Holzstützen zurückgeht. Allerdings fertigen wir die Löcher im allgemeinen nicht mehr mit Hacke und Schaufel, sondern verwenden dazu an Kraftwagen oder Schlepper montierte Bohrgeräte.

In die Löcher bringt man eine Betonplatte, die einnivelliert wird. Dadurch erhalten die mit dem Autokran eingesetzten Stützen gleiches Niveau. Das Ausgießen der Hohlräume zwischen Erdboden und Stütze beendet diesen Arbeitsgang.

In der Industrie erzielt man durch Einrichtung von Arbeitstakten eine Steigerung der Produktivität. Die Bedingungen des Bauens auf dem Lande unterscheiden sich zwar grundlegend von denen der stationären Industrie. Wegeverhältnisse und große Transportentfernungen erschweren das Bauen ohnehin. Trotzdem gelang es, auch hier zu einem Taktverfahren zu kommen, Brigaden mit den für den Takt notwendigen Geräten sowie mit Wohnwagen auszustatten und nach einem wohl-durchdachten Plan von Baustelle zu Baustelle zu schicken. Vor allem waren es junge Bauarbeiter, die sich für diese Idee begeisterten und die Unbequemlichkeiten des Wanderlebens auf sich nahmen, um der Landwirtschaft die dringend benötigten Stallplätze in kürzester Frist zu geben.

Das umfassende Problem der Offenstallhaltung von Rindern läßt sich also nur in Zusammenarbeit vieler Menschen lösen. Besonders der Jugend fällt die Aufgabe zu, in Landwirtschaft und Bauwesen die Technik zu meistern.



Abb. 5 Auf dem Volkseigenen Gut in Berlin-Malchow befindet sich eine vorbildliche Rinderoffenstall-Anlage im Bau. Im ersten Teil der Anlage waren im Juni bereits 60 Rinder untergebracht. Nach Fertigstellung finden darin weitere 180 Rinder Unterkunft. Die Anlage verfügt über einen Abkalbestall und ein modernes Melkhaus. Die Stallarbeiten werden mit dem RS 09 ausgeführt. Sozialgebäude (Umkleideräume, Duschräume) werden die Anlage zu einem Arbeitsplatz machen, der sich in hygienischer Hinsicht keinen Unterchied zum Arbeitsplatz in Industriebetrieben darbietet.



Abb. 1 Übersicht über die Materialien des Arbeitskastens

Seit dem vorigen Jahr stellt der VEB Laborchemie Apolda in seiner Reihe naturwissenschaftlicher Lehrspiele einen Experimentierkasten für agrobiologische Versuche her. „Der kleine Biologe“ (Abb. 1) ist besonders für Schüler von der 5. Klasse an gedacht und soll den Forscherdrang dieser Jungen und Mädchen auf das biologische Geschehen in der Land- und Forstwirtschaft sowie im Gartenbau lenken.

Die meisten Salze und Samen sind in Tablettengläser abgefüllt und stehen in

einem Ständer, der beim Experimentieren auch zum Abstellen der Reagenzgläser dienen kann (siehe Abb. 3). Phenolphthalein und ein Mischindikator sind besonders für kolorimetrische Bodenuntersuchungen gedacht, während die Fehlingschen Lösungen I und II und Jodlösung bei der stofflichen Analyse der wichtigsten Nahrungsmittel Verwendung finden. Ein Spiritusbrenner mit Dreifuß und Asbestnetz ermöglicht das Erwärmen oder Aufkochen bestimmter Lösungen in den beigefügten Bechergläsern.

Neben den bereits genannten Glasgeräten sind noch ein Glasrichter, eine Petrischale, ein gebogenes Glasrohr (mit durchbohrtem Korkstopfen) sowie zwei 15 cm lange Glasrohre mit einer lichten Weite von 4 cm enthalten, die für die Untersuchung der Wasserkapazität und Wasserdurchlässigkeit (Abb. 4) des Bodens bestimmt sind.

Das vierteilige Holzstativ ist eine große Hilfe beim Experimentieren. Es kann u. a. als Filtrierstativ (Abb. 2) verwendet werden oder durch Befestigung der Reagenzglasclammer in beliebiger Höhe beim längeren Erhitzen eines Reagenzglases (Abb. 5) dienlich sein. Außerdem sind noch Reagenzglasbürste, Pipette, Thermometer und Filterpapier im Arbeitskasten enthalten.

In einer Broschüre zum „Kleinen Biologen“ werden 170 interessante biologische Versuche in leichtverständlicher Art beschrieben. Dieses Anleitungsbuch ist auch einzeln im Handel erhältlich und kann für viele Biologielehrer ein guter Ratgeber bei der Vorbereitung eines lebensnahen Unterrichts sein. Dem jungen Experimentator hilft es, die Anfangsschwierigkeiten beim Untersuchen natürlicher Objekte zu überwinden, da es so aufgebaut ist, daß der Schwierigkeits-

Abb. 2 Beim Filtrieren



Abb. 3 Erhitzen einer Flüssigkeit



## DR. BARUFKE Phosphorsäuremobilisierung im Boden durch Bakteriendünger

Ein Engpaß in der Ernährung unserer Kulturpflanzen ist z. Z. noch die Phosphorsäure. Die dem Boden als Dünger zugeführte Phosphorsäure wird in der Regel schnell festgelegt, so daß wohl immer ein bestimmter Phosphorsäuregehalt vorhanden ist, der den Pflanzen jedoch nicht zur Verfügung steht. Die Phosphor-Düngemittel werden nämlich nur zu 20 bis 30% ausgenutzt. Die übrigen 70 bis 80% gehen in die unlösliche Bodenphosphorsäure über. Bei einem durchschnittlichen Gehalt von 0,1% organisch gebundener Phosphorsäure würde bereits die lediglich in der Krume vorhandene Phosphorsäure für mehr als 100

Ernten ausreichen, wenn es möglich wäre, sie zu mobilisieren und den Pflanzen verfügbar zu machen.

Vor allem sowjetische Versuche lassen hoffen, daß wir eines Tages die Bodenphosphorsäure durch die Pflanzen ausnutzen können. Dem Institut für landwirtschaftliche Mikrobiologie an der Lenin-Akademie ist es gelungen, Bakterien in Reinkultur zu isolieren, die Phosphorsäure organischer Verbindungen des Bodens in leicht lösliche und wurzelaufnehmbare Salze überführen können. Es handelt sich um Bakterien, die Sporen bilden und als Stäbchen einen hohen Gehalt an körnigen Zelleinschlüssen auf-

weisen. Diese Phosphorbakterien kommen als Phosphorbakterien in den Handel und werden auf Böden mit einem hohen Gehalt an organisch gebundener Phosphorsäure verwendet. Im Versuch wie im praktischen Anbau hat sich dieses Präparat bewährt und u. a. Ertragssteigerungen von 1,5 bis 5 dt/ha Getreide und 20 dt/ha Kartoffeln erbracht. Die Maiserträge wurden um 16% erhöht.

Durch eine Kombination des Phosphorbakteriums mit Azotobakterin und Silikatbakterien konnte sogar die mineralische Volldüngung aus Kali, Stickstoff und Phosphorsäure voll ersetzt werden, wobei der Aufwand nur 10% der allgemein üblichen Düngung ausmachte.

Im Hinblick auf diese revolutionierenden Ergebnisse wird in verschiedenen

grad von Versuch zu Versuch allmählich zunimmt.

Zunächst wird die Untersuchung der Zuckerarten und der Stärke erläutert.

#### Auf der Jagd nach Zucker

Ob Johannisbeeren und Sauerkirschen auch Zucker enthalten? Wenn wir dies feststellen wollen, versagt unsere Zunge. Wir müssen also mit einem unbestechlichen Mittel messen. Zu diesem Zweck mischen wir die beiden Reagenzien Fehlingsche Lösung I und II zu gleichen Teilen in einem Reagenzglas. Wenn wir kräftig schütteln, färbt sich die Lösung tiefblau. Diese blaue Flüssigkeit hilft uns, den Zucker aufzuspielen. Geben wir unsere Lösung zu einigen zerquetschten Johannisbeeren, so entsteht nach kurzer Zeit ein gelblich-grüner Niederschlag. Beim Erhitzen (siehe Abb. 3) färbt er sich kräftig rot bis rotbraun. Diese Farbe weist uns bereits kleine Mengen Traubenzucker nach. Nun untersuchen wir Sauerkirschen, Weinbeeren, den Saft reifer Äpfel, den Kochsaft von Möhren und Weißkohl. Überall läßt sich Traubenzucker nachweisen.

Die nächsten Versuchsobjekte sind das Hühnerei und andere eiweißhaltige Produkte wie Fleisch, Wolle, Kartoffeln und Samen der Schmetterlingsblütler. Danach folgen Milchuntersuchungen, Versuche zur Samenkeimung und zur Entwicklung der Pflanzen, Saatgutuntersuchungen und Experimente zum Nachweis der Abhängigkeit des Wachstums von den Umweltfaktoren.

Der folgende Versuch ist dem Abschnitt über den Wasserhaushalt der Pflanzen und die Untersuchung des Bodens entnommen.

#### Die Durchlässigkeit des Bodens für Wasser

Die Bearbeitungsmaßnahmen müssen auf verschiedenen Böden unterschiedlich sein, denn je nach der Zusammensetzung des Bodens ist die Durchlässigkeit für Luft und Wasser unterschiedlich. Um dies nachzuweisen, verschließen wir die beiden weiten Glasrohre des Experimentierkastens unten mit einem Stück Leinwand und füllen das eine zur Hälfte mit Sand, das andere mit einer stark lehmigen Erde gleichhoch. Nachdem wir die Bodenproben festgedrückt haben, übergießen wir sie jeweils mit der gleichen Menge Wasser und messen die

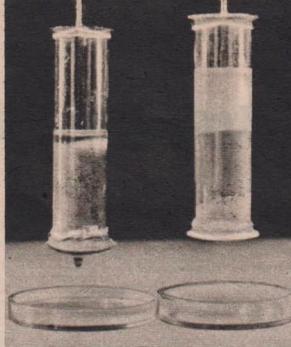


Abb. 4 Prüfung der Wasserdurchlässigkeit verschiedener Böden (links Sandboden, rechts Lehmboden)

Zeit, bis der erste Tropfen durch das Leinwandläuft (Abb. 4).

Wir stellen fest, daß in den großen Hohlräumen des Sandes das Wasser schnell versickert, deshalb leiden Sandböden bei Trockenheit unter Wassermangel. Andererseits dringt in Lehmböden das Wasser nur schlecht ein, so daß sie nach starken Regenfällen nur schlecht abtrocknen.

Im Kapitel „Nahrung aus der Luft“ findet man zunächst Versuche zur stofflichen Zusammensetzung des Pflanzenkörpers. Die Gewinnung von Holzkohle und der Nachweis des dabei entstehenden Holzgases werden folgendermaßen beschrieben:

Wir füllen trockene Holzstücke in ein Reagenzglas und spannen es waagrecht in das Stativ ein. Anschließend setzen wir den durchbohrten Korken auf, durch den wir das Winkelrohr stecken, dessen freier Schenkel nach oben zeigt. Erhitzen wir das Holz gleichmäßig, so entströmen ihm bald reichlich weiße Dämpfe. Wenn diese aus dem Winkelrohr austraten, versuchen wir sie mit einem brennenden Span anzuzünden. Bald brennt eine Flamme (Abb. 5), unten blau, oben gelb. In den Dämpfen ist also Holzgas enthalten.

Darauf folgen interessante Versuche zur Kohlenstoffassimilation, und abschließend wird die Nährsalzaufnahme der Pflanzen untersucht.

Aus allen Versuchen in diesem 100 Seiten umfassenden Anleitungsbuch

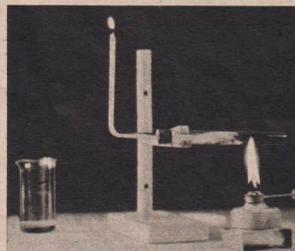
werden die für die Praxis wesentlichen Schlußfolgerungen gezogen. Sie führen u. a. zu wichtigen agrobiologischen Erkenntnissen, die für ein tiefes Verständnis der pflanzen- und ackerbaulichen Maßnahmen notwendig sind. Deshalb sollte jeder Biologielehrer seine interessierten Schüler dazu anregen, zu Hause oder in den Arbeitsgemeinschaften mit diesem Experimentierkasten zu arbeiten. Die Eltern finden in dem „Kleinen Biologen“ ein sehr wertvolles Geschenk für ihre Kinder. Es fördert die Selbsttätigkeit und polytechnische Bildung und lenkt den jugendlichen Forscherdrang zugleich auf Schwerpunkte unserer sozialistischen Wirtschaft. Vielleicht erwächst aus diesem Spiel ein echter Berufswunsch fürs spätere Leben?

Darüber hinaus kann dieser Arbeitskasten auch den Klubs Junger Neuerer der Landwirtschaft empfohlen werden. Sie könnten durch Ergänzung der Grundausstattung des „Kleinen Biologen“ auch selbständige Arbeiten über dem Niveau der im Anleitungsbuch enthaltenen Versuche durchführen.

Der Preis des Experimentierkastens (49,95 DM) entspricht dem Inhalt und seinem erzieherischen und bildenden Wert.

Horst Buchwalder

Abb. 5 Holzgasgewinnung. Das Holzgas läßt sich am oberen Ende des Winkelrohrs entzünden



Forschungsinstituten der Deutschen Demokratischen Republik intensiv daran gearbeitet, Bakterienstämme heran-

zuziehen, die auch in unseren Böden die organisch gebundene Phosphorsäure mobilisieren.

6 Insekten verschiedener Arten,  
5 Mollusken und  
2 Regenwürmer enthalten.

Einem Viehbesatz von 1 bis 2 Großvieheinheiten (GVE) je ha (1 GVE = 500 kg) steht ein Regenwurmbesatz von 4000 (I) kg, das entspricht 8 GVE, gegenüber. Hinzu kommen noch 500 kg Protozoen und andere Bodentiere. Bei diesem Vergleich verblissen die größten Erfolge unserer bewährtesten Tierzüchter. Außer den Bodentierchen sind je ha Boden noch rund 200 dt Bakterien, Pilze und Algen enthalten. Die annähernd 250 dt Bodenorganismen ernähren sich, brauchen Luft und scheiden Stoffwechselprodukte aus. Sie sind aber notwendig, um auf dem Acker so hohe Erträge zu erzielen, daß 1 bis 2 GVE je ha ernährt werden können.

#### Dr. BARUFKE Was lebt im und vom Boden?

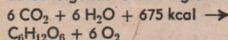
Die Lebewesen, die vom Landwirt auf dem Boden gehalten werden, sind allgemein bekannt. Durch Bilderbücher lernt der Mensch bereits im Kindesalter Rinder, Schweine, Schafe, Pferde usw. kennen. Weniger bekannt ist, daß die Lebewesen im Boden in einer bedeutend größeren Vielfalt auftreten und für die landwirtschaftliche Produktion ebenso notwendig sind, wie die genannten Großtiere. Die Anzahl der Einzelindividuen beträgt astronomische Zahlen. Ein Liter

eines mittleren Bodens kann bei normalen Feuchtigkeits- und Nährstoffverhältnissen

600 000 000 000 Bakterien,  
400 000 000 Pilze,  
100 000 000 Algen,  
1 500 000 000 Protozoen,  
50 000 Nematoden,  
200 Springschwänze,  
150 Milben,  
20 Enchytraeiden,  
14 Tausendfüßler,

# Versuche zur Photosynthese der Pflanzen

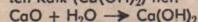
Hohe Erträge der Kulturpflanzen sind das Ziel der ackerbaulichen Maßnahmen in unserer Landwirtschaft. Von größter Bedeutung für das Wachstum und die Vermehrung der Pflanzensubstanz ist aber der Vorgang der Photosynthese, bei dem die grünen Pflanzen mit Hilfe des Sonnenlichts aus energiearmen Stoffen ( $\text{CO}_2$  und  $\text{H}_2\text{O}$ ) energiereiche Verbindungen (Zucker u. a.) aufbauen und gleichzeitig den für alle Lebewesen notwendigen Sauerstoff ausscheiden. Summarisch kann man diesen Prozeß durch folgende Gleichung ausdrücken:



Um die Abhängigkeit dieses Gesamtvorganges von den verschiedensten Faktoren kennenzulernen, wollen wir eine Reihe von Versuchen durchführen, deren Ergebnisse uns zeigen werden, durch welche Maßnahmen in der landwirtschaftlich-gärtnerischen Praxis die Photosynthese der Pflanzen intensiviert werden kann.

## Woher bekommt die Pflanze das Kohlendioxyd?

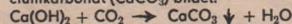
Wir übergießen Branntkalk ( $\text{CaO}$ ) mit Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) und stellen uns so gelochten Kalk ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) her.



Die filtrierte, klare Flüssigkeit wird Kalkwasser genannt und dient uns im folgenden zum  $\text{CO}_2$ -Nachweis.

**Versuch 1:** Wir füllen ein Reagenzglas zu einem Drittel mit Kalkwasser und blasen mit einem Glasrohr Atemluft hinein.

Es entsteht eine milchige Trübung, da das Calciumhydroxyd ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) mit dem in der Atemluft enthaltenen Kohlendioxyd reagiert und schwerlösliches Calciumkarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) bildet.



Das  $\text{CaCO}_3$  fällt aus und ruft die Trübung hervor.

Der Mensch und alle tierischen Lebewesen geben bei der Atmung  $\text{CO}_2$  an die Luft ab.

**Versuch 2:** Wir fangen mit einem leeren Reagenzglas die heiße Luft über einer Kerzenflamme auf, geben Kalkwasser hinzu und schütteln. Es läßt sich auch hier  $\text{CO}_2$  durch die deutliche Trübung nachweisen.

Das bei der Atmung der tierischen Lebewesen und durch Verbrennungsprozesse freigesetzte Kohlendioxyd reicht aber bei weitem nicht aus, um einen genügenden  $\text{CO}_2$ -Nachschub für die Photosynthese zu sichern.

**Versuch 3:** Wir füllen ein Weckglas mit lockerer, feuchter Komposterde und stellen es in einem Karton, der mit Sägespänen oder Papier gefüllt ist, in einen

warmen Raum. Das gleiche tun wir mit einem leeren Glas (Kontrollversuch!). Bevor wir beide Gläser mit einem Deckel abdichten, setzen wir in jedes ein Schälchen mit Kalkwasser.

Im Gefäß mit der Komposterde bildet sich auf dem Kalkwasser bald eine dicke Haut von  $\text{CaCO}_3$ , während im Kontrollgefäß nur eine sehr schwache oberflächliche Trübung ( $\text{CO}_2$  der Luft) sichtbar wird.

Die Mikroorganismen, insbesondere die Bakterien, zersetzen die pflanzlichen und tierischen Reste im Boden und machen dabei große Mengen  $\text{CO}_2$  frei. Dieses dringt in die im und über dem Boden befindliche Luft. Da das  $\text{CO}_2$  schwerer als Luft ist, wird es bei geschlossenem Pflanzenbestand in Bodennähe angereichert und schafft eine wichtige Voraussetzung für eine intensive Photosynthese. Die Bildung dieses bodennahen  $\text{CO}_2$  kann durch ausreichende Versorgung des Bodens mit verrotteter organischer Substanz gefördert werden. Deshalb ist eine gute Kompostierung und Aufschließung der organischen Abfälle in der Landwirtschaft und im Gartenbau von größter Bedeutung.

Das  $\text{CO}_2$  wird also bei der Atmung aller pflanzlichen und tierischen Organismen sowie bei allen anderen Verbrennungsprozessen organischer Substanzen gebildet und an die Luft abgegeben. In ihr ist es durchschnittlich zu 0,03 Vol % enthalten und kann von den Pflanzen aufgenommen werden. Nach neueren Untersuchungen können die Pflanzen in geringem Umfange auch Karbonate, die die Wurzeln aufnehmen, als Kohlenstoffquelle nutzen.

## Hungerkulturen in kohlendioxydfreier Luft

**Versuch 4:** Wir füllen zwei Blumentöpfe mit möglichst keimfreier Gartenerde (vorher ausglühen!) und säen Rapsamen ein. Nach dem Auflaufen kommt Topf 1, wie Abb. 1 zeigt, mit Untersatz auf eine erhöhte Unterlage in eine mit Kalilauge ( $\text{KOH}$ ) gefüllte Glaschale und wird mit einer klaren Glasglocke überdeckt. Beide Töpfe (der 2. dient als Kontrollversuch und bleibt der Zimmerluft ausgesetzt) bleiben mehrere Tage am Licht stehen.

Die Kalilauge entzieht der Luft unter der Glasglocke über Topf 1 das  $\text{CO}_2$ . Das Kohlendioxyd der durch das U-Rohr neu eindringenden Luft wird vom Calciumoxyd ( $\text{CaO}$ ) gebunden, so daß den Pflanzen kein  $\text{CO}_2$  zur Verfügung steht.

Die Pflänzchen im Topf 1 gehen langsam zugrunde, während die im Topf 2 normal weiterwachsen.

Grüne Pflanzen können ohne Kohlendioxyd nicht existieren.

## Kohlensäuredüngung

**Versuch 5:** Wir säen in zwei Blumentöpfe mit keimfreier Gartenerde Rapsamen. Nach dem Auflaufen kommen beide Töpfe unter je eine Glasglocke entsprechend Versuch 4. Zur Abdichtung des unteren Glockenrandes wird aber Wasser verwendet. Die Glockenöffnung über Topf 1 verschließen wir mit einem doppelt durchbohrten Stopfen, der mit einem Glasrohr und mit einem Glasstab versehen ist (Abb. 2). Die Glocke über Topf 2 bleibt offen, damit die Luft ungehindert Zutritt hat. Beide Versuchsanordnungen werden dem Tageslicht ausgesetzt. Topf 1 erhält täglich zusätzliche Zufuhr von  $\text{CO}_2$  durch das Glasrohr, indem der Glasstab entfernt und die Ausatemluft von 15 bis 20 Atemzügen in die Glasglocke eingeblasen wird. Danach verschließen wir die Öffnung immer wieder.

Die Rapspflanzen mit reichlicher  $\text{CO}_2$ -Versorgung überholen die Kontrollpflanzen im Wachstum.

Der normale Kohlendioxydgehalt der Luft von 0,03 Vol % stellt nicht das Optimum für die Photosynthese dar. Zuführung von  $\text{CO}_2$  über das normale Maß bis zum Optimum von 0,05 bis 1% (je nach Pflanzenart) fördert die Photosynthese und beschleunigt das Wachstum. In Gewächshäusern erreicht man durch

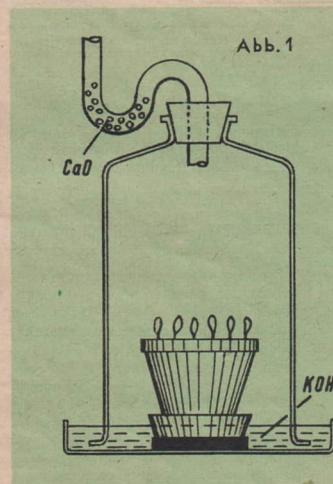


Abb. 1

Kohlendioxidbegasung erhebliche Mehrerträge. Leider sind die Kosten dieser „Düngung“ noch recht hoch.

**Bei der Photosynthese wird Sauerstoff gebildet**

**Versuch 6:** Wir füllen ein Glasgefäß (Becherglas) mit Leitungswasser und setzen diesem etwas abgestandenes Selterwasser zu. Einige abgeschnittene Stiele Wasserpest bringen wir unter einen Glasrichter, über den ein mit Wasser gefülltes Reagenzglas gestülpt wird (Abb. 3). Bei starker Beleuchtung (Sonnen- oder Kunstlicht) treten bald aus den Schnittflächen der Wasserpest Gasblasen hervor. Diese perlen hoch und füllen in einigen Stunden das Reagenzglas. Wir halten das Glas unter Wasser mit dem Daumen zu, heben es heraus und führen einen glimmenden Holzspan hinein; er flammt auf. Damit ist nachgewiesen, daß die Pflanzen Sauerstoff ausscheiden. Dieses Gas ist eines der Endprodukte der Photosynthese.

**Versuch 7:** Wir füllen eine glasklare Flasche mit zimmerwarmem Leitungswasser und färben es mit ganz geringen Mengen Indigokarmin einheitlich blau. In diese Indigoblaulösung geben wir einen kräftigen Zweig der Wasserpest und entfärben darauf mit geringen Mengen Natriumhydrosulfid die blaue Lösung zu einer Indigoweißlösung. Diese zeigt an, daß im Wasser kein freier Sauerstoff mehr vorhanden ist. Dann schließen wir die Flasche mit einem gut sitzenden Stöpsel so, daß sich in der Flasche keine Luftblase mehr befindet, stellen das Gefäß ans Sonnenlicht und beobachten genau.

Innerhalb einer Viertelstunde beginnt

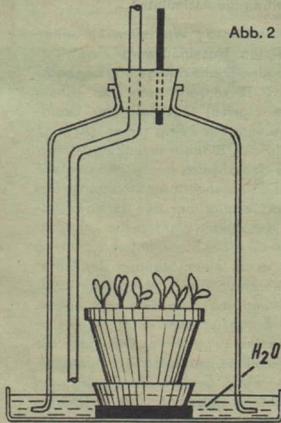


Abb. 2

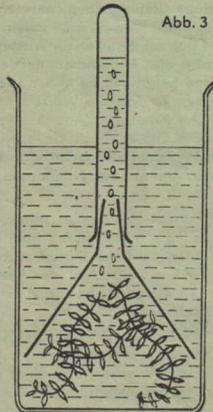
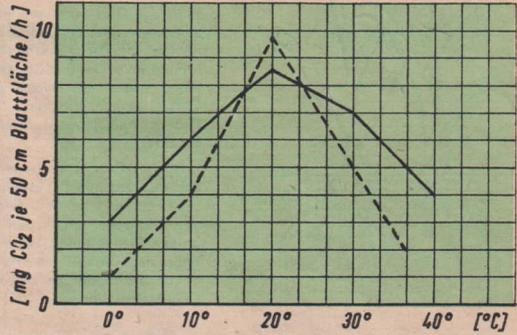


Abb. 3

Abb. 4



sich die Lösung in der Umgebung der Blätter blau zu färben. Da die Indigokarminlösung nur bei Anwesenheit von O<sub>2</sub> blau, bei Abwesenheit dieses Gases dagegen weiß erscheint, muß die Pflanze also Sauerstoff ausgeschieden haben.

Die grünen Pflanzen bilden bei der Photosynthese Sauerstoff, der für alle Organismen lebensnotwendig ist. Aus der Summengleichung geht hervor, daß die Zahl der gebildeten O<sub>2</sub>-Moleküle gleich der der verbrauchten CO<sub>2</sub>-Moleküle ist. Deshalb kann aus der Menge des gebildeten O<sub>2</sub> auf die Intensität der CO<sub>2</sub>-Assimilation geschlossen werden, wenigstens der Sauerstoff nicht aus dem CO<sub>2</sub>, sondern aus dem Wasser stammt.

**Zur Photosynthese braucht die Pflanze Licht**

**Versuch 8:** Wir füllen ein Reagenzglas mit Wasser, dem etwas abgestandenes Selterwasser zugesetzt

wurde, bringen einen Zweig der Wasserpest mit der Schnittfläche nach oben hinein und stellen das Glas in das Sonnenlicht (oder Kunstlicht). Nach kurzer Zeit können wir etwa 40 Sauerstoffblasen in der Minute durch das über der Pflanze stehende Wasser aufsteigen sehen. Blenden wir das Licht ab, warten 5 min und zählen erneut, so ist die Zahl der Bläschen auf etwa sechs pro Minute gesunken.

Die Pflanzen benötigen zur Photosynthese unbedingt Sonnenlicht (oder Kunstlicht) als Energiespender.

Unter diesem Gesichtspunkt muß man auch die Notwendigkeit der Einhaltung der richtigen Reihenabstände beim Drillen und Pflanzen sehen. Nur unter Berücksichtigung dieser Erfahrungswerte ist gewährleistet, daß die Pflanzen genügend Licht erhalten, gut wachsen und hohe Erträge liefern.

Im Frühgemüsebau ist man vor einiger Zeit dazu übergegangen, die Zusatzbelichtung in Form von Neonlicht vor allem bei Jungpflanzen anzuwenden, die während des Winters unter Glas gezogen werden. Es gelang dadurch, z. B. das Treibgemüse (Gurken und Tomaten) etwa drei Wochen früher auf den Markt zu bringen und die Erträge um 12 bis 30% zu steigern.

**Die Photosynthese ist abhängig von der Temperatur**

**Versuch 9:** Wir setzen zwei Versuche in der Versuchsanordnung von Versuch 6 zur gleichen Zeit an und halten den ersteren unter Zimmertemperatur (möglicherweise bei 25 °C), während das Wasser im zweiten Versuch durch regelmäßige Zugabe von Eisstückchen auf etwa 10 °C abgekühlt wird. Alle anderen Bedingungen müssen für beide Versuche gleich sein. Bei guter Belichtung ist das Ergebnis nach etwa zwei Stunden ablesbar: Die Sauerstoffbildung (die Intensität der Photosynthese) lößt mit dem Absinken der Temperatur erheblich nach und kann bei Temperaturen unter 10 °C ganz zum Erliegen kommen.

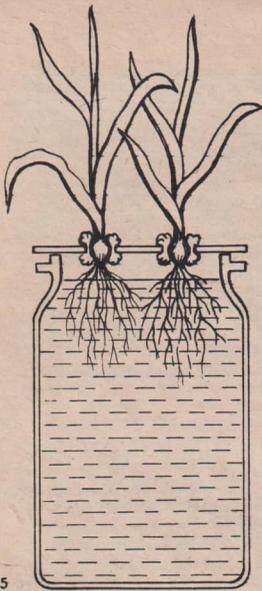


Abb. 5

wurde. In Glas 1 bringen wir die Wurzel einer eben aus der Erde ausgehobenen Pflanze, in Glas 2 einen vorher eine Minute in heißes Wasser (80 °C) gehaltenen Zweig der Wasserpest und in Glas 3 einen frischen Zweig dieser Pflanze. Alle Reagenzgläser werden gut belüftet.

Nur in Glas 3 entstehen Sauerstoffblasen. Denn die Photosynthese ist eine Leistung der lebenden, chlorophyllhaltigen Pflanzenzellen in den Blättern und grünen Stengelteilen. Werden die Zellen abgetötet (Glas 2!), so erlischt trotz vorhandenen Blattgrüns die Fähigkeit zur CO<sub>2</sub>-Assimilation.

#### Von welchen Faktoren ist die Chlorophyllbildung abhängig?

**Versuch 11:** Wir bringen einige im dunklen Keller gekeimte Kartoffelknollen ins Freie. Die vorher bleichen Keime werden grün. Die Pflanzen bilden also das Chlorophyll nur am Licht.

**Versuch 12:** Wir lassen in einem Blumentopf mit feuchten Sägespänen etwa 20 Maiskörner keimen. Außerdem brauchen wir zwei Weckgläser mit möglichst passenden Pappdeckeln. Die Gläser müssen sehr sauber sein und mit destilliertem Wasser ausgespült werden. In die Deckel schneiden wir je etwa sechs Löcher von 1 cm Durchmesser.

Jetzt stellen wir uns eine Nährlösung (Stammmlösung für zehn Liter) her, und zwar aus 10 g Calciumnitrat, 2,5 g Kaliumnitrat, 2,5 g Magnesiumsulfat, 2,5 g Monokaliumphosphat und 1000 cm<sup>3</sup> destilliertem Wasser.

Mit der 1 : 9 verdünnten Stammmlösung füllen wir beide Weckgläser bis 1 cm unter dem Rand und geben zu Glas 1 drei Tropfen Eisenchloridlösung. Die Lösung in Glas 2 enthält also kein Eisen. Wenn die Maispflanzen etwa 3 cm lange Blätter haben, nehmen wir sie aus dem Blumentopf, spülen die Wurzeln gut mit destilliertem Wasser ab, umwickeln die Maiskörner mit etwas Watte und befestigen sie in den Löchern der Deckel, so daß die Wurzeln in die Nährlösung eintauchen (Abb. 5). Danach werden die Gläser durch Umlegen von schwarzem Papier abgedunkelt, damit sich keine Algen in der Nährlösung entwickeln.

Sofern sauber gearbeitet wurde, zeigen die Pflanzen im Gefäß 2 nach etwa drei Wochen gelbliche Blätter, während sich die Maispflanzen in der Kultur 1 normal entwickelt haben und kräftig grün gefärbt sind.

Obleich das Chlorophyllmolekül kein Eisen, sondern Magnesium enthält, brauchen die Pflanzen unbedingt Eisen zur Bildung des Blattgrüns. Fehlt dieses Element im Boden, oder ist die vorhandene Eisenverbindung nicht aufschließbar, so wird die Chlorophyllbildung

gestört und die Pflanzen kümmern. Man nennt diese Mangelkrankheit Bleichsucht oder Chlorose. Sie kann bei anderen Pflanzen allerdings auch andere Ursachen als die hier angeführten haben.

#### Traubenzucker – ein Produkt der Photosynthese

**Versuch 13:** Zu einer Mischung der Fehlingschen Lösungen I und II (1 : 1) geben wir ein Stückchen einer Küchenzwiebel in ein Reagenzglas und erhitzen.

Die Lösung färbt sich gelbbrot, und es fällt ein Niederschlag von Kupfer(II)-Oxyd aus.

Traubenzucker reduziert das in der Fehlingschen Lösung I enthaltene Kupfersulfat zu Kupfer(I)-Oxyd und kann durch den genannten Farbumschlag nachgewiesen werden. Er ist das energiereiche Produkt der Photosynthese.

Wir können den Traubenzucker auch im Blatt der Küchenzwiebel nachweisen, allerdings müssen wir dann erst das störende Chlorophyll entfernen.

#### Wir weisen Stärke nach

Bei den meisten Pflanzen wird der im Prozeß der Photosynthese gebildete Traubenzucker sofort in Stärke (Assimilationsstärke) umgewandelt, die dann allein nachweisbar ist.

**Versuch 14:** Wir halten ein mehrere Stunden von der Sonne beschienenes Blatt zur Abtötung kurze Zeit in siedendes Wasser. Danach kommt es in Brennspritus, der das Chlorophyll herauslöst. Nach der Entfärbung legen wir das Blatt in Jodlösung und waschen es dann in Wasser aus.

Jod färbt Stärke tiefblau bis schwarz. Sie ist im ganzen Blatt vorhanden.

#### Wo bleiben die Assimilate?

**Versuch 15:** Wir legen um einen beblätterten Haselnußzweig eine fest angezogene Drahtschlinge und beobachten das Dickenwachstum über einige Monate hinweg. Oberhalb der Drahtschlinge wird der Zweig dicker (Abb. 6).

Die in den Blättern erzeugten Assimilate werden abwärts in alle Pflanzenteile geleitet und dienen ihrer Ernährung. Der Transport erfolgt bei den Holzgewächsen in der Rinde. Werden die Leitungsbahnen an einer Stelle unterbrochen, so kommt es zu einer Stauung der Nährstoffe oberhalb dieser Wunde. Im Obstbau bedient man sich dieser Methoden, um die Ertragsfähigkeit einzelner Zweige oder Bäume zu erhöhen. Die durch die Stammschlinge gestauten Assimilate bedingen eine bessere Ernährung der Pflanzenteile oberhalb der Schlinge oder Ringelungsstelle und damit eine bessere Entwicklung der Blüten und Früchte.

Horst Buchwalder

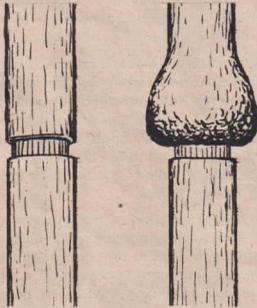


Abb. 6

Die Photosynthese ist also wie jeder chemische Prozeß von der Temperatur abhängig. Allerdings ist die Abhängigkeit von der Temperatur artspezifisch, so daß sich ihr Einfluß auf die Photosynthese bei den einzelnen Kulturpflanzen ganz verschieden auswirkt. In Abb. 4 sind die Assimilationskurven von Zuckerrüben (ausgezogen) und Kartoffeln (gestrichelt) gegenübergestellt. Sie lassen die höhere Leistung der Zuckerrüben bei niedrigeren Temperaturen erkennen und machen die Gewichtszunahme der Rüben noch in den verhältnismäßig kalten Herbstmonaten verständlich.

#### Zur Photosynthese ist Chlorophyll notwendig

**Versuch 10:** Wir füllen drei Reagenzgläser mit Wasser, dem etwas abgestandenes Selterwasser zugesetzt

**D**er Boden ist kein totes Gestein, sondern ein mit Leben erfüllter Naturkörper, der sich ständig entwickelt und eine Vielfalt verschiedener Vorgänge in seinem Inneren zeigt, die alle in unmittelbarem Zusammenhang stehen.

Durch seine Fruchtbarkeit unterscheidet sich der Boden vom Gestein und hat die Fähigkeit, einen Pflanzenertrag zu erzeugen. Um fruchtbar zu sein, muß sich der Boden in klimatisch, physikalisch, chemisch und biologisch günstigem Zustand befinden. Der russische Bodenkundler W. W. DOKU-TSCHAJEW stellte im Gegensatz zu einer früheren Betrachtungsweise, die die mineralogischen, physikalischen, chemischen und biologischen Faktoren getrennt und einseitig bewertete, als erster das Zusammenwirken aller im Boden wirksamen

Mikroben, die oft am Absterben von Pflanze und Tier beteiligt sind, haben in diesem Zusammenhang meist keine Bedeutung. Der kleine biologische Kreislauf verläuft also zwischen Boden, Pflanze, Tier und Mikroorganismen.

Der Boden hat die besondere Fähigkeit, anorganische und organische Nährstoffe festzuhalten und der Auswaschung zu entziehen. Man bezeichnet das auch als Sorption des Bodens. Obwohl man verschiedene Sorptionsarten unterscheidet, ist der biologischen besondere Beachtung zu schenken. Jeder Landwirt weiß, daß die obere Bodenschicht von 20 bis 30 cm für das Pflanzenwachstum durch ihren Nährstoffreichtum bedeutsam ist. Man findet hierfür folgende Erklärung:

Die Pflanzen durchsetzen mit ihren Wurzeln den Boden. Sie

Prof. Dr. G. MÜLLER/Dipl.-Agr. W. MÜLLER  
Institut für Bodenkunde und Mikrobiologie der Karl-Marx-Universität Leipzig



# Bodenbiologie und Bodenfruchtbarkeit

Kräfte in den Vordergrund. Es ist zu einem großen Teil das Werk bodenbiologischer Prozesse, daß aus unfruchtbarem Gestein fruchtbarer Boden entsteht.

## Bodenbildung und Bodenbiologie

Seit ihrer Entstehung unterlagen alle den Erdball bedeckenden Gesteine physikalischen und chemischen Verwitterungseinflüssen. Wasser, Temperatur, Kohlendioxyd, Sauerstoff und Säuren zermürbten das Gestein und vergrößerten gleichzeitig die Oberfläche. Man bezeichnet die Gesamtheit dieser Vorgänge auch als großen geologischen Kreislauf. Neue, zum Teil lösliche Verbindungen entstanden, die meist einer unmittelbaren oder rasch folgenden Auswaschung unterlagen. Alle diese chemisch-physikalischen Verwitterungsprozesse konnten jedoch zu keiner Ansammlung von für Pflanzen aufnehmbaren Nährstoffen im verwitterten Material führen. Eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Fruchtbarkeit eines Bodens wurde hierbei nicht erfüllt. Chemisch-physikalische Prozesse allein können ein Gestein nicht in Boden verwandeln, nicht zuletzt auch deshalb, da ein so wichtiger Pflanzennährstoff wie Stickstoff fehlt.

Der Beginn des Bodenbildungsprozesses fiel mit der Entstehung des Lebens auf der Erde zusammen. Die bereits in der abiotischen (unbelebten) Periode des großen geologischen Kreislaufes gebildeten Verwitterungsprodukte wurden von Mikroorganismen und später auch von höheren Pflanzen besiedelt. Ein neuer, der sog. kleine biologische, Kreislauf begann. Die pflanzlichen Organismen entnehmen hierbei dem großen geologischen Kreislauf Nahrungselemente, wandeln sie in ihren Körpern vorübergehend in organische Verbindungen um und schützen sie somit vor der Auswaschung. Viele Pflanzen wiederum bilden die Nahrung für Tiere. Nach dem Absterben von Pflanze und Tier übernehmen die saprophytisch lebenden Mikroorganismen des Bodens deren Abbau. Saprophyten sind Organismen, die von bereits abgestorbenen organischen Substanzen leben. Pathogene (krankheitsserregende)

entnehmen aus der sogenannten Krumenschicht die notwendigen Nährstoffe und legens sie in der von ihnen synthetisch gebildeten organischen Substanz fest. Nach dem Abbau (Mineralisierung) der abgestorbenen Pflanzenteile gelangen die in ihnen enthaltenen Nährstoffe wieder in den Boden zurück und bilden auf diese Weise günstige Ernährungsbedingungen für neue Pflanzengenerationen. Durch eine ständige Bildung und Zerstörung organischer Substanz entsteht in der Krumenschicht des Bodens seine wichtigste Eigenschaft, nämlich die Speicherung von Elementen, die für die Pflanzenernährung unentbehrlich sind.

Am Bodenbildungsprozeß nehmen neben zahlreichen Bakterien, Pilzen usw. die verschiedensten Gruppen höherer pflanzlicher und tierischer Organismen teil. Moose, Nadel- und Laubgehölze, krautige Pflanzen, vor allem Leguminosen und Gräser beeinflussen den unter ihnen entstehenden oder bereits vorhandenen Boden und entwickeln allmählich einen bestimmten, den Entwicklungszustand kennzeichnenden Bodentyp, z. B. Schwarzerde, braune Waldböden u. a. Unter Bodentypen verstehen wir die Einteilung der Böden nach ihrer Korngrößenzusammensetzung, wie z. B. Sand, Lehm, Ton usw.

Nach WILJAMS teilt man die einzelnen Pflanzenformationen in

- 1) die Formation der Holzigen Pflanzen,
- 2) die Formation der Wiesenpflanzen,
- 3) die Formation der Steppenpflanzen und
- 4) die Formation der Wüstenpflanzen ein.

Treten bei Zersetzung Holziger Pflanzen infolge eines relativ hohen Gehaltes an Gerbsäuren besonders pilzliche Organismen in den Vordergrund, so übernehmen in den Formationen der Wiesen- und Steppenpflanzen außerdem anaerobe<sup>1)</sup> und aerobe<sup>2)</sup> Bakterien, unterstützt durch verschiedene Vertreter der Kleintierwelt, die Zersetzung der organischen Substanzen. Pilze lieben leicht bis stark saure Böden, während

<sup>1)</sup> anaerobe = ohne Sauerstoff lebend.

<sup>2)</sup> aerobe = mit Sauerstoff lebend.

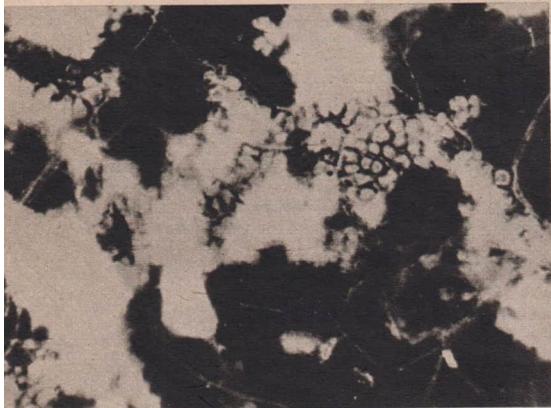


Abb. 1 Lebendverbauung von Bodenagregaten durch Mikroorganismen

Bakterien im allgemeinen neutrale bis basische Reaktionen der Nährsubstrate vorziehen.

Die Bodenorganismen pflanzlicher und tierischer Herkunft sind in hervorragendem Maß an der Bodenbildung und seiner Fruchtbarkeit beteiligt.

Im landwirtschaftlich genutzten Boden sind besonders die Bakterien vertreten. Trotz ihrer Kleinheit gewinnen sie durch ihre überaus rasche Vermehrung und ihre großen produktionsbiologischen Leistungen beachtliche Bedeutung. Je nach dem Bodentyp und dem Kulturzustand trifft man sie in wechselnden Mengen an. Besonders dicht besiedelt sind meist die oberen Bodenschichten. Hinsichtlich der Ernährungsweise unterscheidet man autotrophe Bakterien, die Kohlenstoff ausschließlich in anorganischer Form als Kohlendioxyd der Luft aufnehmen, oder heterotrophe Bakterien, die Kohlenstoff nur aus organischen Verbindungen verwerten können. Eine derart spezifische Beziehung zur Kohlenstoffernährung hat Insofern große Bedeutung, als die Einbeziehung aller für die Organismen aufnehmbaren Kohlenstoffverbindungen in den biologischen Kreislauf dadurch gewährleistet ist. Gleiche Bedeutung gewinnt die Aufnahme von atmosphärischem Stickstoff. Nur wenige Bakterien sind dazu befähigt.

Viele Bodenmikroorganismen sind in der Lage, biotische, d. h. das Leben fördernde, Stoffe zu erzeugen, wie z. B. Vitamine ( $B_1$  = Thiamin,  $B_2$  = Riboflavin,  $B_6$  = Pyridoxin), Biotin (Vitamin H), Pantothenäure, Inosit u. a. Weiterhin werden Stoffe gebildet, die allgemein als Antibiotika bezeichnet werden.

Im Jahre 1935 wurden im Institut für Landwirtschaftliche Mikrobiologie an der Lenin-Akademie in Moskau Bakterien gezüchtet, die fähig waren, organisch gebundenen Phosphor (Nucleinsäuren, Lecithin) zu mineralisieren und dadurch in eine für Pflanzen aufnehmbare Form überzuführen. Es ist durchaus anzunehmen, daß derartigen Faktoren, wie Anwendung von Bakterienpräparaten in der Landwirtschaft, weiterhin Beachtung geschenkt werden muß.

Die Silikatbakterien sind z. B. befähigt, Feltspate und Kaolin zu verwittern. Untersuchungen von W. G. ALEXANDROW (1947-1953) ergaben, daß in Steppenböden Silikatbakterien vorhanden waren, die Aluminiumsilikate und Phosphorite angreifen könnten, z. T. auch phosphorhaltige Mineralien in eine für Pflanzen aufnehmbare Form überführten. Die pflanzliche Zelle besteht zu einem gewissen Teil aus Zellulose, Pektinen und Ligninen. Auch hier übernehmen spezialisierte Mikroorganismen den Abbau dieser Stoffe. Derartige „Spezialisten“ sind z. B. die anaerob lebenden Bakterien *Bac. celulosae* und *Bac. methanicus*, während *Clostridium pectino-*

*vorum* die aus Zwischenzellsubstanzen auftretenden Pektine lösen kann.

Im Gegensatz zu den meist chlorophylllosen (blattgrünlosen) Bakterien kann die Gruppe der chlorophyllführenden Algen größtenteils mit Hilfe der Sonnenenergie und des atmosphärischen Kohlenstoffes die von den Kulturpflanzen bekannte Assimilation durchführen. Ihre autotrophe Lebensweise befähigt sie, wenn auch in bescheidenem Maß, das verwitternde Gestein mit organischen Stoffen anzureichern. Gleichzeitig spielen viele Algen, wie z. B. Kieselalgen bei Kaolin, bei dem unmittelbaren Verwitterungsprozeß eine Rolle.

Die Bodenpilze haben sowohl in landwirtschaftlich genutzten Böden als auch besonders in Waldböden als Zersetzer organischer Substanzen Bedeutung. Sie zerlegen unter aeroben Bedingungen Eiweiß, Zellulose und Lignine. In Schwarzerdböden finden sich besonders viele Pilzarten. Bodenpilze können auftretende organische Säuren rasch abbauen und begünstigen damit die Zersetzung organischer Substanzen durch säureempfindliche Lebewesen in sauren Böden. Sie sind daher oft Wegbereiter für Bakterien in saurem Milieu. Besondere Bedeutung gewinnen die Bodenpilze bei der Bildung von Huminstoffen bzw. Dauerhumus. Außerdem scheiden sie auch, neben Bakterien, Schleimstoffe (Polysaccharide, Polyuronide) aus, die einzelne Bodenteilen zu wasserbeständigen Bodenkümmeln verkiten. Besonders günstig wirken sich Lebensgemeinschaften von Bakterien und Pilzen auf die Krümelbildung und damit auf die Bodengare aus. (Abb. 1). Neben Fermenten, wie Proteasen, Amylasen, Lipasen, Cellulasen, Hemicellulasen, die den Abbau organischer Substanzen ermöglichen, werden Vitamine und Antibiotika gebildet, die auf viele Vertreter der pflanzlichen und tierischen Lebewelt des Bodens stimulierend wirken.

Verschiedene Mikroorganismen regulieren die Löslichkeit von Spurenelementen des Bodens, die für das Pflanzenwachstum entweder unerlässlich sind oder zumindest begünstigend wirken. Die Verwendung des bekannten Schimmelpilzes *Aspergillus niger* zur Bestimmung des Kalt- oder Phosphorsäurevorrates eines Bodens beruht auf der Tatsache, daß dieser Pilz auf verschiedenes Angebot von Phosphor oder Kali mit entsprechend differenzierten Mycelgewichten antwortet. Zur Prüfung auf Kali bringt man 2,5 g lufttrockenen Boden in 30 cm<sup>3</sup> kalifreie Nährlösung, die, mit destilliertem Wasser angesetzt, 7,5 cm<sup>3</sup> Ammonophosphatlösung im Liter enthalten soll, imft mit der Sporenaufschwemmung und bebrütet das mit Watte verstopfte Röhrchen fünf Tage bei 35 °C. Die Probe auf Phosphorsäure wird mit 5 g Boden und 30 cm<sup>3</sup> phosphorsäurefreier Nährlösung durchgeführt, die, mit destilliertem Wasser angesetzt, mit Ausnahme des Ammonophosphates dieselbe Zusammensetzung hat wie die Lösung zur Anzüchtung des Impfmateri als. Die entstehenden Mycelgewichte in mg deuten auf die Versorgung des Bodens wie folgt hin:

für Kali	für Phosphor	
100—150 mg	0—200 mg	schwerster Mangel
150—300 mg	200—250 mg	schwerer Mangel
300—400 mg	250—320 mg	kaum befriedigend versorgt
400—450 mg	320—450 mg	befriedigend versorgt
über 450 mg	über 450 mg	gut versorgt

#### Tiere verändern die Bodenstruktur

Neben pflanzlichen Vertretern spielt auch die Tierwelt bei Bodenbildung und -fruchtbarkeit eine bemerkenswerte Rolle. Einzeller, Würmer, Insekten und verschiedene Wirbeltiere teil man je nach der Art ihrer Ernährung ein in:

- Phytophagen = pflanzenfressende Tiere, die sich von ober- und unterirdischen Pflanzenteilen ernähren;
- Zoophagen = Ernährung durch andere in oder auf dem Boden lebende Tiere;
- Nekrophagen = Leichenfresser, die sich von Tierleichen ernähren;
- Saprophagen = Ernährung von sich zersetzenden, vorwiegend pflanzlichen Stoffen.

Je nach Körperbau und Lebensweise rufen diese Bodentiere Veränderungen der Bodenstruktur hervor. Sie graben Löcher und Gänge und veranlassen dadurch eine gute Mischung der Bodenschichten. 95% aller Insekten verbringen einen Teil ihres Lebens im Boden. Hummeln, Wespen und Ameisen z. B. legen hier Nester an. Urinsekten, wie die Collembolen, zerkleinern mit Hilfe ihrer Mundwerkzeuge organische Substanzen und bereiten sie zur weiteren Zersetzung durch Bakterien, Pilze usw. vor. Neben einer physikalischen Beeinflussung veranlaßt der tierische Bodenbesatz durch Ausscheidung von Exkrementen auch chemische Veränderungen. Das Problem der Humusbildung ist eng mit der Tätigkeit von Bodentieren, wie z. B. des Regenwurms, verbunden. Seine ständige Bodenmischung und gleichzeitige Anreicherung mit humusreichen Körperausscheidungen sind von unschätzbarem Wert für die Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit. Im Darm eines Regenwurmes sind weit bessere Bedingungen für die Huminsäuresynthese und Stabilisierung gegeben, als irgendwo sonst im Boden. Böden, in denen humusbildende Tiere keine optimalen Lebensbedingungen finden, neigen deshalb auch nicht zur Anreicherung von Dauerhumus. Diese Worte werden verständlicher, wenn man berücksichtigt, daß Böden mit hohem Regenwurmbesatz pro Hektar und Jahr 750 dt Exkremente enthalten können. Ein regenwurmreicher Acker wird die gute Krümelstruktur aufweisen, die jeder Landwirt und Gärtner schätzt.

#### Humus und Bodenfruchtbarkeit

Wir verstehen unter Humus die Gesamtheit der abgestorbenen organischen Substanz im oder auf dem Boden. Man darf sich allerdings keinesfalls der Vorstellung hingeben, daß diese Humusbildung nach einem starren, festen Schema verläuft. Der Humus stellt kein statisches Nebeneinander der verschiedensten abgestorbenen, organischen Stoffe dar, vielmehr sind sie fortwährend den mannigfachen Ab-, Um- und Aufbaureaktionen unterworfen. Pflanzenreste unterliegen Umwandlungsprozessen, die in zwei Richtungen verlaufen können.

Abb. 2 *Penicillium expansum*, einer von vielen, der zur aktiven Krümelbildung im Boden beiträgt



Entweder werden die organischen Substanzen vollständig mineralisiert, wobei als Endprodukte Kohlendioxyd, Wasser und Ammoniak entstehen; man spricht hier auch von Nährhumus, oder es erfolgt die Bildung von neuen, beständigen organischen Verbindungen, die man als Dauerhumus bezeichnet. In der Forstwirtschaft unterscheidet man hinsichtlich der Qualität nach steigendem Wert erstens Rohhumus, zweitens Moder, drittens Mull. Rohhumus findet man sehr häufig unter Nadelstreu, in kalten, durchhäuteten und wenig durchlüfteten sauren Böden. Diese ungünstigen Bedingungen bieten den Bodenorganismen nur sehr mäßige Lebensverhältnisse. Es kommt daher zu Stockungen im biologischen Abbau der organischen Substanzen, und allmählich bildet sich eine Rohhumusdecke aus nur teilweise zersetzten Pflanzen, die die Böden durch ihren Säuregehalt meist ungünstig beeinflusst. Die günstigste Humusform ist der Mull. Er bildet sich auf warmen, gut durchlüfteten und basenreichen Böden bei leicht zersetzlicher organischer Substanz und einer reichen Bodenorganismenwelt, in der der Regenwurm eine wichtige Stellung einnimmt. Besondere Bedeutung hat er durch die Bildung der sehr zerfallsresistenten Ton-Humus-Komplexe. Sind geeignete Tonminerale vorhanden, so entstehen bei nicht sauren Böden die sehr stabilen Ton-Humus-Verbindungen, in denen der Humus in besonders beständiger Form vorliegt, seine höchste Aktivität entfalten kann und dadurch die Struktur des Bodens nachhaltig und günstig beeinflusst.

F. J. GELZER stellte fest, daß der Schimmelpilz *Aspergillus niger* ebenso wie der Pilz *Trichoderma lignorum* an der Humusbildung beteiligt ist. E. N. MISCHUSTIN und A. T. TIMOFEJEWA (1944) studierten die am Humifizierungsprozeß von Luzerne- und Gräserwurzeln beteiligte Mikroflora. Sie stellten folgenden Teilnehmerkreis fest: Schimmelpilze, sporenlose Bakterien, sporenbildende Bakterien, Zellulosezersetzer, Mykobakterien (Schleimbakterien) und Actinomyceten (Strahlenpilze).

Im Hinblick auf die Bodenfruchtbarkeit hat der Humus eine wesentliche Bedeutung. Der Bodenhumus enthält die in potentieller Form angesammelte Energie der Sonnenstrahlen. In ihm sind die grundlegenden Elemente der Pflanzenernährung wie Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Phosphor, Schwefel u. a. enthalten. Der Humus wirkt auf den mineralischen Bodenteil ein und trägt zu dessen Verwitterung und zum Freiwerden neuer Vorräte an Nahrungselementen bei. Welche Maßnahmen sind zu treffen, um eine Erhaltung bzw. Erhöhung des Humuspiegels eines Bodens zu gewährleisten?

Zunächst ist darauf zu achten, durch ausreichende Bodenkalkung die Reaktion des Bodens neutral bis alkalisch zu halten. Um die wertvollen Grauhuminsäuren zu bilden, ist Eiweiß für den Einbau von Stickstoff notwendig. Der Anbau von Leguminosen wird sich also in dieser Hinsicht stets positiv auswirken. In der intensiven Feldwirtschaft gestaltet sich eine Anreicherung von Humus recht schwierig, da ein erheblicher Humusverschleiß zu verzeichnen ist. Organische Düngung, verstärkter Anbau von Leguminosen und Zwischenfrüchten sowie eine sinnvolle Bodenbearbeitung können den Humusgehalt im Boden wieder erhöhen.

#### Der Einfluß von Acker- und Pflanzenbau auf Erhaltung und Vermehrung der Bodenfruchtbarkeit

Ein Hauptmerkmal des fruchtbaren Bodens ist seine günstige Struktur. Gute Struktur zeigt ein Boden mit stabiler Krümelbildung, die z. T. durch Humus, der ein elastisches und wasserlösliches Bindemittel für die einzelnen Bodenteilchen darstellt, ermöglicht wird. Eingehende Untersuchungen über die Einflüsse von Bodenorganismen auf Krümelbildung und Krümelstabilität leichter Sandböden wurden von G. MÖLLER durchgeführt. Er stellte fest, daß Sandböden eine niedrige, Lehm Böden eine mittlere und Schwarzerdeböden eine hohe Neigung zur stabilen Krümelbildung aufweisen. Als sehr aktive Krümelbildner wurden Pilze der Gattungen *Fusarium*, *Trichoderma* und *Penicillium* (Abb. 2) ermittelt. Geringere Aktivität bewies in dieser Hinsicht die Gattung *Mucor*.

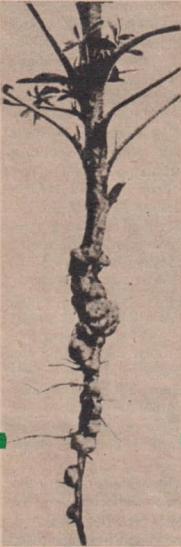


Abb. 3 Wurzelknöllchen an *Lupinus luteus*

Die Bedeutung aller mehrjährigen Gräser, bzw. der Futterleguminosen ist für die Strukturbildung verschieden. Die mehrjährigen Gräser entwickeln die Hauptmassen ihres Wurzelsystems vorwiegend in den oberen Bodenschichten. Der von ihnen bestandene Boden wird intensiv und gleichmäßig durchwurzelt; dabei reichert er sich erheblich mit organischer Substanz und folglich auch mit Humus an. Andererseits zeichnen sich die Gräser durch einen geringen Bedarf an Calcium und einen niedrigen Stickstoffgehalt aus; Stickstoff ist jedoch sehr wichtig für die Bildung der wertvollen Grauhuminsäuren. Daher ist der Humus, der von Gräsern allein gebildet wird, nicht beständig genug. Eine andere Eigenschaft haben die mehrjährigen Leguminosen. Infolge ihres großen Calciumbedarfes entwickeln sie ihr stickstoffreiches Wurzelnetz hauptsächlich in den kalkreichen unteren Bodenschichten. Sie tragen also wesentlich zur Bildung von Grauhuminsäuren bei.

Hieraus geht hervor, daß aus einem Gemenge von Gräsern und Leguminosen die Bildung einer guten Krümelstruktur am besten gewährleistet ist. R. SCHICK erwähnt zu diesem Problem folgendes: „Der verstärkte Zwischenfruchtanbau darf nicht nur der Futtergewinnung, er muß gleichzeitig auch der Bodenfruchtbarkeit dienen. Leguminosen (Wicken, Lupinen, Klee) und andere Blattfrüchte (Winterrüben, Futterkohl, Kohlrüben), sollten daher gegenüber Getreide und anderen Gramineen bevorzugt werden. Ende Juli bis Anfang August gesäter Winterrüben gibt eine sehr gute Herbstweide und schafft eine vorzügliche Gare. Von den Getreidearten sollte der Sommerroggen als Grünfütterlieferant mehr als bisher beachtet werden. Sowohl bei Herbstsaat (Ende Juli bis Anfang August) wie auch bei Frühjahrssaat (Ende Februar bis Anfang März) gibt er gute Grünmasseerträge im Oktober bis November bzw. Ende Mai bis Anfang Juni.“

Die besondere Bedeutung der Leguminosen liegt neben der Anreicherung des Bodens mit Humus vor allem in ihrer Fähigkeit, atmosphärischen Stickstoff zu binden. In der Luft befinden sich ungeheure Mengen Stickstoff, die jedoch von grünen Pflanzen in dieser anorganischen Form nicht verwertet werden können. Unter den landwirtschaftlichen Kultur-

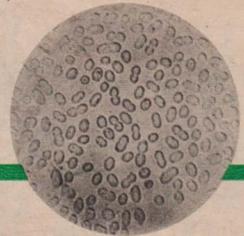
pflanzen sind allein die Leguminosen in der Lage, mit Hilfe von Mikroorganismen, mit denen sie in Gemeinschaft leben, Luftstickstoff zu binden. Diese Mikroorganismen bezeichnet man auch als „Knöllchenbakterien“ (*Bacterium radicicola*). *Bact. radicicola* dringt vom Boden in die Wurzelrinde der Leguminosen ein und veranlaßt die Bildung der bekannten Wurzelknöllchen (Abb. 3), in denen die Bakterien leben, die den Stickstoff binden. Auf diese Weise eignet sich die Pflanze den durch die Bakterien gebundenen Stickstoff an; die Bakterien empfangen von der Pflanze das lebensnotwendige Kohlenstoffmaterial in Form von Kohlenhydraten. Die Ausbeute an gebundenem Stickstoff kann sehr hoch sein. Gute Luzerne- oder Lupinenbestände liefern, wenn Phosphorsäure mit Kali im Boden ausreichend vorhanden sind, bis zu 200 kg Stickstoff pro Hektar.

Neben *Bact. radicicola* gibt es im Boden noch freilebende Stickstoffbinder, und zwar den anaerob lebenden *Bacillus amylobacter* und den aerob lebenden *Acetobacter chroococcum* (Abb. 4). Beide Bakterien benötigen zu ihrer Entwicklung und zur Entfaltung ihrer vollen Leistung gut durchlüftete, neutrale Böden. Ihre Stickstoffbindung beträgt aber im Durchschnitt nur 20 bis 30 kg/ha, obwohl in der Literatur mitunter höhere Werte angegeben werden.

Neben rein pflanzenbaulichen Faktoren beeinflussen ackerbauliche Maßnahmen das Wachstum der Bodenorganismen stets günstig und wirken damit auch auf die Bodenstruktur und -fruchtbarkeit und schließlich auf die sich entwickelnden Kulturpflanzen ein. Es müssen qualitativ gute und termingerechte Bearbeitung der Böden, sofortiger Umbruch der Stoppel, rechtzeitiges Ziehen der Winterfurche, allmähliche Vertiefung der Ackerkrume und rechtzeitiges Abschleppen der Felder im Frühjahr angestrebt werden.

Das meliorative Tiefpflügen auf 40 bis 60 cm, verbunden mit einer Tiefdüngung mit Stallmist, Kompost, Kartoffelkraut oder Gründüngung, was besonders für die leichten Sandböden in Möncheberg sehr nützlich war (25% Ertragssteigerung), muß besser beachtet werden. G. MÜLLER stellte fest, daß Bodenbakterien durch Tiefbearbeitung und -düngung in ihrer bodenbiologischen Aktivität entscheidend gefördert werden. Stallmistdüngung begünstigt in erster Linie die Vermehrung und Aktivität von Strahlenpilzen (*Actinomyceten*), während die mikroskopischen Bodenpilze eine signifikante Minderung erkennen ließen. Hinsichtlich des Tierbestandes des Bodens wurden durch Tiefbearbeitung besonders die Spring-

Abb. 4 Freilebender Stickstoffbinder *Azotobacter chroococcum*



schwänze (*Collembolen*) (Abb. 5) und Milben (*Acarinen*) beeinflusst. Die sonst allgemein verbreitete Collembolenart *Tullbergia krausbaueri* meidet mit Stallmist gedüngten Boden in auffallender Weise. *Tullbergia* wird hier durch die Arten *Proisotoma minuta* und *Frisea clavata* vertreten.

Auch durch den Anbau von Zwischenfrüchten bewies die landwirtschaftliche Praxis unter den Bedingungen des trockenen Jahres 1959, daß eine günstige Ernte durch den Anbau von sechs bis acht verschiedenen Zwischenfrüchten gesichert werden konnte, die sich bei Ertragsausfall der einen oder der anderen

gegenseitig ergänzten. G. MÜLLER wies in seinen Münchberger Versuchen auf die deutliche Beeinflussung des Lebens der Bodenmikroorganismen durch Zwischenfruchtanbau hin.

Abb. 5 Die Springschwänze (hier *Sminthurides aquaticus*) gehören zu den Urinsekten und sind Grobzerkleinerer organischer Substanzen



Gegenüber unbestellten Flächen stellte er bei Anbau von Luzerne, Weißklee, Knaulgras und Gemisch im Wurzelbereich dieser Pflanzen deutlich höhere Organismenzahlen fest, wobei die zellulosezersetzenden Bakterien eine zahlenmäßig starke

Abhängigkeit vom Zellulosegehalt der Wurzelsubstanz erkennen ließen. Weißklee, Luzerne und Gemisch beeinflussten die Bodenpilze am stärksten positiv, während sich Knaulgras nicht so günstig auswirkte. Sehr häufig traten die Pilze *Penicillium*, *Trichoderma*, *Fusarium* und *Dematiium* auf. *Collembolen* bevorzugten Luzerne, Gemisch und Weißklee, während sich die Milben häufig bei Gräsern einfanden.

Es kann die Schlußfolgerung gezogen werden, daß Bodenorganismen, Boden und Pflanze eine unlösbare, dynamische Gemeinschaft darstellen. Die Bodenorganismen wirken nur zu einem kleinen Teil direkt auf die Pflanze, viel öfter wirken sie indirekt durch Humifizierungsprozesse, durch Beeinflussung der Bodenstruktur usw. auf das Wachstum der Pflanze ein. Die Pflanze wiederum dankt den Mikroben ihre Hilfeleistung durch Bildung organischer Substanzen u. a., die sie zu stärkerer Vermehrung und physiologischer Aktivität anregen. Die gegenseitige Wechselwirkung aller Teilnehmer des Bodenkreislaufs fügt Boden, Bodenorganismen und Bodenfruchtbarkeit zu einem einheitlichen Ganzen.



Dr. BARUFKE

## Flüssiges Ammoniak als Düngemittel

Von Jahr zu Jahr werden mehr mineralische Düngemittel in der Landwirtschaft angewendet; denn durch verstärkte Anwendung von Kunstdünger sind noch erhebliche Ertragssteigerungen möglich. Der große Düngerverbrauch stellt die Praxis daher nicht selten vor große Probleme der Arbeitsökonomie und des Transportraumes. Noch immer wird häufig, wenn einige Waggons Dünger zu entladen sind, die gesamte Transportkapazität eines Betriebes gebunden. Außerdem ist die Arbeit mit fast allen Kunstdüngern trotz der teilweisen Mechanisierung unangenehm und z. T. sogar gesundheitsschädlich. Bei der Produktion, dem Transport und der Anwendung von Stickstoffdüngemitteln beschreitet man daher in verschiedenen Ländern, wie in der Sowjetunion, in den USA und der CSSR, völlig neue Wege.

Der Stickstoff wird nicht mehr zu einem Ammoniumsalz oder Salpeter verarbeitet, sondern der landwirtschaftliche Betrieb erhält das Ausgangsprodukt dieser Düngemittel, den flüssigen Ammoniak. Ohne großen Aufwand an Transportkapazität und Arbeit wird das flüssige Ammoniak in Vorratsbehälter gepumpt und nach Bedarf in die Düngemaschine gefüllt. Die tschechische Ammoniak-Düngemaschine „AMIN-4“ faßt 300 kg Ammoniak (siehe Abb.). Sie ist auf einem Einachschariss montiert, das an jeden beliebigen, möglichst leichten Rad-

schlepper angehängt werden kann. An der Ackerschiene des Traktors befinden sich Grubberzinken, die durch die Hydraulikanlage die gewünschte Arbeitstiefe erhalten können. Über einen flexiblen Hochdruckschlauch und einen Verteiler gelangt das Ammoniak aus dem Kessel an die Schare der Grubberzinken, tritt dort aus den Düsen und wird sofort mit Boden bedeckt. Die Befürchtung, daß durch Verdunsten des Ammoniaks größere Stickstoffverluste auftreten könnten, ist nicht begründet, da die Sorptionsträger des Bodens das  $\text{NH}_3$  sofort binden. Wirklich auftretende Verluste sind so gering, daß sie vernachlässigt werden können. Die Arbeitsbreite beträgt 2,8 m. Der Verteiler kann so eingestellt werden, daß die Düngergabe zwischen 10 und 80 kg Stickstoff/ha variieren kann. Der die Maschine bedienende Traktorist ist in der Lage, bis 10 ha in einer Schicht zu düngen. Nach den in unserer Republik üblichen Verfahren sind zum Düngen der gleichen Fläche mindestens drei Arbeitskräfte notwendig. Außerdem kommen noch die Vorarbeiten wie Transport vom Bahnhof, Zerkleinern und Mischen im Düngerschuppen hinzu.

Bei Versuchen in der Sowjetunion erzielte man durch Anwendung von verflüssigtem Ammoniak gegenüber Ammonium- oder Salpeterdünger einen höheren Reingewinn von rund 500 Rubel/ha.

**D**ie Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften, die Volkseigenen Güter und die Maschinen-Traktoren-Stationen bestimmen heute bereits das Gesicht des neuen Dorfes. Neue Schulen und Kulturhäuser spiegeln auch die kulturelle Umwandlung wider, die sich auf dem Lande vollzieht...

Der Entwicklungsstand der sozialistischen Landwirtschaft, der seinen prägnantesten Ausdruck in den sowjetischen Kolchosen und Sowchosen findet, spiegelt den derzeitigen Höchststand der Entwicklung wider. Aber er ist keineswegs für ganz Europa kennzeichnend. Und er ist erst recht kein Maßstab für den Stand der Landwirtschaft in der übrigen Welt.

Der altherwürdige Bauernhof ist keineswegs idyllisch, jedenfalls nicht für den, der auf ihm wirtschaften muß. Die Arbeit ist außerordentlich schwer, die Arbeitszeit lang, und die Erträge sind, gemessen am Arbeitsaufwand, minimal. In dem kapitalistischen Teil der Welt kommt die ewige Unsicherheit hinzu, die für dieses Wirtschaftssystem kennzeichnend ist. Die hart erarbeitete Ernte kann jederzeit durch Vorgänge an den Börsen eines fernen Landes entwertet werden.

In Westdeutschland geht die Entwicklung auch zum Großbetrieb hin, aber auf Kosten, nicht zum Nutzen der Bauern. Diese Entwicklung hat Zehntausenden von Bauern in Westdeutschland in den vergangenen Jahren die Existenz gekostet. Während unsere Bauern, wenn sie den Schritt vom Einzelbauern zum Genossenschaftsbauern tun, ein neues, reicheres und leichteres Leben erwartet, droht dem westdeutschen Bauern ständig die Vertreibung von Haus und Hof...

☆

Die Vollmechanisierung wird der Landarbeit den Ruf der Rückständigkeit nehmen, der ihr heute vielfach noch anhaftet.

Der Bauer ist nicht mehr „der dumme Bauer“, wie er vom Städter oft überheblich genannt wurde. Er wird morgen über ein solches Arsenal technischer Geräte, chemischer und biologischer Mittel sowie neuzeitlicher Methoden verfügen, daß er nicht mehr in der Lage sein wird, den gesamten Ablauf des Betriebes zu beherrschen. So wie der Facharbeiter der Industrie für spezielle Aufgaben in langer Ausbildung vorbereitet wird, so wird auch der Bauer von morgen ein erstklassiger Spezialist sein. Dutzende von hochqualifizierten Berufen wird es in der Landwirtschaftsindustrie geben. Die Spezialisierung, die sich bereits heute in den großen sozialistischen Agrarbetrieben abzeichnet, beginnt, ist nur eine ganz bescheidene Andeutung dessen, was wir in den kommenden Jahrzehnten erleben werden, wenn noch vollendeter Mechanisierung die Automatisierung wenigstens in Teilbezirken ihren Einzug hält.

Riesige Landwirtschaftsmaschinen werden die Felder bestellen, ferngesteuert von einer Zentrale aus, an deren Bildschirmen Ingenieure und Agronomen vor Schalttafeln sitzen und den Ablauf der Arbeit beobachten. Die ersten „Traktoren ohne Traktoristen“ wurden in der Sowjetunion eingesetzt. Sie sind ein Vorzeichen des technisch-industriellen Standes der Landwirtschaft von morgen. Sie wird ein ungewohntes Bild bieten, das mit dem „idyllischen“ Bauerngehöft von gestern nichts mehr zu tun hat. Betrachten wir einmal so eine „Momentaufnahme aus dem Jahre 1968“.

Vor uns liegt, inmitten unübersichtlicher Felder, der Komplex des Volksgutes „Frohe Zukunft“ mit seinen klar gegliederten, hellen Gebäuden und technischen Anlagen.

In großen Laboratorien werden ständig Bodenanalysen durchgeführt, von Elektronengehirnen werden die zweckmäßigsten Düngersamensetzungen errechnet. Andere Chemiker sind damit beschäftigt, die Bekämpfung des Unkrauts und der Schädlinge zu überwachen.

In Retorten stehen Nährlösungen, in denen Pilz- und Bakterienkulturen heranwachsen, die zur Impfung des Bodens dienen sollen.

Auf dem Flugplatz startet gerade ein Hubschrauber mit einer Reparaturbrigade, um ein ausfallendes Aggregat auf einem viele Kilo-

## FELDKARBEIT - MORGEN

Die Landarbeit auf den neuesten Errungenschaften von Wissenschaft und Technik werden alle Mühen und zur Entlastung von schwerer und zeitraubender Arbeit ausgenützt. Jede Rüt und Mühsal des Lebens und Arbeitens auf dem Lande sind überwunden.



Kommandowagen  
ausfahrbarem Silo  
(für die Koordination  
der Arbeiten)

Transporter  
(fährt ferngesteuert  
zum Silo)

Maschinensatz 2: Kombine,  
Pflug mit Düngestreuer,  
Walzenaggregat

Fernsehkamera

Gebläse (sie pressen die  
Getreidehalme gegen die  
Mähpropeller)

Sicherheitsgitter (hält bei  
ernsthaftem Widerstand  
die Maschine an)

Radarvorrichtung

meter entfernten Abschnitt wieder in Gang zu bringen. Im strahlengeschützten Bunker überwacht ein Isotopentechniker die Bestrahlung von Samen. In der Isotopenstation überprüft ein anderer an Bildschirmen der Fernsehanlage die Versuchsfelder, auf denen neue Pflanzenarten ge-

züchtet werden. Gerade wird der leitende Ingenieur, dem die Fernsehanlagen unterstehen, abgelöst.

In der Fernschreibzentrale laufen die neuesten Wetterberichte ein. Sie werden an die meteorologische Station weitergegeben, die, in Absprache mit benachbarten Betrieben, auf Grund

# WOM BAUERNHOF

flächen ist vollmechanisiert. Mit Hilfe der den zur Ertragssteigerung ständigkeit, Armseligkeit

mit  
lemast  
ing

Hubschrauber des  
Hauptdispatchers

Sendeturm und  
Kommandozentrale für  
den Gesamtbereich

Agrostadt

Kleines  
Atomkraftwerk

Silos

Gewächshäuser  
der Großgärtnerei

Sende- und Empfangsantenne  
mit schwenkbarem Fernsehgerät,  
darunter „Elektronengehirn“  
der Maschine

Magazin (gibt automatisch  
gepresste Strohballen an  
den Transporter ab)

Saugkanal (führt vom  
Mähvorsatz zum Dreschteil)

Dreschsatz (wird  
durch den Saugkanal  
beschickt)

Antennen des  
(ferngesteuerten)  
Transporters

Mähvorsatz (das ganze  
Vorderteil ist in allen  
Richtungen beweglich,  
um sich jeder Boden-  
bewegung anpassen  
zu können)

Gebälserohr  
(befördert Korn  
in den Behälter  
des Transporters)

Behälter für  
Strohballen

Sammelbehälter  
für Körner

Schneideeinrichtung  
des Mähvorsatzes

Elektronisches  
Tastgerät (stellt die  
richtige Lage ein)

Ausleger zur  
Feinststeuerung  
der anlegenden  
Transporter

Radar und Fernseh-  
auge zur Kontrolle

der langen Trockenheit beschließt, die Verarbeitungen zur Erzeugung künstlichen Regens zu treffen. In der automatisierten Molkerei sitzen zwei Ingenieure. Die automatisierte Melkanlage in den großen hellen Hallen funktioniert reibungslos. Die Milchverarbeitung läuft exakt wie üblich ab. Die Leitungssysteme, durch die

diese kostbare Flüssigkeit zu der benachbarten Wohnstadt fließt, arbeiten ordnungsgemäß. Auch in der Futterzubereitung geht alles seinen gewohnten Gang. Die Automaten entladen die Vorratsbunker und führen die richtigen Zutaten zu den verschiedenen „Kochtöpfen“. Die Zubereitung läuft automatisch. Und auch die Ver-

teilung an die „Verbraucher“ erfordert keine körperliche Arbeit mehr.

(Auszugsweiser Abdruck aus dem Buch „Unsere Welt von morgen“ von Karl Böhm und Rolf Dörge, erschienen im Verlag Neues Leben, Berlin 1960, 384 S., viele Abb., Preis 8,60 DM.)

# ZUR AGROSTADT

## Bessere Bodenfruchtbarkeit durch Tiefpflügen und Humusanreicherung

Der Boden als wichtigstes Produktionsmittel der Landwirtschaft unterliegt, wie jeder andere Naturkörper, bestimmten Entwicklungsgesetzen, deren Kenntnis dem Menschen die Möglichkeit gibt, die Bodenentwicklung durch entsprechendes Gestalten der Bodennutzung zu lenken. Die Fruchtbarkeit als wichtigste Eigenschaft, als qualitatives Merkmal der Böden, ist keineswegs unabänderlich feststehend, sondern ist in der Quantität starken Veränderungen unterworfen. Die Bodenfruchtbarkeit kann verbessert, aber auch verschlechtert und sogar für lange Zeit zerstört werden. In der kapitalistischen Landwirtschaft, wo sich die Großgrundbesitzer durch die Ausbeutung der Werktätigen und häufig auch durch den Raubbau am Boden maximale Profite sichern, wurden bereits Millionen Hektar ehemals fruchtbarer Böden durch Monokultur schwer geschädigt und z. T. völlig zerstört.

Die sozialistischen landwirtschaftlichen Großbetriebe, in denen sich alle Produktivkräfte frei entfalten können, haben objektiv alle Voraussetzungen, die Fruchtbarkeit der Böden systematisch zu erhöhen und gleichzeitig die pflanzliche und tierische Produktion sowie die Arbeitsproduktivität ständig zu steigern. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Erfahrungen der sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe in der Sowjetunion, der Volksrepublik China und anderen Volksrepubliken sowie auch bei uns zeigen eindeutig, daß es keinen Gegensatz zwischen der schnellen Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge und der Hebung der Bodenfruchtbarkeit gibt, sondern daß bei richtiger Organisation der Produktion in den Volkseigenen Gütern und Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften die Produktionssteigerung und die Bodenverbesserung in untrennbarem Zusammenhang stehen. Alle Maßnahmen zur Steigerung der Pflanzenerträge können gleichzeitig die Bodenfruchtbarkeit verbessern.

WILJAMS, der als erster umfassende Schlußfolgerungen aus Erkenntnissen der Bodenentwicklung für die Gestaltung der Bodennutzung zog, definiert die Bodenfruchtbarkeit als die Fähigkeit des Bodens, den höchsten Wasser- und Nahrungsbedarf der Pflanzen ununterbrochen, während der gesamten Wachstumszeit zu decken. Diese Fähigkeit ist am besten auf solchen Ackerböden entwickelt, die eine tiefe humose Ackerkrume mit stabiler Krümelstruktur haben. Aus seiner dialektischen Analyse des Bodenbildungsprozesses kam WILJAMS zu dem Ergebnis, „daß die Ursachen, welche die diametral entgegengesetzten Prozesse der Progression und Regression der Entwicklung der Bodenfruchtbarkeitselemente bestimmen, funktionelle Folgeerscheinungen des Prozesses der Entwicklung der Pflanzendecke darstellen.“ Reiner Nadelwald z. B. schädigt durch die von ihm gebildete Sauerhumusstreuschicht an der Bodenoberfläche die Struktur der Böden und bewirkt eine fortschreitende Bodenzerstörung. Mehrjährige Gräser und Leguminosen wie Klee, Luzerne usw. verbessern dagegen mit ihrem großen Wurzelnetz den Humusgehalt und die Krümelstruktur der Böden und bewirken somit eine positive Bodenentwicklung. Aus den Ergebnissen der bodenkundlichen Forschungen entwickelte WILJAMS mit dem Trawopolnaja-System ein Komplexsystem der sozialistischen Landwirtschaft, das alle

Maßnahmen umfaßt, die auf die Fruchtbarkeit der Böden einwirken. Die schöpferische Anwendung dieses Systems – nicht etwa eine schematische Entstellung, wie sie z. T. vorgekommen ist – gewährleistet in unseren sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben eine systematische Hebung der Bodenfruchtbarkeit bei gleichzeitig steigenden Ernteerträgen und hoher Arbeitsproduktivität.

Aus den Ergebnissen unserer Arbeiten in MÜNCHENBERG sollen einige Beispiele kurz behandelt werden, die zeigen, wie durch Methoden des Acker- und Pflanzenbaues systematisch lenkend auf die Bodenentwicklung eingewirkt und die Bodenfruchtbarkeit gefördert werden kann. Die grundlegende Aufgabe des Ackerbaues besteht darin, die Ackerkrume durch zielbewußten Einsatz der modernen Technik systematisch zu vertiefen und im Zusammenhang damit die Ackerböden allmählich mit Humussubstanzen durch den Anbau wurzreicher bodenverbessernder Pflanzen und regelmäßige organische Düngung anzureichern.

Erfahrungen der Vergangenheit lehren uns, daß durch systematische Vertiefung der Ackerkrume die Pflanzenerträge ganz bedeutend gesteigert werden können. So wurde z. B. mit der Einführung des eisernen Pfluges in unserem Land im vorigen Jahrhundert die Tiefe der Ackerkrume auf vielen Feldern innerhalb ein bis zweier Jahrzehnte etwa verdoppelt und dadurch in Verbindung mit einer Anreicherung der Ackerkrume der Pflanzenertrag um 50 bis 100% gesteigert. In der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts herrschte aber die Agrikulturchemie vor, und die Ackerbauwissenschaft wurde vernachlässigt, so daß die begonnene Entwicklung in den letzten Jahrzehnten weitgehend stagnierte. Der Einsatz und eine weitere Entwicklung unserer modernen Technik ermöglicht ohne Zweifel eine weitere systematische Ackerkrumvertiefung, die bei entsprechender Anreicherung der Ackerkrume mit Humus gewährleistet, die Pflanzenerträge wesentlich zu steigern. Unsere umfangreichen Versuchsergebnisse zeigen, daß allein durch eine Vertiefung der Ackerkrume um etwa 5 cm bei Winterfurche zu Hackfrüchten die Erträge von Kartoffeln, Zuckerrüben u. a. um 10 bis 20% gesteigert werden und die nachfolgenden Früchte dann auch bei flacherer Bearbeitung Mehrerträge von 20 bis 30% liefern. Auf allen leichteren und mittleren Böden sollte deshalb die Winterfurche zu Hackfrüchten etwa 5 cm tiefer als die Ackerkrume gepflügt werden, soweit der Unterboden nicht zu steinig ist, d. h., man sollte bei 20 cm tiefer Ackerkrume 25 cm tief pflügen, bei 25 cm Krume etwa 30 cm usw.

Wir können heute mit Hilfe der modernen Technik durch Tiefkultur lenkend auf die Entwicklung der Ackerböden einwirken, z. B. durch melioratives Pflügen leichter Böden auf 40 bis 60 cm Tiefe in Verbindung mit organischer und mineralischer Tiefendüngung. Fünfjährige Ergebnisse unserer Abteilung Ackerbau unter Leitung von Dr. RAUHE haben in über 100 Feld- und Modellversuchen auf allen Sandbodenstandorten unserer Republik ohne Grundwassereinfluß bewiesen, daß durch melioratives Pflügen und Tiefendüngung leichter Böden den bodenverschlechternden Natureinflüssen erfolgreich

entgegengewirkt werden kann. Das Bodenprofil kann durch Bildung einer wasser- und nährstoffspeichernden Schicht in 40 bis 60 cm Tiefe und gleichzeitige Einmischung von Unterboden in die bisherige Krume völlig verändert werden. Durch einen operativen Eingriff in die Entwicklung dieser Böden wird also eine völlige Änderung der Entwicklungsrichtung erreicht.

In den Versuchen dieser Abteilung, die zum großen Teil auf armen Sandböden sozialistischer Landwirtschaftsbetriebe in verschiedenen Gebieten der Deutschen Demokratischen Republik angelegt wurden, konnten damit die Erträge um durchschnittlich 25%, in Trockenjahren z. T. um 100% und mehr gesteigert werden. Die Versuche wurden zunächst auf einem minderwertigen, nicht mehr kulturwürdigen Sandboden angelegt. Er war jahrzehntlang Ödland, und der natürliche Pflanzenwuchs bestand im wesentlichen aus Immortellen (*Helichrysum arenarium*), Hosentklee (*Trifolium arvense*) und Igelgras (*Corynephorus canescens*) (Abb. 1). Er enthielt kaum 5% abschlämmbare Teile und 0,5% Humus in der nur 16 bis 18 cm tiefen Krume und wies einen pH-Wert in KCl von 4,5 auf<sup>1)</sup>. Die Nährstoffe setzten sich nach EGNER in 100 g Boden aus 2 g K<sub>2</sub>O in der Krume und 1 g im Untergrund sowie 4,5 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in der Krume und 1,5 bis 3,5 g im Untergrund zusammen. Der Unterboden ist ein stark gebleichter Sand mit stellenweise schwach eisenschüssigen Bändern in größerer Tiefe. Unter der Ackerkrume befand sich eine Verdichtungsschicht.

Bei den Feldversuchen wurde zunächst die von EGRSZEGI in Ungarn entwickelte Methode des Tiefeinpflügens von Stallmist unter unseren ökologischen Bedingungen geprüft. Außer Stallmist wurde eine Reihe anderer organischer Stoffe in die Untersuchungen einbezogen, wie Niedermoororf, Torf-Stallmist-Kompost, Kurzstroh, Kartoffelkraut, Pflanzengrünmasse und Gräserwurzeln. Zum Pflügen der Versuchsflächen auf 45 bis 50 cm Tiefe verwendeten wir zunächst einen alten Hopfenflug und dann den Tiefenpflug CE 24 V (Abb. 2).

Das organische Material wurde möglichst auf die Furchensohle gestreut. Der größte Teil der Ackerkrume wurde dabei durch die Pflüge vergraben und überwiegend „toter“ Boden aus dem Untergrund an die Oberfläche gebracht. Die Ackerkrume lag dann in schrägen Streifen (Abb. 3). Durch die tiefe



Abb. 2 Zum mellorativen Pflügen gebrüchlicher Rigolpflug CE 24 V

Bearbeitung wurde die Verdichtung beseitigt und dadurch das Porenvolumen unter der Ackerkrume bedeutend vergrößert.

Tab. 1 Porenvolumina des Bodens bei verschiedener Bearbeitung

	Porenvolumen in der Tiefe von				
	0—10 cm	10—20 cm	20—30 cm	30—40 cm	50—60 cm
normale Bearbeitung	44,0	43,2	38,7	38,4	39,2
tiefe Bearbeitung	45,1	44,2	43,9	42,8	39,1

Der Unterboden kann somit wesentlich größere Wassermengen aufnehmen; und den Pflanzenwurzeln werden die tieferen Bodenschichten erschlossen.

Alle Feldversuche des Instituts mit einer Tiefenbearbeitung leichter Böden ohne Grundwasser brachten bisher Mehrerträge der Kulturpflanzen gegenüber der allgemein üblichen Bearbeitung. Die Jugendentwicklung der Pflanzen auf den rigolten<sup>1)</sup> Parzellen ist zwar schwächer, aber später überholen sie die Pflanzen der „normal“ bearbeiteten Parzellen. An oberirdischer Trockenmasse hatte z. B. der Sommerroggen auf den rigolten Parzellen bis zum 9. Mai 40% weniger ausgebildet als auf den „normal“ bearbeiteten Parzellen, am 20. Mai war der Rückstand fast aufgeholt und am 6. Juni waren die rigolten Parzellen um annähernd 50% überlegen. Von den Ertragsresultaten können hier nur einige genannt werden. Der im Frühjahr 1955 angelegte Versuch lieferte folgende Erträge:

Tab. 2a Erträge bei Rigolversuchen

(Variante)	Kartoffeln 1955		Roggen 1956		Trockensubstanz aus 5 Ernten	
	dt/ha	relativ	dt/ha	relativ	dt/ha	relativ
normal, ohne Mist	165	100	12,7	100	115	100
normal, mit 48 t/ha Mist	233	141	15,4	121	145	125
rigolt, 50 cm, mit 48 t/ha Mist	273	165	21,5	169	188	163

<sup>1)</sup> Rigolen = Bodenbearbeitungsmaßnahme, bei der der Boden 40 bis 70 cm tief gelockert und umgelagert wird.

Abb. 1 Jahrzehntlang unbearbeitetes Ödland





Abb. 3 Bodenprofil des rigolten Ödlands nach vier Jahren. Durch das Tiefpflügen liegt die Ackerkrume (dunkel) in schrägen Streifen

In einem anderen Versuch waren die Unterschiede noch wesentlich größer.

Tab. 2b Erträge bei Rigolversuchen

normal, ohne Mist	6,35 dt/ha Sommerroggen = 100
normal, mit 60 t/ha Mist	7,61 dt/ha Sommerroggen = 120
rigolt, mit 60 t/ha Mist	24,5 dt/ha Sommerroggen = 286
rigolt, mit 30 t/ha Mist	
30 t/ha Schafschwingel	21,7 dt/ha Sommerroggen = 242

Die Wurzelmenngen sind auf den rigolten Flächen ebenfalls wesentlich größer als auf den normal bearbeiteten Flächen.

Tab. 3 Unterschiede der Wurzellänge verschiedener Kulturpflanzen bei normaler und rigolter Bodenbearbeitung

Kulturpflanze	Untersuchungsdatum	Bearbeitung			
		normal		rigolt	
		intensive Durchwurzelung cm	längste Wurzel cm	intensive Durchwurzelung cm	längste Wurzel cm
Mais	15. 10. 1956	22	47	46	65
Kartoffeln	15. 10. 1956	26	42	43	62
Winterroggen	2. 4. 1957	22	44	42	68
Winterroggen	16. 5. 1957	28	76	45	95
Lupinen	9. 7. 1956	—	105	35	155
Kleeegras	29. 5. 1957	25	52	50	92
Schafschwingel	14. 10. 1956	24	63	42	105
Sommerroggen	3. 4. 1957	—	15	—	15
Sommerroggen ohne Mist	6. 5. 1957	—	41	—	66
Sommerroggen mit Mist	6. 5. 1957	—	37	—	54
Sommerroggen ohne Mist	28. 5. 1957	—	46	—	74
Sommerroggen mit Mist	28. 5. 1957	—	39	—	68

Diese Ergebnisse (Tab. 2 und 3) zeigen wie alle anderen: Allein durch tiefes Wenden und damit Lockerung solcher Sand-

böden können auch ohne Tiefdüngung die Erträge erheblich gesteigert aber noch bessere Ergebnisse mit gleichzeitiger organischer Tiefdüngung erreicht werden. Die in der wissenschaftlichen Fachliteratur noch allgemein vertretene Auffassung, daß es schädlich sei, größere Mengen „toten“ Bodens heraufzupflügen, bestätigte sich in unseren Versuchen nicht. Abb. 4 zeigt z. B. einen Kartoffelbestand auf einer mit Stallmist tiefgedüngten Fläche, die vorher Ödland war.

Die in den letzten zwei Jahren auf Sandböden verschiedener Gebiete in der Praxis angelegten 74 Versuche bestätigen die in Müncheberg bisher erzielten Ergebnisse. Eine Zusammenstellung der relativen Erträge 1956 und 1957 in drei Versuchsabschnitten ergibt folgendes Bild:

Tab. 4 Erträge auf Sandböden mehrerer Gebiete, die verschieden bearbeitet wurden

Versuchsabschnitt	Anzahl der Versuche		Versuchspflanzen	Erträge	
	ohne	mit organischer Düngung		ohne organische Düngung	mit organische Düngung
				normal	rigolt
Küstengebiet	4	9	Kartoffeln		
	8	7	Lupinen, Serradella, Schafschwingel	100	129 100 114
Mittel-Brandenburg	3	2	Kartoffeln		
	1	2	Roggen	100	141 100 118
	4	3	Lupinen, Serradella, Schafschwingel		
Lausitz	8	10	Kartoffeln		
	3	3	Roggen	100	146 100 119
	3	4	Lupinen, Serradella, Schafschwingel		

Im einzelnen weisen die erzielten Mehrerträge erhebliche Unterschiede auf, wie Tab. 5 zeigt.

Tab. 5 Kartoffelerträge im Versuchsabschnitt Lausitz in Abhängigkeit von Düngung und Bodenbearbeitung

Ort	Jahr	Organische Düngung	Bearbeitung		Mehrertrag dt/ha %
			normal	rigolt	
			dt/ha	dt/ha	
Drachhausen	1956		100	117	17 17
Lippen	1956		219	310	91 41
Dreiweißern I	1957		240	300	60 25
Dreiweißern II	1957	ohne	203	272	69 34
Dreiweißern II	1957		298	344	46 15
Lippen	1957		244	323	79 32
Eichwege I	1957		121	167	46 38
Eichwege II	1957		130	153	23 19
Durchschnittlicher Ertrag ohne organische Düngung			194	248	54 28
Dreiweißern I	1957	600 dt Stallmist	332	376	44 13
Dreiweißern II	1957	600 dt Stallmist	210	248	38 18
Dreiweißern III	1957	600 dt Stallmist	363	411	48 13
Lippen	1957	600 dt Stallmist	324	339	15 5
Eichwege I	1956	300 dt Kartoffelkraut	153	176	23 15
Eichwege II	1956	300 dt Stallmist	167	204	37 22
Eichwege III	1956	600 dt Stallmist	212	349	137 64
Eichwege III	1957	300 dt Stallmist	132	154	22 17
Durchschnittlicher Ertrag mit organischer Düngung			237	282	45 19

Auf allen grundwasserfernen Sandböden wurden also durch das Rigolen mit und ohne organische Tiefdüngung beachtliche Mehrerträge erzielt, trotz der Unzulänglichkeiten der verwendeten Pflüge.

In einem Programm zur Steigerung der Fruchtbarkeit und der Produktivität der Sandböden ist vorgesehen, die Mängel der jetzigen Pflugkonstruktionen zu beseitigen und eine Reihe weiterer Voraussetzungen zu schaffen, um in unserem Sieben-

jahrplan auf den z. Z. noch minderwertigen Sandböden in großem Umfang die Tiefkultur anzuwenden.

Einmalig tiefbearbeiten und tiefdüngen hat auf den leichten Böden, die in den Folgejahren nur flach bearbeitet werden, noch nach fünf Jahren volle Wirksamkeit. Deshalb ist auch der ökonomische Nutzen sehr groß, denn der Mehraufwand der tieferen Bearbeitung wird bereits durch den Mehrertrag der ersten oder höchstens zweiten Frucht aufgewogen. Um in den nächsten Jahren 20 000 bis 30 000 ha leichte Böden jährlich meliorativ zu pflügen und zu düngen, kommt es jetzt darauf an, den dazu erforderlichen Stallmist oder Kompost zu gewinnen bzw. Gründüngungspflanzen auf den betreffenden Flächen anzubauen.

Durch verstärkte Zufuhr organischer Düngemittel, die unbedingt vor dem Anbau von Hackfrüchten (Zuckerrüben, Kartoffeln, Silomais und Gemüse) in den Böden eingebracht werden müssen, um hohe Erträge zu erzielen, können wir auf unseren größtenteils humusarmen Böden ebenfalls die Bodenfruchtbarkeit verbessern. Der Viehbestand unserer Betriebe, der in den nächsten Jahren bedeutend erhöht wird, ermöglicht bei ordnungsgemäßer Stallmistpflege die Düngung aller Hackfrüchte mit 250 bis 300 dt/ha gut verrottetem Stalldung. Im mehrjährigen Durchschnitt konnten wir damit bei einer mineralischen Düngung von 60 kg N, 54 kg  $P_2O_5$  und 80 kg  $K_2O$  je Hektar auf leichten Böden die Erträge um 20 bis 30% steigern. Werden geringere Mengen Mineraldünger gegeben, dann ist die prozentuale Ertragssteigerung durch Stallmistdüngung noch höher. Mit einem Lupinen-Serradella-Gemisch, das wir als Stoppelfrucht anbauen und als Gründung verwenden, wurden auf leichten Böden die Erträge ähnlich gesteigert wie mit Stalldung.

Durch die organische Düngung wird aber nicht nur die Erntemenge erhöht, sondern auch die Qualität der Erntepro-

dukte verbessert. So wurde z. B. der Silomaisertrag durch Stallmistdüngung um 30% und der Rohproteinertrag um 45% erhöht sowie gleichzeitig eine stärkere Anreicherung von Mineralstoffen im Mais erreicht. Der Boden wird durch systematische Stallmistdüngung mit Humus und allen mineralischen Pflanzennährstoffen, insbesondere auch Magnesium, angereichert und im pH-Wert erhöht; insgesamt wird also seine Fruchtbarkeit verbessert! Als günstigste Methode der Stallmistbereitung hat sich bei uns in langjährigen Versuchen der Stapelmist erwiesen, der in unseren sozialistischen landwirtschaftlichen Großbetrieben mechanisch gestapelt und auch ohne schwere körperliche Arbeit aufs Feld gebracht werden kann.

Durch den bodenverbessernden Einfluß der Futterpflanzen konnte in Versuchen unserer Abteilung Pflanzenbau in siebenfeldrigen Ackerfruchtfolgen während einer Rotation, d. h. also ein Wechsel der Futterpflanzen in bestimmter Reihenfolge innerhalb von sieben Jahren, der Gesamtertrag der Fruchtfolgen in Getreideeinheiten gegenüber Fruchtfolgen ohne Futteranbau aber sonst gleichen Hauptfrüchten um 15 bis 30% erhöht und die Bodenfruchtbarkeit ebenfalls gehoben werden.

Die günstigste Wirkung ist in den klimatisch feuchteren Gebieten mit über 700 mm Jahresniederschlägen zu erwarten, und zwar ist dort die Rotation mit ein- und zweijährigem Hauptfutterbau<sup>2)</sup> eindeutig überlegen. In den Gebieten mit 600 bis 700 mm Jahresniederschlägen ist die Rotation mit einjähriger Kleegrashauptfrucht am günstigsten, während in den Gebieten mit leichten Böden und weniger als 600 mm Jahresniederschlägen die Rotation ohne Hauptfutterbau mit vier Zwischenfrüchten in der Siebenfelderfolge der genannten Rotation zumindest ebenbürtig ist. Gegenüber der Rotation ohne Futterbau mit gleichen Hauptfrüchten beträgt der Mehrertrag etwa 15%.

Besonderes Interesse beansprucht die Frage, welchen Einfluß die Futterpflanzen auf die Entwicklung und Fruchtbarkeit der Böden haben und wie der Ertrag vergleichbarer Hauptfrüchte in den Fruchtfolgen mit Futterbau ist gegenüber denen ohne Futterbau (in den Fruchtfolgen ohne Hauptfutterbau mußten ja ein bis zwei andere Früchte an dessen Stelle eingefügt werden), also ohne den Futterertrag zu berücksichtigen. Die Erträge in den Fruchtfolgen mit Futterbau liegen jeweils um 10 bis 25% höher. Es zeigt sich also nach Ablauf einer Rotation bereits eindeutig, daß durch systematische Einordnung von Futterpflanzen, insbesondere auch wurzelreicher Zwischenfrüchte, in die Ackerfruchtfolgen die Ernterträge wesentlich zu erhöhen sind und die Entwicklung der Ackerböden in die Richtung zunehmender Bodenfruchtbarkeit gelenkt werden kann.

Darüber hinaus müssen auch die mineralischen Düngemittel neben der unmittelbaren Ertragssteigerung der jeweils angebauten Kulturpflanzen als Mittel zur Bodenverbesserung eingesetzt werden. Die Kalkdüngung saurer Böden ist für 70 bis 95% aller Ackerböden unserer Bezirke (außer Halle, Erfurt und Leipzig) nötig. Auf allen sauren Böden ist die Verbesserung der Kalkversorgung ebenso die Voraussetzung für die Wirksamkeit aller anderen bodenverbessernden Maßnahmen wie die Abführung überschüssiger Wassermengen auf allen staunassen Böden.

Die systematische Hebung der Bodenfruchtbarkeit durch entsprechende Lenkung der Bodenentwicklung mit acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen erfordert also die Anwendung eines umfassenden Komplexes bodenverbessernder Einflüsse, die im einzelnen unter verschiedenen Boden- und Klimaverhältnissen sehr unterschiedlich sein können. In jedem Fall muß die Anwendung bodenverbessernder Maßnahmen im Rahmen geordneter großschlägiger Fruchtfolgen in den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben gewährleistet werden.

<sup>2)</sup> Unter Hauptfutterbau versteht man Grünland und Feldfutter sowie Futterrübenanbau.

Abb. 4 Kartoffelbestand auf einer mit Stallmist tiefgepflügten Fläche, die vorher Ödland war



# Die Entstehung unserer KULTURPFLANZEN

Prof. Dr. W. ROTHALER, Direktor des Instituts für Agrobiologie der Universität Greifswald

Jedes Tier und jeder Mensch ist zu seiner Ernährung auf Pflanzen angewiesen. Beide müssen sich entweder von Pflanzen ernähren oder von Tieren, denen Pflanzen zur Nahrung dienen. Tier und Mensch benötigen organische Substanz zur Nahrung, also Stoffe, die von anderen Lebewesen aufgebaut wurden. Sie können sich nicht von Mineralsalzen, Luft und Wasser ernähren wie die Pflanzen, die den Kohlenstoff aus dem Kohlendioxyd der Luft mit Hilfe des Sonnenlichts aufnehmen, um wertvolle organische Substanz wie Stärke, Zucker und Zellulose aufzubauen. So machen die Pflanzen die Erde erst fruchtbar und für Mensch und Tier bewohnbar.

So wie das Tier hatte sich auch der Mensch zunächst die Produkte der Natur nur angeeignet, so daß wir beim primitiven Steinzeitmenschen von aneignender Wirtschaftsweise sprechen. Mit Hilfe von Jagdwaffen und Angelgerät erwarb er sich Wild und Fische, sammelte Früchte und Wurzeln, Pilze und Kleintiere, wie es die Natur von sich aus anbot. Die Produktion beschränkte sich durch Jahrhunderttausende der Menschwerdung und Menschheitsentwicklung auf das Herstellen von Jagdgeräten, Grabstöcken und Werkzeugen, die dazu dienten, Nahrung zuzubereiten und Kleidung herzustellen. Heute können wir uns kaum noch vorstellen, daß die ganze Menschheit so lebte, wie es heute nur noch ganz wenige primitive Stämme im Inneren Brasiliens, Afrikas und Australiens tun. Der Großteil der Menschheit ist bereits seit etwa 10 000 Jahren zur eigenen Produktion der Nahrung übergegangen, was in der nahezu eine Million Jahre währenden Menschheitsgeschichte nur einen kleinen Bruchteil ausmacht. Der bewußte Anbau von Pflanzen und die Entwicklung der Landwirtschaft war eine der größten Revolutionen in der Entwicklung der Menschheit. Sie hat den Menschen zu seiner hohen wirtschaftlichen und geistigen Entwicklung geführt. Als die Menschheit vor etwa 10 000 bis 15 000 Jahren in den Tropengebieten die ersten Schritte zum Pflanzenbau machte und begann, essbare Pflanzen anzupflanzen oder auszusäen, mußte sich die gesamte gesellschaftliche Situation des Menschen ändern. Der Pflanzenbau bedingte das Seßhaftwerden der bis dahin notwendigerweise umherschweifenden Jäger. Der Mensch baute sich feste Wohnsitze, stellte Geschirr und anderen Hausrat her und erhielt die Möglichkeit vielseitiger handwerklicher Betätigung. Er erfand die Töpferei, deren Erzeugnisse notwendig waren, um die landwirtschaftlichen Produkte zu verwerten und aufzubewahren, er begann, die Nahrung zu konservieren.

Auch die Tierzucht begann mit der Pflanzenzucht, die vielfach dazu Voraussetzung war. Das Spinnen und Weben wurde erdacht und trat als Zweig der Produktion in Erscheinung, was mit Tier- und Pflanzenfasern ermöglicht und durch die neue Lebensweise notwendig wurde. Es ist völlig klar und verständlich, daß mit der landwirtschaftlichen Produktion, dem Häuserbau und der Herstellung von Gefäßen sowie der Erzeugung von Stoffen zur Bekleidung eine größere Unabhängigkeit gegenüber den Unbilden der Natur, eine größere Sicherheit des Lebens und der Existenz, damit aber auch ein Anwachsen der „Freizeit“ für die weitere Produktionsentwicklung

verbunden war. Der „freie“ Jäger oder Fischer mußte tagaus, tagein buchstäblich auf der Jagd nach seinem Lebensunterhalt sein; wir wissen, daß Arbeit und Hunger die beständigen Erscheinungen im Leben der sogenannten Wilden darstellen, das so oft aus der Romantik der Sofaecke als besonders frei und schön geschildert wird.

Wir können beobachten, daß sich mit der Aufnahme der wahrhaft produzierenden Wirtschaft die Fortschritte der Menschheitsentwicklung durch neue Erfindungen auf allen Gebieten der Produktion, durch die Entwicklung und rationellere Ausnutzung immer neuer Pflanzen und Tiere, von besseren Geräten und Produktionsmitteln geradezu überstürzen. Die Steinbearbeitung erlangt in wenigen Jahrtausenden höchste Blüte. Die Arbeitsteilung beginnt und damit die Verbesserung aller Arbeitsprozesse und der gesamten Produktion.

Erst vor 5000 Jahren wurde das Kupfer entdeckt und als erstes Metall in die Produktion eingeführt. Bald darauf erfand man die Bronzelegierung und begann andere Metalle, wie Silber und Gold, zu verwerten. Der Entdeckung des Eisens vor 3000 Jahren folgt bald die Erfindung des Stahls. Die Produktion wird immer stärker spezialisiert und an einzelne „Fachleute“ aufgeteilt, ja, im Sklavenhalterstaat geht man bereits zur Großflächenproduktion in der Landwirtschaft und zur Manufaktur über. Die Entwicklung von Handwerk und Handel geht mit Riesenschritten vor sich, wobei sich die gesellschaftliche Entwicklung der Produktivkräfte und der Produktionsmittel ständig gegenseitig vorantreiben.

Der Ackerbau begann mit dem Anbau von Knollenfrüchten und großsamigen Getreiden. Im tropischen Asien waren es Taro und Yams und in Südamerika die Kartoffel, die als erste Knollenfrüchte in etwa gartenmäßigem Anbau kultiviert wurden. Ihnen folgten in Amerika der Mais und in Asien die großkörnigen Hirsen. Während sich die Entwicklung in Amerika nicht über diese Art Gartenkultur erhob, entwickelte sich der Pflanzenbau in Asien bald weiter, indem hier gezähmte Rinder an des Menschen Stelle als Zugkraft eingesetzt wurden. Die dadurch entstandene Pflugkultur vermochte sich weit über die zunächst nur in den Tropen gelegenen Gebiete des ersten Ackerbaus auszudehnen. Vor allem entstanden hier neben den Hirsen aus andern Wildgräsern gewonnene feinkörnige Weizen und Gersten, die sich als wichtigste Kulturpflanzen auf weiten Flächen durchsetzten. Diese feinkörnigen Getreide konnte man nur auf großer Fläche in extensiver Kultur mit Hilfe eines durch Zugtiere bereits mechanisierten Ackerbaus gewinnen. Später hat man auch den Mais und andere Hackfrüchte dieser Wirtschaftsweise einfügen können, nachdem man sowohl die Maschinen als auch die Pflanzen entsprechend verändert hatte.

Der Mensch hat die Kulturpflanzen nicht fertig in der Natur vorgefunden; erst in seiner Hand und auf seinem Feld mußten sie aus Wildpflanzen entstehen. Der Mensch sammelte Samen und Früchte von wilden Gräsern, Erbsen und Wicken und säte sie auf dem von ihm bereiteten Boden aus. Aber schon mit dieser Arbeit begann die Veränderung dieser Wildpflanzen.

Sie veränderten sich auf dem durch die menschliche Arbeit umgestalteten Boden. Sie wurden durch die menschliche Arbeit zu Kulturpflanzen, denn wenn der Mensch die Pflanzen und ihr Saatgut erntete, dann konnte er nur die ernten, die sich zum Anbau eigneten. Die Wildpflanzen nämlich verstreuen ihre Samen (Abb. 1); sie vermehren sich gerade dadurch, daß ihre Samen leicht ausfallen, wobei sie sich auch noch durch ungleichmäßige Reife auszeichnen. Der Mensch erntete nur die Samen, die nicht ausfielen und sich nicht selbst aussäten, die also in der Natur gerade keine Aussicht zur Erhaltung hatten. Sie waren auf den Menschen angewiesen.

Aber der Mensch veränderte die Pflanzen nicht nur durch seine Arbeit und durch die Kultur auf von ihm bereiteten Böden, sondern er veränderte sie auch durch bewußte Handlungen. Erbsen und Linsen verloren unter der menschlichen Auslese ihre Bitterstoffe, denn der Mensch vermehrte nur die,

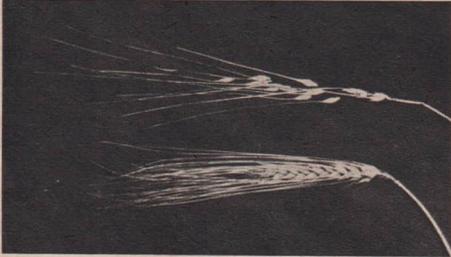


Abb. 1 Kultur- und Wildgerste. Bei Wildgräsern zerfällt die Ähre bei der Reife, bei Kulturgetreiden ist die Spindel drusch- oder wenigstens entfest

die ihm schmackhaft erschienen. Er förderte die Pflanzen, die ihm große und wohlschmeckende Früchte gaben, die die Ernte erhöhten und ihm verwertbar erschienen. Schon damals begann der Mensch die Natur durch seine Arbeit und durch sein Bewußtsein zu verändern. Er schuf sich eine von ihm beherrschte Natur.

Der in den Tropen entstandene Pflanzenbau gelangte dann als extensive Pflugkultur in die waldarmen oder waldfreien Gebiete des Orients, an das Kaspische und an das Schwarze Meer, nach Kleinasien und Syrien. Um das Jahr 4500 v. u. Z. drang diese Ackerbaukultur über den Balkan und um das Schwarze Meer herum nach Norden und Westen vor; sie findet sich dann in Mitteleuropa als sogenannte Donauländische oder Bandkeramische Kultur. Diese Ackerbauern bewirtschafteten nur die fruchtbaren Schwarzerden oder Lößböden, die von Steppe oder lichtigem Steppenwald bedeckt waren. Sie bearbeiteten diese steinfreien Böden mit ihren primitiven hölzernen Pflügen, die allenfalls mit einer Steinschar versehen waren. Hier säten sie ihre Körnerfrüchte: Gerste, verschiedene Weizenarten wie Einkorn, Emmer und Zwergweizen, Linsen und Erbsen und schließlich Lein oder Flachs (Abb. 2 und 3). Mit diesen Kulturpflanzen wurden schon damals viele Unkräuter eingeschleppt, die noch heute auf unseren Feldern eine Rolle spielen.

Manche Unkräuter sind später zu Kulturpflanzen geworden. So treten in der späten Bronzezeit, etwa um 1500 v. u. Z., im Zusammenhang mit der damaligen Klimaverschlechterung Roggen und Hafer als Kulturpflanzen auf. Diese beiden Arten waren schon in der Steinzeit als Unkräuter in den Feldern verbreitet. Wahrscheinlich hatten die Menschen dann später in einem ungünstigen Winter nach Auswinterung des Weizens so viel Unkrautroggen geerntet, daß sie ihn zur Ernährung und zur weiteren Kultur verwendeten. In feuchten Gebieten, in der Nähe der Meeresküsten, dürfte der Saathafer auf ähnliche Weise aus dem Flughafener entstanden sein. Auch heute finden

wir Trespenarten als Unkräuter auf unseren Feldern. Sie verhalten sich wie Kulturpflanzen, indem ihre Samen nicht ausfallen, sondern erst durch den Drusch aus den Spelzen gelöst



Abb. 2 Einkorn (3) und Emmer (1), Kultursorten mit beständiger Ähre und Wildformen dazu mit zerfallender Ähre

werden. Sie sind also auch ganz unfreiwillig und unbewußt vom Menschen mit den Kulturpflanzen gezüchtet worden.

In der Bronzezeit gelangten auch einige westeuropäische Kulturpflanzen zu uns, so die Ackerbohne, auch Pferde- oder Puffbohne genannt, die im westlichen Nordafrika beheimatet ist, und der Mohn. Auch die Kohlsorten, die von Wildkohlen der westlichen Küsten abstammen, wurden damals bei uns eingeführt.

Eine besonders große Zahl von Kulturpflanzen verdankt Europa der griechischen und römischen Kultur. Gerade in unsere Gebiete wurden die vielen Obstsorten erst durch die Römer eingeführt, denn in Mitteleuropa wurden bis dahin nur wenige primitive Apfel- und Kirscharten genutzt. Sauerkirschen, Pfirsiche, Aprikosen, Kastanien, Walnüsse und auch den Weinbau brachten die Römer erst zu Beginn unserer Zeitrechnung in das Oberheingebiet. Auch viele Gemüsearten wie rote Rüben, Rettiche und Porree oder Küchenkräuter wie Kerbel, Dill und Majoran kamen damals zu uns. Noch im Mittelalter wurden aus Italien neue Kulturpflanzen wie die Zwiebel, der Sellerie und die Petersilie eingeführt. Manche Art war erst von den Arabern aus Asien nach Spanien gebracht worden, die dann auf diesem Umweg bis zu uns gelangte, wie der Spinat.

Die Entdeckung Amerikas 1492 war für die Weiterentwicklung der Landwirtschaft in Europa von allergrößter Bedeu-



Abb. 3 Die vier wichtigsten Kulturweizen (von links nach rechts): Einkorn, Emmer, Zwergweizen und moderner Weichweizen

tung. Die wahre Bedeutung wird eigentlich heute erst erkannt, nachdem einige hundert Jahre hindurch diese amerikanischen Kulturpflanzen nur als Gartenfrüchte gewertet worden waren. Die amerikanische Landwirtschaft hatte sich nicht zu einem extensiven Pflugbau entwickelt; sondern wurde als intensiver Gartenbau betrieben. Das hatte aber dazu geführt, daß manche dieser Kulturpflanzen besonders hoch entwickelt waren, wobei sie auch an den Boden und die Umweltverhältnisse besonders hohe Ansprüche stellten. Von den amerikanischen Kulturpflanzen seien Tabak und die Gartenbohnen, Kürbis und Paprika neben der beliebten Tomate genannt. Zwei Arten aber haben sich weit über die Bedeutung von Gartenpflanzen hinaus erhoben: die Kartoffel und der Mais (Abb. 4 und 5).

Die Kartoffel ist ganz auf den Menschen zu ihrer Verbreitung angewiesen, da sie sich nicht nennenswert durch Aussaat vermehrt. Ihre Vermehrung erfolgt hauptsächlich durch unterirdische Knollen. Erst in der modernen Landwirtschaft konnte die Mechanisierung des Kartoffelanbaues so hoch entwickelt werden, daß sich diese Gartenpflanze zum Feldanbau eignet. Sie benötigt zwar viel Pflege, die aber auch auf großen Flächen gewährleistet werden kann, wenn dafür geeignete Maschinen entwickelt werden. So ist heute der Anbau der Kartoffel in stetigem Vorschreiten. Ihr Kulturreal breitet sich immer weiter aus, da sie höchste Erträge an Stärke liefert.

Abb. 4 Älteste europäische Abbildung vom Mais aus dem Jahre 1542 mit männlichen (Rispen) Blütenständen an der Spitze und weiblichen (Kolben) in den Blattscheiden

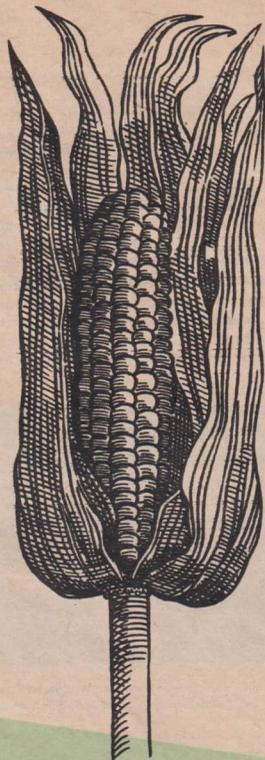


Abb. 5 Älteste europäische Abbildung eines Maiskolbens aus einem spanischen Werk von 1535

Ihre Bedeutung liegt dabei weniger in der unmittelbaren Verwendung als menschliche Nahrung, sondern vielmehr in ihrem Wert als Viehfutter oder Industrierohstoff.

Eine noch viel ausgeprägtere Kulturpflanze ist der Mais, dessen Wildform wir gar nicht kennen; wahrscheinlich ist sie längst ausgestorben. Auf jeden Fall muß der wilde Mais vom Kulturmais sehr verschieden gewesen sein, sonst hätte er in der Natur nicht existieren können. Beim Kulturmais sind die Körner so fest in Kolben gefügt, daß sie sich nicht selbst herauslösen; der Kolben ist dicht in die Lieschen eingehüllt; ein Ausstreuen der Körner und ihr Keimen wäre dadurch nicht möglich. Ja, die Kolbenbildung selbst ist schon eine Folge der menschlichen Züchtung, denn solche Fruchtstände kommen sonst nirgends bei Gräsern vor.

Der Körnermais ist heute schon das am meisten angebaute Getreide und wahrscheinlich die Kulturpflanze, die die größten Flächen bedeckt, wobei nur noch der Weizen und der Reis als Konkurrenten auftreten, die aber auch schon hinter dem Mais rangieren.

Der Mais hat außerordentlich vielseitige Verwendungsmöglichkeiten. Selbstverständlich spielt dabei auch die menschliche Ernährung eine große Rolle. Selbst da, wo man den Mais nicht einfach in Form von Mehl oder Grieß genießt, verwendet man ihn doch in Form von Maisflocken oder Puffmais, als Maizena oder Mandamin. Dextrin und Dextropur werden aus Maiskörnern gewonnen; aus den Maisstengeln gewinnt man Rohrzucker. Die grünen Maiskolben werden gekocht gegessen,

und der milchreife Mais gibt geröstet eine hervorragende Speise. Die Maiskeime enthalten bis zu 40% Öl, das als Speiseöl und auch als technisches Öl Verwendung findet. Alkohol wird aus allen möglichen Maisabfällen hergestellt, und das Maisstroh wird zur Papier-, Zellulose- und Linoleumherstellung verwendet.

Hat sich schon der Körnermais den ersten Platz unter den Kulturpflanzen der Erde erobert, so wird seine Ausbreitung noch beträchtlich durch die Verwendung als Grün- und Silofutter erhöht. Für die Rindviehzucht und speziell für die Milchproduktion ist die Silomaisgewinnung heute unentbehrlich geworden. Die sehr hohe Milchproduktion in den USA beruht fast ausschließlich auf Maisgärfutter, bei dem der Silomais grün eingesäuert wird. Auch bei uns wird alles getan, um die Steigerung der Silomaisproduktion zu heben, da davon in erster Linie die Erhöhung der Milch- und Buttererträge abhängt.

Völlig neue Züchtungsmethoden haben sich im Zusammenhang mit dem Maisanbau eingebürgert. Mit Hilfe der neuen Maiszüchtungen konnte z. B. in den USA die Anbaufläche um 18% verringert werden und die Produktion dabei gleichzeitig um 65% gesteigert werden. Das ist in erster Linie der sogenannten Inzucht-Heterosis-Züchtung<sup>1)</sup> zu danken. Dieses Verfahren kann zwar von seiten der klassischen Genetik theoretisch nicht begründet werden, dennoch hat es in der Praxis außerordentliche Erfolge aufzuweisen. Das Verfahren beruht darauf, daß der Mais als ein ausgesprochener Fremdbefruhter Selbstbestäubung, d. h. Inzucht, sehr schlecht verträglich ist. Andererseits zeichnen sich Kreuzungsprodukte zweier verschiedener Maissorten im allgemeinen durch eine besondere Erhöhung des Ertrages aus. Noch höher wird der Ertrag, wenn man zwei durch Inzucht verkümmerte Maissorten miteinander kreuzt. Solche vorteilhaften Heterosiserscheinungen, die aber nur unmittelbar nach der Kreuzung in der ersten Generation auftreten, sind auch bei anderen Pflanzen und bei Tieren bekannt, so z. B. bei der Kreuzung von Schweinen oder Hühnern, doch zeigen sie nirgends einen so außerordentlichen Effekt wie gerade beim Mais.

Das rein praktische Verfahren der Inzucht-Heterosis-Züchtung ist beim Mais besonders einfach. Man baut beispielsweise auf zwei getrennt liegenden Feldern die Sorten A und B gemeinsam an, so daß immer eine Reihe der Sorte A mit einer der Sorte B abwechselt. Auf dem einen Feld werden bei der Sorte A, auf dem anderen Feld bei der Sorte B die männlichen Blüten entfernt, die als Fahnen den Gipfel jeder Maispflanze krönen. So wird jeweils die Reihe, die keine männlichen Blüten trägt, von den männlichen Blüten der anderen Reihe bestäubt und damit das Heterosis-Saatgut, der Hybridmais, erzeugt. Die Pflanzen der Reihen dagegen, die selbst männliche Blüten tragen, bestäuben ihre eigenen weiblichen Blüten und erzeugen Inzucht-Saatgut. Beide Felder bringen in den Reihen ohne männliche Blüten Hybridmais hervor, der zum Anbau als

Futterkornmais oder Silomais bestimmt ist. In den daneben befindlichen Reihen mit männlichen Blüten wird auf dem einen Feld Saatgut vom Inzuchtmais der Sorte A, auf dem anderen solches der Sorte B geerntet, die man dann beide im nächsten Jahr wieder in gleicher Weise zur Erzeugung von Hybrid- und Inzuchtmais gemischt anbauen kann (Abb. 6).

Die Wissenschaft beschäftigt sich noch nicht allzu lange mit Fragen der Pflanzenzucht, doch hat ihre Mitwirkung in der Entwicklung der Landwirtschaft und besonders bei der Züchtung von Kulturpflanzen schon Hervorragendes geleistet. Durch die wissenschaftliche Erforschung der ökonomischen und naturwissenschaftlichen Probleme in der Landwirtschaft und die Anwendung der Theorie in der Praxis haben sich Erträge und Arbeitsproduktivität ganz wesentlich erhöht.

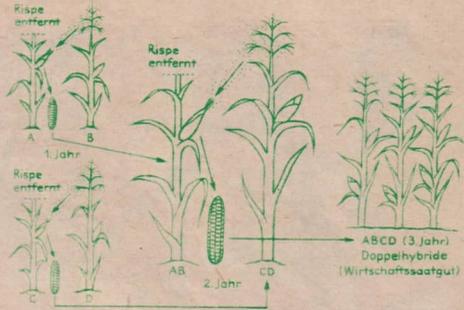


Abb. 6 Zur Züchtung von Hybridmais wird die Linie A mit der Linie B gekreuzt. Im selben Jahr kreuzt man auch die Linien C und D. Die daraus entstehenden Einfachhybriden (AB und CD) werden im zweiten Jahr geerntet. Die Früchte dieser Kreuzung sind – im dritten Jahr – das Wirtschaftssaatgut. Aus ihm gehen dann die Doppelhybriden hervor. (Schematische Darstellung nach Dr. H. Kurth „Vom Wildgewächs zur Kulturpflanzensorte“)

Der Beginn der kapitalistischen Produktion in der Landwirtschaft hat im vergangenen Jahrhundert zu einer bedeutenden Entwicklung der Futterpflanzen wie Klee, Esparsette, Luzerne, Lupinen und der Zuckerrübe geführt. Die neuesten Veränderungen der landwirtschaftlichen Produktion durch Mechanisierung und rationelle Großflächenwirtschaft, der Beginn der sozialistischen Produktion in der Landwirtschaft wird zweifellos zu einer weiteren Veränderung der Kulturpflanzen, zu neuen Sorten und Arten führen. Der Prozeß der Entstehung und Veränderung der Kulturpflanzen ist keineswegs abgeschlossen, und die Veränderung der Natur durch den Menschen hat erst begonnen. Das Zeitalter des Sozialismus wird seinen Ausdruck nicht nur in einer hochentwickelten Technik, sondern auch in einer für den Menschen veränderten und vom Menschen beherrschten Natur finden.

<sup>1)</sup> Siehe: „Wissenschaft und Fortschritt“, Heft 8/1960, „Züchtung von Maishybriden“.

## Standardisierung und Konstruktionsverbesserungen

Dipl.-agr. G. THIELE

Im VEB Schlepperwerk Nordhausen wurden aus dem bekannten Allzweckschlepper RS 14/30 (Fomulus) zwei neue Varianten mit 36 PS und 46 PS Motorleistung entwickelt.

Die Leistungssteigerung wurde durch einige konstruktive Veränderungen, wie Erhöhung der Drehzahl, Vergrößerung der Zylinderbohrung, Veränderung der Zylinderköpfe usw. erreicht. Dabei konnten für den Schlepper RS 14/36 (36 PS) 98 Prozent und für den Schlepper RS 14/46 (46 PS) 97 Prozent gleiche Bauteile des bisherigen Produktionstyps RS 14/30 verwendet werden. Diese Standardisierung der Produktion ver-

billigt die Herstellung und erleichtert weitgehend die Ersatzteilversorgung.

Der Einsatz des RS 14/36 bietet eine Zugkraftreserve bei Arbeiten in der 30-PS-Klasse, die besonders bei schwierigen Boden- und Geländebedingungen von Bedeutung ist.

Der RS 14/46 ermöglicht den Betrieb von Vollerntemaschinen für die Hackfrüchte und kann zur Bodenbearbeitung eingesetzt werden. Bei ungünstigen Arbeitsbedingungen kann die Zugleistung durch Belastung der Hinterachse mit Zusatzgewichten verbessert werden.

# MAIS KONTRA FUTTERRÜBE



Maiskolben in der Milchwachsrelfe

In allen Ländern und Klimagebieten der Erde, in denen der Mais in einer seiner Nutzungsformen von Bedeutung ist, hat sich sein Anbau schnell und erheblich ausgeweitet. Nur selten erlangte eine Fruchtart in so relativ kurzer Zeit diese bedeutsame Stellung in der Landwirtschaft wie der Mais.

In Deutschland hat sich die Zuckerrübe im vergangenen Jahrhundert ebenfalls sehr schnell eingebürgert und wurde bald sowohl für die Landwirtschaft wie auch für die gesamte Volkswirtschaft ein wichtiger Faktor. Die schnelle Ausdehnung des Zuckerrübenanbaues wurde begünstigt, weil die Zuckerrübe nicht nur Industripflanze, sondern auch Futterpflanze ist, bringt doch eine gute Rübenblätternte ebenso hohe Futtererträge wie ein guter Rotkleechnitt. Für die schnelle Einbürgerung des Maisanbaues, besonders in den Gebieten, in denen er bisher aus klimatischen Gründen nicht oder nur in geringem Umfang angebaut wurde, ist ebenfalls der Umstand von Bedeutung, daß der Mais in erster Linie Futterpflanze ist.

Früher wurde in Deutschland schon Mais angebaut, allerdings überwiegend als Körnermais. Die Erträge waren zwar gut und lagen damals wie auch heute über denen der Getreidearten. Futtergetreide kann aber mit wesentlich geringerem Aufwand erzeugt werden als Mais, und Kartoffeln brachten bei uns oft höhere und sicherere Nährstoffträge als Körnermais. Aus diesem Grund ging der Maisanbau immer weiter zurück.

Wenn heute der Mais bei uns in erster Linie als Silomais angebaut wird, dann darf das nicht heißen, daß der Körnermais keine Bedeutung mehr haben wird. Nach Züchtung hochleistungsfähiger, für unseren Raum geeigneter und im Anbau sicherer Körnermaissorten und bei völliger Mechanisierung des Gesamtanbaues wird der Körnermais in absehbarer Zeit auch bei uns für die Tierernährung und Tiermast wieder eine größere Bedeutung bekommen.

## Heterosiseffekt und Großraumbau

Warum hat sich nun der Maisanbau so schnell ausgedehnt und in vielen Ländern eine so große Bedeutung gewonnen? Im wesentlichen sind es zwei Momente, die die Ausdehnung seines Anbaues bewirken. Der Mais ist erstens eine leistungsfähige und leistungssichere Futterpflanze. Ein zweiter wichtiger Grund für seinen vermehrten Anbau ist die Nutzung des Heterosiseffekts<sup>1)</sup> auch im Großraumbau. Das ist in den Gebieten von besonderer Bedeutung, in denen der Mais als Körner- und Silomais genutzt wird.

Bekanntlich bringen die Nachkommen

<sup>1)</sup> Heterosis = nach Kreuzung auftretende besondere Wüchsigkeit mit Ertragssteigerung. Dieser Effekt tritt aber nur in der ersten Generation auf.

von Bastarden aus Inzuchtlinien, die nicht eng miteinander verwandt sind, oder aus Kreuzungen mit Nachkommen aus Inzuchtlinien in der ersten Nachfolgegeneration vielfach höhere Erträge als die Ausgangsform. Wenn diese Erscheinung des Luxurierens auch nicht unter allen Umständen bei derartigen Kreuzungen in Erscheinung tritt, so doch je nach Eignung der Partner mehr oder weniger stark. Durch die Wahl und Verwendung geeigneter Eltern kann der Heterosiseffekt entsprechend genutzt werden und zu erheblichen Ertragssteigerungen führen. Dieses Luxurieren der Bastarde ist schon lange bekannt und auch bei einer Reihe von landwirtschaftlich genutzten Fruchtarten festgestellt worden. Aber nicht in allen Fällen läßt sich dieser Heterosiseffekt nutzen, jedenfalls nicht im praktischen Anbau, weil das vor allem morphologische Eigenschaften der Arten erschweren. Beim Mais geht das jedoch recht gut, da bei ihm die männlichen und weiblichen Blüten getrennt an der gleichen Pflanze sitzen, und zwar die männliche Blüte als Erzeuger des Pollens an der Spitze der Pflanze, der Kolben, die weibliche Blüte dagegen in den Blattachsen des Stengels.

Durch den Anbau von Hybridsorten<sup>2)</sup> sind vielfach sehr wesentliche Steigerungen im Ertrag erzielt worden. Auf dieser beachtlichen Ertragssteigerung durch den Hybridanbau beruht die große Ausdehnung der Maisflächen auch in jenen Gebieten, in denen er schon immer eine große wirtschaftliche Bedeutung hatte.

Auf diese Weise wurde die an sich schon hohe Leistungsfähigkeit des Maises durch eine relativ einfache Handhabung der technischen Realisierung wissenschaftlicher Erkenntnisse weiter gesteigert. Auch bei uns wird dieser Heterosiseffekt genutzt, weil ja Hybridsorten höhere Erträge bringen, und zwar nicht nur an grüner Masse, sondern vor allem auch an Kolben und Körnern. Der Maisanbau soll deshalb in Zukunft nur noch mit Hybridsorten durchgeführt werden.<sup>3)</sup>

#### Wie kam es aber zu seiner Bedeutung als Futterpflanze?

Der ständig zunehmende Bedarf an tierischen Produkten wie Fleisch, Milch, Eier usw. bedingt zwangsläufig eine verstärkte Tierhaltung. Das erfordert aber mehr Futter, und es ergibt sich die Frage, wie wir mehr Futter erzeugen können.

Das kann dadurch geschehen, daß Fruchtarten angebaut werden, die ergebiger sind als bisher angebaute Arten. Weiterhin erschließt der verstärkte Zwischenfruchtanbau noch ungenutzte Reserven und intensiviert die Futterwirtschaft. In vielen Ländern der Erde ist der Mais



Das Jugenddorf Genshmar im Odenbruch bereitet die Maisausaat vor. Die Saatguttrommel der sowjetischen Maislegemaschine werden gefüllt

einer der wichtigsten Pflanzen des Ackerbaues geworden, weil er unter ihm einigermassen zusagehenden Bedingungen sehr hohe Erträge bringt. Wenn wir den Mais vom Standpunkt unserer Landwirtschaft aus betrachten, sehen wir zu nächst folgende Vorteile.

Der Mais paßt sich unserem Klimarhythmus ganz besonders gut an. Bekanntlich bringen bei uns diejenigen Fruchtarten, deren Hauptentwicklungszeit in die Monate Juli und August fällt, die höchsten Erträge. Das waren bei uns bisher nur die Hackfrüchte. Wir können deshalb von einem Hackfruchtlima sprechen, weil es den Hackfrüchten die Möglichkeit zu ihrer vollen Leistungsentfaltung gibt. Sehen wir unsere ertragreichen Kartoffeln und Rüben an, dann stellen wir fest, daß ihre Hauptentwicklungszeit in den Monaten Juli/August und nur beschränkt im Juni und September liegt.

#### Zwei Ernten im Jahr

Auch der Mais entwickelt im Juli und August seine größte Assimilationstätigkeit und nutzt die in diesen Monaten am meisten vorhandenen Leistungs fak-

toren Wärme und Feuchtigkeit. Deshalb liegen seine Erträge auch über denen der Getreidearten, die ja normalerweise schon im August ihre Vegetation abschließen und demzufolge nicht die günstigen Faktoren, hohe Temperaturen und hohe Niederschläge, nutzen.

Die Hauptvegetationszeit des Maises fällt in die Monate Juli und August. Die Monate Mai und Juni sind gewissermaßen Anlaufmonate für seine Vegetation, deshalb ist der Mais besonders für den Zwischenfruchtanbau geeignet. Wir haben also hier in einer Fruchtart zwei wünschenswerte Eigenschaften vereinigt, und zwar hohe Leistung als Futterpflanze, bedingt durch ihre Anpassung an unseren Klimarhythmus, und die besondere Eignung für den Zwischenfruchtanbau. Werden diese beiden Eigenschaften richtig genutzt, dann können durch Silomaisanbau nach einer vorhergehenden Winterzwischenfrucht wesentlich höhere Erträge erzielt werden, als das bisher möglich war. Wir können auf einem Feld praktisch zwei Ernten in einem Jahr einbringen, und zwar durch zwei Fruchtarten, die im Anbau absolut sicher sind.

<sup>2)</sup> Hybride (Bastard) = Mischling, Kreuzungsnachkomme von Eltern, die sich in einem oder mehreren Merkmalen unterscheiden.

<sup>3)</sup> Siehe dieses Heft „Die Entstehung unserer Kulturpflanzen“ von Prof. Dr. Rothmaler.



Ein Mitglied der Maismusketiere der Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft „Schafstätt“ freut sich auf die Aussaat des Maises

#### Wasserbedarf

Fruchtarten, die sich für den Zwischenfruchtanbau eignen sollen, müssen mit Wasser sparsam umgehen, weil sonst die Wasserkapazität des Bodens bzw. die Niederschlagshöhe für die ökonomische Durchführung des Zwischenfruchtanbaues nicht ausreicht. Von allen bei uns angebauten landwirtschaftlichen Kulturarten braucht der Mais relativ am wenigsten Wasser für die Bildung gleicher Mengen Trockensubstanz oder Nährstoffe.

Ein weiterer, sehr wesentlicher Vorteil des Maises besteht darin, daß er sich sehr gut silieren und über längere Zeit aufbewahren läßt. Der größere Bedarf an Fleisch, Milch usw., das Bemühen, unsere Bevölkerung aus eigenem Aufkommen zu versorgen, erfordern es, daß die Landwirtschaft diese Produkte auch kontinuierlich zur Verfügung stellt.

Die Vegetationsbedingungen schwanken aber bei uns stärker, und deshalb brauchen wir entsprechende Futterreserven, um die Tiere jederzeit ordnungsgemäß füttern zu können, denn das ist die Voraussetzung für eine kontinuierliche Lieferung von Milch, Fleisch, Butter usw. Silomais ist eine vorzügliche Saftfutterreserve, die bisher bei uns ausschließlich den konventionellen Hackfrüchten wie Rüben usw. vorbehalten blieb. Der Hackfruchtanbau unterliegt

aber zwangsläufig arbeitstechnischen Erschwernissen, da die Hackfrüchte unter der Erde wachsen. Die „Früchte“ des Mais hingegen wachsen über der Erde, und sein Gesamtanbau, soweit es sich um Silo- und Grünmais handelt, ist voll mechanisierbar. Von der Aussaat bis zur Silierung können sämtliche Arbeitsgänge maschinell durchgeführt werden.

#### Mais und Rübe

Menschliche Arbeitskräfte werden in der Landwirtschaft noch weniger werden. Die gesamte pflanzliche Produktion wird in Zukunft grundsätzlich nur noch in der Großflächenbewirtschaftung durchgeführt. Demzufolge wird die Mechanisierung aller Arbeiten zwangsläufig immer mehr an Bedeutung gewinnen. Noch nicht alle Fruchtarten eignen sich allerdings im landwirtschaftlichen Betrieb für die Vollmechanisierung. Besonders die Hackfrüchte, vor allem die Kartoffeln, bereiten noch Schwierigkeiten. Aber auch bei anderen Fruchtarten, z. B. bei Rüben oder solchen, deren verschiedene Teile zu verschiedenen Terminen genutzt werden, wie beim Lein die Faser und der Same, lassen sich noch nicht alle Arbeitsgänge vollmechanisieren.

Der Futterpflanzenanbau hat bisher relativ wenig Handarbeit verursacht, soweit es sich um Gräser, Klearten und kleartige Futterpflanzen sowohl des

Feldfutterbaues als auch des natürlichen Grünlandes handelt. Schwieriger wird es bei Saftfutter, das für die Zeit bereitgestellt werden muß, in der es kein Grünfutter gibt.

Der Futterrübenanbau, so gut und zweckmäßig er auch durchgeführt werden mag, wird unter den heutigen Voraussetzungen zu teuer. Der Mais, insbesondere als Silomais, ist im Anbau wesentlich billiger und einfacher, so daß sich das Schwergewicht bei der Saftfuttererzeugung von Rüben auf Mais verlagern wird. In den meisten Fällen kann der Bedarf an Saftfutter durch Silage gedeckt werden, und der Anbau von Futterrüben erscheint nur noch für die Jungviehaufzucht gerechtfertigt.

#### Der Faktor Wissen

Während unsere Genossenschaftsbauern den Anbau von Getreide, Hackfrüchten und Futterpflanzen beherrschen, fehlt ihnen z. T. noch die Erfahrung auf dem Gebiet des Maisanbaues; ebenso, wie sie z. B. beim Anbau ganz bestimmter Sonderkulturen fehlen würde. Hinzu kommt, daß die für den Maisanbau notwendige Technik oft noch nicht beherrscht wird. Hierzu gehören die richtige Verwendung der Säscheiben, das Auslegen des Maises in einwandfreiem Quadratverband, die Einhaltung der pflanzenbaulich richtigen Termine, Sortenkenntnis u. ä. Oft wird gerade durch geringfügig scheinende Fehler in dieser Hinsicht ein Höchsttertrag in Frage gestellt.

#### Haupt- und Zweitfrucht

Bald werden ertragreiche Maiszüchtungen aus der Deutschen Demokratischen Republik zur Verfügung stehen, bei deren Einführung mit und nach entsprechenden Schulungen der Anbauerfolg noch sicherer werden wird.

Wird Silomais als Hauptfrucht angebaut, dann ist eine vorhergehende Winterfurche notwendig. Im Frühjahr wird dann der Acker lediglich abgescleppt, Dünger gestreut, mit dem Kombinator bearbeitet, und dann kann ausgesät werden. Wird er aber als Zweitfrucht ausgesät, z. B. nach Futterroggen, dann wird Anfang Mai nach dem Abernten des Futterroggens der Acker ordnungsmäßig gepflügt und nach bekannten Methoden ebenfalls wieder saftfertig gemacht. Jeder Tag ist wichtig, und je früher man den Silomais als Zweitfrucht bestellen kann, um so sicherer und höher sind die Erträge.

In allen Gebieten, die über einigermaßen günstige klimatische Voraussetzungen verfügen – und das ist der überwiegende Teil der Deutschen Demokratischen Republik –, sollte man daher den Silomais als Zweitfrucht verwenden, d. h. Anfang September Rüben oder Futterroggen aussäen, der dann Ende April/Anfang Mai des folgenden Jahres geerntet wird, und nach entsprechender Ackerbereitung den Mais ausbringen. Auf diese Art hat man auf

einem Feld die Ernte zweier Fruchtarten, die die jeweils gegebenen Umwelbedingungen mit großer Sicherheit nutzen.

Der Futterroggen ist wohl die sicherste Winterzwischenfrucht, die wir kennen. Sein Anbau gelingt grundsätzlich immer. Frühzeitig liefert er Frischfutter, das direkt verfüttert oder siliert werden kann, und er räumt so zeitig das Feld, daß nach ihm erfolgreich Mais angebaut werden kann. Wo irgend möglich, sollte man grundsätzlich diese beiden Fruchtarten anbauen. Sie bieten die Garantie für hohe und sichere Zwischenfruchterträge. Allerdings darf hierbei nicht vergessen werden, daß zweimal Ernten auch zweimal Düngen bedeutet.

#### Düngung und Aussaat

Bei der Aussaat des Maises sind im Durchschnitt 60 kg N, 36 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und 120 kg K<sub>2</sub>O je Hektar zu geben, damit die Nährstoffmengen vorhanden sind, die der Mais für eine sichere und hohe Ernte braucht. Kopfdüngung darf Mais nicht bekommen. Wenn Mineraldünger in die Blattscheiden fällt, dann führt das zu Verbrennungen und Schäden.

Das Auslegen des Maises erfolgt zweckmäßig entweder mit der sowjetischen Maislegemaschine SKGK-6 W oder der ungarischen TVD 6. Sehr wichtig ist hierbei die Beachtung der Säckeiben, denn die Korngröße der Sorten ist recht verschieden. Beispielsweise hat die Sorte WIR 25 ein TKG (Tausendkorngewicht) von etwa 250 g, während Schindelmeiser ein solches von ungefähr 350 g hat.

Sollen je Nest drei Pflanzen stehen, muß bei der Aussaat diejenige Säckeibe genommen werden, die auch die Aussaat der entsprechenden Körnerzahl gewährleistet. Bei einer zu kleinen Säckeibe werden viele Körner verletzt oder zermahlen, während bei zu großer zu viele Körner in ein Nest kommen.

Wir erzielen in der Deutschen Demokratischen Republik Höchstserträge an Silomais, wenn je Hektar 60 000 bis 80 000 Pflanzen stehen. Das bedeutet pro Quadratmeter sechs bis acht Pflanzen je nach Sorte und Wüchsigkeit. Bei Grünmais sollen es 120 000 bis 140 000 sein, das sind 12 bis 14 Pflanzen je Quadratmeter.

Es ist deshalb unbedingt notwendig, sich vor der Aussaat von der Qualität und der Keimfähigkeit des Maisaatgutes zu überzeugen und immer von der Tatsache auszugehen, daß ein zu dünner Bestand niemals die Erträge bringen kann, die wir von ihm erwarten. Natürlich ist das Saatgut unbedingt zu beizen und zu vergällen.

#### Mais im Quadratnest

Einige Tage nach der Aussaat kann man bereits striegeln und soll das auch unter allen Umständen tun, denn das Striegeln ist die leichteste und billigste Unkrautbekämpfung. Wenn möglich, soll auch schon vor Anfang des Maises zweimal gestriegelt werden, was man

noch fortsetzen kann, wenn der Mais bereits 10 bis 15 cm hoch ist; doch darf das dann nur nachmittags geschehen, weil dann der Mais etwas abgewelkt ist und man damit Beschädigungen der Pflanzen verhütet. Spritzt man vor dem Auflaufen den Maisacker mit dem Voraufaufmittel W 6658, so verhindert das die Verunkrautung des Maisfeldes. Zur Zeit werden Versuche durchgeführt mit dem Ziel, nicht das ganze Feld mit dem Voraufaufmittel W 6658 behandeln zu müssen, sondern nur einen schmalen Streifen, auf dem die Körner ausgelegt sind (Bandspritzung). Außerdem werden Voraufaufmittel erprobt, die sich im Boden leichter abbauen als W 6658 oder Symazin und wegen dieser leichten Auflösung nachgebaute Fruchtarten nicht mehr gefährden.

Obwohl der Mais botanisch eine Getreideart ist, so ist er anbaumäßig doch eine Hackfrucht, und das bedeutet, daß er auch während der Vegetation gehackt werden muß. Auch dann, wenn durch die Anwendung des Voraufaufmittels und mehrerer Striegelstriche eine Verunkrautungsgefahr nicht besteht, muß man trotzdem hacken, weil der Mais lockeren Boden wünscht und der Gasaustausch des Bodens für das Wachstum des Maises von wesentlicher Bedeutung ist.

Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die erste Hacke tiefer sein muß als die folgenden. Je weiter die Vegetation des Maises fortschreitet, um so flacher liegen die Wurzeln und um so flacher muß deshalb die Hacke durchgeführt werden. Wenn möglich, soll zwei- bis dreimal kreuz und quer gehackt werden, und zwar bis zu einer Höhe des Maises von etwa 1 m. Es gibt dafür entsprechende Aggregate.

#### Ernten und Konservieren

Die z. Z. billigste und bewährteste Methode der Konservierung von Mais in der Milchwachsreife ist die Silierung. Wir brauchen bei verstärkter Viehhaltung Futterreserven, und zwar sowohl Rauhfutter- als auch Saftfutterreserven. Für die Silierung selbst eignen sich Siloräume der verschiedensten Art wie Hochsilos, Durchfahrtsilos, Erdsilos und Strohsilos. Mais siliert sich im allgemeinen recht gut, zum Unterschied von eiweißreichen Futterpflanzen, wie Erbsen, Luzerne u. ä., die nur in Hochsilos siliert werden können. Mais hingegen läßt sich mit großer Sicherheit auch in Erd- und Behelfssilos silieren.

Wichtig ist aber, daß er die Siloreife erreicht hat, d. h., daß seine Körner in der Milchwachsreife sind, daß gehäckselt wird und daß in kurzer Zeit die Silierung abgeschlossen wird. Nach Möglichkeit soll das Füllen einer Miete nicht länger als drei bis vier Tage in Anspruch nehmen. Wichtig ist es, das Füllgut sehr fest zu fahren, so daß alle Luft herausgepreßt wird. Im Anschluß daran ist die Miete gut abzudecken und



Silomaiserte mit dem Mähhäcksler auf dem Feld der Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft Schwarz, Kreis Bernburg

Durch ein Gebläse wird der gehäckselte Mais auf den Wagen befördert



zweckmäßigerweise die aufgebrachte Erde mit Gerste oder Roggen zu besäen, damit die Erde durch das Wurzelwerk der jungen Getreidepflanzen zusammengehalten wird und dicht bleibt.

Die Ernte wird am besten mit dem Mähhäcksler durchgeführt. Dort, wo kein Mähhäcksler zur Verfügung steht, kann auch der Mähbinder oder der Mäh-lader eingesetzt werden. Das setzt allerdings voraus, daß dann vor dem Silieren der Mais noch auf rund 4 cm Länge gehäckselt wird. Auf alle Fälle muß er möglichst kurz gehäckselt werden, damit der Saftaustritt und damit eine ordnungsgemäße Silierung garantiert ist.

Die Vergärung selbst soll durch Milchsäurebakterien erfolgen und die Bildung von Buttersäurebakterien verhindern. Der pH-Wert der fertigen Silage soll ungefähr 4,1 betragen, der Anteil der Milchsäure etwa 60% und der der Essigsäure etwa 40% der Gesamtsäure ausmachen.

#### Sorge um das neue Saatgut!

Zur Zeit wird das Saatgut für den Silomaisanbau bei uns weitgehend aus der Sowjetunion bezogen. Auch andere Länder des sozialistischen Lagers, Ungarn, Bulgarien und Rumänien, liefern Saatgut geeigneter Sorten. Für diese Hilfe sind wir sehr dankbar. Grundsätzlich ist aber zu sagen, daß bei allen Fruchtarten, die wir anbauen, die Eigenzüchtungen normalerweise die sichersten Erträge bringen. Es muß des-

halb Ziel unserer Pflanzenzüchtung sein, Sorten zu schaffen, die die Umwelt des gegebenen Raums am besten nutzen und die weiterhin die Möglichkeit geben, das benötigte Saatgut zum großen Teil selbst zu erzeugen.

Die Erzeugung von Hybridsaatgut verlangt einen größeren Aufwand und sehr exaktes Arbeiten. Die hierzu aufgebrachte Sorgfalt wird entsprechend bewertet, und auch unsere Genossenschaftsbauern müssen die Möglichkeit haben, ihr Können hierbei zu beweisen. Dem Hybridmais gehört die Zukunft. Alle Arbeiten der Züchtung laufen demzufolge in den letzten Jahren darauf hinaus, eigenständige Hybridmaiszüchtungen zu schaffen. Sehr viele Versuche und Testkreuzungen wurden durchgeführt. Den meisten lag aber der Gedanke mit zugrunde, Saatgut selbst zu erzeugen. Es war deshalb notwendig, daß der mütterliche Partner der Hybridsorten unter allen Umständen bei uns reif wird, damit passendes Saatgut ebenso sicher erzeugt werden kann wie von den übrigen Getreidearten.

1960 liefen zum ersten Mal Großvermehrungen von deutschen Hybridzüchtungen auf einer Fläche von rund 450 ha. Hierbei handelte es sich vor allem darum, zunächst Saatgut bei uns selbst zu erzeugen, um 1961 auf großen Flächen zu überprüfen, inwieweit die geschaffenen neuen Hybriden in ver-

schiedenen Gebieten der Deutschen Demokratischen Republik gegenüber anderen Züchtungen ebenbürtig sind. Wenn das der Fall ist, kann der Hybridanbau ohne weiteres nach Bedarf ausgedehnt werden.

Ebenso wichtig wie die Durchführung von Großversuchen ist aber auch die Absicht, unsere Menschen in der Landwirtschaft mit den Methoden der Hybriderzeugung vertraut zu machen. Dieser erstmalige Großanbau mit rund 450 ha diente also auch dazu, viele Genossenschaftsbauern mit der Methode der Saatguterzeugung bei Hybridmais vertraut zu machen.

Ein Kreis von Mitarbeitern der VVB Saatgut und der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften hat 1960 die Betreuung des Hybridmaisanbaues, der vor allem in den Bezirken Halle, Magdeburg und Leipzig durchgeführt wird, übernommen. Denn es ist notwendig, daß sich heute schon ein möglichst großer Personenkreis mit der Erzeugung von Hybridsaatgut befaßt, damit später auch die Durchführung des komplizierten Anbaus mit Sicherheit gewährleistet ist.

Die Ernte 1960 brachte ausreichend Saatgut, und es wurden genügend Erfahrungen gesammelt, um im nächsten Jahr auf dem Gebiet der Hybridmaissaatguterzeugung einen wesentlichen Schritt vorwärts zu kommen.

Zunächst werden Einfachhybriden der Praxis übergeben. In absehbarer Zeit werden aber auch Doppel- und Mehrfachhybriden für den Großanbau zur Verfügung stehen.<sup>4)</sup>

Die Maiszüchtung wird z. Z. in einem großen Kollektiv bearbeitet. Eine Reihe physiologischer Fragen sind zu klären. Unser Raum braucht Maissorten, die bei geringeren Temperaturen keimen, die krankheitsresistent sind sowie wertvolle Eigenschaften aufweisen, die für uns besondere Bedeutung haben. Pollensterile Sorten, die das Entfahnen (Entfernung der männlichen Blütenstände) ersparen, sind in Bearbeitung.

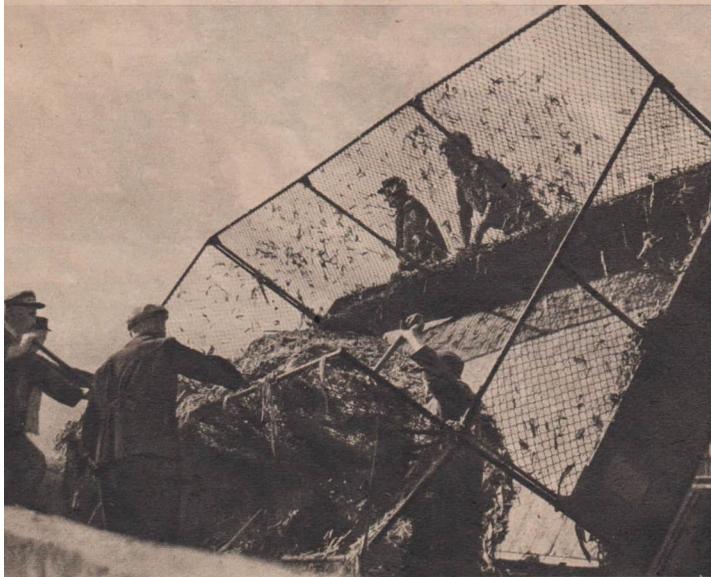
Mit Recht darf erwartet werden, daß bei dem großen Zuchtmaterial, das z. Z. zur Verfügung steht, und bei der intensiven wissenschaftlichen Bearbeitung der Fruchtart Mais bald Züchtungen zur Verfügung stehen, die vielen Wünschen der Anbauer ebenso gerecht werden, wie das bei Kartoffeln und Getreide der Fall ist.

★

Die große Bedeutung, die der Mais heute schon als leistungsfähige Futterpflanze hat, bedingt, daß ihm weiterhin größte Beachtung geschenkt wird und daß durch intensive Forschungsarbeit auf den Gebieten der Züchtung, des Anbaus und der Verwertung alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden, die diese Pflanze in sich trägt.

<sup>4)</sup> Siehe dieses Heft „Die Entstehung unserer Kulturpflanzen“ von Prof. Dr. Rothmaler.

Nach dem Häckseln wird der Grünmais zur Konservierung in Silos gefüllt



# Klima, Wetter, Pflanzen

## Aus der Arbeit der Agrarmeteorologie

Umfang und Qualität der landwirtschaftlichen Produktion hängen neben anderen Faktoren in hohem Maß vom Klima und von der Witterung ab. Das Klima entscheidet weitgehend über Wirtschaftsform und -organisation, über den Anbau der Pflanzen und über den durchschnittlichen Erfolg vieler agrotechnischer Maßnahmen. Die Witterung bestimmt die jährlich auftretenden Ertragsschwankungen weitgehend mit. Sie läßt in manchen Jahren die Bemühungen der Bauern (z. B. Bodenbearbeitung, Pflege der Felder, Düngung) gut zur Wirkung gelangen, während sie sie in anderen Jahren, wie wir es besonders deutlich 1959 erlebt haben, kaum oder gar nicht wirksam werden läßt. Andererseits ist es möglich, wie das Dürrejahr 1959 ebenfalls gezeigt hat, durch wohlüberlegte Maßnahmen – im richtigen Zeitpunkt angewendet – den negativen Einfluß der Witterung zu mildern. Wir stehen heute – besonders durch Maßnahmen der Klimamelioration – nicht mehr machtlos den Auswirkungen des Klimas und der Witterung gegenüber. Es ist notwendig, die noch ausstehenden Fragen möglichst bald zu klären, weil dadurch das jährliche Marktaufkommen gesteigert werden kann und die meist stärkeren jährlichen Ertragsschwankungen verringert werden können. Darüber hinaus kann durch geeignete Sorten- und Standortwahl der Anbau volkswirtschaftlich wichtiger Kulturen verbessert und erfolgversprechend ausgeweitet werden. Diese Fragen werden vom Agrarmeteorologen bearbeitet.

Ganz allgemein kann die Agrarmeteorologie als ein Grenzgebiet der tierischen und pflanzlichen Produktion angesehen werden: Sie analysiert die Beziehungen zwischen Pflanze und Tier einerseits und dem Klima (dem durchschnittlich zu erwartenden Witterungsverlauf eines Standortes) und der Witterung (dem täglich ablaufenden Wetter) andererseits; sie zieht daraus Schlußfolgerungen von hohem volkswirtschaftlichem Nutzen. Die Probleme der Agrarmeteorologie sind so vielfältig, daß wir nur einige Beispiele aus ihren Teilgebieten anführen können.

## Standortkartierung und Spätröste

Aus dem Gebiet der Mikro- und Geländeklimatologie, die das Bodenklima<sup>1)</sup> untersucht, interessiert vor allem den Obstbauer das Problem der Standortkartierung. In vielen Fällen entscheiden geländeklimatische Verhältnisse über den Erfolg der Obstplantage. Deshalb sollten eingehende Untersuchungen über die klimatischen Standortverhältnisse stets vor der Anlage von Obstplantagen durchgeführt werden – ein Hinweis für unsere jungen Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften, die jetzt auch an den Aufbau bisher vernachlässigter Kulturen gehen können. Dabei reicht es meist nicht aus, nur einige Klimaelemente, wie Temperatur- und Feuchteverhältnisse, zu messen. Ein Musterbeispiel war eine Obstplantage in der Rhön, die stets unbefriedigende, vielfach sogar schlechte Erträge brachte, obwohl die Blüte nie durch Frost ge-

schädigt wurde. Nach genauer Feststellung der geländeklimatischen Verhältnisse erkannte man den Wind, der durch einen Taleinschnitt einströmte, als Ursache der Fehlernten. Er schränkte weitgehend den Flug der Bienen ein, die für die Bestäubung der Blüten eine hohe Bedeutung haben<sup>2)</sup>. Erst als man das Klima durch Anpflanzen einer Windschutzhecke meliorierte, brachte die Plantage gute Erträge.

Dieser Fall zeigt, welch hohen Einfluß das Geländeklima auf den Erfolg einer Einrichtung haben kann und wie man durch eine meliorative Maßnahme den Erfolg einer Anlage verbessern kann.

<sup>1)</sup> Bodenklima = Klimabereich in senkrechter Richtung, in dem die Pflanzen wachsen und die Tiere leben.

<sup>2)</sup> Siehe „Wissenschaft und Fortschritt“, Heft 7/1960, „Erhöhen Bienen die Hektarerträge?“

Abb. 1 Vertikaler Temperaturverlauf in einer Ausstrahlungsnacht mit Bodenfrost. Man erkennt deutlich, daß die Luft in höheren Schichten (über etwa 80 cm) noch erwärmt ist, unterhalb der genannten Höhe aber Frost herrscht. Die Strengte des Frostes nimmt mit Annäherung an die Erdoberfläche zu (gestrichelter Kurvenverlauf). So hat sich die Luftschicht kurz über der Erdoberfläche bis unter  $-3^{\circ}\text{C}$  abgekühlt, während die Temperatur in 2 m Höhe noch  $+1,5^{\circ}\text{C}$  beträgt. In der dargestellten Frostnacht werden also die Blüten der Stauden (zum Beispiel Erdbeeren) und die Blüten an den unteren Partien der Sträucher und der kleinen Bäume erfroren sein. Die Blüten der größeren Bäume, die aus der Kaltluft herausragen, werden keinen Schaden erlitten haben

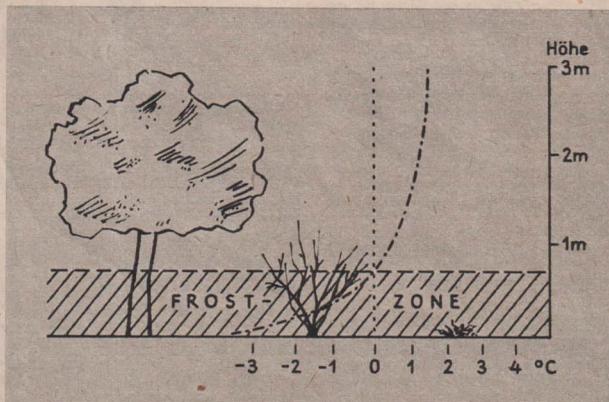




Abb. 2 Kaltluftfluß und Kaltluftansammlung in einem welligen Gelände. Die Kaltluft „fließt“ den Hang hinab und sammelt sich in der Geländemulde. Die Bäume, die in der Mulde stehen, weisen erhebliche Schäden an den Blüten auf. Die Schadgrenze schneidet mit der Höhe des „Kaltluftsees“ ab. Die geschädigten Bäume oder Baumteile sind dunkler gezeichnet

In den letzten Jahren begann man, weite Teile Deutschlands standortmäßig zu kartieren. Vor allem wurden die Gebiete auf ihre Gefährdung durch Spätfrost untersucht. Fröste, die nach Mitte April auftreten, bezeichnet man als Spätfrost. Sie können großen Schaden anrichten, da sich in dieser Jahreszeit viele Kulturen in einem sehr empfindlichen Stadium befinden. Die Fröste während der Obstblüte z. B. entscheiden weitgehend über den Ausfall der Obsternte. Man unterscheidet zwischen Strahlungs- und Advektivfrösten<sup>2)</sup>. Strahlungsfröste treten auf, wenn in der Übergangszeit (Frühjahr, Herbst) eine wolkenlose Nacht herrscht. In solchen Nächten gibt die Erde sehr viel Wärme an das Weltall ab. Sie strahlt Wärme aus, und die Erdoberfläche kühlt sich dabei stark ab. In den späten Nacht- und den frühen Morgenstunden kommt es dann zu einer für solche Tage typischen Temperaturschichtung. Die kalte Luft, als schwererer Körper, lagert direkt auf der Erdoberfläche und die wärmere Luft, als leichterer Körper, darüber. Die tiefsten Temperaturen finden wir direkt über der Erdoberfläche. Somit sind die Pflanzen um so mehr gefährdet, je näher ihre lebenswichtigen Organe an der Erde wachsen (die Blüten der Erdbeeren erfrieren deshalb meist früher als die Blüten der Obstbäume). Die Bäume ragen vielfach noch aus der Kaltluft heraus (Abb. 1).

#### Kaltluftseen und die Eishelligen

Im welligen Gelände ist die Temperaturschichtung instabil, weil die über der Kaltluft lagernde Warmluft in den Mulden und Tälern tiefer liegt als die Kaltluft auf den Höhen. Infolge der vorhandenen potentiellen Energie<sup>3)</sup> kommt es zu einem Kaltluftfluß von den Höhen und

<sup>2)</sup> advektiv = durch Strömungen herangeführt (vgl. nächsten Abschnitt).

<sup>3)</sup> potentielle Energie = Energie der Lage.

Abb. 3 Durch Frostschuttberegnung vereister Obstbaum. Die vom Eismantel umschlossenen Blüten sind deutlich zu erkennen

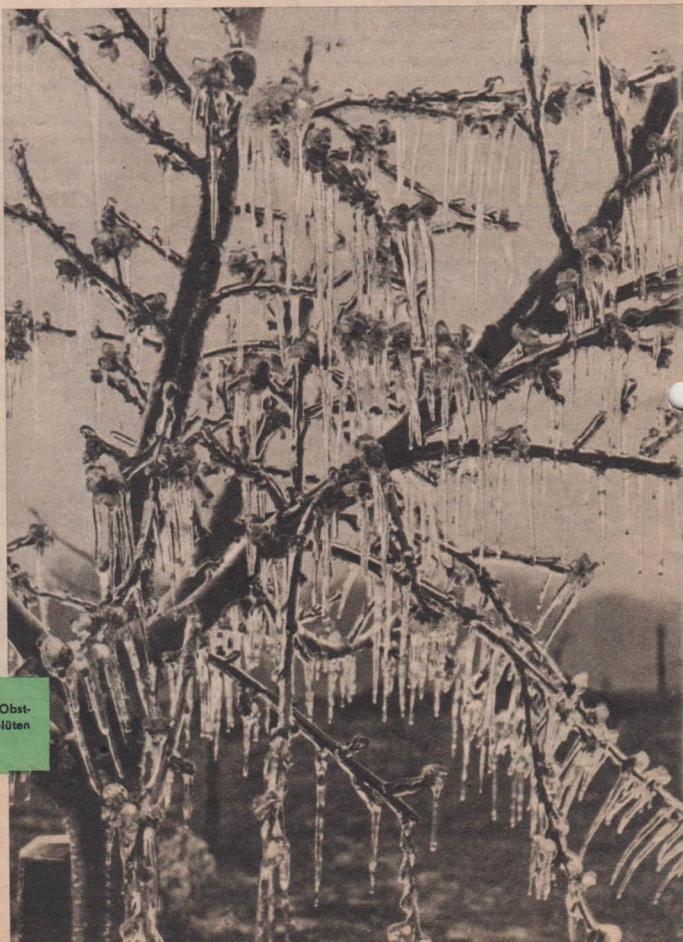
Hängen zum Tal. Der Vorgang des Kaltluftflusses gleicht aber nicht ganz dem der Wasserströmung, weil hierbei, da es ein Austausch innerhalb eines Stoffes ist, noch andere Gesetze auftreten (Turbulenz infolge Reibung u. a.). Die den Hang hinabfließende Kaltluft sammelt sich in Mulden und Senken und bildet dort Kaltluftseen. Deshalb soll man ohne vorherige Klimamelioration dort keine spätfrostempfindlichen Kulturen anbauen (Abb. 2). Verstärkt kann

der so gefährliche Kaltluftfluß noch werden, wenn sich auf der Höhe ausgesprochene Kaltluftentstehungsgebiete befinden. Das sind nasse Wiesen, Moore und andere Flächen, die viel Wasser verdunsten. Durch das Verdunsten von Wasser wird nämlich Wärme gebunden (Verdunstungskälte).

Aber auch großräumig kann Kaltluft einströmen, und zwar beobachtet man es praktisch jedes Jahr in der ersten Maihälfte. Durch eine besondere, zu diesen Zeiten recht häufig auftretende Wetterkonstellation strömt kalte Nordlandluft ein und überflutet ganz Mitteleuropa (Abb. 11). Im Volksmund werden diese Tage als „Eisheilige“ bezeichnet.

#### Physik und Landwirtschaft

Auch in klimatisch günstigen Lagen können in Strahlungsnächten Frostschäden auftreten. Solche Fröste bekämpft man im Obstbau vor allem durch Nebeln, Heizen und Beregnen. Während man beim Nebeln eine Isolierschicht schafft, die den Abkühlungsvorgang der Erdoberfläche möglichst einschränken soll, will man beim Heizen die Luft im zu schützenden Bestand erwärmen. Das modernste Frostschutzverfahren, das



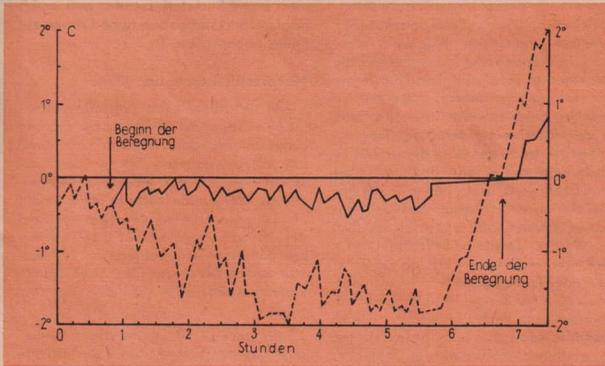


Abb. 4 Temperaturverlauf im Bereich beregneter Apfelblüten

Abb. 5 Frostschutzberegnung in einer Obstplantage. Die Regner sind auf so hohen Standrohren montiert, daß eine gute Oberkronenberegnung gewährleistet ist

es langjähriger physiologischer Experimente über den Einfluß der einzelnen meteorologischen Faktoren, wie Temperatur, Sonnenschein, Wasser u. a., auf das Wachstum der Pflanzen und damit auf ihre Ertragsbildung. Vor allem wird in diesem Zusammenhang dem Wasserhaushalt der Pflanzen eine große Bedeutung zugebilligt, Pflanzen, die unter Wassermangel leiden, bringen erfahrungsgemäß nur geringe Ernten. Die Sommergetreidernte des Jahres 1959 kann dafür als Prototyp gelten. Andererseits ist viel Wasser genauso wie zu wenig Wasser für die Pflanzen schädlich. Es kommt somit auf ein optimales (günstiges) Wasserangebot an. Das Optimum liegt aber nicht in allen Wuchsabschnitten gleich hoch. Deshalb



spricht man von der „Dynamik der optimalen Feuchteversorgung“. Am Beispiel des Winterroggens läßt sich das gut zeigen (Abb. 6). In den Jahren 1953, 1956 und 1958 ernteten wir auf einem Beispielstandort sehr schlechte Erträge, 1954 einen sehr guten Ertrag. Aus der Abb. 7 erkennt man deutlich, daß schlechte Erträge beim Winterroggen dann heranwachsen, wenn die Bodenfeuchtigkeit frühzeitig absinkt (1953), wenn der Boden während der Hauptwachstumszeit rasch und intensiv austrocknet (1956) oder wenn ständig viel Wasser im Boden vorhanden ist (1958). Am günstigsten ist es, wenn nach dem Schoßbeginn (Beginn der Hauptwachstumszeit) die Bodenfeuchte langsam abnimmt, wobei ein für die jeweilige Feldfrucht typischer Grenzwert nicht unterschritten werden darf. Für Winter-

auch gleichzeitig den besten Schutz gewährt, ist aber die Beregnung. Sie beruht auf dem physikalischen Gesetz, nach dem beim Gefrieren von Wasser von 0°C eine große Wärmemenge frei wird, und zwar 80 kcal/kg. Ein Liter gefrierendes Wasser liefert also etwa die gleiche Wärmemenge, mit der man 80 l Wasser um 1°C erwärmen kann oder die man braucht, um 1 l Wasser von 20°C auf 100°C zu erhitzen. Diese große frei werdende Wärme verhindert vor allem, daß die Temperatur beim Beregnen weiter absinkt. Es ist nur darauf zu achten, daß von Frostbeginn an ununterbrochen beregnet wird. Das Wasser, das auf die Pflanzen auftrifft, friert zum Teil und umgibt sie mit einem Eismantel. Solange beregnet wird, sinkt die Temperatur im Eismantel infolge der ständig neu frei werdenden Erstarungswärme nicht unter -0,5°C ab. Solche Temperaturen schädigen noch nicht die Blüte des Obstes (Abb. 3).

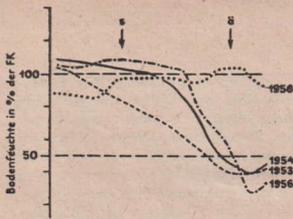
Bei der Frostschutzberegnung ist zu beachten, daß die Beregnung erst abgebrochen wird, wenn das Eis von den Pflanzen abbröckelt. Anderenfalls erfrieren nämlich die Organe trotz der Erwärmung am Tag, weil durch das Tauen des Eises und das anschließende Verdunsten des Wassers große Wärmemengen gebunden werden, die die Temperatur im Eismantel schnell erheblich unter 0°C absinken lassen (Abb. 4). Die Regenanlage muß außerdem so angelegt sein, daß die Regner über den zu schützenden Pflanzen stehen, damit die möglichst feinen Tropfen von oben auf die Pflanze auftreffen (Abb. 5). Eine Regendichte von 2 bis 3 mm/h genügt. Höhere Mengen bieten keinen besseren Schutz, steigern nur den Wasserbedarf und damit die Kosten.

Erwähnt muß noch werden, daß die Frostschutzberegnung unter bestimmten Verhältnissen (kalte, windige Nächte) auch erfolglos sein kann und trotz oder gerade infolge der Beregnung Frostschäden an den Blüten auftreten. Das ist darauf zurückzuführen, daß in windigen Nächten sehr viel Wasser verdunstet und dann die Verdunstungskälte die Erstarungswärme überdeckt.

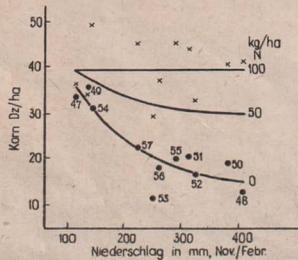
Wenn auch nur ein Teilproblem der Klimamelioration kurz dargestellt werden konnte, so sollte nicht versäumt werden, auf die großräumigen Maßnahmen hinzuweisen, wie sie in der Sowjetunion zur Umgestaltung der Natur durchgeführt werden. Bei der Durchführung des Planes werden alle Möglichkeiten der Klimamelioration, die im kontinentalen Klima angewendet werden können, ausgeschöpft. So werden Waldstreifen, Windschutzstreifen, Staueisen usw. angelegt, so wird die Bewässerung eingesetzt. Alle diese Maßnahmen zusammen bewirken vor allem eine Verbesserung des bodennahen Klimas.

#### Naß oder trocken?

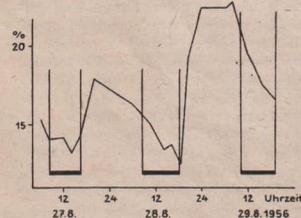
Eines der wichtigsten Teilgebiete der Agrarmeteorologie ist das der Agrarökologie. In dieses Arbeitsgebiet fallen die Untersuchungen über den Einfluß des Wetters und des Klimas auf das Wachstum und den Ertrag der Kulturpflanzen. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die Sortenwahl, für den Anbau verschiedener Arten auf den einzelnen Standorten und für die Züchtung. Für die Volkswirtschaft sind diese Untersuchungen von hoher Bedeutung, weil sie frühzeitig Auskunft über den Ausfall der Ernte geben. Um derartige Prognosen aufstellen zu können, bedarf



**Abb. 6** Dynamik der Bodenfeuchte in der Krume unter Winterroggen in Prozent der Feldkapazität. (FK ist die Wassermenge, die ein Boden unter natürlichen Lagerungsverhältnissen maximal speichern kann: s = Schoßbeginn, ä = Ährenschieben; der Zeitraum zwischen diesen beiden Terminen ist die Hauptwachstumszeit). 1954 wuchs ein sehr guter Ertrag heran, 1953, 1956 und 1958 wurden auf dem Beispielstandort die schlechtesten Ernten eingebracht. Ständig hohe Bodenfeuchte (1958), frühzeitig absinkende (1953) sowie etwas verspätet absinkende verbunden mit intensiver Austrocknung – unter 40% FK – (1956) haben schlechte Ernten zur Folge. Günstig für die Ertragsbildung ist es, wenn bis etwa 30 Tage vor dem Ährenschieben die Bodenfeuchte ungefähr der Feldkapazität entspricht und dann allmählich absinkt (1954)



**Abb. 7** Bei keiner oder geringer mineralischer Stickstoffdüngung nimmt der Winterertrag mit der Höhe der Winterniederschläge ab (November bis Februar). Diese Korrelation wird durch die Punkte mit Jahreszahlen – 0-kg-N-Kurve – dargestellt. Sehr hohe mineralische Stickstoffgaben (100 kg N/ha) fangen den Ertragsabfall auf (Kreuz und 100-kg-N-Kurve). So erntete man in den schlechten Ertragsjahren 1948 und 1950 bei hohen Stickstoffgaben praktisch die gleichen Erträge wie in den guten Ertragsjahren (1947 und 1949). Nach regenreichen Wintern hat eine Stickstoffgabe einen größeren Wirkungsgrad als nach einem trockenem (nach von der Pauw)



**Abb. 8** Dynamik der Kornfeuchte während der Erntezeit 1956. Der Tagesabschnitt mit weniger als 70% Luftfeuchtigkeit wird durch die Länge der dicken Balken dargestellt. Innerhalb dieses Tagesabschnittes liegt die Kornfeuchte unter 20% (vereinfacht nach Mäde)

roggen liegt er auf dem Beispielstandort bei etwa 40% der Feldkapazität (FK). Vielfach benötigen Pflanzen aber auch Trockenperioden, in denen die Bodenfeuchte stark absinken muß, wenn hohe Erträge heranwachsen sollen. So benötigt beispielsweise die Kartoffel vor der Blüte eine derartige Trockenperiode. Je trockener es in dieser Zeit ist (bis zu einem für jede Bodenart typischen Grenzwert), desto höher ist die Anzahl der an einer Kartoffelstaude hängenden Knollen, desto besser ist also der Ansatz. Deshalb bezeichnet man diese Trockenperiode auch als „ansatzfördernde Trockenperiode“. Aus diesen und vielen anderen Beziehungen, die sich meist auch noch wechselseitig beeinflussen, lassen sich die Ertragsaussichten der einzelnen Kulturpflanzen ableiten. Ferner ist es auf Grund der erkannten Beziehungen und des abgelaufenen Wetters möglich, die Erfolgsaussichten der einzelnen agrotechnischen Maßnahmen abzuschätzen. Nach Untersuchungen, die vor allem in Holland durchgeführt wurden, hat eine Stickstoffdüngung zu Frühjahrsbeginn dann einen höheren Erfolg, wenn im Winter hohe Niederschläge gefallen waren. Somit kann mit hohen Stickstoffgaben weitgehend der Ertragsabfall, der in der Regel beim Winterroggen nach nassen Wintern zu erwarten ist, aufgefangen werden. Nach trockenen Wintern kann

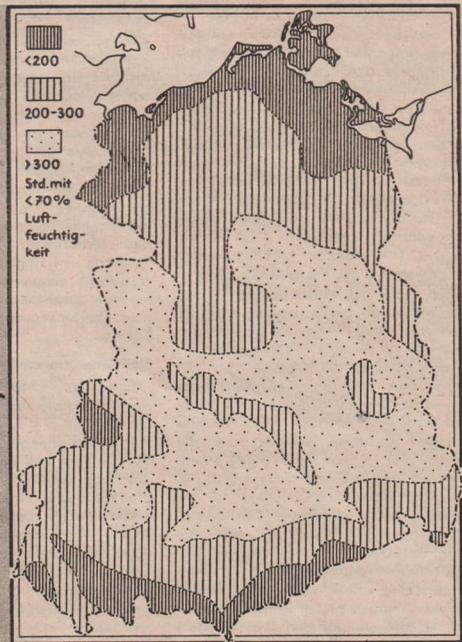
man dann Stickstoff sparen, weil schon geringe Stickstoffgaben hohe Erträge zur Folge haben (Abb. 7).

### Mährescherbesatz und Klima

Die Wichtigkeit der agrarklimatologischen Fragen ist bei der sozialistischen Umgestaltung der Landwirtschaft deutlich zutage getreten. Sie werden beispielsweise bei der weiteren Mechanisierung der Landwirtschaft immer mehr an Bedeutung gewinnen. Am Beispiel des Mährescherensatzes bzw. -besatzes der einzelnen Betriebe in den verschiedenen Teilen der Deutschen Demokratischen Republik läßt sich das gut zeigen.

Mährescher sollen nur dann eingesetzt werden, wenn die Kornfeuchte unter 20% liegt. Reifes Korn hat in der Regel eine Kornfeuchte unter 20%, wenn die relative Luftfeuchtigkeit unter 70% liegt (Abb. 8). Das bedeutet, daß man den Mährescher nur in den Tagesstunden arbeiten lassen kann, die eine relative Luftfeuchte unter 70% aufweisen. Auf der Karte (Abb. 9) sind die Anzahl der Stunden mit einer relativen Luftfeuchte unter 70% während der Ernteperiode des Winterweizens dargestellt, die im Mittel in den einzelnen Bezirken zu erwarten sind. Man erkennt, daß die Mähbedingungen an der Küste und in den Mittelgebirgen

**Abb. 9** Anzahl der Stunden mit weniger als 70% Luftfeuchtigkeit während der ersten zehn Tage nach Beginn der Winterweizenernte; Periode 1951 bis 1955 (stark vereinfacht nach Mäde). An der Küste und in den Mittelgebirgen ist in der Regel mit der geringsten Anzahl von Mäherschstunden (weniger als 200 Stunden) zu rechnen. Dort herrschen somit für den Mäherscher des Winterweizens die relativ schlechtesten Voraussetzungen



recht ungünstig, im mittleren Teil der Deutschen Demokratischen Republik hingegen recht günstig sind, Will man nun in allen Teilen unserer Republik die Ernte in der gleichen Zeiteinheit und ähnlich gut einbringen, dann müssen die Betriebe in den weniger guten Lagen einen höheren Mähdrescherbesatz (je 100 ha Getreidefläche) haben als die in den mittleren Teilen. Für andere Maschinen, z. B. für solche, die bei der Heuernte eingesetzt werden, lassen sich ähnliche Planungsunterlagen erarbeiten.

### Wie wird das Wetter?

Die agrarmeteorologische Beratung hat die Aufgabe, den Wetterbericht im landwirtschaftlichen Sinne zu interpretieren unter Hinzuziehung von meteorologischen Elementen, die nicht im täglichen Wetterbericht genannt werden (relative Luftfeuchte, Tau usw.). Darüber hinaus sollen in den Berichten auf Grund des zu erwartenden Wetters Hinweise für die praktische Landwirtschaft gegeben werden. Welche wirtschaftlichen Erfolge man dadurch erzielen kann, soll an einem Beispiel gezeigt werden.

Im Jahre 1949 mußte infolge des kühlfuchten Wetters die Heumahd immer wieder hinausgeschoben werden. Eines Tages, als sich ein kurzfristiger Wetterumschwung ankündigte, riet der Agrarmeteorologe den Bauern, trotz des Regens mit dem Heuschnitt zu beginnen. Diejenigen, die diesen Rat befolgten und während des Regens das Gras geschnitten hatten, brachten in den anschließenden wenigen Tagen das Heu ohne Verluste ein; den anderen, die erst mit Wiedereinsetzen des Schönwetters mit dem Schnitt begannen, verregnete es wiederholt.

### Wie lese ich eine Wetterkarte?

In den Abb. 10, 11, 12 sind einige typische Wetterlagen abgebildet. An ihnen soll gezeigt werden, daß bei einigen typischen Wetterlagen selbst ein interessierter Laie mit ziemlicher Genauigkeit die Wetterentwicklung abschätzen und dadurch Vorteile für seinen Betrieb erlangen kann. Er wird dann auch ermessen können, wie wertvoll der Rat eines Meteorologen in allen Vegetationsabschnitten ist.

★

Das Arbeitsgebiet der Agrarmeteorologie ist sehr vielseitig und reicht in praktisch alle Disziplinen der Landwirtschaft und des Garten- und Obstbaues hinein. Anhand der wenigen Teilprobleme, mit denen ein Überblick über das Gesamtgebiet angestrebt wurde, sollte die Wichtigkeit agrarmeteorologischer Forschung gezeigt werden.

Abb. 10 Wetterkarte einer Westlage (7. September 1950, 7<sup>h</sup> MEZ). Es ist die zu allen Jahreszeiten häufigste Wetterlage über Mitteleuropa. Derartige Wetterlagen bringen wechselhaftes Wetter, das im Sommer kühl, im Winter warm ist.

Zwischen dem Hoch über den Azoren und dem Tief über der nördlichen Nordsee driften Störungsreihen rasch ostwärts. Vor der Warmfront (▲▲▲) kommt es zu ausgedehnten Auflichtregnen (z. B. Landregen), hinter der Kaltfront (▲▲▲) zu einem Kaltlufteneinbruch (rasche Abkühlung) mit stürmischen Winden und Regenschauern. Zwischen beiden Fronten tritt bei SW-Wind kurzfristige Erwärmung ein. Solch wechselvolles Wetter bereitet dem Landwirt häufig bei der Heu- und Getreideernte große Schwierigkeiten. Die kurzen regenfreien Zeitabschnitte, die sich relativ gut vorhersehen lassen, müssen durch beste Organisation maximal ausgenutzt werden (nach Grunow)

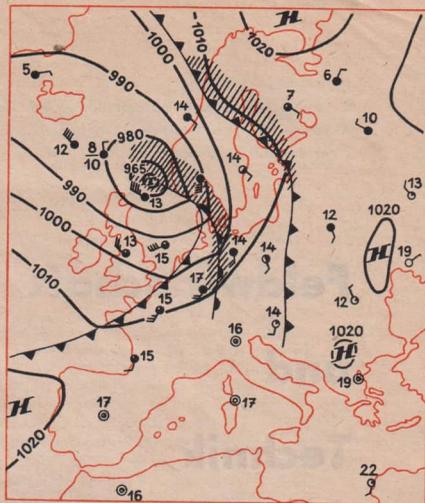
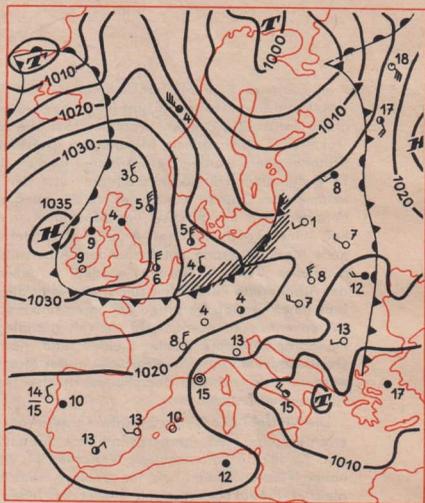


Abb. 11 Wetterkarte einer Nordlage (9. Mai 1949, 7<sup>h</sup> MEZ). Die Nordlage tritt häufig Mitte Februar (Schnee- und Regenschauer, unfreundlich, kalt) und von April bis Mitte Juni auf (Schauerwetter, Eishellige, Schafskälte).

Zwischen hohem Druck über den Britischen Inseln und tiefem Druck über Finnland und dem Westteil der Sowjetunion (Baltikum) flutet kalte Polarluft nach Mitteleuropa. Innerhalb der Kaltluft nimmt die Bewölkung ab. Durch Ausstrahlung kühlt sich die Luft weiter ab, so daß es verbreitet zu Bodenfrösten, ja sogar Nachfrösten kommt („Eishellige“). (Nach Grunow) Sobald sich eine derartige Wetterlage im Frühjahr abzeichnet (z. B. während der Obstblüte), dann müssen Vorkehrungen zur Frostbekämpfung getroffen werden



# Feldwirtschaft und Technik



Abb. 1 Blattladegerät zum RS-09 bei der Arbeit (Blattschwad von sechs Rübenreihen)

Im Gegensatz zur Mechanisierung der Hof- und Viehwirtschaft sind in der Feldwirtschaft im Lauf der letzten Jahrzehnte große Fortschritte gemacht worden. Durch die Einführung von Traktoren, Drillmaschinen, Mähbindern, Dreschmaschinen und Kartoffelroden wurden viele Arbeiten mechanisiert und damit Teile der alten Handarbeitsverfahren von der Technik übernommen. Im Grunde wurden jedoch die alten Verfahren beibehalten, und ein Wechsel von Maschinen- und Handarbeit ließ keinen kontinuierlichen Arbeitsfluß entstehen. Eine rationelle Mechanisierung mit fließendem Arbeitsablauf kann nur mit neuen Verfahren erreicht werden, in denen jedes Glied der Arbeitskette Fließarbeit zuläßt und über die erforderlichen Maschinen verfügt. Derartige Verfahren sind erst in den letzten Jahren entwickelt worden. Da sie sich grundlegend von den Handarbeitsverfahren unterscheiden und nach technischen Gesichtspunkten vom Arbeitsablauf in der Maschine bestimmt werden, sind sie mit dem Fortschritt der Technik laufend Änderungen unterworfen.

Die Vielzahl der Produktionsabschnitte in der Feldwirtschaft erfordert eine noch größere Zahl von Arbeitsverfahren. Oft sind für leichte Böden andere Verfahren als für schwere, für ebene Flächen andere als für Gebirgs- und Hanglagen im gleichen Produktionsabschnitt notwendig. Jedes Verfahren erfordert bestimmte Maschinen zu seiner Durchführung; eine große Zahl von Einzelmaschinen ist die Folge. Keine dieser Maschinen arbeitet jedoch unabhängig im Verfahrensablauf, jede stellt nur ein Glied der zusammenhängenden Kette dar, an das sowohl die vorhergehende Maschine als auch die nachfolgende bestimmte Forderungen stellt. Die technischen Daten dieser Maschinen müssen daher sinnvoll aufeinander abgestimmt sein, z. B. die Arbeitsbreite, die Mengenleistung usw. Beim Maisanbau gehört zu einer Legemaschine mit sechs Reihen eine Hackmaschine mit der gleichen Reihenzahl und der gleichen Arbeitsbreite. Zwar könnten auch Hackmaschinen mit der halben Arbeitsbreite eingesetzt werden, aber die Arbeitsproduktivität würde durch die geringere Flächenleistung bei gleichem Bedienungsanspruch sinken. Da aber Hackmaschinen bei vielen Kulturarten benutzt werden, ist eine Abstimmung der Arbeitsbreiten bzw. der Reihenweiten unerlässlich, andernfalls müßte eine Vielzahl von Hackmaschinen produziert, gekauft und unterhalten werden. Weil jede dieser Maschinen nur eine geringe Zahl von Arbeitstagen im Jahr erreicht, würden die Kosten je Arbeitstag sehr hoch werden und zusammen mit den Anschaffungs- und Unterhaltungskosten

den Betrieb erheblich belasten. Im Beispiel der Hackmaschine sind die Kosten nicht sehr hoch, sie können aber bei größeren Maschinen die gesamte Mechanisierung unwirtschaftlich machen. Eine möglichst vielseitige Verwendung der gleichen Maschinen in mehreren Arbeitsverfahren wird daher gefordert. Die Hackmaschine z. B. soll nicht nur in der Arbeitsbreite abgestimmt sein, sondern auch eine weitgehende Anpassung an verschiedene Reihenweiten und im Bedarfsfall sogar die Verwendung anderer Arbeitswerkzeuge, wie Häufelkörper, ermöglichen.

Um mit einer relativ geringen Anzahl von Maschinen im landwirtschaftlichen Betrieb auszukommen, müssen diese in ihren technischen Daten einschließlich der Ansprüche an Zug- und Antriebsmaschinen und der agrotechnischen und ökonomischen Forderungen zweckmäßiger aufeinander abgestimmt sein. Alle Maschinen eines Produktionsabschnittes sind daher in „Maschinensysteme“ eingeordnet. Diese Maschinensysteme geben einen Überblick über alle zur Durchführung eines bestimmten Verfahrens erforderlichen Maschinen, den Handarbeits- und Energieaufwand und die Flächen- bzw. Mengenleistungen. Sie sind für die Betriebsorganisation in der Landwirtschaft unentbehrlich, um einen wirtschaftlichen Maschineneinsatz mit geringstem Aufwand an Kosten und Material zu sichern und das für die vorliegenden Produktionsbedingungen am besten geeignete Verfahren auszuwählen und durchzuführen.

## Vollerntemaschinen kennzeichnen die Entwicklung

Bis 1965 wird den Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften und Volkseigenen Gütern eine große Zahl von Vollernte- und anderen Großmaschinen zur Verfügung stehen. Folgende Produktionsziffern sind vorgesehen:

Traktoren	74 360
Mähdrescher	12 370
Kartoffelvollerntemaschinen	9 640
Rübenvollerntemaschinen	3 650
Feldhäcksler	5 285
Stallungstreuer	22 285

Mit diesen Maschinen sollen die Forderungen nach einer Mechanisierung der wichtigsten Feldarbeiten zu mindestens 80% erfüllt werden. Eine weitere große Zahl von Maschinen

und Geräten wird zum Schließen noch vorhandener Lücken in einigen Maschinensystemen neu entwickelt und in die Produktion übernommen.

Der Einsatz von Vollerntemaschinen mit hohem technischen Niveau bedeutet einen weiteren Schritt zur wirksamen, komplexen Mechanisierung von Ernteverfahren. Durch die Kartoffelvollerntemaschine E 675 wird z. B. der Handarbeitsaufwand auf etwa 30 bis 35 % des bisher bei Vorratsrodern erforderlich gesenkt, wenn die Voraussetzungen für gute Arbeit gegeben sind. Bei der Rübenvollerntemaschine werden ähnliche Werte erreicht.

Da in Vollerntemaschinen mehrere Arbeitsgänge zu einem einzigen Arbeitsablauf zusammengefaßt sind, tritt eine entscheidende Verkürzung der Arbeitskette und eine Vereinfachung des Verfahrens ein. Als typisches Merkmal der neuen Entwicklungen ist die Anwendung der Leichtbauweise und die Ablage des Erntegutes auf Wagen hervorzuheben. Bei der Rübenerte ist eine konsequente Durchführung der Ablage auf Wagen mit Schwierigkeiten verbunden, da zwei Erntegüter zu gleicher Zeit geborgen werden müssen. Es sind zunächst Ladegeräte für Rüben und Rübenblatt entwickelt worden, die eine Aufnahme aus Längsschwaden ermöglichen und die anstrengende Ladearbeit mechanisch ausführen. Wie Abb. 1 zeigt, läßt das am RS 09 angebaute Gerät die Rüben oder das Blatt auf einen nebenherfahrenden Wagen. Es hat sich gezeigt, daß im Schwad liegende Rüben – im Gegensatz zum Blatt – nur unter günstigen Arbeitsbedingungen befriedigend aufgenommen werden. Deshalb gehen Weiterentwicklungen dahin, die Rüben nicht im Schwad, sondern unmittelbar von der Maschine auf Wagen abzulegen oder in Bunkern zu sammeln, die am Feldende in Mieten entleert werden.

#### Voraussetzungen für den rationellen Einsatz

Die Verschiedenheit der Produktionsbedingungen in der Landwirtschaft und die Abhängigkeit vom Wetterablauf führen zu stark unterschiedlichen Arbeitsbedingungen für die Maschinen. Es ist nicht möglich, eine Großmaschine zu konstruieren, die unter allen vorkommenden Bedingungen gute Arbeit leistet. Durch Regen, Staub, steinig oder verschlammten Boden und andere Faktoren kann die funktionsgerechte Arbeit in Frage gestellt werden. Auch der Verschleiß bestimmter Maschinenteile wird durch die genannten Faktoren mitunter außerordentlich hoch, so daß die Maschinen robust und unempfindlich gebaut werden müssen. Andererseits soll aber z. B. die Kartoffelvollerntemaschine feinfühlig mit den Knollen

umgehen, da deren Schale sehr empfindlich ist. Diese Eigenschaften lassen sich nicht immer in der gewünschten Weise vereinigen. Das ist verständlich und muß bei Beurteilung der Möglichkeiten der Technik gegenüber den Forderungen der Praxis berücksichtigt werden.

Bei Kartoffeln wird daher die Züchtung auf große Festigkeit und Unempfindlichkeit der Schale die Arbeitsqualität wesentlich erhöhen, eine „Vollerntekartoffel“ ist im Entstehen.<sup>1)</sup> Außerdem spielen bei der Kartoffelernte die Form des Dammes und dessen Bodenstruktur z. Z. der Ernte, die Verunkrautung sowie die Tiefenlage der Knollen eine wichtige Rolle. Mehr als bisher müssen diese Dinge in ihrem Einfluß auf die Mechanisierung beachtet werden, wenn die Arbeit der Maschine nicht unnötig erschwert und die Qualität verschlechtert werden soll. Die Möglichkeiten der Technik sind leider nicht unbegrenzt, und in dieser Hinsicht wird die Mechanisierung in der Zukunft gewisse Anforderungen an die Züchtung, die

<sup>1)</sup> Siehe auch „Wissenschaft und Fortschritt“, Heft 1/1960, „Probleme der Kartoffelzüchtung“.

Abb. 3 Aufsattel-Maislegemaschine (UVR)



Abb. 2 Maislegemaschine SKG-K 6 W

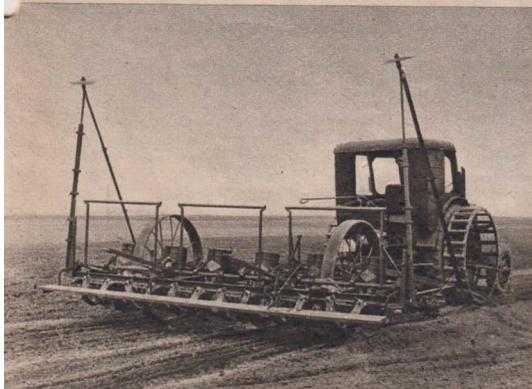


Abb. 4 Tiefenbegrenzer und Zustreicher am Schar der aufgesattelten Legemaschine

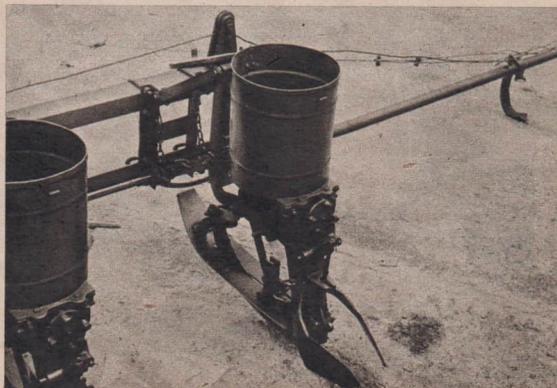


Abb. 5 Feldhäcksler E-065/1

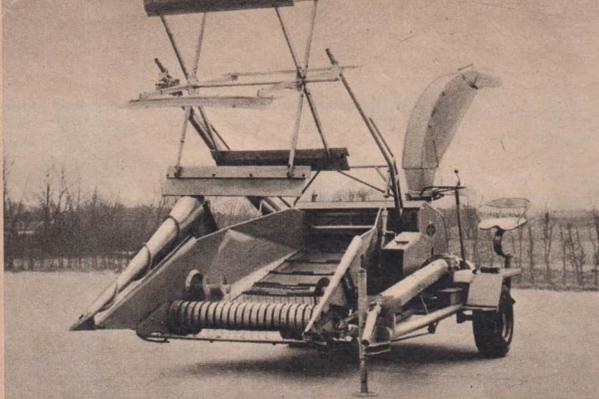


Abb. 6 Leistungsaufnahme des Feldhäckslers E-065/1 im Leerlauf

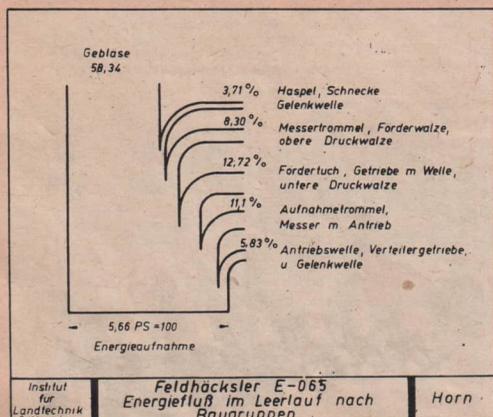


Abb. 7 Versuchsmuster eines Schwadmähers bei der Arbeit im Roggen



Agrotechnik und die Betriebsorganisation stellen müssen. Die Mechanisierung ist ein komplexes Problem und kann daher auch nur komplex gelöst werden.

Dort, wo Großmaschinen nicht wirtschaftlich arbeiten können, wird man auf ihren Einsatz und damit auch auf den Anbau bestimmter Kulturen aus ökonomischen Gründen verzichten müssen. Der Kartoffelbau auf steinigem Böden und sehr schweren, nicht siebfähigen Bodenarten sowie in Hanglagen wird hiervon betroffen. Auch bei der Rübenvollernte bestehen gewisse Schwierigkeiten, die sich in Zukunft auf die Betriebsorganisation auswirken werden.

Große Maschinen arbeiten auf kleinen Flächen unwirtschaftlich; das bedarf keiner Beweise mehr. Die sozialistische Umgestaltung der Landwirtschaft schafft hier die entscheidende Voraussetzung für den rationalen Einsatz landwirtschaftlicher Großmaschinen durch die Großflächenwirtschaft, durch die Konzentration der Produktion in großen Einheiten und die innerbetriebliche Spezialisierung durch Großanbau von Spezialkulturen.<sup>2)</sup> Damit wird auch der Einsatz von Spezialmaschinen für diese Sonderkulturen durchführbar.

#### Der Mensch – Beherrscher der Technik

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für den Einsatz der Technik in der Landwirtschaft sind hochqualifizierte Kader. Der landwirtschaftliche Großbetrieb in der sozialistischen Wirtschaftsform unserer Zeit stellt an die Ausbildung und die Fähigkeit seiner Mitarbeiter Anforderungen, die sich immer mehr denen eines hochentwickelten Industriebetriebes nähern. Schwere körperliche Arbeit und einseitige Tätigkeit gehören der Vergangenheit an. Geistig rege, gesunde und vielseitig interessierte Menschen werden verlangt. Schon die Bedienung einer Vollernte- oder Großmaschine erfordert Spezialausbildung und hohes Verantwortungsbewußtsein. Die Entwicklung ist darüber hinaus schon weitergegangen; zur Schädlings- und Unkrautbekämpfung und zum Düngerstreuen werden Flugzeuge eingesetzt. Nicht nur die Anforderungen an die Bedienung und Unterhaltung der Maschinen steigen laufend, auch die Organisation des Maschineneinsatzes und des Gesamtbetriebes verlangt in zunehmendem Maß spezialisierte Mitarbeiter. Das muß gerade an dieser Stelle stärker betont werden, da mehr über die Technik und weniger über den Menschen als Träger der Technik gesprochen wird.

#### Ständiges Fortschreiten der Technik

Mit der Herstellung neuer Maschinen ist die Entwicklung wohl vorgeschritten, aber keineswegs abgeschlossen. Neue technische und wissenschaftliche Erkenntnisse führen gemeinsam mit praktischen Erfahrungen zur ständigen Weiterentwicklung.

<sup>2)</sup> Siehe auch „Wissenschaft und Fortschritt“, Heft 7/1960, „Gemüse und Vitamine“.

lung der Maschinen und der Arbeitsverfahren. Einige Beispiele seien dafür angeführt.

Die Maislegemaschinen SKG - K - 6 W und Nachfolgetypen zum Auslegen von Quadratnestern sind als Anhängemaschinen für Schlepper gebaut (Abb. 2). Sie wiegen etwa 1500 kp und sind rund 4 m breit. Infolge der großen Wenderadien und der Länge der Kombination Schlepper-Maschine sind große Vorgewende nötig, zusätzliche Maschinenbedienungen erforderlich, und das Manövrieren durch Zurückstoßen der Maschine ist erschwert. Eine Weiterentwicklung stellt die aufgestattete Legemaschine in Abb. 3 dar, deren Gewicht nur etwa 500 kp beträgt. Die Bedienung erfolgt vom Schlepperfahrer aus, durch die Hydraulik kann die Maschine ausgehoben werden und läßt damit kurze Wendungen und Zurückstoßen zu. Da die bisherige Anhängemaschine keine sichere Einhaltung der Legetiefen zuläßt, wurde ein verstellbarer Schleichschuh zur Tiefenbegrenzung am Legeschar angebracht. Hinter dem Schar sorgen zwei Zestreicher für eine leichte Bedeckung der Reihen (Abb. 4).

Zu diesem Beispiel einer Vereinfachung der Produktion und erheblicher Materialeinsparung bei gleichzeitiger Verbesserung der agrotechnischen Eigenschaften sei bemerkt, daß der Übergang von gezogenen Maschinen zu aufgestellten leichteren Typen ein Grundzug der neuen Entwicklung ist.

Beim Feldhäcksler E 065 (Abb. 5), der erst seit wenigen Jahren produziert wird, ist bereits eine Weiterentwicklung erforderlich geworden. Die starke Vergrößerung der Maisanbauflächen und die vorgesehene Steigerung der Flächenerträge machen höhere Leistungen erforderlich. Daß die Nennleistung des E 065 von etwa 200 dt/h Silomais in der Praxis nur zu rund 50% erreicht wurde, ist auf Eigenheiten der Konstruktion, Materialmängel und das Fehlen eines Schleppers mit ausreichender Motorleistung und geeigneten Gangabstufungen zurückzuführen. Der hohe Leistungsbedarf ist durch das Häckselgebläse bedingt, dessen Aufnahme im Leerlauf etwa 58% der Gesamtleistungsaufnahme beträgt (Abb. 6). Hier muß daher zu Fördermitteln mit geringerem Leistungsaufwand übergegangen werden. Das Gebläse ist außerdem sehr stör anfällig.

Die in Abb. 5 erkennbare Stufe zwischen Schneidwerk und Aufnehmertrommel erschwert die Ernte von kurzen Futterpflanzen, die Verengung des Fördertrages zur Häckseltrommel führt zu Störungen bei langem Futter. Durch die auch beim Mähen ständig arbeitende Aufnehmertrommel erhöht sich der Verschleiß der Zinkensteuerung erheblich und verteuert den Betrieb.

Als letztes sei der Mähdrusch als Ernteverfahren kurz betrachtet und die Perspektive angedeutet. Obwohl der Mähdrusch E 175 sich in jeder Hinsicht bewährt hat, wird das Ernteverfahren selbst nicht als Endlösung angesehen. Einmal können nicht alle Früchte im Mähdrusch geerntet werden. Bei Raps, Erbsen usw. hat sich die Schwadernte durchgesetzt. Diese Früchte werden mit Schwadmäher in Schwaden gelegt (Abb. 7) und nach einigen Tagen vom Mähdrusch mit einer Aufnahmetrommel aus dem Schwad gedroschen (Abb. 8). Da die Früchte im Schwad trocken, sind sie leichter droschbar, als dies beim Mähdrusch der Fall ist, und die Verluste sind geringer. Die Leistung des Mähdruschers steigt. Eine neue Möglichkeit bietet die Häckselerte, bei der ein Feldhäcksler zur Aufnahme aus dem Schwad benutzt wird (Abb. 9). Der Vorzug dieses Verfahrens liegt darin, daß ein Spezialtransportwagen das gehäckselte Gut (Körner, Stroh, Spreu) aufnimmt und dadurch das Feld in einem einzigen Arbeitsgang geräumt wird. Der Mähdrusch dagegen legt das Stroh auf dem Felde ab, Körner und Spreu müssen abgefahren werden. Die Aufnahme des Strohs mit der Sammelpresse und seine Abfuhr erfordern zusätzlich Maschinen und Arbeitskräfte, die in den Arbeitsspitzen der Ernte nicht immer verfügbar sind. Daher verzögert sich die Strohbergung oft um Wochen und verhindert das rechtzeitige Schälen zur Unkrautbekämpfung bzw. zur Aussaat von Stoppelfrüchten. Die bisherige Lösung der Strohbergung beim Mähdrusch befriedigt also nicht, sie erfordert allein etwa 60 bis 70% des gesamten Aufwandes für die Ernte.

Beim Schwadhäckseln scheint die Strohbergung gelöst, da alle drei Erntegüter – Stroh, Korn, Spreu – zusammen abgefahren werden. Dafür treten einige andere Probleme auf, an deren Lösung gearbeitet wird. Für die Abfuhr sind Spezial-Großraumfahrzeuge von 35 bis 40 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen notwendig. Auf dem Hof ist ein Nachdrusch des Häckselns mit besonderen Häckselndreschmaschinen erforderlich, um die restlichen 10% der Ernte auszudreschen. Etwa 90% werden bereits beim Häckselvorgang auf dem Felde ausgeschlagen.

Diese kurzen Beispiele sollen genügen, um zu zeigen, daß die Mechanisierung der Feldwirtschaft ständig weiterentwickelt wird. Durch neue Maschinen entstehen neue Arbeitsverfahren und damit neue und bessere Möglichkeiten zur Steigerung der Produktion sowie der Arbeitsproduktivität bei verringerten Produktionskosten.

Das Tempo des Fortschrittes und die Wirksamkeit des Einsatzes der Technik in den sozialistischen Großbetrieben aber wird entscheidend durch die Menschen bestimmt, die in der Landwirtschaft arbeiten.

Abb. 8 Mähdrusch E 175 im Schwadrrusch von Erbsen

Abb. 9 Feldhäcksler beim Häckseln von Getreide aus dem Schwad



**Altwigshagen**  
 mit den Ortsteilen  
 Demnitz · Finkenbrück · Borkenfriede  
 1. vollgenossenschaftl. Gemeinde  
 des Kreises Ueckermünde  
 94 Wirtschaftl. Nutzflächen  
 127 ha landw. Nutzfläche

Dr. H. G. EWERT  
 Forschungsstelle für Agrarökonomik Anklam

# Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft eines Dorfes an der Friedländer Großen Wiese

Wer auf der Fernverkehrsstraße 109 zwischen Pasewalk und Anklam hinter Ferdinandshof das Moorgebiet passiert hat, trifft an der Abzweigung der Straße nach Ueckermünde auf den Wegweiser nach Altwigshagen. Daneben steht das Schild „Erstes vollgenossenschaftliches Dorf des Kreises Ueckermünde“. Die Genossenschaft umfaßt die Ortsteile Altwigshagen, Demnitz, Borkenfriede und Finkenbrück mit einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von über 1300 ha.

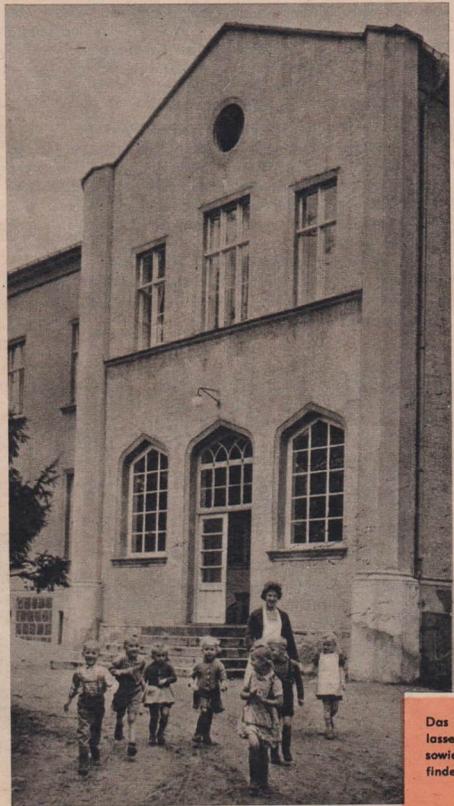
## Als noch „Schwerins“ und „Borkes“ herrschten

Vor 700 Jahren lockte der Altwigshagener See mit seinem Fischreichtum die in das wendische Siedlungsgebiet eindrin-

genden Mönche zur Niederlassung. In der Mitte des 13. Jh. wurde der Ort Altwigshagen unter dem Grafen von Schwerin gegründet, nachdem dort eine Burg gebaut worden war. Die Schwerins breiteten sich im Kreis Anklam in dem Gebiet zwischen Peene und dem Niederungsmoorgebiet aus, und nach dem Dreißigjährigen Krieg nahm das Bauernlegen einen so starken Umfang an, daß es fast nur noch Besitzungen der Schwerins in diesem Gebiet gab. Der Westfälische Frieden hatte das ehemalige Vorpommern Schweden zugeschrieben. Die erstarkenden Brandenburger versuchten jedoch, die Schweden zurückzudrängen. Eine wesentliche Hilfe dabei leisteten die Schweriner dem Kurfürsten von Brandenburg. Als Grundherren von Altwigshagen waren sie Lehnsleute des schwedischen Königs und führten als Generäle des brandenburgischen Kurfürsten Krieg gegen die Schweden. Um diesen merkwürdigen Zustand zu beseitigen, vertauschten sie 1677 die Besitzungen in Altwigshagen, Demnitz und Lübs gegen Besitzungen in Ostpommern, die den von Borke gehörten. Somit ging Altwigshagen in den Besitz der Familie von Borke über, die sich rühmte, von einem slawischen Königsgeschlecht abzustammen. Den Borkes gehörte dann Altwigshagen, Demnitz sowie Lübs, und sie gründeten später Heinrichshof, Annehof, Louisenhof, Finkenbrück und Millnitz.

Die Borkes – der Name bedeutet auf deutsch „Wolf“ – hatten untereinander erhebliche Erbstreitigkeiten, die aber nach längerer Zeit beigelegt wurden. Der Ort, an dem der Friede geschlossen wurde, erhielt den Namen Borkenfriede, der manchem Reisenden als Bahnstation zwischen Anklam und Pasewalk bekannt ist. 1790 kauften die Borkes den Schwerins Neuendorf A und Kurtshagen ab, so daß die ganze südöstliche Ecke des ehemaligen Kreises Anklam Grundbesitz der Borkes war.

Unter dem Schweiß der sogenannten Consedentes, später Kossäten, wurde das Land nach und nach in Kultur genommen. Hatte der Altwigshäger See mit seinen leckeren Fischen die Mönche zur Siedlung eingeladen, so hinderte sie damals Wald, Sumpf und nahezu Wüstensand, die Bauern wo anders als in Neuendorf und Lübs auf kärglichster Scholle anzusiedeln. Neuendorf war Neuland und Lübs eine wendische Niederlassung. Wo in alten Zeiten auf dem riesigen, im Winter mit Eis bedeckten Sumpfgebiet mit Windhunden Fuchs, Hase und wohl auch gelegentlich der Wolf auf Eisschlitten gejagt wurde und im Sommer in Gestalt von Seggen und Rasenschmiele ungedesumtes Futter wuchs, wurden durch Meliorationsarbeiten Viehweiden und Wiesen geschaffen. Durch Rodungen entstanden Äcker, auf denen es sich lohnte, Roggen und Kartoffeln anzubauen. Der im Lauf der Jahrhunderte zurückgedrängte Wald bedeckt nur noch die landwirtschaftlich nicht nutzbaren Flächen.



Das ehemalige Herrenhaus der Borkes. Sie hätten es sich sicher nicht träumen lassen, daß in den „herrschaftlichen“ Räumen einmal die Gemeindeverwaltung sowie der Kindergarten für den Nachwuchs der Genossenschaftsbauern Platz finden würden

Das alles kam in der Vergangenheit in erster Linie dem Gutsherrn zugute.

### Frei ward der Bauer im Lande

Nach der Zerschlagung Hitlerdeutschlands nahmen die Landarbeiter die Geschichte ihres Dorfes in ihre eigenen Hände. Durch die Bodenreform erhielten in der Gemeinde Altwigshagen 60 ehemalige Landarbeiter und 34 Umsiedler das ehemalige Gutsland als Eigentum.

Die Umsiedler erhielten im ehemaligen Gutshaus Wohnung. Die Gutställe wurden den Neubauern für die Unterbringung des Viehs zur Verfügung gestellt. Dem Bestreben nach dem Aufbau eines eigenen Bauernhofes entsprachen der SMA-Befehl<sup>1)</sup> 209 und das Neubauernbauprogramm. So entstanden nach 1947 in Altwigshagen und Demnitz 28 neue Häuser. Der Anfang war sehr schwer. Maschinen standen nur in geringem Umfang zur Verfügung. Der Arbeitstag reichte vom Morgengrauen bis zum späten Abend. Aber die Bauern arbeiteten nun auf ihrem eigenen Grund und Boden, und die Erfolge ihrer Arbeit kamen ihnen selbst zugute. Die Arbeiter- und Bauern-Macht unterstützte die Neubauern mit Krediten, Materialien und Maschinen. Die MAS konnte mehr und mehr Maschinen auf den Feldern einsetzen, die Marktproduktion wuchs. Bald zeigte sich jedoch, daß der Steigerung der Arbeitsproduktivität durch die kleinen Neubauernparzellen Grenzen gesetzt sind. Die Felder sind zu klein und die Stallungen zu eng, um große moderne Maschinen zweckmäßig einsetzen zu können.

Die Partei der Arbeiterklasse wies den Weg zum Zusammenschluß auf genossenschaftlicher Basis. Eigentlich fing es mit einer Beschwerde an. Die Kartoffelernte war 1952 sehr schlecht. Das Soll konnte nicht erfüllt werden; vom Rat des Kreises wurde gefordert, das Soll in gegenseitiger Hilfe aufzubringen. Wenn aber nicht mehr Kartoffeln gewachsen sind, dann kann man auch keine liefern. So wurde beschlossen, daß eine Delegation zum Präsidenten der Republik fährt, um die Streichung der Kartoffelschulden zu erbitten. Die Beauftragte des Präsidenten hörte sich die Bitte der Bauern an und stellte viele Fragen. Sie war bald über die Verhältnisse in Altwigshagen informiert und weist dann den Weg, wie die Kartoffeln im nächsten Jahr besser bearbeitet werden können, damit die Erträge höher sind: Wo die Bauern sich zu landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften zusammengeschlossen haben, kann die MAS auf großen Feldern mit modernen Maschinen arbeiten. Die Erträge steigen, und die Arbeit würde außerdem leichter sein. Die Sache mit den Kartoffeln soll für dieses Jahr durch den Rat des Kreises noch einmal überprüft werden.

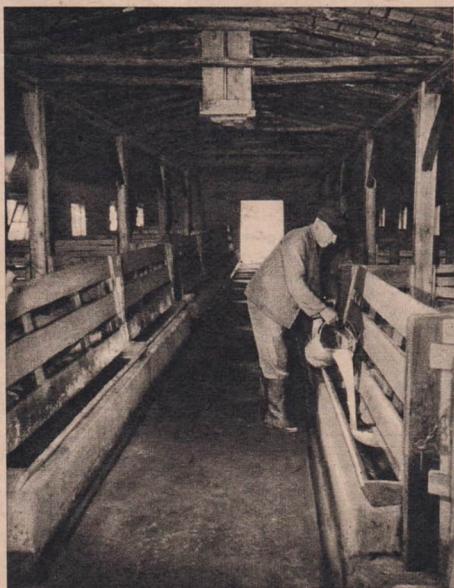
Seit dem Besuch beim Präsidenten nahm die Diskussion über die landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften in Altwigshagen ein immer stärkeres Ausmaß an.

Es ist nicht leicht, sich zum genossenschaftlichen Zusammenschluß zu entscheiden, wenn man seine eigene Wirtschaft aufgebaut und sich nach zäher Arbeit einen gewissen Wohlstand geschaffen hat. Aber schließlich setzt sich die Erkenntnis durch, daß der Steigerung des Lebensstandards durch die einzelbäuerliche Wirtschaftsweise Grenzen gesetzt sind und der Aufstieg nur schneller erreicht werden kann, wenn man sich genossenschaftlich zusammenschließt. So entscheiden sich im Sommer 1953 sieben Bauern, eine landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft vom Typ I zu gründen. Durch die genossenschaftliche Bearbeitung der Felder gewöhnten sich die Bauern an das gemeinsame Denken und Handeln. Sie sammelten Erfahrungen bei der Organisierung der Arbeit und Leitung eines größeren Betriebes. Der Vorstand der jungen LPG hatte an der Verantwortung für die Feldwirtschaft genug zu tragen. Die Viehwirtschaft wurde zunächst noch besser individuell betrieben. Erst als weitere Bauern hinzukamen und die ökonomischen Voraussetzungen durch geeignete Stallungen für die gemeinsame Haltung des Viehs vorhanden waren, entschließt man sich, auch das Vieh genossenschaftlich zu halten, und nimmt das Statut der LPG Typ III an. Ende 1953



haben sich bereits 19 Bauern der LPG angeschlossen, die nun eine Fläche von 400 ha LN (landwirtschaftliche Nutzfläche) bewirtschaftet und 15 Pferde, 139 Schweine, 126 Rinder, 13 Schafe und 797 Hühner als genossenschaftliches Eigentum besitzt. Nach einem weiteren Jahr besteht die Genossenschaft aus 61 Mitgliedern und bewirtschaftet 620 ha LN.

Nicht immer geht es so, wie man es sich gedacht hat. Eine große Genossenschaft verlangt eine straffe Organisation und Leitung und vor allen Dingen ein genossenschaftliches Bewußtsein. Der Schritt vom Ich zum Wir ist nicht leicht. Die Genossenschaftsbauern müssen viel lernen und vor allem die, die in den Vorstand und zum Vorsitzenden gewählt sind und von heute auf morgen der Tatsache gegenüberstehen, im Unterschied zu ihrer 5-ha-Wirtschaft die Arbeit in einer Genossenschaft mit mehreren Hundert Hektar zu organisieren. Trotz mancher Enttäuschung geht es jedoch vorwärts. Vor allen Dingen wächst das genossenschaftliche Eigentum.



Der Läuferstall im „Objekt“ bietet etwa 150 Schweinen Platz

<sup>1)</sup> SMA = Sowjetische Militäradministration.



Der Geflügelhof „Frischer Wind“ hat ebenfalls im „Objekt“ seinen Platz gefunden. 600 schneeweiße Leghorn werden von der Genossenschaftsbäuerin Margarete Ohme und einigen Lehrlingen, darunter Doris Klawitter, betreut

Tab. 2 Viehbesatz je 100 ha LN

LPG Altwigshagen:	1958	1965
weibliches Jungvieh ¼ bis 1 Jahr	6,5	20,0
männliches Jungvieh ¼ bis 1 Jahr	0,8	—
weibliches Jungvieh 1 bis 2 Jahre	6,9	18,1
männliches Jungvieh 1 bis 2 Jahre	0,5	—
Färsen über 2 Jahre	5,3	8,0
Kühe	33,7	44,5
Rindvieh GV <sup>1)</sup>	46,7	80,7
Ziegen	0,2	—
Mutterschafe	3,1	—
Hammel	4,5	—
Schafe	1,2	—
Zuchtauen über 1 Jahr	4,9	7,8
Mastschweine über 3 Monate	35,6	43,0
Schweine GV	8,1	9,8
Fohlen unter 3 Jahre	0,8	0,6
Pferde über 3 Jahre	6,0	3,0
Pferde GV	6,1	3,5
Legehennen über 1 Jahr	252,2	391,5
Insgesamt GV:	69,5	97,7

<sup>1)</sup> GV = Großvieheinheiten

„Objekt“ entgegen. Hier ist im Laufe der Jahre eine nun fast komplette Rinder- und Schweineanlage entstanden. Diese sichtbaren Zeichen des sich neu Entwickelnden haben sicher einen großen Einfluß auf den Entschluß der letzten noch einzeln wirtschaftenden Bauern gehabt, sich der Genossenschaft anzuschließen. So konnte Altwigshagen Ende 1958 melden, daß sich alle Bauern der Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft angeschlossen haben. Damit war ein wichtiger Schritt auf dem Weg zum schnellen Aufstieg getan. Jetzt kommt es darauf an, die durch die genossenschaftliche Bewirtschaftung gegebenen Möglichkeiten voll auszunutzen, um damit dem Boden und dem Vieh eine möglichst hohe Produktion abzurufen, der Volkswirtschaft eine größtmögliche Menge an Nahrungsmitteln zur Verfügung zu stellen und den Genossenschaftsbauern ein hohes Arbeitseinkommen und ein kulturvolles Leben zu ermöglichen.

#### Die Bewohner der Gemeinde Altwigshagen bauten:

- 1953 1 Schweinestall und 1 Hühnerstall
- 1954 2 Schweineställe, 1 Kuhstall mit Bergeraum
- 1955 1 Futterhaus, 1 Kuhstall, 1 Schweinestall
- 1956 1 Kuhstall
- 1957 1 Kälberstall, 1 Hühnerstall, 1 Kükenaufzuchtstall, 1 Garage, 1 Bergehaus
- 1958 2 Rinderoffenställe, 1 Hühnerstall  
1 massive Wohn- und Kulturbaracke
- 1959 1 Schweineaufzuchtstall, 1 Kuhstall als Umbau  
2 Schweineställe, 2 Kälberoffenställe, 2 Hühnerställe,  
1 Kükenaufzuchtstall, 1 Brutraum und 1 Entenstall.

Tab. 1 Stallraumbedarf bis 1965

Stallplätze für:	Umbau	Neubau	insgesamt
Kühe	100	120	220
Jungvieh und Mastvieh	43	357	400
Kälber	—	65	65
Abferkelplätze	—	46	46
Mastschweine	—	180	180
Geflügel	—	2650	2650

In den letzten Jahren wurde Straßenbeleuchtung angelegt, Wegeausbesserungen und Umbauten durchgeführt. Am augenscheinlichsten tritt uns das Neue in Altwigshagen in dem

#### Altwigshagen von morgen

Wenn viel erreicht werden soll, muß man nach einem guten Plan arbeiten. So wurde auch für die LPG Altwigshagen ein Perspektivplan ausgearbeitet.

Die LPG Altwigshagen liegt im Planungsgebiet Friedländer Große Wiese, für die von der Forschungsstelle für Agrarökonomik Anklam der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin ein Entwicklungsprogramm erarbeitet wurde.<sup>1)</sup>

In früheren Jahren wurde manches getan, um das Niederungs- moorgebiet der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung nutzbar zu machen; jedoch war man bisher über Einzelmaßnahmen nicht hinausgekommen. Der Plan der Masseninitiative für den Bezirk Neubrandenburg sah die endgültige Erschließung des Niedermoorgebietes als eine der wichtigsten Maßnahmen im Rahmen des Siebenjahrplans im Bezirk vor. Die Maßnahmen auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft, des Wegebau, der Landschaftsgestaltung usw. werden auch der LPG Altwigshagen zugute kommen. Da die landwirtschaftliche Produktion im Gesamtgebiet aufeinander abgestimmt und koordiniert sein muß, wurden für jeden Produktionskomplex Perspektivpläne von der Forschungsstelle für Agrarökonomik in Zusammenarbeit mit den Genossenschaftsbauern erarbeitet. Dieser Plan zeigt die Entwicklung der Genossenschaft bis 1965. Die vollgenossenschaftliche Bewirtschaftung ermöglicht es, die Produktion nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen zu planen und zu organisieren. Es müssen genügend große Produktionseinheiten geschaffen werden, die es ermöglichen,

<sup>1)</sup> Siehe auch „Wissenschaft und Fortschritt“, Heft 9/10/1959, „Die große Friedländer Wiese“.

die moderne Technik rationell einzusetzen und auszulasten. Die Planung muß die natürlichen und ökonomischen Bedingungen berücksichtigen.

Der ausschlaggebende Faktor bei der Organisation der landwirtschaftlichen Produktion in Altwigshagen ist der hohe Anteil von Niedermoor an der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Da das Niedermoor sich in erster Linie für die Grünlandnutzung eignet, ist damit auch ein hoher Grünlandanteil gegeben. Über die Hälfte der landwirtschaftlichen Nutzfläche muß als Grünland genutzt werden, da eine andauernde Ackernutzung des Moores zu schweren Strukturstörungen in Form der Vermullung führt: Die Boden-Kolloide verlieren ihre Benetzungsfähigkeit, so daß die Bodenteilchen vom Wind leicht fortgetragen werden, sich in den Gräben niedersetzen und zu Verlandungen führen.

Ein vermulltes Niedermoor bietet für das Wachstum landwirtschaftlicher Kulturpflanzen keine Voraussetzungen. Somit ist ein hoher Grünlandanteil gegeben und die Hauptproduktionsrichtung festgelegt, denn natürliches Grünland wird am zweckmäßigsten vom Rindvieh genutzt. Der Perspektivplan sieht vor, annähernd 600 Kühe in der LPG Altwigshagen zu halten, und alle weiblichen Kälber, soweit sie zur Zucht

flächen und Melken der Kühe im stationären Fischgrätenmelkstand in der Kuhstallanlage aufgebaut werden.

Das Jungvieh soll auf den weiter entfernt liegenden Koppeln Weidegang erhalten. Bei der vorgesehenen Organisation der Rindviehhaltung in Altwigshagen wird es möglich sein, eine Milchleistung von 3800 kg je Kuh und Jahr zu erreichen und eine hohe Arbeitsproduktivität in der Offenstallanlage bei Einsatz des Fischgrätenmelkstandes und der Stall-Arbeitsmaschinen zu erzielen.

Die Schweinehaltung kann in Altwigshagen nicht so stark ausgedehnt werden wie die Rinderhaltung, da durch den hohen Grünlandanteil nicht so viel Schweinefutter zur Verfügung steht wie in Genossenschaften mit einem höheren Ackeranteil. Es sollen etwa 100 Zuchtsauen gehalten und die Nachzucht gemästet werden. Das entspricht einem Besatz von 74 Schweinen je 100 ha LN, darunter 7,8 Zuchtsauen. Die Sauen werden im Ortsteil Demnitz konzentriert, und die Mast wird in den Mastställen im „Objekt“ in Altwigshagen durchgeführt. Durch diese Konzentration und Trennung von Aufzucht und Mast ist es möglich, moderne Arbeitsverfahren anzuwenden und auch in der Schweinehaltung eine hohe Arbeitsproduktivität zu erreichen.

Auf dem Gebiet der Geflügelzucht ist Altwigshagen weit über die Grenzen des Kreises hinaus bekannt. Über 12 000 Stück Geflügel sollen in Altwigshagen gehalten werden. Der vorhandene Brutbetrieb hat heute bereits eine Brutkapazität von 200 000 Eiern je Jahr und kann bei Bedarf erweitert werden. Die Bruteier sollen zum großen Teil durch den eigenen Zuchtbetrieb geliefert werden. Die benachbarte LPG Wiestock ist als Bruteier-Lieferbetrieb für Altwigshagen zu entwickeln. Neben der Hühnerzucht soll die vorhandene Enten- und Gänsezucht erweitert werden. Bis 1965 wird es möglich sein, folgende jährliche Produktion aus der Geflügelhaltung zu erreichen:

2 700 Schlachthennen  
6 700 Masthähnchen  
700 Mastenten  
700 Mastgänse  
840 000 Eier

an Zucht- und Nutzvieh:

1 000 Zuchthähne  
3 000 Junghennen  
120 000 Hühnerküken  
4 000 Entenküken  
900 Zuchtenten

Tab. 3 Ernten in dt/ha

LPG Altwigshagen:	1958	1965
Getreide	24,6	27,0
Lupinen	7,0	18,0
Wintererbsen	7,4	—
Hanf	—	45,0
Zuckerrüben	280,0	330,0
Kartoffeln	138,4	212,0

geeignet sind, bis zur tragenden Färsse aufzuziehen. Dann werden 106 Rinder, darunter 45 Kühe, je 100 ha LN gehalten werden. Um diesen hohen Kuhbestand in Altwigshagen und Demnitz unterbringen zu können, müssen neue Kuhställe gebaut werden.

Im „Objekt“ können 240 Kühe aufgestallt werden. Es ist nicht zweckmäßig, an diesem Standort weitere Kuhställe zu errichten, da bis zur Weide größere Entfernungen zurückzulegen sind. In einem Weidegebiet sollte der Standort der Kuhställe so gewählt werden, daß bis zur Weide nicht mehr als 1 km zurückzulegen ist. Damit wird es möglich, die Kuhstallanlage und das Melkhaus gleichzeitig als Weidezentrale zu nutzen, während bei größeren Entfernungen außer der Stallanlage eine Weidezentrale eingerichtet werden muß, auf der die Kühe im Fischgrätenmelkstand gemolken werden, wo sie Wasser und Kraftfutter erhalten und wo sie ruhen können.

Die moderne Weidewirtschaft mit großen Kuhherden verlangt vor allen Dingen auf Moor die Stundenweide, damit die Grasnarbe nicht durch den Tritt der Tiere zerstört wird. Da eine Kuh im Durchschnitt nicht mehr als acht Stunden am Tag weidet, sollen die Kühe täglich nur zweimal vier Stunden auf der Weide sein und die übrige Zeit des Tages in der Weidezentrale ruhen und gemolken werden.

Bei 1 km Entfernung von der Weide zur Zentrale müssen die Kühe am Tag 4 km zurücklegen. Größere Entfernungen beeinflussen die Milchleistung negativ. Aus diesem Grunde ist vorgesehen, die neu zu errichtende Offenstallanlage für die Kühe am sogenannten Umschwung zwischen Demnitz und Altwigshagen zu errichten, weil die Weideflächen unmittelbar an diesen Standort angrenzen. Dann kann eine moderne Weidewirtschaft mit Elektrozaun, täglicher Zuteilung der Weide-

Die Altwigshagener beim Einbringen der Ernte





Am 1. August 1959 wurde der LPG Altwigshagen von der MTS die Technik übergeben. Die Vorteile der Großflächenbewirtschaftung demonstriert eindrucksvoll dieses Bild: Mit fünf Maschinen wird sofort nach dem Abfahren des Getreides mit dem Schälern begonnen

Tab. 4

Vergleich der Marktproduktion in kg und GE/ha LN 1958<sup>1)</sup> und 1965<sup>2)</sup>

LPG Altwigshagen:	1958	1965
Getreide	114,6	152
Olisorten	9,0	—
Hülsenfrüchte	5,1	28
Kartoffeln	222,0	396
Zuckerrüben	276,7	704
Heu	34,7	—
Stroh	5,3	—
<b>Pflanzfläche Produktion:</b>	<b>2,78</b>	<b>4,61</b>
Rind- und Schafffleisch	41,0	101
Schweinefleisch	70,1	101
Milch	735,0	1320
Eier (Stück)	348,4	548
Geflügelfleisch	2,2	18
Wolle	0,5	—
<b>Tierische Produktion:</b>	<b>20,76</b>	<b>26,73</b>
Sa. GE <sup>3)</sup> :	23,54	31,34
Saatgutzukauf GE	—	0,09
Futtermittelzukauf GE	—	2,66
Tierzukauf GE	—	0,11
Zukauf insgesamt: GE	—	2,86
Eigenproduktion: GE	—	28,48

<sup>1)</sup> 1958: ohne Eigenverzehr

<sup>2)</sup> 1965: mit Eigenverzehr

<sup>3)</sup> Getreideeinheit

Tab. 5

Vergleich des Maschinenbestandes 1958 mit dem Maschinenbedarf 1965

LPG Altwigshagen:	1958	1965
Kettenschlepper	1	2
Pionier/Zetor	5	4
RS 30/RS 15	7	12
Traktoren insgesamt	13	18
LKW	1	2
Mähdrescher	1	2
Traktoren-Anhänger	7	25
Sammelpresen	2	4
Kartoffelkombine	1	2
Rübenkombine	—	1
Mähhäcksler	1	2
Dungkräne	1	1
Stallmiststreuer	—	6
Heubelüftungsanlagen	3	15

Der gesamte Viehbesatz wird in Altwigshagen 98 Großvieheinheiten je 100 ha LN erreichen.

Die Organisation der Feldwirtschaft wird in erster Linie durch den Futterbedarf der hohen Viehbestände bestimmt. Die Standorte der Viehhaltung in Demnitz und Altwigshagen bedingen auch in der Feldwirtschaft eine Zweiteilung, um beim Futtertransport zu den Ställen unnötige Wege zu vermeiden.

In beiden Betriebsteilen sind jeweils zwei Fruchtfolgen auf Grund der unterschiedlichen Bodenverhältnisse notwendig. In Altwigshagen läßt sich für die lehmigen Sandböden eine Fruchtfolge auf 127 ha mit sechs Schlägen und einer durchschnittlichen Schlaggröße von 21 ha einrichten. Hier werden die anspruchsvolleren Fruchtarten wie Rüben, Wintergerste und Hafer angebaut, während auf den Sandböden eine Fruchtfolge auf 190 ha mit sechs Schlägen und einer durchschnittlichen Schlaggröße von 32 ha eingerichtet werden kann, auf der die weniger anspruchsvollen Fruchtarten wie Roggen, Kartoffeln, Lupinen und Mais angebaut werden.

In Demnitz umfaßt die Fruchtfolge für die lehmigen Sandböden 140 ha mit sechs Schlägen und die Folge für Sandböden 80 ha mit fünf Schlägen. Die Fruchtfolgen ermöglichen einen Zwischenfruchtanbau von 31% der Ackerfläche.

Die vorgeschlagene Organisation der Feld- und Viehwirtschaft wird es ermöglichen, die Produktion gegenüber 1958 um mehr als 30% zu steigern. Durch den Einsatz der modernen Technik wird es möglich sein, diese höhere Produktion mit weniger Arbeitskräften als bisher zu erreichen und die Arbeit leichter zu gestalten.

Mehr Zeit wird frei, um die Genossenschaftsbauern am kulturellen Leben teilhaben zu lassen. Bis 1965 werden in Altwigshagen ein Kulturhaus, eine Oberschule, ein Sportplatz, ein Ladenkombinat und ein Dorfwirtschaftshaus entstehen. Neue moderne Wohnhäuser werden errichtet. Damit erhält das Dorf ein neues Gesicht. Und so, wie sich das Antlitz des Dorfes verändert, haben sich auch die Menschen geändert. Wenn auch das Erbe der Vergangenheit noch mancher mehr oder weniger ausgeprägt mit sich herumträgt, die Gegenwart formt ihn um, und beim Aufbau des Sozialismus im Dorf wachsen Menschen heran, die froh in die Zukunft schauen.

## Automatisierter Mähdrescher

Dipl.-agr. G. THIELE

Der sowjetische Mähdrescher KPN-2 MI, der auf den Maschinenträger S Sch 45 aufgebaut ist, hat eine automatische Steuerungseinrichtung.

Ein dem Frontschneidemähwerk vorauslaufendes Tastorgan beobachtet den seitlich stehenden ungemähten Getreidebestand. Erfolgt eine Kursabweichung, so werden von einem Selenoid Signale gegeben, die eine automatische Korrektur in der Fahrzeuglenkung auslösen.

Außerdem enthält der Mähdrescher einen Regulator für die Arbeitsgeschwindigkeit. Dieses Gerät ist über dem Einzugsband angebracht.

Sobald der Schnittgutanteil zu groß wird, also das gemähte Getreide auf dem Förderband zu sehr anwächst, hebt der Halmhaufen den Regulator an, worauf die Geschwindigkeit verringert wird und die Drusch-einrichtungen das anfallende Erntegut ohne Verstopfungen verarbeiten können.

Diese automatischen Einrichtungen ermöglichen somit eine gleichbleibende Arbeitsqualität des Mähdreschers und entlasten den Fahrer in seiner Kontrolltätigkeit.

# Der große Umschwung

Gegenwärtig erleben wir in den Dörfern unserer Republik die größte Umwälzung aller Zeiten. Die Bauern aller Bezirke gingen den Schritt vom „Ich“ zum „Wir“, indem sie sich in freiwilliger Entscheidung zu Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften zusammenschlossen. Diese Voraussetzungen entstanden natürlich nicht von heute auf morgen, sondern im Prozeß der gesamten fünfzehnjährigen Entwicklung unseres Arbeiter- und Bauern-Staates. Den ersten Schritt in die wirkliche Freiheit taten die Bauern, als die Sowjetarmee den Hitlerfaschismus vernichtete und die Arbeiterklasse, geführt von der einheitlichen, marxistisch-leninistischen Kampfpartei, im festen Bündnis mit der werktätigen Bauernschaft die Bodenreform durchführte, die 559 000 Bauern, Landarbeitern, Umsiedlern und anderen Werktätigen insgesamt 2 190 000 ha Land gab.

Vor allem kam, verwaltet und eingesetzt durch die Maschinen-Ausleihstationen, die moderne Technik und die fortschrittliche Wissenschaft in die ehemals so rückständigen ostdeutschen Dörfer.

Zwangsverfahren, Zwangsversteigerungen, Hammer und Kuckuck sind im westdeutschen Dorf zu Hause. Überall in Westdeutschland müssen kleine und mittlere Bauern, bis an den Hals verschuldet, ihre Höfe aufgeben, weil für sie infolge der Bonner Agrarpolitik kein Platz mehr ist und weil der gesetzmäßige Weg zum Großbetrieb im kapitalistischen Staat auf Kosten der Klein- und Mittelbauern vor sich geht.

Unser Bild zeigt die Versteigerung von landwirtschaftlichen Geräten des Bauern Wilhelm Walter, der jetzt als Knecht auf einem großen Gut arbeitet

Immer mehr setzte sich bei den fortschrittlichen Bauern unserer Republik die Erkenntnis durch, daß eben diese moderne Technik, daß die neuen Erkenntnisse der Wissenschaft und eine fortschrittliche – das heißt sozialistische – Arbeitsorganisation nicht im einzelbäuerlichen Betrieb, sondern nur im Großbetrieb angewendet werden können. Nur auf diesem Weg läßt sich die Arbeitsproduktivität und Marktproduktion noch wesentlich steigern, erhöht sich weiterhin das Einkommen der Bauern und wird vor allem die schwere körperliche Arbeit überwunden, die wenig Freizeit, wenig Zeit für Kultur und Bildung übrigläßt. Das alles zusammengenommen aber heißt schließlich nichts anderes als schrittweise die Unterschiede zwischen Stadt und Land und auch zwischen geistiger und körperlicher Arbeit zu überwinden.

Schließlich hat unsere Bauern auch die Atomkriegsrüstung und das Bauernlegen im westdeutschen Staat davon überzeugt, daß die Stärkung der Arbeiter- und Bauern-Macht in der Deutschen Demokratischen Republik und der Be-

weis der Überlegenheit der sozialistischen Gesellschaftsordnung auch im Dorf ein entscheidender Beitrag ist zur Sicherung des Friedens und für die Herbeiführung eines einigen, friedliebenden und demokratischen Deutschlands. Waren 1952 37 000 Menschen Mitglieder von Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften, so waren es 1959 450 000 Bauern, und seit April 1960 schließlich sind es praktisch alle Bauern unserer Republik.

So vollenden unsere Bauern, indem sie die Schranken und die Enge der Einzelwirtschaft überwinden, endgültig ihre Befreiung. Sie bleiben nicht nur Bauern, sondern werden durch den Eintritt in die Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften Bauern auf einer höheren Stufe, Mitbesitzer eines modernen sozialistischen Großbetriebes, Angehörige einer in Deutschland bisher nie gekannten Klasse: der Klasse der Genossenschaftsbauern.

Das vollgenossenschaftliche Dorf eröffnet alle Möglichkeiten, die Produktion landwirtschaftlicher – vor allem tierischer – Erzeugnisse so rasch zu



**Landwirtschaftsminister SCHWARZ:**  
„Man muß sich mit der Entwicklung in der westdeutschen Landwirtschaft abfinden, die sich nicht mehr aufhalten läßt.“

Der Bonner Landwirtschaftsminister Schwarz erklärte Anfang des Jahres in Rendsburg zynisch zu dem modernen Bauernlegen in Westdeutschland: „Man muß sich mit der Entwicklung in der westdeutschen Landwirtschaft abfinden, die sich nicht mehr aufhalten läßt.“ Die westdeutschen Klein- und Mittelbauern, die nach den Plänen der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft von der Bildfläche verschwinden sollen, müßten sich „auf einen noch weiter verschärften Druck einstellen“, vor dem es „keinen Sinn habe, die Augen zu verschließen“.



Auf der 8. Landwirtschaftsausstellung hatten die Besucher die Möglichkeit, ein vorbildlich eingerichtetes Dorfkulturhaus kennenzulernen. Neben einer Gaststätte und einem Saal für Veranstaltungen bieten für die schöpferische Betätigung u. a. ein wissenschaftliches Kabinett, ein Volkskunstkabinett sowie eine Bibliothek die besten Voraussetzungen. Unser Bild zeigt Besucher im wissenschaftlichen Kabinett

steigern, daß bis Ende 1961 die vom V. Parteitag der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands gestellte ökonomische Hauptaufgabe erfüllt und im Verlauf des Siebenjahrplanes in der Deutschen Demokratischen Republik sowie im gesamten sozialistischen Lager ein Überfluß an Nahrungsmitteln produziert wird, der unseren Werktätigen den höchsten Lebensstandard der Welt garantiert.

★

Die Technik entwickelt sich natürlich nicht nur in der Landwirtschaft der sozialistischen Staaten. Auch in den kapitalistischen Länder ist das der Fall; auch hier wirkt das von MARX dargelegte Gesetz der Konzentration der Produktion. Doch wie völlig anders wirkt sich dieses Gesetz auf die werktätigen Bauern dieser Länder aus, wie völlig anders verhält es sich dort mit der Technik, die – an sich weder „gut“ noch „böse“ – trotzdem nicht Wohlstand bringt, wie unseren Genossenschaftsbauern, sondern Ruin und Untergang der kleinen Bauern beschleunigen hilft.

Ein krasses Beispiel dafür bietet Amerika. Im Verlauf von fünf Jahren „verschwanden“ in den USA 600 000 kleinere Farmen, und die großen Farmbetriebe, also die Agrarkapitalisten, vereinigen in sich bereits 81% der gesamten landwirtschaftlichen Marktproduktion. Genau dasselbe vollzieht sich in Westdeutschland unter der Herrschaft der Konzernherren, Gutsbesitzer und Militaristen. In den letzten neun Jahren „verschwanden“ etwa 240 000 kleinere Bauernhöfe, weil sie der Konkurrenz der großen, technisierten Landwirtschaftsbetriebe nicht gewachsen sind.

Dieser bauernfeindlichen Bonner Politik fielen z. B. allein im Landkreis Göppingen in sechs Jahren 1640 Wirtschaften zum Opfer; in ganz Westdeutschland sind es täglich mehr als 80 Höfe, die unter den Hammer kommen. Die Bonner Regierung bezeichnet das als „Verbesserung der Agrarstruktur“ und „Flurbereinigung“. Der Vizepräsident des westdeutschen Bauernverbandes, Bauknecht, drückte das so aus: „In den letzten Jahren haben bei uns 200 000 ihre Klitschen aufgegeben, und dieser Prozeß wird weitergehen.“ Wie es weitergehen wird, verrät uns auch der Holländer Dr. Manshold, ein sozialdemokratischer „Agrarexperte“. Er sagte, daß im Raum der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft – die bekanntlich der westdeutschen Landwirtschaft eine Rolle als Kartoffelacker der NATO-Truppen vorgeschrieben hat – nochmals acht Millionen Bauern „weichen müssen“. Das bedeutet die Ankündigung des Ruins für jeden zweiten westdeutschen Bauernhof!

Eine solche Politik bietet der Landjugend keine Perspektive.

★

Auf der 8. Tagung des Zentralkomitees der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands führte WALTER ULBRICHT aus: „Mit der sozialistischen Entwicklung wird das Dorf nicht nur sein äußeres Gesicht ändern. Das Zusammenleben der Menschen wird von allen Gegensätzen, allem Trennenden befreit, und das ganze Leben entwickelt sich auf der Grundlage kameradschaftlicher Zusammenarbeit der Bäuerinnen und

Bauern und der gegenseitigen Hilfe. Vor allen Dingen der jungen Generation eröffnet das vollgenossenschaftliche Dorf eine glückliche Perspektive. Ebenso wie in der Industrie kann die Jugend jetzt im Dorf alle ihre Fähigkeiten und Talente auf den verschiedensten Gebieten der Landwirtschaft entwickeln und auf der Basis der Entfaltung des sozialistischen Gemeinschaftslebens das Dorf zu einer neuen sozialistischen Wohnstätte entwickeln, die allen Bedürfnissen der jungen Generation entspricht.“

Und in der Tat! Ist es nicht begehrt für jeden jungen Menschen, wenn z. B. spätestens 1965 die Zuckerrüben- und Silomaiserte 100prozentig, die Kartoffel- und Getreideernte zu 84 bzw. 87 Prozent vollmechanisiert, mit modernsten Kombines eingebracht wird, die viele Arbeitsgänge zugleich verrichten und statt schwerer körperlicher Anstrengung die menschliche Arbeitsleistung immer mehr zu regeln und kontrollierenden Tätigkeit erheben? Hat die Tatsache, daß eine einzige Arbeitskraft ausreichen wird, um 50 Kühe, 4000 bis 5000 Schweine oder 10 000 bis 12 000 Legehennen (mit einer Legeleistung von etwa zwei Millionen Eiern jährlich!) zu betreuen, noch etwas mit alten, überlebten Ansichten von der Arbeit eines Bauern zu tun? Sicherlich nicht, wenn man bedenkt, daß dann täglich etwa 5,5 s pro Schwein ausreichen werden, um den erforderlichen Aufwand menschlicher Arbeit für Fütterung, Stallentmistung usw. zu leisten!

Das aber fordert ein umfangreiches Wissen von jedem jungen Menschen, verlangt biologische, agronomische, technische, mathematische sowie arbeitsökonomische Kenntnisse, um einen solchen modernen Produktionsprozeß voll zu beherrschen. Das neue Leben im vollgenossenschaftlichen Dorfe schafft alle für das Lernen erforderlichen Voraussetzungen und läßt genug freie Zeit, um einen kulturvollen Feierabend zu gestalten.

Diese vom Zentralkomitee der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands gezeigte Perspektive des sozialistischen Dorfes wird desto eher Wirklichkeit werden, je aktiver die ganze Jugend unserer Republik mithilft, durch hohe Arbeitsproduktivität, durch sozialistisches Arbeiten und Lernen die Zukunft Tag für Tag zu erbauen.

★

Das vorliegende Heft der Zeitschrift „Wissenschaft und Fortschritt“ trägt dazu bei, daß viele junge Menschen die Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge in unserer sozialistischen Landwirtschaft erkennen. Es hilft zu verstehen, daß diese Landwirtschaft nichts, aber auch gar nichts mehr mit der alten, mühsamen Arbeit auf kleinen Feldern und in engen Ställen gemein haben wird, daß sie kluge, hochgebildete Jungen und Mädchen – mit einem Wort: junge Sozialisten, ganze Kerle – erfordert!

W. Rudnick

**Tierzuchtlehre**

Lehrbuch für die Berufsausbildung

Deutscher Bauernverlag, Berlin 1959, 5. überarbeitete Auflage, 393 S., 186 Abb., 5,70 DM

Das vorliegende Lehrbuch trägt der Entwicklung in der sozialistischen Landwirtschaft Rechnung. Es dient in seiner Systematik und seinen fachlichen Darlegungen der Ausbildung der in der sozialistischen Landwirtschaft dringend benötigten Facharbeiter für die Viehwirtschaftsbrigaden und wendet sich in seiner leicht verständlichen Sprache an alle, die sich auf diesem Gebiet ein grundlegendes theoretisches Wissen aneignen wollen. Es kann unter diesen Gesichtspunkten sowohl als Lehrbuch als auch z. T. als Nachschlagewerk benutzt werden, da z. B. anhand von Übersichten Futterrationen und Futterpläne für die jeweiligen Verhältnisse ebenso berechnet werden können wie z. B. Stallraumbedarf oder das grüne Fließband.

Ausgehend von den Zielen, die der Siebenjahrplan der Viehwirtschaft stellt, werden die Schwerpunkte herausgearbeitet, die es in den nächsten Jahren zu lösen gilt, wobei jedoch die Ergebnisse z. T. durch die vollzogene sozialistische Umgestaltung der Landwirtschaft bzw. durch die Zielsetzung des 7. und 8. Plenums des Zentralkomitees der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands eine erneute Überarbeitung erfordern. Letzteres gilt besonders für die Erfüllung der Ziele des Siebenjahresplanes bis 1963 und die damit im engen Zusammenhang stehenden Veränderungen in den Anforderungen für Herdbuch- und Hodzuchtbetriebe, speziell beim Rind.

Abgesehen von diesen Forderungen entspricht das vorliegende Lehrbuch den Anforderungen für die Ausbildung von Facharbeitern und ist aus diesem Grunde nicht nur den Lehrlingen, sondern allen zu empfehlen, die sich auf diesem Gebiet qualifizieren wollen.

Dipl.-agr. K. Richter

**Ackerbaulehre**

VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1963, bearbeitet von S. Gresse, M. Liefeldt, W. Benzin, 6. Auflage, 284 S., 114 Abb., 4,- DM

Das Buch „Ackerbaulehre“ ist als Lehrbuch für die Berufsschulen vorgesehen. Es baut auf den Abschluß einer polytechnischen 10-Klassen-Schule auf. Durch die übersichtliche Darstellung des Lehrstoffes, die durch gute Abbildungen ergänzt ist, lernen die in der Landwirtschaft arbeitenden Jugendlichen die Zweckmäßigkeit einzelner Arbeitsgänge beurteilen und in das Gesamtgeschehen des landwirtschaftlichen Betriebes einordnen.

Besonders ist zu begrüßen, daß bestimmte Leitsätze im Druck hervorgehoben werden und somit die Einprägung des Gelesenen wesentlich vereinfacht wird. In den Grundwissenschaften Chemie und Physik wird jedoch eine verstärkte Hilfe des vermittelnden Lehrers notwendig sein.

Die neue „Ackerbaulehre“ gibt nicht nur einen Überblick über den gesamten Ackerbau, sondern vermittelt auch einen Einblick in die Fragen der Klimatologie und der Melioration. Damit wird der enge Zusammenhang aller natürlichen Bedingungen, die den Ackerbau beeinflussen, unterstrichen. Erst das eingehende Studium dieser Zusammenhänge ermöglicht es, die natürlichen Standortbedingungen so zu verändern, daß die Ansprüche unserer Kultur-

pflanzen in steigendem Maße befriedigt werden können. Die nachhaltige Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und ständig steigende Erträge werden der Erfolg dieser Bestrebungen sein.

Es wäre wünschenswert, wenn dieses Ziel bei der gesamten Behandlung des Stoffes noch mehr beachtet würde. Unter dieser Voraussetzung wird das Lehrbuch wesentlichen Anteil an der Qualifikation des landwirtschaftlichen Facharbeiters haben.

Dr. Eich

J. Klapczynski / W. Nowak / G. Wolff

**Lehrbuch der Landtechnik**

Deutscher Bauernverlag, Berlin 1960, 2. Auflage, Bd. 2, 972 S., 1090 Abb., 33 Tab., 26,- DM

Gegenüber der 1. Auflage, die mit dem 1. Band 1956 und mit dem 2. Band 1958 erschienen ist, ist die 2. Auflage neu bearbeitet. Sämtliche Abchnitte der neuen Auflage sind dem heutigen Stand der Landtechnik angepaßt, ergänzt und zum großen Teil auf Kosten der Handgeräte und älteren Arbeitsverfahren sehr richtig erweitert. Es werden fast ausschließlich nur die Landmaschinentypen behandelt, die in den sozialistischen landwirtschaftlichen Großbetrieben eingesetzt werden. Durch die Beschreibung und gute Illustration der neuen Traktortypen, Bodenbearbeitungsgeräte, Maislege- und Erntemaschinen, Getreideernte- und Hackfruchtentmaschinesen sowie des modernen Fischgrätenmelkstandes u. a. gewinnt das vorliegende Lehrbuch besondere Bedeutung. Vorteilhaft ist, daß neben den technischen Fragen auch die Probleme des Maschineneinsatzes und der Arbeitsorganisation sowie vielfach sehr gut gelungene ökonomische Vergleiche von Arbeitskettens anschaulich dargestellt werden.

Das vorliegende Lehrbuch der Landtechnik gibt bei allgemeiner Verständlichkeit eine gründliche Einführung in das Gebiet der speziellen Landmaschinenlehre. Außerdem wird eine Einführung in die Probleme der Festigkeitslehre, der Werkstoffe, der Maschinenelemente, des technischen Zeichnens gegeben und zu Fragen des Arbeits-, Unfall- und Brandschutzes Stellung genommen.

In methodischer Hinsicht ist die 2. Auflage gegenüber der 1. Auflage wesentlich verbessert. Druck- und Bildtechnik sowie die sonstige Ausstattung des Buches sind einwandfrei. Das Buch ist nach den Studienplänen der Fachschulen für Landwirtschaft erarbeitet und besonders für diesen Hörerkreis gedacht, aber auch für die landtechnisch interessierten Berufsschüler und Praktiker ist es eine gute Wissensquelle.

Zu jedem der 27 Kapitel gehören Übungen in knapper und übersichtlicher Form, die dem selbständig Studierenden eine große Hilfe für die Kontrolle seines Studiums sind. Gerade in dieser Beziehung ist das Buch für den Fernstudenten der Landwirtschaft und den Genossenschaftsbauern für ihre Weiterbildung an den Dorfkademien eine wertvolle Hilfe. Vor allem bekommt auch der Praktiker, ob Maschinenwart, MTS-Funktionär oder Traktorist, wertvolle Anregungen für seine tägliche Arbeit; dsshalb sollte es in keiner Gemeinde- und Betriebsbibliothek fehlen.

Zweifelloos wird dem Studenten der Landwirtschaftlichen Fakultäten durch das Studium des vorliegenden Buches viel Neues und Interessantes gegeben; jedoch sind für diesen Leser-

kreis die allgemeinen Grundzüge der Landtechnik nur kurz gefaßt oder fehlen bei einigen Abschnitten völlig. Eine Erweiterung in dieser Richtung würde das mit Recht geschätzte Buch modernisieren und den Benutzerkreis wesentlich erweitern.

Dipl.-agr. K. Herrmann

Dr. Georg Schmauder

**Fortschrittliche Weidewirtschaft und moderne Technik**

Deutscher Bauernverlag, Berlin 1959, 144 S., 36 Abb., 34 Tab., 4,20 DM

Die Bedeutung der Grünlandwirtschaft für die Erfüllung der bis 1963 gestellten Aufgaben wird im vorliegenden Buch besonders hervor gehoben. Es wendet sich an alle, vor allem aber an die leitenden Kader unserer sozialistischen Großraumwirtschaft, denen die Sicherung der Futterbasis obliegt und die aus dem oft sehr extensiv bewirtschafteten Dauergrünland mit geringen Erträgen intensiv bearbeitete Flächen mit hohen Masse- und Nährstoffträgen schaffen müssen.

Ausgehend von den Aufgaben der Weidewirtschaft werden die zu bildenden Voraussetzungen ebenso wie die Anlage von Be- und Entwässerungssystemen je nach den herrschenden Boden- und Klimabedingungen behandelt, so daß nicht nur höhere Erträge, sondern auch qualitativ besseres Futter erzielt wird. Anhand von Beispielen wird die Anlage der verschiedenen Weidesysteme mit ihren Vor- und Nachteilen und mit allem Zubehör erläutert.

Die einfache und verständliche Sprache des Autors ist von jedem Praktiker zu verstehen, und aus diesem Grund ist die vorliegende Broschüre jedem sozialistischen Großbetrieb zu empfehlen, der sein vorhandenes Grünland unbedingt verbessern muß, bzw. der Dauergrünland neu anlegen will.

Dipl.-agr. K. Richter

Dr. Hellmut Böttcher

**Futterkonservierung durch Silage**

VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1957, 132 S., zahlreiche Abb. und Tab., 4,- DM

Mit der vorliegenden Arbeit leistet der Verfasser einen wertvollen Beitrag zur Lösung der ökonomischen Hauptaufgabe, indem er durch ausführliche Behandlung aller Fragen der Silierung die Möglichkeiten zur Gewinnung hochqualitativer Futtermittel aufzeigt. Die eingehende Erläuterung der einzelnen Silierungsmethoden, der verschiedenen Futterarten und der dazu notwendigen baulichen Voraussetzungen gibt besonders den neugegründeten Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften die Möglichkeit, das beste Verfahren auszuwählen und vorhandene Altbauten auszunutzen. Hinzu kommt, daß die wissenschaftlichen Grundlagen in einfacher Form dargelegt worden sind. Die speziellen Probleme der Silierung werden durch betriebswirtschaftliche Fragen der Futterwirtschaft wie Futterplanung, Futteranfall unter besonderer Berücksichtigung des grünen Fließbandes und Möglichkeiten der Futterkonservierung sowie Erläuterung von Fütterungsbeispielen ergänzt.

Die leicht verständliche Darstellung macht das Buch für die landwirtschaftliche Praxis und die landwirtschaftliche Berufsausbildung besonders geeignet und ist ein gutes Hilfsmittel zur Gestaltung des polytechnischen Unterrichts.

Dipl.-agr. G. Thiede

Dr. Martin Müller  
**Gefährten des Menschen**

Deutscher Bauernverlag, Berlin 1959, 12 S.,  
112 Abb., 14,40 DM

Leider kann man immer wieder feststellen, daß viele Menschen, insbesondere Jugendliche, für die Tiere, mit denen sie in ständiger engen Kontakt leben, nur ein mangelhaftes Verständnis aufbringen. Aus einer falschen Einstellung dem Tier gegenüber werden oft, auch von „Tierliebhabern“, bedauerliche Schäden verursacht. Es ist daher anzuerkennen, daß der Autor des Buches „Gefährten des Menschen“ sich bemüht hat, dem Leser das Leben und Wesen der Haustiere und einiger anderer Tiere, die in enger Verbindung mit den Menschen leben, zu erklären. Es werden keine besonderen Vorkenntnisse gefordert; in einem leicht lesbaren, plaudernden Stil spricht der Autor von der Geschichte, dem Nutzen und dem Verhalten der Tiere und von ihrer richtigen Pflege durch den Menschen.

Eine der größten Schwierigkeiten, die jeder Verfasser populärwissenschaftlicher Literatur überwinden muß, liegt in der Notwendigkeit, wissenschaftliche Tatsachen, Probleme und

Gesetzmäßigkeiten dem Auffassungsvermögen des angesprochenen Leserkreises entsprechend zu vereinfachen. Das ist dem Autor nicht immer richtig gelungen. So verwendet er z. B. im Kapitel „Scharrendes, gackerndes, kröhnendes Hühnervolk“ den Begriff „Suggestivfrage“. Dieses Fremdwort wäre besser, wie überhaupt die ganze Einleitung des Kapitels vermieden worden, denn erstaunt liest man: „... aber heute muß eben immer erst die Henne das Ei legen, ehe sich daraus ein neues Tier entwickeln kann. Ursprünglich aber war nur das Ei vorhanden. Aus ihm entwickelten sich schon Tiere, als an die Vögel noch gar nicht zu denken war.“ usw. Welche Vorstellungen mögen sich beim Lesen dieses Textes bei einem biologisch unvorbelasteten Leser einstellen? Auch in anderen Kapiteln enthält der Text eine Anzahl sachlicher z. T. durch die Vereinfachung bedingte Fehler bzw. Ungenauigkeiten. So veranlaßte nicht das Halten von Tieren die Selbsthaftigkeit des Menschen, sondern die Selbsthaftigkeit war eine Voraussetzung für das Halten der Tiere (S. 10). Die Zeit von Jahrtausenden ging nicht „fast spurlos“ an den Haustieren vorüber. Es liegt im Wesen des Domestikationsprozesses, daß sich

schon frühzeitig eine große Variabilität in den Haustierbeständen entwickelte. Der Autor will hier vielmehr zum Ausdruck bringen, daß in diesem Zeitraum kaum eine bewußte Auslese und Züchtung durch die Menschen erfolgte, so daß sich die Variabilität der Tierbestände erhielt (S. 10). Nicht der Gebrauchshund (Jagdhund usw.) stand am Anfang der Domestikation des Wolfes, wahrscheinlich wurde auch beim Hund, wie bei fast allen Haustieren, zunächst nur das Fleisch genutzt (S. 30). So war auch das Rind zuerst nur Fleischtier und diente nicht „sowohl als Zugtier als auch für Schauspiele...“

Hervorzuheben sind die vielen guten Photographien, die das Buch beleben und die enge Verbindung von Mensch und Tier verdeutlichen. Allerdings ist nicht verständlich, wie sich der perspektivisch verzeichnete, bärtige Jäger auf S. 28 in das Buch verirren konnte.

Der Text, aber vor allem die Abbildungen lassen das Buch als einen bemerkenswerten Versuch auf dem Gebiet der populärwissenschaftlichen Literatur erscheinen.

G. Friedrich

Herausgegeben vom Zentralrat der Freien Deutschen Jugend über die Redaktion „Wissenschaft und Fortschritt“ — Verlag Junge Welt — 592/ZR  
1111/1060 Ag. 209/60 DDR —

„Wissenschaft und Fortschritt“ erscheint einmal im Monat im Verlag Junge Welt, Berlin W 8, Kronenstraße 30/31, Telefon 20 04 61, Berliner Stadtkontor, Konto-Nr. 1/1872 — Bezugspreis des regulären Heftes 0,75 DM — Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG WERBUNG BERLIN, Berlin C 2, Rosenthaler Straße 28–31 und alle DEWAG-Betriebe in den Bezirksstädten der Deutschen Demokratischen Republik, z. Z. gültige Anzeigenpreisliste Nr. 5 — Abdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte übernimmt die Redaktion keine Haftung — Photos: Instituts- und Werkaufnahmen (37), S. 6, 8, 9, 11, 17, 18, 19, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 37, 39, 52, 53, 54, 55; Fey (10), Titel, S. 17, 56, 57, 58, 59, 60; Zentralbild (8), S. 2, 3, 4, 20, 61; Buchwalder (5), S. 22, 23; Kuhne (5), S. 10, 11, 12, 13; Jagla-Grieshammer (2) S. 45, 46; Passig (2), S. 15, 17; Raddatz-Roski (2), S. 43, 44; Zeefel (2), S. 16; Schmidt (2) II. Umschlagseite, S. 62; Blundk, S. 42; Naumann, S. 45; Zeichnungen: Tag, Urbschat; Titel: Schmidt; Graphische Gestaltung: Hamann, König. — Reproduktion, Satz und Druck: (13) Berliner Druckerei, Berlin C 2.

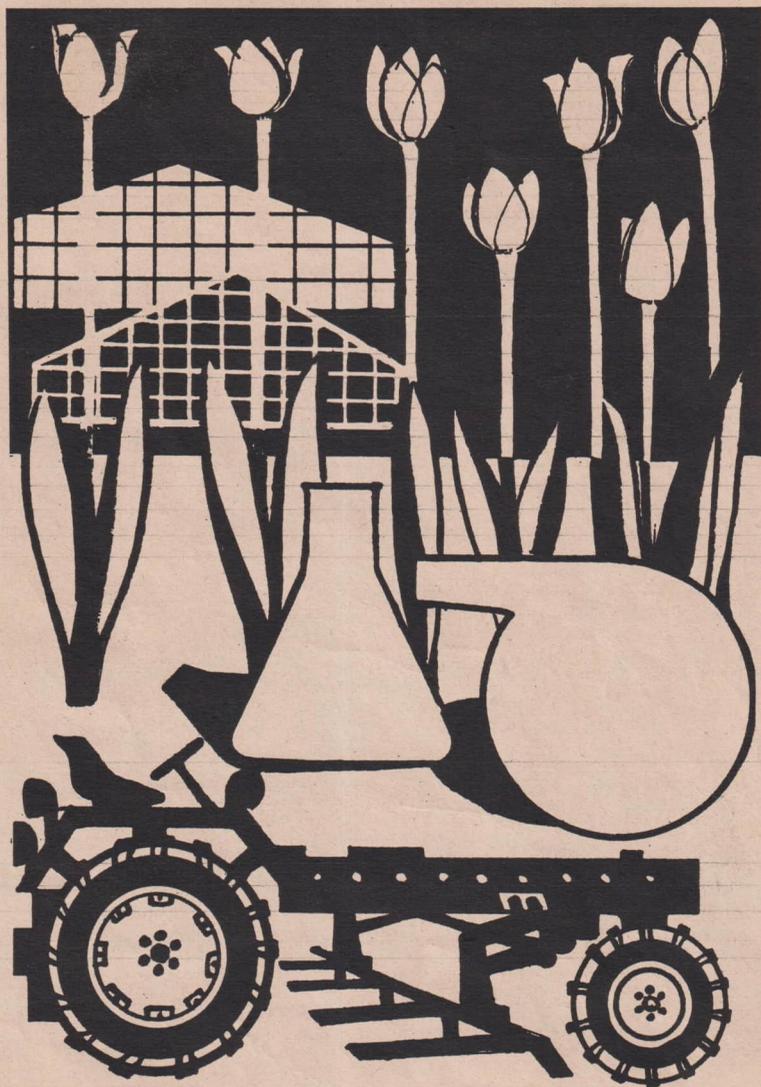
## Aus der Produktion unserer Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel:



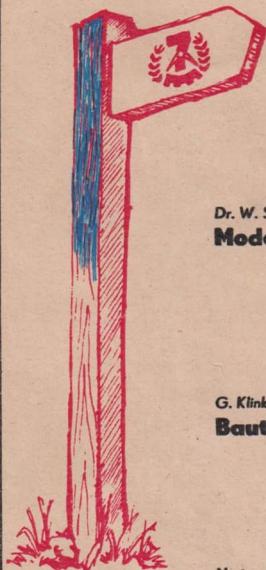
<b>ARBITEX-Spritzmittel</b>	gegen alle Schadinsekten
<b>MELIPAX-Spritz- und Stäubemittel</b>	gegen alle Schadinsekten, schont jedoch die Bienen
<b>OBSTBAUMSPRITZMITTEL</b>	gegen Schorf an Kernobst
<b>HEXA-Schwelkörper</b>	gegen Mehlmotten in Mühlen und andere Insekten in ähnlichen Betrieben
<b>KEIM-STOP</b>	Kartoffel-Keimhemmungsmittel
<b>HORATAN</b>	gegen Ratten und Hausmäuse
<b>STREUHEXAMIN</b>	gegen Räude und Ungeziefer an Haustieren

**VEB FAHLBERG – LIST MAGDEBURG**  
Chemische und Pharmazeutische Fabriken

# 1. INTERNATIONALE GARTENBAU-AUSSTELLUNG DER SOZIALISTISCHEN LÄNDER ERFURT APRIL-OKTOBER 1961



STATTE INTERNATIONALEN ERFAHRUNGS-AUSTAUSCHES . . . BEITRAG ZUM  
SCHNELLEN EINGANG DES WISSENSCHAFTLICH - TECHNISCHEN FORTSCHRITTS  
IN DIE ARBEIT ALLER SOZIALISTISCHEN BETRIEBE . . . SCHAU WERTVOLLER  
GEHOLZE UND BLUMEN, NEUER GEMUSESORTEN, BESTER PRODUKTE DER  
VERARBEITENDEN INDUSTRIE, MODERNSTER MASCHINEN.



# Fachbücher

Wegweiser zur sozialistischen Großproduktion

Dr. W. Schlegel/Dr. E. Ritter

## Moderne Ferkelaufzucht

84 Seiten, 35 Abbildungen, DIN A 5 broschiert

1,60 DM

Unter dem Gesichtspunkt der höheren Abferkel- und Ferkelzuchtergebnisse gibt die Broschüre den in der Schweinezucht tätigen Mitgliedern der LPG, den Brigadiere und Mitarbeitern der Viehzuchtbrigaden grundlegende Anleitungen für die Auswahl, Haltung und Pflege der Zuchttiere, für die Bedeckung der Sauen und deren Behandlung bis zum Ferkeln sowie für die Fütterung der säugenden Sauen und der Ferkel bis zum Absetzen.

G. Klink/W. Heinig

## Bauten für die Intensivgeflügelhaltung

116 Seiten, 68 Abbildungen, DIN A 5, broschiert

3,80 DM

Nach einem kurzen allgemeinen Überblick über die verschiedenen Haltungsformen werden als Intensivform die Käfighaltung und Tiefstreuhaltung bei Hühnern auf der Grundlage eigener Untersuchungsergebnisse behandelt, wobei die Planungsgrundlage, die Stallhygiene und bautechnische Einzelheiten ihrer Bedeutung entsprechend berücksichtigt werden.

Nationalpreisträger Ing. E. Scheuch

## Der Geräteträger

234 Seiten auf Kunstdruckpapier, 176 zum Teil farbige Abbildungen

8 farbige Tafeln, DIN A 5, Halbleinen

14,- DM

Nach dem grundlegenden Werk behandelt alle Fragen der Konstruktion, der Wirkungsweise und des Einsatzes dieser bisher auf der Welt einmaligen Maschine.

Dr. G. Schmauder

## Fortschrittliche Weidewirtschaft und moderne Technik

144 Seiten, 36 Abbildungen, DIN A 4, broschiert

4,20 DM

Ein bewährter Fachmann auf dem Gebiet der Grünlandwirtschaft gibt hier einen Überblick über alle zur Zeit bestehenden Möglichkeiten der modernen Technik.

P. Feiffer

## Der Mähdrusch

372 Seiten, 218 Abbildungen, DIN A 5, Halbleinen

13,40 DM

Dieses schon aus der 1. Auflage weiten Kreisen bekannte Buch bringt nicht nur eine Beschreibung des Mähdruschers und des Mähdrusches, sondern eine Zusammenfassung aller Arbeiten auf dem Gebiet des gesamten Getreidebaues, der Getreideernte sowie der Folge- und Nebenarbeiten.

Bitte besuchen Sie Ihren Buchhändler.

Er zeigt Ihnen Neuerscheinungen und bewährte Fachliteratur.

**VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG, BERLIN N 4**